Consorzio di Bonifica PIANURA di FERRARA
44121 Ferrara - Via Borgo dei Leoni, 28
Codice Fiscale 93076450381
Tel.: 0532.218211 - Fax: 0532.211402
E-mail: info@bonificaferrara.it

PROGETTO SISTEMA IRRIGUO VALLI GIRALDA-GAFFARO-FALCE

PROGETTO ESECUTIVO

Opere di competenza del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

Salvaguardia ambientale e riassetto irriguo del comprensorio

Progetto di adeguamento funzionale del sistema irriguo delle valli Giralda, Gaffaro e Falce in Comune di Codigoro (FE)

1° e 2° LOTTO

RELAZIONI E AUTORIZZAZIONI

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE IN C.A.

Data:	Elaborato	**1.4**

IL PROGETTISTA
(Dott. Ing. Fabrizio Brunetti)

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI FERRARA
N. 820 Albo
dott. ing.
Fabrizio BRUNETTI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Dott. Ing. Gianni Tebaldi)

.....

STUDIO TECNICO INGEGNERI ASSOCIATI
MICHELE FERGNANI, FABRIZIO BRUNETTI
stinas
PROGETTAZIONE INGEGNERIA CIVILE, IDRAULICA
NORMATIVA ANTINCENDIO
NORMATIVA SICUREZZA

VIA MASCHERAIO, 17
44121 FERRARA
TEL.: 0532.210796 - FAX: 0532.215210
C.F. / P. I.V.A. : 01115500389
E-Mail: f.brunetti@stinas.it

CUP:

Commessa: 13-1501-0005

INDICE

TORRE PIEZOMETRICA ALIMENTAZIONE RETE IRRIGUA ..... pag. 1

Relazione ..... pag. 3

Dati in Input ..... pag. 13

Dati in Output ..... pag. 140

PONTE OPERA DI PRESA ..... pag. 305

Relazione ..... pag. 307

Dati in Input ..... pag. 329

Dati in Output ..... pag. 360

SOLUTORE INTERNO – BENCHMARK TESTS ..... pag. 431

VALIDAZIONE SISMICAD 12 ..... pag. 502

TORRE PIEZOMETRICA
ALIMENTAZIONE RETE IRRIGUA

Indice

1 – Documenti di sintesi 2

1.1. Sintesi del percorso progettuale 2
1.2. Condizioni d'uso e livelli di sicurezza della costruzione 2

2 – Relazione di calcolo strutturale 2

2.1. Premessa 2
2.2. Analisi storico-critica ed esito del rilievo geometrico-strutturale. 2
2.3. Descrizione generale dell'opera e criteri di progettazione, analisi e verifica. 2
2.4. Quadro normativo di riferimento adottato. 3
2.4.1. Norme di riferimento cogenti. 3
2.4.2. Altre norme e documenti tecnici integrativi. 3
2.5. Livelli di conoscenza e fattori di confidenza. 3
2.6. Azioni di progetto sulla costruzione. 3
2.7. Modello/i Numerico/i 3
2.7.1.Metodologia di modellazione ed analisi 3
2.7.2. Informazioni sul codice di calcolo 4
2.7.3. Modellazione della geometria e delle proprietà meccaniche 4
2.7.4. Modellazione dei vincoli interni ed esterni 4
2.7.5. Modellazione delle azioni 4
2.7.6. Combinazioni e/o percorsi di carico 4
2.8. Principali risultati 4
2.8.1. Risultati dell'analisi modale 4
2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico 4
2.8.3. Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative 4
2.8.4. Reazioni vincolari 5
2.8.5. Altri risultati significativi 5
2.9. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati 5
2.10. Verifiche agli stati limite ultimi 5
2.11. Verifiche agli stati limite di esercizio 5

3 – Relazione sui materiali 6

3.1. Elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera 6
3.2. Valori di calcolo 6

4 – Elaborati grafici esecutivi e particolari costruttivi 6

4.1. Rilievo geometrico-strutturale 6
4.2. Documentazione fotografica 6
4.3. Quadro fessurativo e di degrado 6
4.4. Elaborati grafici generali 6
4.5. Particolari costruttivi 7

5 – Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera 7

6 – Relazione sui risultati sperimentali-Indagini specialistiche 7

6.1. Relazione geologica: indagini, caratterizzazione e modellazione del sito 7
6.2. Relazione geotecnica: indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno 7
6.3. Relazione sulla caratterizzazione meccanica dei materiali 7

1 - Documenti di sintesi

1.1. Sintesi del percorso progettuale

La presente relazione, redatta in conformità alla delibera della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n° 1071 del 24/08/2010, si riferisce alla realizzazione di una torre piezometrica al servizio della rete di distribuzione di acqua per usi irrigui prevista nel progetto di adeguamento funzionale dell'assetto irriguo delle valli Giralda-Gaffaro-Falce in località Codigoro (FE). L'ente di riferimento per l'opera è il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara.

I carichi ed i sovraccarichi considerati nei calcoli sono quelli indicati nella normativa vigente (meglio descritta nel seguito).

L'analisi del comportamento delle strutture è condotto secondo quanto previsto dalle N.T.C. 2008.

1.2. Condizioni d'uso e livelli di sicurezza della costruzione

Il livello di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche è quello previsto dalle norme vigenti. Ulteriori indicazioni sono riportate nei tabulati di calcolo allegati alla presente.

2 - Relazione di calcolo strutturale

2.1. Premessa

Il calcolo dello stato di sollecitazione delle strutture in esame della torre piezometrica è eseguito utilizzando un programma di calcolo automatico per la cui descrizione si rimanda ai tabulati allegati alla presente.

2.2. Analisi storico-critica ed esito del rilievo geometrico-strutturale.

Analisi non necessaria in quanto l'intervento è di nuova realizzazione. Le caratteristiche della pavimentazione sulla quale scarica la scala sono note in quanto comunicate al sottoscritto dalla proprietà.

2.3. Descrizione generale dell'opera e criteri di progettazione, analisi e verifica.

La torre piezometrica risulta costituita da una fondazione soletta continua a pianta circolare di spessore pari a 80 cm sostenuta da 24 pali da 800 mm di diametro lunghi 32 m. Dalla fondazione si staccano 6 colonne a sezione circolare di diametro 800 mm sormontate da un serbatoio pensile la cui pareti perimetrali hanno la sommità a quota 14.20 s.l.m. La campagna circostante è a quota -2.00 m s.l.m. mentre l'estradosso della soletta di fondazione è a quota -3.50 m. Dalla fondazione si

staccano anche 10 pilastri a sezione quadrata 30x30 cm che sostengono una soletta di servizio a quota +2.00 m.

Il progetto delle strutture è eseguito secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

I carichi utilizzati nelle analisi sono coerenti con quelli indicati nelle prescrizioni vigenti. Nello specifico si sono considerati i pesi propri (G1) e i carichi permanenti portati (G2) nonché il sovraccarico accidentale di 4000 daN/mq sulla fondazione e sulla soletta di fondo del serbatoio pensile nonché le spinte idrostatiche sulle pareti perimetrali del serbatoio pensile medesimo.

Le verifiche sono condotte agli stati limite.

2.4. Quadro normativo di riferimento adottato.

2.4.1. Norme di riferimento cogenti.

Il progetto dell'intervento viene eseguito sulla scorta delle seguenti prescrizioni:

Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 e relativa Circolare 02/02/2009 n° 617.
Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Riferimenti tecnici (cap.12).

2.4.2. Altre norme e documenti tecnici integrativi.

Sono stati eseguiti confronti con quanto previsto dagli Eurocodici.

2.5. Livelli di conoscenza e fattori di confidenza.

Come indicato in precedenza la torre piezometrica é di nuova costruzione e, conseguentemente, queste informazioni non sono fornite in quanto non necessarie per l'analisi strutturale.

2.6. Azioni di progetto sulla costruzione.

Si rimanda a quanto riportato al punto 5.2 dell'allegato "Dati in Input".

2.7. Modello/i Numerico/i

2.7.1.Metodologia di modellazione ed analisi

La struttura viene modellata secondo quanto previsto al paragrafo 10.2 delle NTC-08. Ulteriori dettagli sono riportati nell'allegato "Dati in Input".

Per quanto attiene il tipo di analisi eseguito (lineare dinamica) si rimanda al punto 5.1.1 del succitato allegato "Dati in Input".

2.7.2. Informazioni sul codice di calcolo

Il codice di calcolo utilizzato è il SismiCAD della Concrete di Padova nella versione 12.
Per una descrizione dettagliata del software e informazioni relative ad "origine e caratteristiche dei codici di calcolo", affidabilità dei codici utilizzati" e "validazione dei codici" si rimanda a quanto contenuto nell'allegato "ValidazioneSismiCad" (su CD).

2.7.3. Modellazione della geometria e delle proprietà meccaniche

Si rimanda a quanto riportato al punto 6 dell'allegato "Dati in Input".

2.7.4. Modellazione dei vincoli interni ed esterni

Si rimanda a quanto riportato al punto 6 dell'allegato "Dati in Input"..

2.7.5. Modellazione delle azioni

Si rimanda a quanto riportato al punto 5.2 dell'allegato "Dati in Input".

2.7.6. Combinazioni e/o percorsi di carico

Si rimanda a quanto riportato al punto 5.2 dell'allegato "Dati in Input"..

2.8. Principali risultati

2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Si rimanda a quanto riportato al punto 1 dell'allegato "Dati in Output".

2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Tutti gli spostamenti risultano inferiori ai massimi previsti.
Le sollecitazioni nelle condizioni di carico previste sono riportate al punto 2 dell'allegato "Dati in Output".

2.8.3. Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative

Si rimanda a quanto riportato al punto 2 dell'allegato "Dati in Output" da cui si evince che tutte le verifiche sono soddisfatte.

2.8.4. Reazioni vincolari

Per le reazioni vincolari si rimanda a quanto riportato al punto 2 dell'allegato "Dati in Output" e nell'allegato "Reazioni nodali".

2.8.5. Altri risultati significativi

Dai calcoli non sono emersi altri risultati significativi indici di criticità strutturali. Si precisa inoltre quanto segue:
Masse partecipanti
- massa partecipante in condizione Sisma X SLV 99,9%
- massa partecipante in condizione Sisma Y SLV 99,5%

Spostamenti interpiano
- Spostamenti relativi d'interpiano entro i limiti (limite SLD = 0,005)

Valutazione effetti secondo ordine
- Rispettata verifica (7.3.2) § 7.3.1 NTC 2008 (theta massimo [0,03] < 0.1)

2.9. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

L'analisi dei risultati ottenuti dai calcoli eseguiti conferma le ipotesi iniziali di progetto che prevedono una struttura portante in acciaio. Le verifiche di congruenza esterna in bilanciamento dei carichi sono soddisfatte.

2.10. Verifiche agli stati limite ultimi

Si rimanda a quanto riportato al punto 2 dell'allegato "Dati in Output".

2.11. Verifiche agli stati limite di esercizio

Anche per tali verifica si rimanda a quanto riportato al punto 2 dell'allegato "Dati in Output".

3 – Relazione sui materiali

3.1. Elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera

Calcestruzzo C28/35; classe di esposizione XC2; copriferro min. 3 cm; Diametro max inerte 2 cm (ben assortite secondo la curva di Fuller, asciutte e prive di elementi friabili o gelivi); slump S4; classe contenuto di cloruri: 0,20.

Calcestruzzo C32/40; classe di esposizione XC4; copriferro min. 3 cm; Diametro max inerte 2 cm; (ben assortite secondo la curva di Fuller, asciutte e prive di elementi friabili o gelivi); slump S4; classe contenuto di cloruri: 0,20.

Acciaio per armature B450C

Tutti i materiali e prodotti per uso strutturale devono essere qualificati dal produttore secondo le modalità indicate dal Cap.ll delle NTC approvate con D.M. 14.01.2008; è onere del Direttore Lavori in fase di accettazione acquisire e verificare la documentazione di qualificazione.

3.2. Valori di calcolo

I valori di calcolo dei materiali previsti per la realizzazione dell'intervento sono riportati nel tabulato di input allegato.

4 – Elaborati grafici esecutivi e particolari costruttivi

4.1. Rilievo geometrico-strutturale

Trattandosi di nuova realizzazione i dati di modellazione ad analisi sono dedotti dagli elaborati architettonici di progetto.

4.2. Documentazione fotografica

Trattandosi di nuova costruzione la documentazione fotografica non è allegabile.

4.3. Quadro fessurativo e di degrado

Trattandosi di nuova costruzione il quadro fessurativo non è allegabile. In ogni caso le deformazioni dedotte dal calcolo sono sempre inferiori ai massimi ammissibili.

4.4. Elaborati grafici generali

Si rimanda al progetto architettonico depositato ed agli elaborati architettonici.

4.5. Particolari costruttivi

Si rimanda agli elaborati esecutivi strutturali.

5 – Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera

Pareti, colonne, pilastri, solette e travi in elevazione in c.a.
Anomalie
Disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazioni, distacchi ed esposizione delle armature agli agenti atmosferici con conseguenti processi di carbonatazione del calcestruzzo e di ossidazione del ferro.

Tipo di controllo

- Valutazione visiva annuale per determinare presenza e dimensioni di eventuali anomalie o lesioni.
- Eventuale verifica strumentale per determinare l'andamento e l'entità numerica delle eventuali lesioni presenti.

Intervento

- pulizia delle zone interessate dalle lesioni;
- applicazione sulle eventuali armature scoperte di prodotto protettivo (tipo Mapefer o similare);
- ricostruzione delle sezioni originarie mediante materiale tissotropico (tipo Mapegrout o similare)
- rasatura a finire con rasante (tipo Mapefinish o similare).

6 – Relazione sui risultati sperimentali-Indagini specialistiche

6.1. Relazione geologica: indagini, caratterizzazione e modellazione del sito

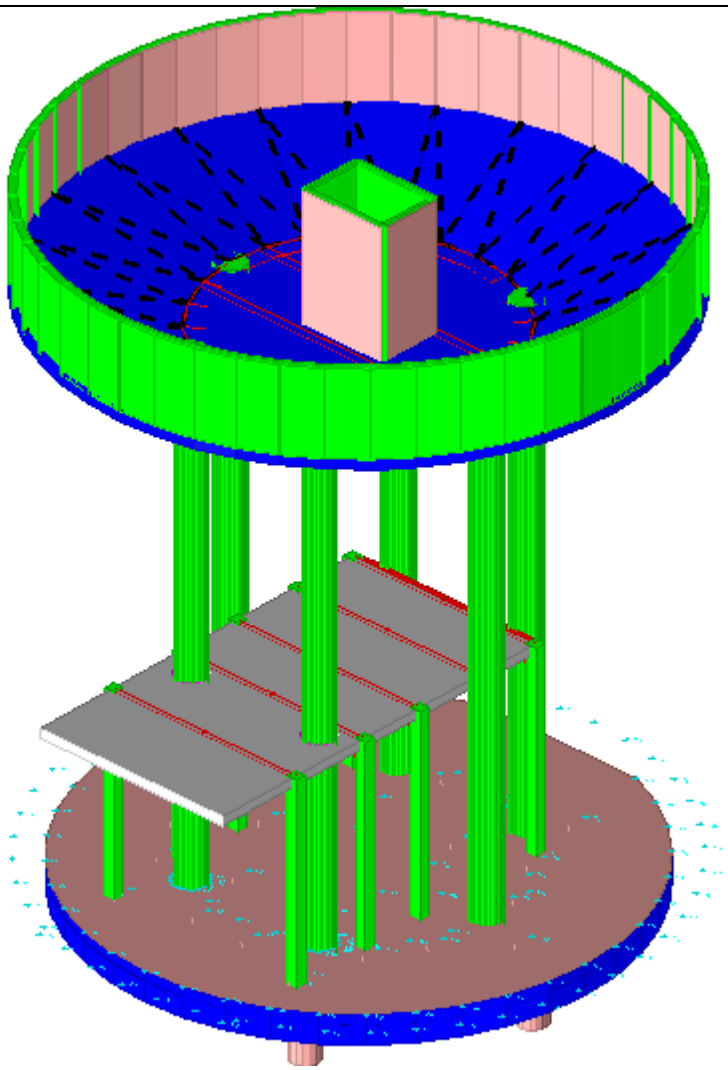
Le caratteristiche geologico-tecniche del terreno sul quale verrà realizzata la torre piezometrica sono dedotte dalla relazione redatta dal Dott. Geol. Marco Condotta iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Emilia Romagna al numero 527. La stratigrafia del terreno è stata riportata nel modello di calcolo delle sollecitazioni agenti sulla struttura.

6.2. Relazione geotecnica: indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno

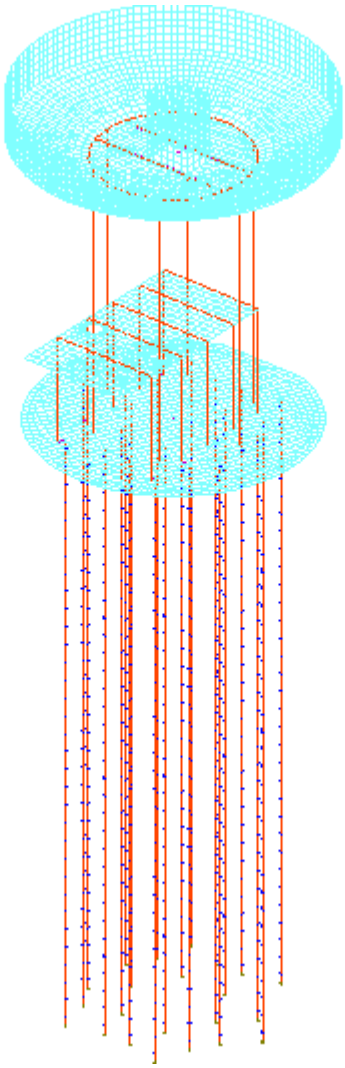
Si rimanda a quanto riportato al punto 6.1. precedente

6.3. Relazione sulla caratterizzazione meccanica dei materiali

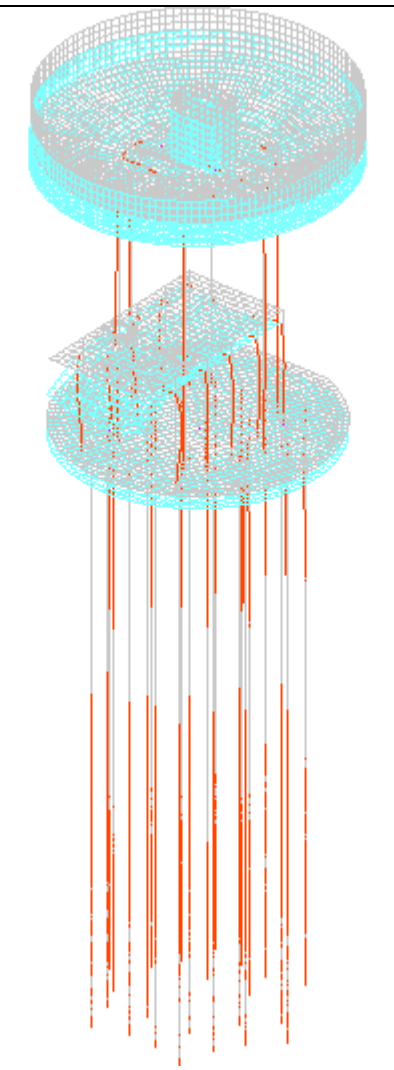
Si rimanda a quanto riportato al punto 3 dell'allegato" Dati in Input".



Struttura



Modello



Spostamenti in SLU 1

Torre piezomatrica alimentazione rete irrigua

Comune di: Codigoro

Ufficio di deposito: Comune di Codigoro

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Progettista delle strutture: Ing. Fabrizio Brunetti

Progettista architettonico: Ing. Fabrizio Brunetti

Oggetto: Torre piezometrica con serbatoio pensile

Dati in input

Sommario

1 Normative....3
2 Descrizione del software....3
3 Dati generali....4
3.1 Materiali....4
3.1.1 Materiali c.a....4
3.1.2 Armature....5
3.2 Sezioni....5
3.2.1 Sezioni C.A....5
3.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A....5
3.2.1.2 Sezioni circolari C.A....5
3.2.1.3 Caratteristiche inerziali sezioni C.A....6
3.3 Fondazioni....6
3.3.1 Pali....6
3.3.1.1 Pali trivellati....6
3.4 Terreni....6
4 Dati di definizione....8
4.1 Preferenze commessa....8
4.1.1 Preferenze di analisi....8
4.1.2 Spettri NTC 08....9
4.1.3 Preferenze di verifica....11
4.1.3.1 Normativa di verifica in uso....11
4.1.3.2 Normativa di verifica C.A....11
4.1.3.3 Normativa di verifica acciaio....11
4.1.4 Preferenze FEM....11
4.1.5 Moltiplicatori inerziali....12
4.1.6 Preferenze di analisi carichi superficiali....12
4.1.7 Preferenze del suolo....12
4.2 Azioni e carichi....13
4.2.1 Condizioni elementari di carico....13
4.2.2 Combinazioni di carico....13
4.2.3 Definizioni di carichi superficiali....21
4.2.4 Definizioni di carichi termici....22
4.2.5 Definizioni di carichi potenziali....22
4.3 Quote....22
4.3.1 Livelli....22
4.3.2 Falde....22
4.3.3 Tronchi....24
4.4 Sondaggi del sito....24
4.5 Elementi di input....26
4.5.1 Fili fissi....26
4.5.1.1 Fili fissi di piano....26
4.5.2 Pilastri C.A....28
4.5.3 Piastre C.A....28
4.5.3.1 Piastre C.A. di piano....28
4.5.3.2 Piastre C.A. di falda....30
4.5.4 Pareti C.A....32
4.5.5 Fondazioni profonde....34
4.5.6 Pali....34
4.5.6.1 Pali di piano....34
5 Dati di modellazione....38
5.1 Nodi modello....38
5.1.1 Nodi di definizione del modello....38
5.2 Aste....59
5.2.1 Caratteristiche meccaniche aste....59
5.2.2 Definizioni aste....59
5.3 Masse aggregate....67
5.4 Gusci....93
5.4.1 Caratteristiche meccaniche gusci....93
5.4.2 Definizioni gusci....93

1 Normative

D.M. LL. PP. 11-03-88

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.

Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88.

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08

Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

2 Descrizione del software

DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA SISMICAD

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

SPECIFICHE TECNICHE

Denominazione del software: Sismicad 12
Produttore del software: Concrete
Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy
http://www.concrete.it
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
Versione: 12.0
Identificatore licenza: SW-31595
Intestatario della licenza: STUDIO INGEGNERI ASS.TI FERGNANI E BRUNETTI VIA MASCHERAIO, 17 FERRARA
Versione regolarmente licenziata

SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidezza flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidezza assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le

pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale.- I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di di rigidezza elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale.- La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali.- Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche.- Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento.- Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN CEMENTO ARMATO

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08 o secondo Eurocodice 2. Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione. I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione. Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8. I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensole con incastri posti a filo o in asse pilastro. Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione.A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

3 Dati generali

3.1 Materiali

3.1.1 Materiali c.a.

Descrizione*: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
Rck*: Resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm2]*
E*: Modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm2]*
Gamma*: Peso specifico del materiale. [daN/cm3]*
Poisson*: Coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
G*: Modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste. [daN/cm2]*
Alfa*: Coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*

Descrizione	Rck	E	Gamma	Poisson	G	Alfa
C28/35	350	325881	0.0025	0.1	148127.76	0.00001
C25/30	300	314472	0.0025	0.1	142941.64	0.00001

3.1.2 Armature

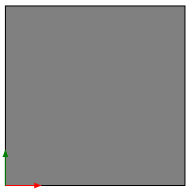
***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***fyk**: Resistenza caratteristica. [daN/cm2]*
***Sigma amm.**: Tensione ammissibile. [daN/cm2]*
***Tipo**: Tipo di barra.*
***E**: Modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm2]*
***Gamma**: Peso specifico del materiale. [daN/cm3]*
***Poisson**: Coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***G**: Modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste. [daN/cm2]*
***Alfa**: Coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*
***Livello di conoscenza**: Indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ. 02/02/09 n. 617 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.).*

Descrizione	fyk	Sigma amm.	Tipo	E	Gamma	Poisson	G	Alfa	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	7.92E05	0.000012	Nuovo
FeB 44 k aderenza migliorata	4300	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	7.92E05	0.000012	Nuovo

3.2 Sezioni

3.2.1 Sezioni C.A.

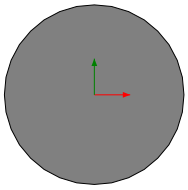
3.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A.



***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Area Tx FEM**: Area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm2]*
***Area Ty FEM**: Area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm2]*
***JxFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM**: Momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*
***H**: Altezza della sezione. [cm]*
***B**: Larghezza della sezione. [cm]*
***c.s.**: Copriferro superiore della sezione. [cm]*
***c.i.**: Copriferro inferiore della sezione. [cm]*
***c.l.**: Copriferro laterale della sezione. [cm]*

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B	c.s.	c.i.	c.l.
R 30*30	750	750	67500	67500	99900	30	30	2	2	2
R 50x80	3333.33	3333.33	2.13E6	8.33E5	2.02E6	80	50	3	3	3
R 100x80	6666.67	6666.67	4.27E6	6.67E6	8.47E6	80	100	3	3	3
R 30x50	1250	1250	312500	112500	279900	50	30	3	3	3

3.2.1.2 Sezioni circolari C.A.



***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Area Tx FEM**: Area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm2]*
***Area Ty FEM**: Area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm2]*
***JxFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM**: Momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*
***Diametro**: Diametro esterno della sezione. [cm]*
***Copriferro**: Copriferro riferito alla superficie esterna della sezione. [cm]*

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	Diametro	Copriferro
Circolare (D=80)	4523.89	4523.89	1984929.66	1984929.66	3918029.09	80	5

3.2.1.3 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Xg**: Ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Yg**: Ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Area**: Area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm2]*
***Jx**: Momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jy**: Momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jxy**: Momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jm**: Momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm4]*
***Jn**: Momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm4]*
***Alfa**: Angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]*
***Area Tx FEM**: Area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm2]*
***Area Ty FEM**: Area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm2]*
***JxFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM**: Momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	Alfa	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
R 30*30	15	15	900	67500	67500	0	67500	67500	0	750	750	67500	67500	99900
R 50x80	25	40	4000	2.1E6	8.3E5	0	2.1E6	8.3E5	0	3.3E3	3.3E3	2.1E6	8.3E5	2.0E6
R 100x80	50	40	8000	4.3E6	6.7E6	0	4.3E6	6.7E6	0	6.7E3	6.7E3	4.3E6	6.7E6	8.5E6
R 30x50	15	25	1500	3.1E5	1.1E5	0	3.1E5	1.1E5	0	1250	1250	312500	112500	279900
Circolare (D=80)	0	0	5.0E3	2.0E6	2.0E6	0	2.0E6	2.0E6	0	4.5E3	4.5E3	2.0E6	2.0E6	3.9E6

3.3 Fondazioni

3.3.1 Pali

3.3.1.1 Pali trivellati

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Materiale**: Materiale costituente il palo trivellato.*
***Sezione circolare C.A.**: Sezione del palo trivellato definita nel database delle sezioni circolari C.A.*

Descrizione	Materiale	Sezione circolare C.A.
Palo trivellato D 80	C25/30	Circolare (D=80)

3.4 Terreni

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Coesione**: Coesione del terreno. [daN/cm2]*
***Coesione non drenata**: Coesione non drenata (Cu) del terreno. [daN/cm2]*
***Attrito interno**: Angolo di attrito interno del terreno. [deg]*
***Delta**: Angolo di attrito all'interfaccia terreno-cls. [deg]*
***Adesione**: Coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cls. Il valore è adimensionale.*
***K0**: Coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.*

***Gamma naturale**: Peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm3]*
***Gamma saturo**: Peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm3]*
***E**: Modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm2]*
***Poisson**: Coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.*

Descrizione	Coesione	Coesione non drenata	Attrito interno	Delta	Adesione	K0	Gamma naturale	Gamma saturo	E	Poisson
sabbia densa	0	0	36	15	1	0.56	0.0019	0.00215	900	0.3
Riporto	0	0	38	0	1	0.38	0.0016	0.00215	900	0.3
limo argilloso	0.4	0	31	0	1	0.38	0.00195	0.00215	900	0.3

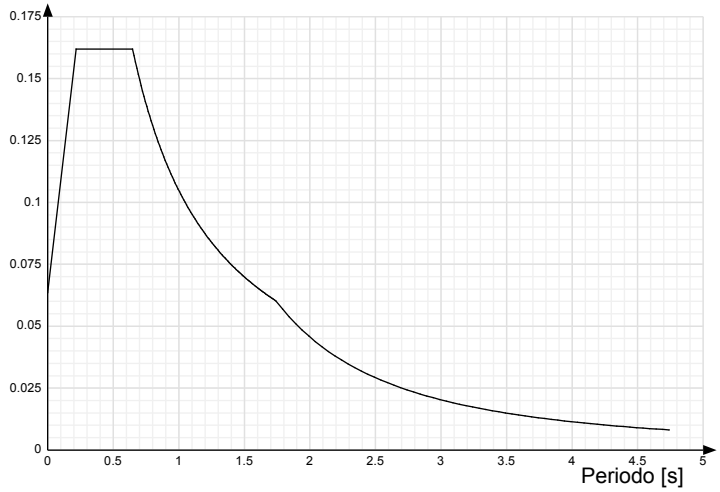
4 Dati di definizione
4.1 Preferenze commessa
4.1.1 Preferenze di analisi

Metodo di analisi	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2	
Vn	50	
Classe d'uso	II	
Vr	50	
Tipo di analisi	Lineare dinamica	
Località	Ferrara, Codigoro, Pomposa - Latitudine (deg) 44,83°; Longitudine (deg) 12,183° (N 44° 49' 48"; E 12° 10' 59") ED50	
Zona sismica	Zona 3	
Categoria del suolo	D - terreni sciolti o inconsistenti	
Categoria topografica	T1	
Ss orizzontale SLD	1.8	
Tb orizzontale SLD	0.216	[s]
Tc orizzontale SLD	0.647	[s]
Td orizzontale SLD	1.741	[s]
Ss orizzontale SLV	1.8	
Tb orizzontale SLV	0.244	[s]
Tc orizzontale SLV	0.733	[s]
Td orizzontale SLV	1.883	[s]
St	1	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0353	
Fo SLD	2.55	
Tc* SLD	0.268	
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.0709	
Fo SLV	2.704	
Tc* SLV	0.344	
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	CD"B"	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	-350	[cm]
Regolarità in pianta	Si	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio C.A.	Si	
Tipologia C.A.	Strutture a pendolo inverso q0=1.5	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	1770	[cm]
C1	0.05	
T1	0.431	[s]
Lambda SLD	0.85	
Lambda SLV	0.85	
Numero modi	16	
Metodo di Ritz	applicato	
Torsione accidentale semplificata	No	
Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili	No	
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione"	80	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione"	80	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Soletta di servizio"	55	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Soletta di servizio"	55	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Testa colonne"	95	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Testa colonne"	95	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondo esterno serbatoio"	95	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondo esterno serbatoio"	95	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Sommita serbatoio"	95	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Sommita serbatoio"	95	[cm]
Limite spostamenti interpiano	0.005	
Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default	1	
Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default	1	
Fattore di struttura per sisma X	1.5	
Fattore di struttura per sisma Y	1.5	
Fattore di struttura per sisma Z	1.5	
Applica 1% (§ 3.1.1)	No	

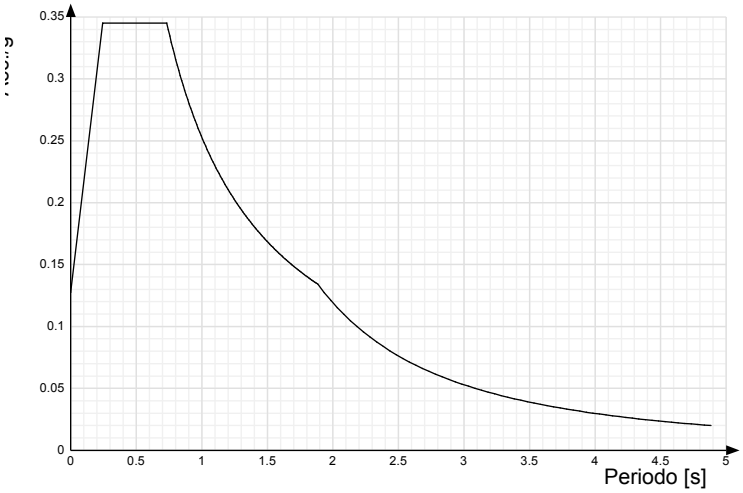
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	2.3
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.1
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7

4.1.2 Spettri NTC 08

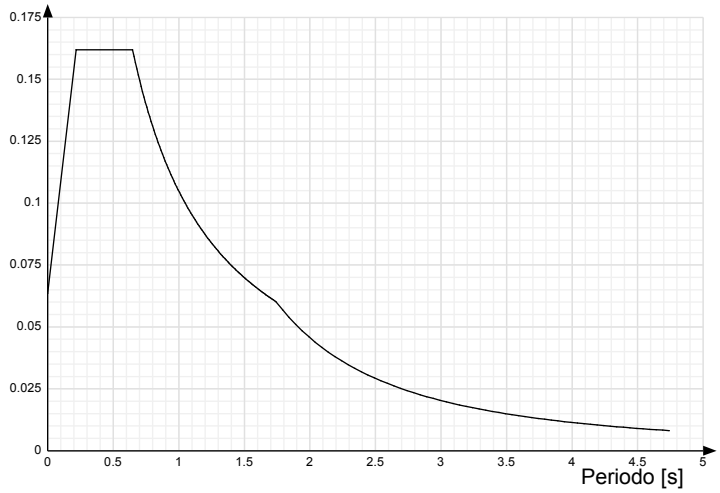
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



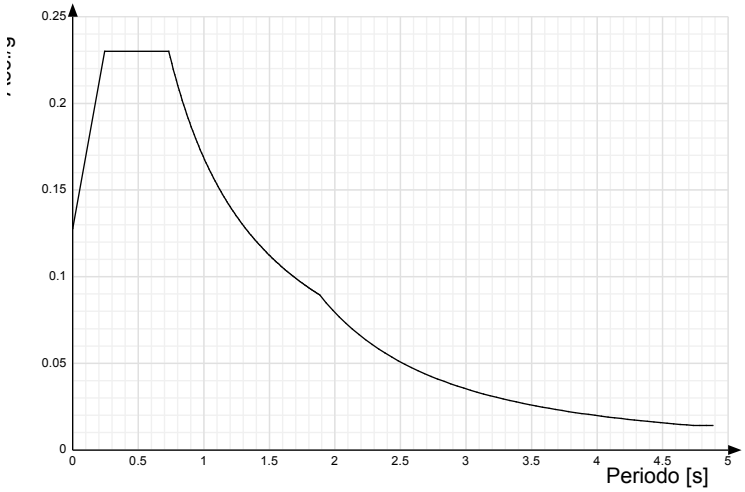
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



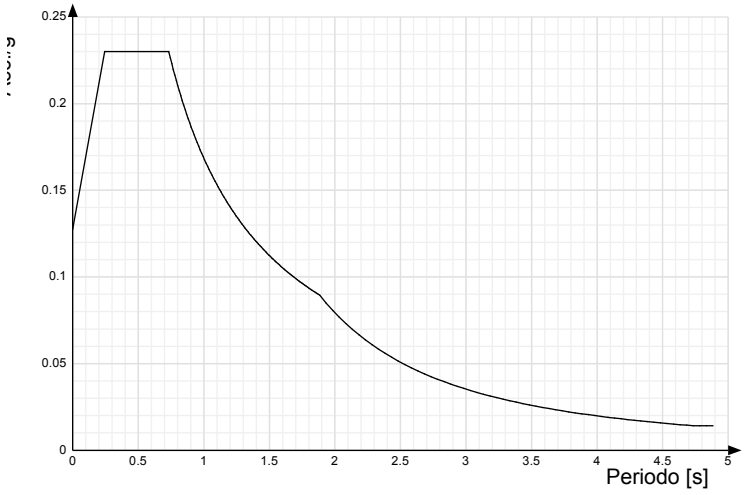
Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.4



Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5



Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5



4.1.3 Preferenze di verifica

4.1.3.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)	
Cemento armato	Preferenze analisi di verifica in stato limite	
Acciaio	Preferenze di verifica acciaio in stato limite	

4.1.3.2 Normativa di verifica C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15	
Beta EC2 7.4.3 (7.19)	1	
Gamma s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
Gamma c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite sigmac/fck in combinazione rara	0.6	
Limite sigmac/fck in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite sigmaf/fyk in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della tau per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4.1	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4.1	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4.1	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No	
Copriferro secondo EC2	Si	

4.1.3.3 Normativa di verifica acciaio

Gamma_m0	1.05	
Gamma_m1	1.05	
Gamma_m2	1.25	
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7	
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr	automatico	
Coefficienti alfa, beta per flessione deviata	unitari	
Verifica semplificata conservativa	si	
L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi	500	
Metodo semplificato formula (4.2.76)	si	
Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.4 e 7.5.4.6	si	
Applica Nota 1 del propspetto 6.2	si	
Riduzione fy per sezioni di classe 4	no	
Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base).	si	

4.1.4 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	40	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	40	[cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci di pareti in legno	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformazione a taglio delle piastre	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	Matrici sparse	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Deformata cubica	

4.1.5 Moltiplicatori inerziali

***Tipologia**: Tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.*
***J2**: Moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.*
***J3**: Moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.*
***Jt**: Moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.*
***A**: Moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.*
***A2**: Moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.*
***A3**: Moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.*
***Conci rigidi**: Fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.*

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Pilastro C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di fondazione	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Palo	1	1	0.01	1	1	1	0
Trave in legno	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in legno	1	1	1	1	1	1	1
Trave in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di accoppiamento in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di scala C.A. nervata	1	1	1	1	1	1	0.5
Trave tralicciata	1	1	0.01	1	1	1	0.5

4.1.6 Preferenze di analisi carichi superficiali

Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione	applicata
Metodo di ripartizione	a zone d'influenza
Percentuale carico calcolato a trave continua	0
Esegui smoothing diagrammi di carico	applicata
Tolleranza smoothing altezza trapezi	0.001 [daN/cm]
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.001 [daN/cm]

4.1.7 Preferenze del suolo

Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	no	
Fondazioni bloccate orizzontalmente	no	
Considera peso sismico delle fondazioni	no	
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	no	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	3 [daN/cm3]	
Rapporto di coefficiente sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	1 [daN/cm2]	
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	1 [daN/cm2]	
Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite	Vesic	
Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default)	Riporto	
Dimensione massima della discretizzazione del palo (default)	100	[cm]
Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali	1	
Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali	1	
K punta palo (default)	4 [daN/cm3]	
Pressione limite punta palo (default)	3.21 [daN/cm2]	
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	6 [daN/cm2]	
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	no	

Spessore massimo strato	100	[cm]
Profondità massima	3000	[cm]
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Cedimento relativo ammissibile	5	[cm]
Rapporto di inflessione F/L ammissibile	0.003333	
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Rotazione assoluta ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione positiva ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione negativa ammissibile	0.095	[deg]
Considera fondazioni compensate	no	
Coefficiente di riduzione della a Max attesa	0.3	

4.2 Azioni e carichi

4.2.1 Condizioni elementari di carico

***Descrizione**: Nome assegnato alla condizione elementare.*
***Nome breve**: Nome breve assegnato alla condizione elementare.*
***I/II**: Descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).*
***Durata**: Descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).*
***Psi0**: Coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.*
***Psi1**: Coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.*
***Psi2**: Coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.*
***Var.segno**: Descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.*

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Pesi strutturali	Pesi		Permanente	0	0	0	
Permanenti portati	Port.	I	Permanente	0	0	0	
Acqua vasca a terra	Acqua vasca a terra	I	Permanente	0.7	0.5	0.3	
Vento	Vento	I	Media	0.7	0.5	0.3	
Soletta servizio	Soletta servizio	I	Media	0.7	0.5	0.3	
Acqua serbatoio	Acqua serbatoio	I	Permanente	0.7	0.5	0.3	
Delta T	Dt	II	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	X SLV			0	0	0	
Sisma Y SLV	Y SLV			0	0	0	
Sisma Z SLV	Z SLV			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV			0	0	0	
Sisma X SLD	X SLD			0	0	0	
Sisma Y SLD	Y SLD			0	0	0	
Sisma Z SLD	Z SLD			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD			0	0	0	
Rig. Ux	R Ux			0	0	0	
Rig. Uy	R Uy			0	0	0	
Rig. Rz	R Rz			0	0	0	

4.2.2 Combinazioni di carico

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
1	**SLU 1**	1	0	0	0	0	0	0
2	**SLU 2**	1	0	0	0	0	0	1.5

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
3	SLU 3	1	0	0	0	0	1.05	1.5
4	SLU 4	1	0	0	0	0	1.5	0
5	SLU 5	1	0	0	0	0	1.5	0.9
6	SLU 6	1	0	0	0	1.05	0	1.5
7	SLU 7	1	0	0	0	1.05	1.05	1.5
8	SLU 8	1	0	0	0	1.05	1.5	0
9	SLU 9	1	0	0	0	1.05	1.5	0.9
10	SLU 10	1	0	0	0	1.5	0	0
11	SLU 11	1	0	0	0	1.5	0	0.9
12	SLU 12	1	0	0	0	1.5	1.05	0
13	SLU 13	1	0	0	0	1.5	1.05	0.9
14	SLU 14	1	0	0	1.05	0	1.5	0
15	SLU 15	1	0	0	1.05	1.05	1.5	0
16	SLU 16	1	0	0	1.05	1.5	0	0
17	SLU 17	1	0	0	1.05	1.5	1.05	0
18	SLU 18	1	0	0	1.5	0	0	0
19	SLU 19	1	0	0	1.5	0	1.05	0
20	SLU 20	1	0	0	1.5	1.05	0	0
21	SLU 21	1	0	0	1.5	1.05	1.05	0
22	SLU 22	1	0	1.05	0	0	0	1.5
23	SLU 23	1	0	1.05	0	0	1.05	1.5
24	SLU 24	1	0	1.05	0	0	1.5	0
25	SLU 25	1	0	1.05	0	0	1.5	0.9
26	SLU 26	1	0	1.05	0	1.05	0	1.5
27	SLU 27	1	0	1.05	0	1.05	1.05	1.5
28	SLU 28	1	0	1.05	0	1.05	1.5	0
29	SLU 29	1	0	1.05	0	1.05	1.5	0.9
30	SLU 30	1	0	1.05	0	1.5	0	0
31	SLU 31	1	0	1.05	0	1.5	0	0.9
32	SLU 32	1	0	1.05	0	1.5	1.05	0
33	SLU 33	1	0	1.05	0	1.5	1.05	0.9
34	SLU 34	1	0	1.05	1.05	0	1.5	0
35	SLU 35	1	0	1.05	1.05	1.05	1.5	0
36	SLU 36	1	0	1.05	1.05	1.5	0	0
37	SLU 37	1	0	1.05	1.05	1.5	1.05	0
38	SLU 38	1	0	1.05	1.5	0	0	0
39	SLU 39	1	0	1.05	1.5	0	1.05	0
40	SLU 40	1	0	1.05	1.5	1.05	0	0
41	SLU 41	1	0	1.05	1.5	1.05	1.05	0
42	SLU 42	1	0	1.5	0	0	0	0
43	SLU 43	1	0	1.5	0	0	0	0.9
44	SLU 44	1	0	1.5	0	0	1.05	0
45	SLU 45	1	0	1.5	0	0	1.05	0.9
46	SLU 46	1	0	1.5	0	1.05	0	0
47	SLU 47	1	0	1.5	0	1.05	0	0.9
48	SLU 48	1	0	1.5	0	1.05	1.05	0
49	SLU 49	1	0	1.5	0	1.05	1.05	0.9
50	SLU 50	1	0	1.5	1.05	0	0	0
51	SLU 51	1	0	1.5	1.05	0	1.05	0
52	SLU 52	1	0	1.5	1.05	1.05	0	0
53	SLU 53	1	0	1.5	1.05	1.05	1.05	0
54	SLU 54	1	1.5	0	0	0	0	0
55	SLU 55	1	1.5	0	0	0	0	1.5
56	SLU 56	1	1.5	0	0	0	1.05	1.5
57	SLU 57	1	1.5	0	0	0	1.5	0
58	SLU 58	1	1.5	0	0	0	1.5	0.9
59	SLU 59	1	1.5	0	0	1.05	0	1.5
60	SLU 60	1	1.5	0	0	1.05	1.05	1.5
61	SLU 61	1	1.5	0	0	1.05	1.5	0
62	SLU 62	1	1.5	0	0	1.05	1.5	0.9
63	SLU 63	1	1.5	0	0	1.5	0	0
64	SLU 64	1	1.5	0	0	1.5	0	0.9
65	SLU 65	1	1.5	0	0	1.5	1.05	0
66	SLU 66	1	1.5	0	0	1.5	1.05	0.9
67	SLU 67	1	1.5	0	1.05	0	1.5	0
68	SLU 68	1	1.5	0	1.05	1.05	1.5	0
69	SLU 69	1	1.5	0	1.05	1.5	0	0
70	SLU 70	1	1.5	0	1.05	1.5	1.05	0
71	SLU 71	1	1.5	0	1.5	0	0	0
72	SLU 72	1	1.5	0	1.5	0	1.05	0
73	SLU 73	1	1.5	0	1.5	1.05	0	0
74	SLU 74	1	1.5	0	1.5	1.05	1.05	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
75	SLU 75	1	1.5	1.05	0	0	0	1.5
76	SLU 76	1	1.5	1.05	0	0	1.05	1.5
77	SLU 77	1	1.5	1.05	0	0	1.5	0
78	SLU 78	1	1.5	1.05	0	0	1.5	0.9
79	SLU 79	1	1.5	1.05	0	1.05	0	1.5
80	SLU 80	1	1.5	1.05	0	1.05	1.05	1.5
81	SLU 81	1	1.5	1.05	0	1.05	1.5	0
82	SLU 82	1	1.5	1.05	0	1.05	1.5	0.9
83	SLU 83	1	1.5	1.05	0	1.5	0	0
84	SLU 84	1	1.5	1.05	0	1.5	0	0.9
85	SLU 85	1	1.5	1.05	0	1.5	1.05	0
86	SLU 86	1	1.5	1.05	0	1.5	1.05	0.9
87	SLU 87	1	1.5	1.05	1.05	0	1.5	0
88	SLU 88	1	1.5	1.05	1.05	1.05	1.5	0
89	SLU 89	1	1.5	1.05	1.05	1.5	0	0
90	SLU 90	1	1.5	1.05	1.05	1.5	1.05	0
91	SLU 91	1	1.5	1.05	1.5	0	0	0
92	SLU 92	1	1.5	1.05	1.5	0	1.05	0
93	SLU 93	1	1.5	1.05	1.5	1.05	0	0
94	SLU 94	1	1.5	1.05	1.5	1.05	1.05	0
95	SLU 95	1	1.5	1.5	0	0	0	0
96	SLU 96	1	1.5	1.5	0	0	0	0.9
97	SLU 97	1	1.5	1.5	0	0	1.05	0
98	SLU 98	1	1.5	1.5	0	0	1.05	0.9
99	SLU 99	1	1.5	1.5	0	1.05	0	0
100	SLU 100	1	1.5	1.5	0	1.05	0	0.9
101	SLU 101	1	1.5	1.5	0	1.05	1.05	0
102	SLU 102	1	1.5	1.5	0	1.05	1.05	0.9
103	SLU 103	1	1.5	1.5	1.05	0	0	0
104	SLU 104	1	1.5	1.5	1.05	0	1.05	0
105	SLU 105	1	1.5	1.5	1.05	1.05	0	0
106	SLU 106	1	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	0
107	SLU 107	1.3	0	0	0	0	0	0
108	SLU 108	1.3	0	0	0	0	0	1.5
109	SLU 109	1.3	0	0	0	0	1.05	1.5
110	SLU 110	1.3	0	0	0	0	1.5	0
111	SLU 111	1.3	0	0	0	0	1.5	0.9
112	SLU 112	1.3	0	0	0	1.05	0	1.5
113	SLU 113	1.3	0	0	0	1.05	1.05	1.5
114	SLU 114	1.3	0	0	0	1.05	1.5	0
115	SLU 115	1.3	0	0	0	1.05	1.5	0.9
116	SLU 116	1.3	0	0	0	1.5	0	0
117	SLU 117	1.3	0	0	0	1.5	0	0.9
118	SLU 118	1.3	0	0	0	1.5	1.05	0
119	SLU 119	1.3	0	0	0	1.5	1.05	0.9
120	SLU 120	1.3	0	0	1.05	0	1.5	0
121	SLU 121	1.3	0	0	1.05	1.05	1.5	0
122	SLU 122	1.3	0	0	1.05	1.5	0	0
123	SLU 123	1.3	0	0	1.05	1.5	1.05	0
124	SLU 124	1.3	0	0	1.5	0	0	0
125	SLU 125	1.3	0	0	1.5	0	1.05	0
126	SLU 126	1.3	0	0	1.5	1.05	0	0
127	SLU 127	1.3	0	0	1.5	1.05	1.05	0
128	SLU 128	1.3	0	1.05	0	0	0	1.5
129	SLU 129	1.3	0	1.05	0	0	1.05	1.5
130	SLU 130	1.3	0	1.05	0	0	1.5	0
131	SLU 131	1.3	0	1.05	0	0	1.5	0.9
132	SLU 132	1.3	0	1.05	0	1.05	0	1.5
133	SLU 133	1.3	0	1.05	0	1.05	1.05	1.5
134	SLU 134	1.3	0	1.05	0	1.05	1.5	0
135	SLU 135	1.3	0	1.05	0	1.05	1.5	0.9
136	SLU 136	1.3	0	1.05	0	1.5	0	0
137	SLU 137	1.3	0	1.05	0	1.5	0	0.9
138	SLU 138	1.3	0	1.05	0	1.5	1.05	0
139	SLU 139	1.3	0	1.05	0	1.5	1.05	0.9
140	SLU 140	1.3	0	1.05	1.05	0	1.5	0
141	SLU 141	1.3	0	1.05	1.05	1.05	1.5	0
142	SLU 142	1.3	0	1.05	1.05	1.5	0	0
143	SLU 143	1.3	0	1.05	1.05	1.5	1.05	0
144	SLU 144	1.3	0	1.05	1.5	0	0	0
145	SLU 145	1.3	0	1.05	1.5	0	1.05	0
146	SLU 146	1.3	0	1.05	1.5	1.05	0	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
147	SLU 147	1.3	0	1.05	1.5	1.05	1.05	0
148	SLU 148	1.3	0	1.5	0	0	0	0
149	SLU 149	1.3	0	1.5	0	0	0	0.9
150	SLU 150	1.3	0	1.5	0	0	1.05	0
151	SLU 151	1.3	0	1.5	0	0	1.05	0.9
152	SLU 152	1.3	0	1.5	0	1.05	0	0
153	SLU 153	1.3	0	1.5	0	1.05	0	0.9
154	SLU 154	1.3	0	1.5	0	1.05	1.05	0
155	SLU 155	1.3	0	1.5	0	1.05	1.05	0.9
156	SLU 156	1.3	0	1.5	1.05	0	0	0
157	SLU 157	1.3	0	1.5	1.05	0	1.05	0
158	SLU 158	1.3	0	1.5	1.05	1.05	0	0
159	SLU 159	1.3	0	1.5	1.05	1.05	1.05	0
160	SLU 160	1.3	1.5	0	0	0	0	0
161	SLU 161	1.3	1.5	0	0	0	0	1.5
162	SLU 162	1.3	1.5	0	0	0	1.05	1.5
163	SLU 163	1.3	1.5	0	0	0	1.5	0
164	SLU 164	1.3	1.5	0	0	0	1.5	0.9
165	SLU 165	1.3	1.5	0	0	1.05	0	1.5
166	SLU 166	1.3	1.5	0	0	1.05	1.05	1.5
167	SLU 167	1.3	1.5	0	0	1.05	1.5	0
168	SLU 168	1.3	1.5	0	0	1.05	1.5	0.9
169	SLU 169	1.3	1.5	0	0	1.5	0	0
170	SLU 170	1.3	1.5	0	0	1.5	0	0.9
171	SLU 171	1.3	1.5	0	0	1.5	1.05	0
172	SLU 172	1.3	1.5	0	0	1.5	1.05	0.9
173	SLU 173	1.3	1.5	0	1.05	0	1.5	0
174	SLU 174	1.3	1.5	0	1.05	1.05	1.5	0
175	SLU 175	1.3	1.5	0	1.05	1.5	0	0
176	SLU 176	1.3	1.5	0	1.05	1.5	1.05	0
177	SLU 177	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0
178	SLU 178	1.3	1.5	0	1.5	0	1.05	0
179	SLU 179	1.3	1.5	0	1.5	1.05	0	0
180	SLU 180	1.3	1.5	0	1.5	1.05	1.05	0
181	SLU 181	1.3	1.5	1.05	0	0	0	1.5
182	SLU 182	1.3	1.5	1.05	0	0	1.05	1.5
183	SLU 183	1.3	1.5	1.05	0	0	1.5	0
184	SLU 184	1.3	1.5	1.05	0	0	1.5	0.9
185	SLU 185	1.3	1.5	1.05	0	1.05	0	1.5
186	SLU 186	1.3	1.5	1.05	0	1.05	1.05	1.5
187	SLU 187	1.3	1.5	1.05	0	1.05	1.5	0
188	SLU 188	1.3	1.5	1.05	0	1.05	1.5	0.9
189	SLU 189	1.3	1.5	1.05	0	1.5	0	0
190	SLU 190	1.3	1.5	1.05	0	1.5	0	0.9
191	SLU 191	1.3	1.5	1.05	0	1.5	1.05	0
192	SLU 192	1.3	1.5	1.05	0	1.5	1.05	0.9
193	SLU 193	1.3	1.5	1.05	1.05	0	1.5	0
194	SLU 194	1.3	1.5	1.05	1.05	1.05	1.5	0
195	SLU 195	1.3	1.5	1.05	1.05	1.5	0	0
196	SLU 196	1.3	1.5	1.05	1.05	1.5	1.05	0
197	SLU 197	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0	0
198	SLU 198	1.3	1.5	1.05	1.5	0	1.05	0
199	SLU 199	1.3	1.5	1.05	1.5	1.05	0	0
200	SLU 200	1.3	1.5	1.05	1.5	1.05	1.05	0
201	SLU 201	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0
202	SLU 202	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0.9
203	SLU 203	1.3	1.5	1.5	0	0	1.05	0
204	SLU 204	1.3	1.5	1.5	0	0	1.05	0.9
205	SLU 205	1.3	1.5	1.5	0	1.05	0	0
206	SLU 206	1.3	1.5	1.5	0	1.05	0	0.9
207	SLU 207	1.3	1.5	1.5	0	1.05	1.05	0
208	SLU 208	1.3	1.5	1.5	0	1.05	1.05	0.9
209	SLU 209	1.3	1.5	1.5	1.05	0	0	0
210	SLU 210	1.3	1.5	1.5	1.05	0	1.05	0
211	SLU 211	1.3	1.5	1.5	1.05	1.05	0	0
212	SLU 212	1.3	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	0	0	1
3	SLE RA 3	1	1	0	0	0	0.7	1
4	SLE RA 4	1	1	0	0	0	1	0
5	SLE RA 5	1	1	0	0	0	1	0.6
6	SLE RA 6	1	1	0	0	0.7	0	1
7	SLE RA 7	1	1	0	0	0.7	0.7	1
8	SLE RA 8	1	1	0	0	0.7	1	0
9	SLE RA 9	1	1	0	0	0.7	1	0.6
10	SLE RA 10	1	1	0	0	1	0	0
11	SLE RA 11	1	1	0	0	1	0	0.6
12	SLE RA 12	1	1	0	0	1	0.7	0
13	SLE RA 13	1	1	0	0	1	0.7	0.6
14	SLE RA 14	1	1	0	0.7	0	1	0
15	SLE RA 15	1	1	0	0.7	0.7	1	0
16	SLE RA 16	1	1	0	0.7	1	0	0
17	SLE RA 17	1	1	0	0.7	1	0.7	0
18	SLE RA 18	1	1	0	1	0	0	0
19	SLE RA 19	1	1	0	1	0	0.7	0
20	SLE RA 20	1	1	0	1	0.7	0	0
21	SLE RA 21	1	1	0	1	0.7	0.7	0
22	SLE RA 22	1	1	0.7	0	0	0	1
23	SLE RA 23	1	1	0.7	0	0	0.7	1
24	SLE RA 24	1	1	0.7	0	0	1	0
25	SLE RA 25	1	1	0.7	0	0	1	0.6
26	SLE RA 26	1	1	0.7	0	0.7	0	1
27	SLE RA 27	1	1	0.7	0	0.7	0.7	1
28	SLE RA 28	1	1	0.7	0	0.7	1	0
29	SLE RA 29	1	1	0.7	0	0.7	1	0.6
30	SLE RA 30	1	1	0.7	0	1	0	0
31	SLE RA 31	1	1	0.7	0	1	0	0.6
32	SLE RA 32	1	1	0.7	0	1	0.7	0
33	SLE RA 33	1	1	0.7	0	1	0.7	0.6
34	SLE RA 34	1	1	0.7	0.7	0	1	0
35	SLE RA 35	1	1	0.7	0.7	0.7	1	0
36	SLE RA 36	1	1	0.7	0.7	1	0	0
37	SLE RA 37	1	1	0.7	0.7	1	0.7	0
38	SLE RA 38	1	1	0.7	1	0	0	0
39	SLE RA 39	1	1	0.7	1	0	0.7	0
40	SLE RA 40	1	1	0.7	1	0.7	0	0
41	SLE RA 41	1	1	0.7	1	0.7	0.7	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
42	SLE RA 42	1	1	1	0	0	0	0
43	SLE RA 43	1	1	1	0	0	0	0.6
44	SLE RA 44	1	1	1	0	0	0.7	0
45	SLE RA 45	1	1	1	0	0	0.7	0.6
46	SLE RA 46	1	1	1	0	0.7	0	0
47	SLE RA 47	1	1	1	0	0.7	0	0.6
48	SLE RA 48	1	1	1	0	0.7	0.7	0
49	SLE RA 49	1	1	1	0	0.7	0.7	0.6
50	SLE RA 50	1	1	1	0.7	0	0	0
51	SLE RA 51	1	1	1	0.7	0	0.7	0
52	SLE RA 52	1	1	1	0.7	0.7	0	0
53	SLE RA 53	1	1	1	0.7	0.7	0.7	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	0	0	0.5
3	SLE FR 3	1	1	0	0	0	0.3	0.5
4	SLE FR 4	1	1	0	0	0	0.5	0
5	SLE FR 5	1	1	0	0	0.3	0	0.5
6	SLE FR 6	1	1	0	0	0.3	0.3	0.5
7	SLE FR 7	1	1	0	0	0.3	0.5	0
8	SLE FR 8	1	1	0	0	0.5	0	0
9	SLE FR 9	1	1	0	0	0.5	0.3	0
10	SLE FR 10	1	1	0	0.3	0	0.5	0
11	SLE FR 11	1	1	0	0.3	0.3	0.5	0
12	SLE FR 12	1	1	0	0.3	0.5	0	0
13	SLE FR 13	1	1	0	0.3	0.5	0.3	0
14	SLE FR 14	1	1	0	0.5	0	0	0
15	SLE FR 15	1	1	0	0.5	0	0.3	0
16	SLE FR 16	1	1	0	0.5	0.3	0	0
17	SLE FR 17	1	1	0	0.5	0.3	0.3	0
18	SLE FR 18	1	1	0.3	0	0	0	0.5
19	SLE FR 19	1	1	0.3	0	0	0.3	0.5
20	SLE FR 20	1	1	0.3	0	0	0.5	0
21	SLE FR 21	1	1	0.3	0	0.3	0	0.5
22	SLE FR 22	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0.5
23	SLE FR 23	1	1	0.3	0	0.3	0.5	0
24	SLE FR 24	1	1	0.3	0	0.5	0	0
25	SLE FR 25	1	1	0.3	0	0.5	0.3	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
26	SLE FR 26	1	1	0.3	0.3	0	0.5	0
27	SLE FR 27	1	1	0.3	0.3	0.3	0.5	0
28	SLE FR 28	1	1	0.3	0.3	0.5	0	0
29	SLE FR 29	1	1	0.3	0.3	0.5	0.3	0
30	SLE FR 30	1	1	0.3	0.5	0	0	0
31	SLE FR 31	1	1	0.3	0.5	0	0.3	0
32	SLE FR 32	1	1	0.3	0.5	0.3	0	0
33	SLE FR 33	1	1	0.3	0.5	0.3	0.3	0
34	SLE FR 34	1	1	0.5	0	0	0	0
35	SLE FR 35	1	1	0.5	0	0	0.3	0
36	SLE FR 36	1	1	0.5	0	0.3	0	0
37	SLE FR 37	1	1	0.5	0	0.3	0.3	0
38	SLE FR 38	1	1	0.5	0.3	0	0	0
39	SLE FR 39	1	1	0.5	0.3	0	0.3	0
40	SLE FR 40	1	1	0.5	0.3	0.3	0	0
41	SLE FR 41	1	1	0.5	0.3	0.3	0.3	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0	0	0	0.3	0
3	SLE QP 3	1	1	0	0	0.3	0	0
4	SLE QP 4	1	1	0	0	0.3	0.3	0
5	SLE QP 5	1	1	0	0.3	0	0	0
6	SLE QP 6	1	1	0	0.3	0	0.3	0
7	SLE QP 7	1	1	0	0.3	0.3	0	0
8	SLE QP 8	1	1	0	0.3	0.3	0.3	0
9	SLE QP 9	1	1	0.3	0	0	0	0
10	SLE QP 10	1	1	0.3	0	0	0.3	0
11	SLE QP 11	1	1	0.3	0	0.3	0	0
12	SLE QP 12	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0
13	SLE QP 13	1	1	0.3	0.3	0	0	0
14	SLE QP 14	1	1	0.3	0.3	0	0.3	0
15	SLE QP 15	1	1	0.3	0.3	0.3	0	0
16	SLE QP 16	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD
1	SLD 1	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLD 2	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLD 3	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLD 4	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLD 5	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLD 6	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLD 7	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLD 8	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLD 9	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLD 10	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLD 11	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLD 12	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLD 13	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLD 14	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLD 15	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLD 16	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0	1	0.3	0	1	-0.3

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLV 2	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLV 3	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLV 4	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLV 5	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLV 6	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLV 7	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLV 8	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLV 9	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLV 10	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLV 11	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLV 12	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLV 13	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLV 14	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLV 15	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLV 16	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	1	0.3	0	1	-0.3

Famiglia SLV fondazioni

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV FO 1	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-1.1	-0.33	0	-1.1	0.33
2	SLV FO 2	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-1.1	-0.33	0	1.1	-0.33
3	SLV FO 3	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-1.1	0.33	0	-1.1	0.33
4	SLV FO 4	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-1.1	0.33	0	1.1	-0.33
5	SLV FO 5	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-0.33	-1.1	0	-0.33	1.1
6	SLV FO 6	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-0.33	-1.1	0	0.33	-1.1
7	SLV FO 7	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-0.33	1.1	0	-0.33	1.1
8	SLV FO 8	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	-0.33	1.1	0	0.33	-1.1

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
9	SLV FO 9	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	0.33	-1.1	0	-0.33	1.1
10	SLV FO 10	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	0.33	-1.1	0	0.33	-1.1
11	SLV FO 11	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	0.33	1.1	0	-0.33	1.1
12	SLV FO 12	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	0.33	1.1	0	0.33	-1.1
13	SLV FO 13	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	1.1	-0.33	0	-1.1	0.33
14	SLV FO 14	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	1.1	-0.33	0	1.1	-0.33
15	SLV FO 15	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	1.1	0.33	0	-1.1	0.33
16	SLV FO 16	1	1	0.3	0	0.3	0.3	0	1.1	0.33	0	1.1	-0.33

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

Famiglia P delta

Il nome compatto della famiglia è PTH.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Acqua vasca a terra	Vento	Soletta servizio	Acqua serbatoio	Dt
Unica per metodo P-Delta	Pd	1	1	1	0	1	1	0

4.2.3 Definizioni di carichi superficiali

***Nome**: Nome identificativo della definizione di carico.*
***Valori**: Valori associati alle condizioni di carico.*
***Condizione**: Condizione di carico a cui sono associati i valori.*
***Descrizione**: Nome assegnato alla condizione elementare.*
***Valore**: Modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm2]*
***Applicazione**: Modalità con cui il carico è applicato alla superficie.*

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	Descrizione		
Acqua serbatoio1	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0.35	Verticale
	Acqua vasca a terra	0	Verticale
	Vento	0	Verticale
	Soletta servizio	0	Verticale
	Acqua serbatoio	0	Verticale
Accidentale soletta	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	Descrizione		
	Acqua vasca a terra	0	Verticale
	Vento	0	Verticale
	Soletta servizio	0.04	Verticale
	Acqua serbatoio	0	Verticale

4.2.4 Definizioni di carichi termici

***Nome**: Nome identificativo della definizione di carico.*
***Valore**: Valore numerico. [°C]*

Nome	Valore
1	25

4.2.5 Definizioni di carichi potenziali

***Nome**: Nome identificativo della definizione di carico.*
***Valori**: Valori associati alle condizioni di carico.*
***Condizione**: Condizione di carico a cui sono associati i valori.*
***Descrizione**: Nome assegnato alla condizione elementare.*
***Valore i.**: Valore del carico pressorio alla quota iniziale. [daN/cm2]*
***Quota i.**: Quota assoluta in cui il carico pressorio assume il valore iniziale. [cm]*
***Valore f.**: Valore del carico pressorio alla quota finale. [daN/cm2]*
***Quota f.**: Quota assoluta in cui il carico pressorio assume il valore finale. [cm]*

Nome	Valori				
	Condizione	Valore i.	Quota i.	Valore f.	Quota f.
	Descrizione				
Acqua serbatoio	Pesi strutturali	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0
	Acqua vasca a terra	0	10	0	10
	Vento	0	0	0	0
	Soletta servizio	0	0	0	0
	Acqua serbatoio	0	1420	0.24	1180

4.3 Quote

4.3.1 Livelli

***Descrizione breve**: Nome sintetico assegnato al livello.*
***Descrizione**: Nome assegnato al livello.*
***Quota**: Quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]*
***Spessore**: Spessore del livello. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	-350	50
L2	Soletta di servizio	200	0
L3	Testa colonne	1060	0
L4	Fondo esterno serbatoio	1180	0
L5	Sommita serbatoio	1420	0

4.3.2 Falde

***Descrizione breve**: Nome sintetico assegnato alla falda.*
***Descrizione**: Nome assegnato alla falda.*
***Sp.**: Spessore del piano della falda. [cm]*
***Primo punto**: Primo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*

***Quota**: Quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

***Secondo punto**: Secondo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*

***X**: Coordinata X. [cm]*

***Y**: Coordinata Y. [cm]*

***Quota**: Quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

***Terzo punto**: Terzo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*

***X**: Coordinata X. [cm]*

***Y**: Coordinata Y. [cm]*

***Quota**: Quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Sp.	Primo punto			Secondo punto			Terzo punto		
			X	Y	Quota	X	Y	Quota	X	Y	Quota
F1	Falda 1	0	-8.1	444.8	Testa colonne	95.4	431.2	Testa colonne	-8.1	834.8	Fondo esterno serbatoio
F2	Falda 2	0	95.4	431.2	Testa colonne	191.9	391.3	Testa colonne	196.4	807.9	Fondo esterno serbatoio
F3	Falda 3	0	191.9	391.3	Testa colonne	276.9	329.9	Testa colonne	386.9	729	Fondo esterno serbatoio
F4	Falda 4	0	550.6	603.5	Fondo esterno serbatoio	276.9	329.9	Testa colonne	338.3	244.9	Testa colonne
F5	Falda 5	0	338.3	244.9	Testa colonne	378.3	148.4	Testa colonne	676.1	439.8	Fondo esterno serbatoio
F6	Falda 6	0	755	249.3	Fondo esterno serbatoio	378.3	148.4	Testa colonne	391.9	44.9	Testa colonne
F7	Falda 7	0	391.9	44.9	Testa colonne	378.3	-58.7	Testa colonne	781.9	44.8	Fondo esterno serbatoio
F8	Falda 8	0	755	-159.6	Fondo esterno serbatoio	378.3	-58.7	Testa colonne	338.4	-155.1	Testa colonne
F9	Falda 9	0	338.4	-155.1	Testa colonne	277	-240.1	Testa colonne	676.1	-350.2	Fondo esterno serbatoio
F10	Falda 10	0	550.6	-513.8	Fondo esterno serbatoio	277	-240.1	Testa colonne	192	-301.6	Testa colonne
F11	Falda 11	0	192	-301.6	Testa colonne	95.5	-341.5	Testa colonne	386.9	-639.3	Fondo esterno serbatoio
F12	Falda 12	0	196.4	-718.2	Fondo esterno serbatoio	95.5	-341.5	Testa colonne	-8	-355.2	Testa colonne
F13	Falda 13	0	-8	-355.2	Testa colonne	-111.6	-341.5	Testa colonne	-8.1	-745.2	Fondo esterno serbatoio
F14	Falda 14	0	-212.5	-718.2	Fondo esterno serbatoio	-111.6	-341.5	Testa colonne	-208	-301.6	Testa colonne
F15	Falda 15	0	-208	-301.6	Testa colonne	-293	-240.2	Testa colonne	-403.1	-639.3	Fondo esterno serbatoio
F16	Falda 16	0	-566.7	-513.8	Fondo esterno serbatoio	-293	-240.2	Testa colonne	-354.5	-155.2	Testa colonne
F17	Falda 17	0	-692.2	-350.2	Fondo esterno serbatoio	-354.5	-155.2	Testa colonne	-394.4	-58.7	Testa colonne
F18	Falda 18	0	-394.4	-58.7	Testa colonne	-408.1	44.8	Testa colonne	-771.1	-159.6	Fondo esterno serbatoio
F19	Falda 19	0	-798.1	44.8	Fondo esterno serbatoio	-408.1	44.8	Testa colonne	-394.4	148.4	Testa colonne
F20	Falda 20	0	-394.4	148.4	Testa colonne	-354.5	244.8	Testa colonne	-771.1	249.3	Fondo esterno serbatoio

Descrizione breve	Descrizione	Sp.	Primo punto			Secondo punto			Terzo punto		
			X	Y	Quota	X	Y	Quota	X	Y	Quota
F21	Falda 21	0	-692.2	439.8	Fondo esterno serbatoio	-354.5	244.8	Testa colonne	-293.1	329.8	Testa colonne
F22	Falda 22	0	-566.7	603.5	Fondo esterno serbatoio	-293.1	329.8	Testa colonne	-208.1	391.2	Testa colonne
F23	Falda 23	0	-403.1	729	Fondo esterno serbatoio	-208.1	391.2	Testa colonne	-111.6	431.2	Testa colonne
F24	Falda 24	0	-212.5	807.9	Fondo esterno serbatoio	-111.6	431.2	Testa colonne	-8.1	444.8	Testa colonne

4.3.3 Tronchi

***Descrizione breve**: Nome sintetico assegnato al tronco.*
***Descrizione**: Nome assegnato al tronco.*
***Quota 1**: Riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota 2**: Riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Fondazione - Soletta di servizio	Fondazione	Soletta di servizio
T2	Soletta di servizio - Testa colonne	Soletta di servizio	Testa colonne
T3	Fondo esterno serbatoio - Sommita serbatoio	Fondo esterno serbatoio	Sommita serbatoio
T4	Fondazione - Testa colonne	Fondazione	Testa colonne
T5	Testa colonne - Sommita serbatoio	Testa colonne	Sommita serbatoio

4.4 Sondaggi del sito

Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.

Nome attribuito al sondaggio: Sondaggio
Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 0, 0
Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: -200

I valori sono espressi in cm

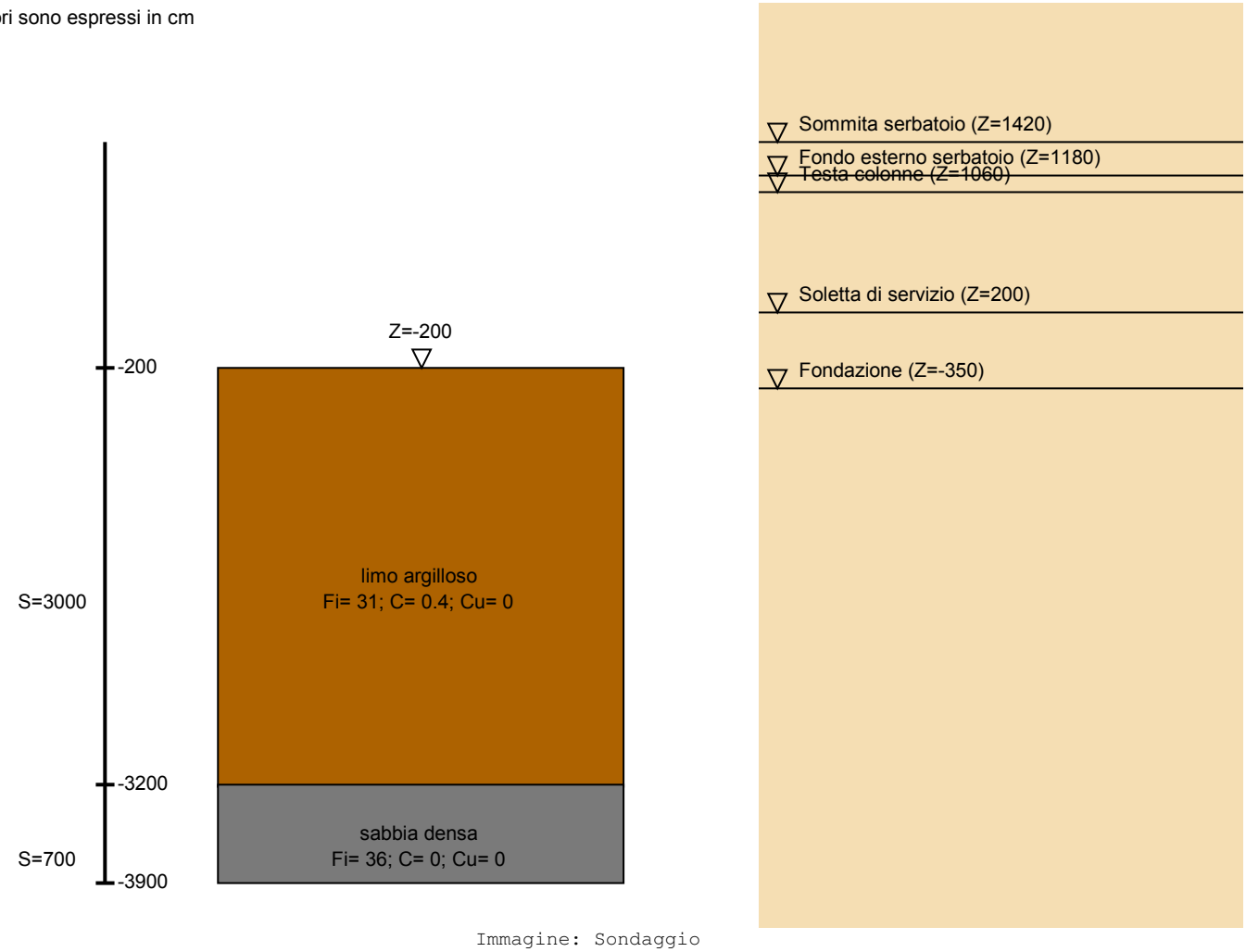


Immagine: Sondaggio

Stratigrafie

***Terreno**: Terreno mediamente uniforme presente nello strato.*
***Sp.**: Spessore dello strato. [cm]*
***Kor,i**: Coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm3]*
***Kor,s**: Coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm3]*
***Kve,i**: Coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm3]*
***Kve,s**: Coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm3]*
***Eel,s**: Modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm2]*
***Eel,i**: Modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm2]*
***Eed,s**: Modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm2]*
***Eed,i**: Modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm2]*
***CC,s**: Coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.*
***CC,i**: Coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.*
***CR,s**: Coefficiente di ricompressione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.*
***CR,i**: Coefficiente di ricompressione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.*
***E0,s**: Indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.*
***E0,i**: Indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.*
***OCR,s**: Indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.*
***OCR,i**: Indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.*

Terreno	Sp.	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
limo argilloso	3000	1.5	1	1	1	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
sabbia densa	700	1.5	1	1	1	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

4.5 Elementi di input

4.5.1 Fili fissi

4.5.1.1 Fili fissi di piano

***Livello**: Quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto**: Punto di inserimento.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Estradosso**: Distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Angolo**: Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Tipo**: Tipo di simbolo.*
***T.c.**: Testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.*

Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
	X	Y						X	Y				
L1	-394.4	-58.7	0	0	Croce	35	L1	-111.6	-341.5	0	0	Croce	80
L1	-354.5	-155.2	0	0	Croce	37	L1	95.4	431.2	0	0	Croce	96
L1	-111.6	431.2	0	0	Croce	81	L1	-394.4	148.4	0	0	Croce	36
L1	-93.1	-40.2	0	0	Croce	83	L1	-93.1	129.8	0	0	Croce	84
L1	146.9	-40.1	0	0	Croce	102	L1	-354.5	244.8	0	0	Croce	38
L1	146.9	129.9	0	0	Croce	103	L1	-634.8	525.8	0	0	Croce	18
L1	378.3	-58.7	0	0	Croce	142	L1	-692.2	439.8	0	0	Croce	13
L1	-566.7	603.5	0	0	Croce	22	L1	-489	671.6	0	0	Croce	27
L1	338.4	-155.1	0	0	Croce	140	L1	-8	-355.2	0	0	Croce	89
L1	-8.1	444.8	0	0	Croce	90	L1	95.5	-341.5	0	0	Croce	95
L1	338.3	244.9	0	0	Croce	141	L1	378.3	148.4	0	0	Croce	143
L1	160.1	-269.7	0	0	Croce	107	L1	-225.3	-343.2	0	0	Croce	61
L1	174.7	-260	0	0	Croce	109	L1	150.4	-284.3	0	0	Croce	105
L1	147	-301.6	0	0	Croce	101	L1	-208	-346.6	0	0	Croce	65
L1	-163	-301.6	0	0	Croce	75	L1	-190.8	-343.2	0	0	Croce	69
L1	-166.5	-318.8	0	0	Croce	73	L1	-249.6	-318.8	0	0	Croce	55
L1	-239.9	-333.4	0	0	Croce	58	L1	-253	-301.6	0	0	Croce	54
L1	-225.3	-260	0	0	Croce	62	L1	-249.6	-284.4	0	0	Croce	56
L1	-208	-256.6	0	0	Croce	67	L1	277	-715.1	0	0	Croce	128
L1	-239.9	-269.8	0	0	Croce	59	L1	-166.5	-284.4	0	0	Croce	74
L1	-176.2	-269.8	0	0	Croce	72	L1	192	-256.6	0	0	Croce	112
L1	-293	-715.2	0	0	Croce	45	L1	-190.8	-260	0	0	Croce	70
L1	676.1	-350.2	0	0	Croce	165	L1	618.7	-436.1	0	0	Croce	160
L1	472.9	-581.9	0	0	Croce	151	L1	775.2	-58.3	0	0	Croce	175
L1	550.6	-513.8	0	0	Croce	156	L1	550.6	603.5	0	0	Croce	157
L1	-566.7	-513.8	0	0	Croce	21	L1	-634.8	-436.1	0	0	Croce	17
L1	721.8	347.2	0	0	Croce	172	L1	618.7	525.8	0	0	Croce	161
L1	676.1	439.8	0	0	Croce	167	L1	775.2	148	0	0	Croce	176
L1	196.4	807.9	0	0	Croce	115	L1	755	249.3	0	0	Croce	174
L1	386.9	729	0	0	Croce	145	L1	472.9	671.6	0	0	Croce	152
L1	294.3	774.7	0	0	Croce	135	L1	721.8	-257.5	0	0	Croce	171
L1	781.9	44.8	0	0	Croce	177	L1	755	-159.6	0	0	Croce	173
L1	-8.1	834.8	0	0	Croce	91	L1	95.1	828.1	0	0	Croce	97
L1	-212.5	807.9	0	0	Croce	64	L1	-111.2	828.1	0	0	Croce	82
L1	-111.2	-738.4	0	0	Croce	79	L1	-310.4	-685	0	0	Croce	43
L1	-8.1	-745.2	0	0	Croce	87	L1	-403.1	729	0	0	Croce	34
L1	-798.1	44.8	0	0	Croce	1	L1	-791.3	148	0	0	Croce	3
L1	-737.9	347.2	0	0	Croce	7	L1	-310.4	774.7	0	0	Croce	44
L1	-771.1	249.3	0	0	Croce	5	L1	-791.3	-58.3	0	0	Croce	2
L1	-692.2	-350.2	0	0	Croce	11	L1	-771.1	-159.6	0	0	Croce	4
L1	-403.1	-639.3	0	0	Croce	33	L1	-489	-581.9	0	0	Croce	26
L1	-737.9	-257.5	0	0	Croce	6	L1	294.3	-685	0	0	Croce	134
L1	-212.5	-718.2	0	0	Croce	63	L1	386.9	-639.3	0	0	Croce	144
L1	196.4	-718.2	0	0	Croce	114	L1	95.1	-738.4	0	0	Croce	94
L1	-176.2	-333.4	0	0	Croce	71	L1	-266.6	44.8	0	0	Croce	53
L1	-408.1	186.2	0	0	Croce	32	L1	-137.4	268.8	0	0	Croce	77

Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
	X	Y						X	Y				
L1	-330.5	-230.9	0	0	Croce	41	L1	-330.5	320.5	0	0	Croce	42
L1	-118.9	-661.5	0	0	Croce	78	L1	313.8	-593.6	0	0	Croce	136
L1	408.9	-536	0	0	Croce	149	L1	-227	-635.8	0	0	Croce	60
L1	-8.1	-670.2	0	0	Croce	88	L1	-329.9	-593.6	0	0	Croce	40
L1	-246.6	718.9	0	0	Croce	57	L1	-651.1	357.5	0	0	Croce	15
L1	121.2	268.8	0	0	Croce	100	L1	-348.2	673.8	0	0	Croce	39
L1	-441.5	613.4	0	0	Croce	28	L1	-691.8	254	0	0	Croce	12
L1	-549.5	44.8	0	0	Croce	23	L1	-278.7	-424.1	0	0	Croce	51
L1	-408.1	-96.6	0	0	Croce	30	L1	-524.4	539.4	0	0	Croce	24
L1	-594.9	453.4	0	0	Croce	19	L1	276.9	144.9	0	0	Croce	132
L1	276.9	329.9	0	0	Croce	133	L1	192	-301.6	0	0	Croce	111
L1	277	-467.6	0	0	Croce	129	L1	-208.1	391.2	0	0	Croce	68
L1	277	-240.1	0	0	Croce	130	L1	-408.1	44.8	0	0	Croce	31
L1	-293.1	329.8	0	0	Croce	50	L1	-293	-240.2	0	0	Croce	47
L1	276.9	-55.1	0	0	Croce	131	L1	-293	-467.7	0	0	Croce	46
L1	-685.5	-183.9	0	0	Croce	14	L1	-715.9	145.5	0	0	Croce	9
L1	-712.7	-76.2	0	0	Croce	10	L1	102.8	-661.5	0	0	Croce	98
L1	210.9	-635.8	0	0	Croce	118	L1	-723	34.5	0	0	Croce	8
L1	-582.9	-380.4	0	0	Croce	20	L1	191.9	391.3	0	0	Croce	113
L1	-641.8	-286.2	0	0	Croce	16	L1	-510	-464.4	0	0	Croce	25
L1	-425	-536	0	0	Croce	29	L1	314.4	-230.8	0	0	Croce	137
L1	121.2	-179.1	0	0	Croce	99	L1	-293.1	144.8	0	0	Croce	49
L1	-208	-301.6	0	0	Croce	66	L1	-293.1	-55.2	0	0	Croce	48
L1	250.5	44.9	0	0	Croce	125	L1	262.7	-424	0	0	Croce	126
L1	69.5	-372.3	0	0	Croce	92	L1	-137.3	-179.1	0	0	Croce	76
L1	391.9	-96.6	0	0	Croce	146	L1	-85.6	-372.3	0	0	Croce	85
L1	174.7	-343.1	0	0	Croce	108	L1	192	-346.6	0	0	Croce	110
L1	223.8	-269.7	0	0	Croce	120	L1	209.2	-260	0	0	Croce	117
L1	233.5	-284.3	0	0	Croce	123	L1	150.4	-318.8	0	0	Croce	104
L1	209.2	-343.1	0	0	Croce	116	L1	223.8	-333.4	0	0	Croce	119
L1	237	-301.6	0	0	Croce	124	L1	160.1	-333.4	0	0	Croce	106
L1	233.5	-318.8	0	0	Croce	122	L1	625.7	-286.2	0	0	Croce	162
L1	669.4	-183.9	0	0	Croce	164	L1	230.5	718.9	0	0	Croce	121
L1	578.7	453.4	0	0	Croce	159	L1	332.1	673.8	0	0	Croce	139
L1	493.9	-464.4	0	0	Croce	153	L1	696.6	-76.2	0	0	Croce	168
L1	706.9	34.5	0	0	Croce	170	L1	675.7	254	0	0	Croce	166
L1	566.7	-380.4	0	0	Croce	158	L1	699.8	145.5	0	0	Croce	169
L1	-278.8	513.7	0	0	Croce	52	L1	391.9	186.3	0	0	Croce	148
L1	391.9	44.9	0	0	Croce	147	L1	-85.6	462	0	0	Croce	86
L1	69.4	462	0	0	Croce	93	L1	533.4	44.9	0	0	Croce	155
L1	425.4	613.4	0	0	Croce	150	L1	635	357.5	0	0	Croce	163
L1	508.3	539.4	0	0	Croce	154	L1	262.6	513.7	0	0	Croce	127
L1	314.4	320.6	0	0	Croce	138							

4.5.2 Pilastri C.A.

***Tr.**: Riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.*
***Sezione**: Riferimento ad una definizione di sezione C.A..*
***P.i.**: Posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione. SS=Sinistra-sotto, SC=Sinistra-centro, SA=Sinistra-alto, CS=Centro-sotto, CC=Centro-centro, CA=Centro-alto, DS=Destra-sotto, DC=Destra-centro, DA=Destra-alto*
***Punto**: Posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Ang.**: Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Mat.**: Riferimento ad una definizione di materiale cemento armato.*
***Car.lin.**: Riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT**: Riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: Aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: Indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.**: Svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.**: Svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.**: Peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*
***Corr.**: Lista di elementi correlati all'elemento generati durante la modellazione.*

Tr.	Sezione	P.i.	Punto		Ang.	Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Corr.
			X	Y										
T1	R 30*30	CC	276.9	144.9	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	830
T1	R 30*30	CC	-293	-2.4E2	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	817
T1	R 30*30	CC	-2.9E2	329.8	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	831
T1	R 30*30	CC	-2.9E2	-55.2	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	829
T4	Circolare (D=80)	CC	192	-3.0E2	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	12.57	835-836
T4	Circolare (D=80)	CC	391.9	44.9	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	12.57	832-833
T1	R 30*30	CC	276.9	329.9	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	828
T1	R 30*30	CC	277	-4.7E2	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	834
T1	R 30*30	CC	-293	-4.7E2	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	819
T1	R 30*30	CC	-2.9E2	144.8	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	827
T1	R 30*30	CC	277	-2.4E2	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	820
T1	R 30*30	CC	276.9	-55.1	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	2.25	818
T4	Circolare (D=80)	CC	-2.1E2	391.2	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	12.57	825-826
T4	Circolare (D=80)	CC	-4.1E2	44.8	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	12.57	821-822
T4	Circolare (D=80)	CC	191.9	391.3	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	12.57	837-838
T4	Circolare (D=80)	CC	-208	-3.0E2	0	C28/35	Nessuno; G	1	0	No	No	No	12.57	823-824

4.5.3 Piastre C.A.

4.5.3.1 Piastre C.A. di piano

***Livello**: Quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Sp.**: Spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***Punti**: Punti di definizione in pianta.*
***I.**: Indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: Distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*

***Mat.**: Riferimento ad una definizione di materiale cemento armato.*
***Car.sup.**: Riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Car.pot.**: Riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***DeltaT**: Riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: Aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: Indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***P.sup.**: Peso per unità di superficie. [daN/cm2]*
***Fond.**: Riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.*
***Fori**: Riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.*

Livello	Sp.	Punti			Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X	Y										
L1	80	1	-246.6	718.9	0	C25/30	Acqua serbatoio1			0	No	0.2		
		2	-348.2	673.8										
		3	-441.5	613.4										
		4	-524.4	539.4										
		5	-594.9	453.4										
		6	-651.1	357.5										
		7	-691.8	254										
		8	-715.9	145.5										
		9	-723	34.5										
		10	-712.7	-76.2										
		11	-685.5	-183.9										
		12	-641.8	-286.2										
		13	-582.9	-380.4										
		14	-510	-464.4										
		15	-425	-536										
		16	-329.9	-593.6										
		17	-227	-635.8										
		18	-118.9	-661.5										
		19	-8.1	-670.2										
		20	102.8	-661.5										
		21	210.9	-635.8										
		22	313.8	-593.6										
		23	408.9	-536										
		24	493.9	-464.4										
		25	566.7	-380.4										
		26	625.7	-286.2										
		27	669.4	-183.9										
		28	696.6	-76.2										
		29	706.9	34.5										
		30	699.8	145.5										
		31	675.7	254										
		32	635	357.5										
		33	578.7	453.4										
		34	508.3	539.4										
		35	425.4	613.4										
		36	332.1	673.8										
		37	230.5	718.9										
L2	25	1	-293.1	329.8	0	C28/35	Accidentale soletta			0	No	0.0625		H1, H2
		2	-293	-715.2										
		3	277	-715.1										
		4	276.9	329.9										
L3	40	1	-111.6	431.2	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.1		H3
		2	-208.1	391.2										
		3	-293.1	329.8										
		4	-354.5	244.8										
		5	-394.4	148.4										
		6	-408.1	44.8										
		7	-394.4	-58.7										
		8	-354.5	-155.2										
		9	-293	-240.2										
		10	-208	-301.6										
		11	-111.6	-341.5										
		12	-8	-355.2										
		13	95.5	-341.5										
		14	192	-301.6										
		15	277	-240.1										
		16	338.4	-155.1										

Livello	Sp.	Punti			Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X	Y										
		17	378.3	-58.7										
		18	391.9	44.9										
		19	378.3	148.4										
		20	338.3	244.9										
		21	276.9	329.9										
		22	191.9	391.3										
		23	95.4	431.2										
		24	-8.1	444.8										

4.5.3.2 Piastre C.A. di falda

***Falda**: Quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Sp.**: Spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***Punti**: Punti di definizione in pianta.*
***I.**: Indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: Distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Mat.**: Riferimento ad una definizione di materiale cemento armato.*
***Car.sup.**: Riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Car.pot.**: Riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***DeltaT**: Riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: Aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: Indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***P.sup.**: Peso per unità di superficie. [daN/cm2]*
***Fond.**: Riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.*
***Fori**: Riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.*

Falda	Sp.	Punti			Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X	Y										
F1	30	1	95.4	431.2	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	196.4	807.9										
		3	95.1	828.1										
		4	-8.1	834.8										
		5	-8.1	444.8										
F2	30	1	191.9	391.3	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	386.9	729										
		3	294.3	774.7										
		4	196.4	807.9										
		5	95.4	431.2										
F3	30	1	550.6	603.5	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	472.9	671.6										
		3	386.9	729										
		4	191.9	391.3										
		5	276.9	329.9										
F4	30	1	676.1	439.8	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	618.7	525.8										
		3	550.6	603.5										
		4	276.9	329.9										
		5	338.3	244.9										
F5	30	1	755	249.3	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	721.8	347.2										
		3	676.1	439.8										
		4	338.3	244.9										
		5	378.3	148.4										
F6	30	1	781.9	44.8	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	775.2	148										
		3	755	249.3										
		4	378.3	148.4										
		5	391.9	44.9										

Falda	Sp.	Punti			Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X	Y										
F7	30	1	755	-159.6	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	775.2	-58.3										
		3	781.9	44.8										
		4	391.9	44.9										
		5	378.3	-58.7										
F8	30	1	676.1	-350.2	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	721.8	-257.5										
		3	755	-159.6										
		4	378.3	-58.7										
		5	338.4	-155.1										
F9	30	1	277	-240.1	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	550.6	-513.8										
		3	618.7	-436.1										
		4	676.1	-350.2										
		5	338.4	-155.1										
F10	30	1	386.9	-639.3	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	472.9	-581.9										
		3	550.6	-513.8										
		4	277	-240.1										
		5	192	-301.6										
F11	30	1	196.4	-718.2	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	294.3	-685										
		3	386.9	-639.3										
		4	192	-301.6										
		5	95.5	-341.5										
F12	30	1	-8.1	-745.2	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	95.1	-738.4										
		3	196.4	-718.2										
		4	95.5	-341.5										
		5	-8	-355.2										
F13	30	1	-212.5	-718.2	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-111.2	-738.4										
		3	-8.1	-745.2										
		4	-8	-355.2										
		5	-111.6	-341.5										
F14	30	1	-208	-301.6	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-403.1	-639.3										
		3	-310.4	-685										
		4	-212.5	-718.2										
		5	-111.6	-341.5										
F15	30	1	-566.7	-513.8	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-489	-581.9										
		3	-403.1	-639.3										
		4	-208	-301.6										
		5	-293	-240.2										
F16	30	1	-692.2	-350.2	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-634.8	-436.1										
		3	-566.7	-513.8										
		4	-293	-240.2										
		5	-354.5	-155.2										
F17	30	1	-771.1	-159.6	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-737.9	-257.5										
		3	-692.2	-350.2										
		4	-354.5	-155.2										
		5	-394.4	-58.7										
F18	30	1	-798.1	44.8	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-791.3	-58.3										
		3	-771.1	-159.6										
		4	-394.4	-58.7										
		5	-408.1	44.8										

Falda	Sp.	Punti			Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X	Y										
F19	30	1	-771.1	249.3	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-791.3	148										
		3	-798.1	44.8										
		4	-408.1	44.8										
		5	-394.4	148.4										
F20	30	1	-692.2	439.8	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-737.9	347.2										
		3	-771.1	249.3										
		4	-394.4	148.4										
		5	-354.5	244.8										
F21	30	1	-566.7	603.5	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-634.8	525.8										
		3	-692.2	439.8										
		4	-354.5	244.8										
		5	-293.1	329.8										
F22	30	1	-403.1	729	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-489	671.6										
		3	-566.7	603.5										
		4	-293.1	329.8										
		5	-208.1	391.2										
F23	30	1	-212.5	807.9	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-310.4	774.7										
		3	-403.1	729										
		4	-208.1	391.2										
		5	-111.6	431.2										
F24	30	1	-8.1	834.8	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-111.2	828.1										
		3	-212.5	807.9										
		4	-111.6	431.2										
		5	-8.1	444.8										
F24	30	1	-8.1	834.8	0	C28/35	Acqua serbatoio1			0	No	0.075		
		2	-111.2	828.1										
		3	-212.5	807.9										
		4	-111.6	431.2										
		5	-8.1	444.8										

4.5.4 Pareti C.A.

***Tr.**: Riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.*
***Sp.**: Spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***P.i.**: Posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.*
***Punto i.**: Punto iniziale in pianta.*
*   ***X**: Coordinata X. [cm]*
*   ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Punto f.**: Punto finale in pianta.*
*   ***X**: Coordinata X. [cm]*
*   ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Mat.**: Riferimento ad una definizione di materiale cemento armato.*
***Car.pot.**: Riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***DeltaT**: Riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: Aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: Indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***P.sup.**: Peso per unità di superficie. [daN/cm2]*
***Aperture**: Riferimenti a tutti gli elementi che forano la parete.*

Tr.	Sp.	P.i.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Aperture
			X	Y	X	Y							
T5	20	Centro	146.9	-40.1	-93.1	-40.2	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	

Tr.	Sp.	P.i.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Aperture
			X	Y	X	Y							
T5	20	Centro	-93.1	-40.2	-93.1	129.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T5	20	Centro	146.9	129.9	146.9	-40.1	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T5	20	Centro	-93.1	129.8	146.9	129.9	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	775.2	-58.3	781.9	44.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-737.9	347.2	-771.1	249.3	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	386.9	729	294.3	774.7	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-771.1	-159.6	-737.9	-257.5	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-791.3	148	-798.1	44.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-692.2	439.8	-737.9	347.2	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	196.4	807.9	95.1	828.1	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	294.3	774.7	196.4	807.9	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-798.1	44.8	-791.3	-58.3	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	676.1	-350.2	721.8	-257.5	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-737.9	-257.5	-692.2	-350.2	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	721.8	-257.5	755	-159.6	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-692.2	-350.2	-634.8	-436.1	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-489	-581.9	-403.1	-639.3	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-566.7	-513.8	-489	-581.9	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-212.5	807.9	-310.4	774.7	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-634.8	-436.1	-566.7	-513.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-212.5	-718.2	-111.2	-738.4	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-771.1	249.3	-791.3	148	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-310.4	-685	-212.5	-718.2	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-403.1	-639.3	-310.4	-685	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-111.2	-738.4	-8.1	-745.2	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	755	-159.6	775.2	-58.3	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	755	249.3	676.1	439.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-310.4	774.7	-403.1	729	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	676.1	439.8	618.7	525.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	95.1	828.1	-8.1	834.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-8.1	834.8	-111.2	828.1	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	550.6	603.5	472.9	671.6	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-111.2	828.1	-212.5	807.9	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-489	671.6	-566.7	603.5	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-566.7	603.5	-634.8	525.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-403.1	729	-489	671.6	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	618.7	525.8	550.6	603.5	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	

Tr.	Sp.	P.i.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Aperture
			X	Y	X	Y							
T3	20	Centro	-634.8	525.8	-692.2	439.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	472.9	671.6	386.9	729	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	196.4	-718.2	294.3	-685	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	472.9	-581.9	550.6	-513.8	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	775.2	148	755	249.3	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	294.3	-685	386.9	-639.3	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	781.9	44.8	775.2	148	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-8.1	-745.2	95.1	-738.4	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	386.9	-639.3	472.9	-581.9	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	95.1	-738.4	196.4	-718.2	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	618.7	-436.1	676.1	-350.2	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	-791.3	-58.3	-771.1	-159.6	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	
T3	20	Centro	550.6	-513.8	618.7	-436.1	C28/35	Acqua serbatoio		0	No	0.05	

4.5.5 Fondazioni profonde

***Descrizione breve**: Descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli dei pali e plinti su pali.*
***Stratigrafia**: Stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.*
***Sondaggio**: È possibile indicare esplicitamente un sondaggio definito nelle preferenze oppure richiedere di estrapolare il sondaggio dalla definizione del sito espressa nelle preferenze.*
***Estradosso**: Distanza dalla quota superiore del sondaggio misurata in verticale con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Deformazione volumetrica**: Valore della deformazione volumetrica impiegato nel calcolo della pressione limite a rottura con la formula di Vesic. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.*
***K punta**: Coefficiente di sottofondo verticale del terreno in punta palo. [daN/cm3]*
***Pressione limite punta**: Valore limite di pressione del terreno in punta palo. [daN/cm2]*

Descrizione breve	Stratigrafia			K punta	Pressione limite punta
	Sondaggio	Estradosso	Deformazione volumetrica		
FPP1	Piu' vicino in sito	0	Default (0.102)	Default (4)	Default (3.21)

4.5.6 Pali

4.5.6.1 Pali di piano

***Palo**: Riferimento ad una definizione di palo.*
***Liv.**: Quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto**: Punto di inserimento.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: Distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Lungh.**: Lunghezza del palo. [cm]*
***Coll. testa**: Tipo di collegamento fra la testa del palo e l'eventuale sovrastruttura.*
***Capacita portante palo**: Capacità portante ultima palo singolo, somma di quella laterale e quella alla punta; ciascuna delle due capacità può essere calcolata in automatico con formule statiche oppure può esserne specificato direttamente il valore numerico.*
***Fond.**: Riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.*

Palo	Liv.	Punto		Estr.	Lungh.	Coll. testa	Capacita portante palo	Fond.
		X	Y					
Palo trivellato D 80	L1	250.5	44.9	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	533.4	44.9	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	314.4	320.6	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	121.2	268.8	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-85.6	462	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	262.6	513.7	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-330.5	-230.9	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1

Palo	Liv.	Punto		Estr.	Lungh.	Coll. testa	Capacita portante palo	Fond.
		X	Y					
Palo trivellato D 80	L1	-408.1	-96.6	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-549.5	44.8	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	391.9	186.3	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-266.6	44.8	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-408.1	186.2	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	262.7	-424	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	121.2	-179.1	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1

Palo	Liv.	Punto		Estr.	Lungh.	Coll. testa	Capacita portante palo	Fond.
		X	Y					
Palo trivellato D 80	L1	391.9	-96.6	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-330.5	320.5	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-137.4	268.8	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-278.8	513.7	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	69.5	-372.3	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-278.7	-424.1	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	69.4	462	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1

Palo	Liv.	Punto		Estr.	Lungh.	Coll. testa	Capacita portante palo	Fond.
		X	Y					
Palo trivellato D 80	L1	314.4	-230.8	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-85.6	-372.3	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1
Palo trivellato D 80	L1	-137.3	-179.1	0	3200	Incastro	971552 = Default (955417) + Default (16135); 525035 = Default (508899) + Default (16135)	FPP1

5 Dati di modellazione

5.1 Nodi modello

5.1.1 Nodi di definizione del modello

***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Posizione**: Coordinate del nodo.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Z**: Coordinata Z. [cm]*

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
2	-2.8E2	-4.2E2	-3575	3	262.7	-424	-3575	4	-85.6	-3.7E2	-3575	5	69.5	-3.7E2	-3575
6	-3.3E2	-2.3E2	-3575	7	314.4	-2.3E2	-3575	8	-1.4E2	-1.8E2	-3575	9	121.2	-1.8E2	-3575
10	-4.1E2	-96.6	-3575	11	391.9	-96.6	-3575	12	-5.5E2	44.8	-3575	13	-2.7E2	44.8	-3575
14	250.5	44.9	-3575	15	533.4	44.9	-3575	16	-4.1E2	186.2	-3575	17	391.9	186.3	-3575
18	-1.4E2	268.8	-3575	19	121.2	268.8	-3575	20	-3.3E2	320.5	-3575	21	314.4	320.6	-3575
22	-85.6	462	-3575	23	69.4	462	-3575	24	-2.8E2	513.7	-3575	25	262.6	513.7	-3575
26	-2.8E2	-4.2E2	-3.5E3	27	262.7	-424	-3.5E3	28	-85.6	-3.7E2	-3.5E3	29	69.5	-3.7E2	-3.5E3
30	-3.3E2	-2.3E2	-3.5E3	31	314.4	-2.3E2	-3.5E3	32	-1.4E2	-1.8E2	-3.5E3	33	121.2	-1.8E2	-3.5E3
34	-4.1E2	-96.6	-3.5E3	35	391.9	-96.6	-3.5E3	36	-5.5E2	44.8	-3.5E3	37	-2.7E2	44.8	-3.5E3
38	250.5	44.9	-3.5E3	39	533.4	44.9	-3.5E3	40	-4.1E2	186.2	-3.5E3	41	391.9	186.3	-3.5E3
42	-1.4E2	268.8	-3.5E3	43	121.2	268.8	-3.5E3	44	-3.3E2	320.5	-3.5E3	45	314.4	320.6	-3.5E3
46	-85.6	462	-3.5E3	47	69.4	462	-3.5E3	48	-2.8E2	513.7	-3.5E3	49	262.6	513.7	-3.5E3
50	-2.8E2	-4.2E2	-3.4E3	51	262.7	-424	-3.4E3	52	-85.6	-3.7E2	-3.4E3	53	69.5	-3.7E2	-3.4E3
54	-3.3E2	-2.3E2	-3.4E3	55	314.4	-2.3E2	-3.4E3	56	-1.4E2	-1.8E2	-3.4E3	57	121.2	-1.8E2	-3.4E3
58	-4.1E2	-96.6	-3.4E3	59	391.9	-96.6	-3.4E3	60	-5.5E2	44.8	-3.4E3	61	-2.7E2	44.8	-3.4E3
62	250.5	44.9	-3.4E3	63	533.4	44.9	-3.4E3	64	-4.1E2	186.2	-3.4E3	65	391.9	186.3	-3.4E3
66	-1.4E2	268.8	-3.4E3	67	121.2	268.8	-3.4E3	68	-3.3E2	320.5	-3.4E3	69	314.4	320.6	-3.4E3
70	-85.6	462	-3.4E3	71	69.4	462	-3.4E3	72	-2.8E2	513.7	-3.4E3	73	262.6	513.7	-3.4E3
74	-2.8E2	-4.2E2	-3.3E3	75	262.7	-424	-3.3E3	76	-85.6	-3.7E2	-3.3E3	77	69.5	-3.7E2	-3.3E3
78	-3.3E2	-2.3E2	-3.3E3	79	314.4	-2.3E2	-3.3E3	80	-1.4E2	-1.8E2	-3.3E3	81	121.2	-1.8E2	-3.3E3
82	-4.1E2	-96.6	-3.3E3	83	391.9	-96.6	-3.3E3	84	-5.5E2	44.8	-3.3E3	85	-2.7E2	44.8	-3.3E3
86	250.5	44.9	-3.3E3	87	533.4	44.9	-3.3E3	88	-4.1E2	186.2	-3.3E3	89	391.9	186.3	-3.3E3
90	-1.4E2	268.8	-3.3E3	91	121.2	268.8	-3.3E3	92	-3.3E2	320.5	-3.3E3	93	314.4	320.6	-3.3E3

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
94	-85.6	462	-3.3E3	95	69.4	462	-3.3E3	96	-2.8E2	513.7	-3.3E3	97	262.6	513.7	-3.3E3
98	-2.8E2	-4.2E2	-3.2E3	99	262.7	-424	-3.2E3	100	-85.6	-3.7E2	-3.2E3	101	69.5	-3.7E2	-3.2E3
102	-3.3E2	-2.3E2	-3.2E3	103	314.4	-2.3E2	-3.2E3	104	-1.4E2	-1.8E2	-3.2E3	105	121.2	-1.8E2	-3.2E3
106	-4.1E2	-96.6	-3.2E3	107	391.9	-96.6	-3.2E3	108	-5.5E2	44.8	-3.2E3	109	-2.7E2	44.8	-3.2E3
110	250.5	44.9	-3.2E3	111	533.4	44.9	-3.2E3	112	-4.1E2	186.2	-3.2E3	113	391.9	186.3	-3.2E3
114	-1.4E2	268.8	-3.2E3	115	121.2	268.8	-3.2E3	116	-3.3E2	320.5	-3.2E3	117	314.4	320.6	-3.2E3
118	-85.6	462	-3.2E3	119	69.4	462	-3.2E3	120	-2.8E2	513.7	-3.2E3	121	262.6	513.7	-3.2E3
122	-2.8E2	-4.2E2	-3.2E3	123	262.7	-424	-3.2E3	124	-85.6	-3.7E2	-3.2E3	125	69.5	-3.7E2	-3.2E3
126	-3.3E2	-2.3E2	-3.2E3	127	314.4	-2.3E2	-3.2E3	128	-1.4E2	-1.8E2	-3.2E3	129	121.2	-1.8E2	-3.2E3
130	-4.1E2	-96.6	-3.2E3	131	391.9	-96.6	-3.2E3	132	-5.5E2	44.8	-3.2E3	133	-2.7E2	44.8	-3.2E3
134	250.5	44.9	-3.2E3	135	533.4	44.9	-3.2E3	136	-4.1E2	186.2	-3.2E3	137	391.9	186.3	-3.2E3
138	-1.4E2	268.8	-3.2E3	139	121.2	268.8	-3.2E3	140	-3.3E2	320.5	-3.2E3	141	314.4	320.6	-3.2E3
142	-85.6	462	-3.2E3	143	69.4	462	-3.2E3	144	-2.8E2	513.7	-3.2E3	145	262.6	513.7	-3.2E3
146	-2.8E2	-4.2E2	-3.1E3	147	262.7	-424	-3.1E3	148	-85.6	-3.7E2	-3.1E3	149	69.5	-3.7E2	-3.1E3
150	-3.3E2	-2.3E2	-3.1E3	151	314.4	-2.3E2	-3.1E3	152	-1.4E2	-1.8E2	-3.1E3	153	121.2	-1.8E2	-3.1E3
154	-4.1E2	-96.6	-3.1E3	155	391.9	-96.6	-3.1E3	156	-5.5E2	44.8	-3.1E3	157	-2.7E2	44.8	-3.1E3
158	250.5	44.9	-3.1E3	159	533.4	44.9	-3.1E3	160	-4.1E2	186.2	-3.1E3	161	391.9	186.3	-3.1E3
162	-1.4E2	268.8	-3.1E3	163	121.2	268.8	-3.1E3	164	-3.3E2	320.5	-3.1E3	165	314.4	320.6	-3.1E3
166	-85.6	462	-3.1E3	167	69.4	462	-3.1E3	168	-2.8E2	513.7	-3.1E3	169	262.6	513.7	-3.1E3
170	-2.8E2	-4.2E2	-3.0E3	171	262.7	-424	-3.0E3	172	-85.6	-3.7E2	-3.0E3	173	69.5	-3.7E2	-3.0E3
174	-3.3E2	-2.3E2	-3.0E3	175	314.4	-2.3E2	-3.0E3	176	-1.4E2	-1.8E2	-3.0E3	177	121.2	-1.8E2	-3.0E3
178	-4.1E2	-96.6	-3.0E3	179	391.9	-96.6	-3.0E3	180	-5.5E2	44.8	-3.0E3	181	-2.7E2	44.8	-3.0E3
182	250.5	44.9	-3.0E3	183	533.4	44.9	-3.0E3	184	-4.1E2	186.2	-3.0E3	185	391.9	186.3	-3.0E3
186	-1.4E2	268.8	-3.0E3	187	121.2	268.8	-3.0E3	188	-3.3E2	320.5	-3.0E3	189	314.4	320.6	-3.0E3
190	-85.6	462	-3.0E3	191	69.4	462	-3.0E3	192	-2.8E2	513.7	-3.0E3	193	262.6	513.7	-3.0E3
194	-2.8E2	-4.2E2	-2.9E3	195	262.7	-424	-2.9E3	196	-85.6	-3.7E2	-2.9E3	197	69.5	-3.7E2	-2.9E3
198	-3.3E2	-2.3E2	-2.9E3	199	314.4	-2.3E2	-2.9E3	200	-1.4E2	-1.8E2	-2.9E3	201	121.2	-1.8E2	-2.9E3
202	-4.1E2	-96.6	-2.9E3	203	391.9	-96.6	-2.9E3	204	-5.5E2	44.8	-2.9E3	205	-2.7E2	44.8	-2.9E3
206	250.5	44.9	-2.9E3	207	533.4	44.9	-2.9E3	208	-4.1E2	186.2	-2.9E3	209	391.9	186.3	-2.9E3
210	-1.4E2	268.8	-2.9E3	211	121.2	268.8	-2.9E3	212	-3.3E2	320.5	-2.9E3	213	314.4	320.6	-2.9E3
214	-85.6	462	-2.9E3	215	69.4	462	-2.9E3	216	-2.8E2	513.7	-2.9E3	217	262.6	513.7	-2.9E3
218	-2.8E2	-4.2E2	-2.8E3	219	262.7	-424	-2.8E3	220	-85.6	-3.7E2	-2.8E3	221	69.5	-3.7E2	-2.8E3
222	-3.3E2	-2.3E2	-2.8E3	223	314.4	-2.3E2	-2.8E3	224	-1.4E2	-1.8E2	-2.8E3	225	121.2	-1.8E2	-2.8E3
226	-4.1E2	-96.6	-2.8E3	227	391.9	-96.6	-2.8E3	228	-5.5E2	44.8	-2.8E3	229	-2.7E2	44.8	-2.8E3
230	250.5	44.9	-2.8E3	231	533.4	44.9	-2.8E3	232	-4.1E2	186.2	-2.8E3	233	391.9	186.3	-2.8E3
234	-1.4E2	268.8	-2.8E3	235	121.2	268.8	-2.8E3	236	-3.3E2	320.5	-2.8E3	237	314.4	320.6	-2.8E3
238	-85.6	462	-2.8E3	239	69.4	462	-2.8E3	240	-2.8E2	513.7	-2.8E3	241	262.6	513.7	-2.8E3
242	-2.8E2	-4.2E2	-2.7E3	243	262.7	-424	-2.7E3	244	-85.6	-3.7E2	-2.7E3	245	69.5	-3.7E2	-2.7E3
246	-3.3E2	-2.3E2	-2.7E3	247	314.4	-2.3E2	-2.7E3	248	-1.4E2	-1.8E2	-2.7E3	249	121.2	-1.8E2	-2.7E3
250	-4.1E2	-96.6	-2.7E3	251	391.9	-96.6	-2.7E3	252	-5.5E2	44.8	-2.7E3	253	-2.7E2	44.8	-2.7E3
254	250.5	44.9	-2.7E3	255	533.4	44.9	-2.7E3	256	-4.1E2	186.2	-2.7E3	257	391.9	186.3	-2.7E3
258	-1.4E2	268.8	-2.7E3	259	121.2	268.8	-2.7E3	260	-3.3E2	320.5	-2.7E3	261	314.4	320.6	-2.7E3
262	-85.6	462	-2.7E3	263	69.4	462	-2.7E3	264	-2.8E2	513.7	-2.7E3	265	262.6	513.7	-2.7E3
266	-2.8E2	-4.2E2	-2.6E3	267	262.7	-424	-2.6E3	268	-85.6	-3.7E2	-2.6E3	269	69.5	-3.7E2	-2.6E3
270	-3.3E2	-2.3E2	-2.6E3	271	314.4	-2.3E2	-2.6E3	272	-1.4E2	-1.8E2	-2.6E3	273	121.2	-1.8E2	-2.6E3
274	-4.1E2	-96.6	-2.6E3	275	391.9	-96.6	-2.6E3	276	-5.5E2	44.8	-2.6E3	277	-2.7E2	44.8	-2.6E3
278	250.5	44.9	-2.6E3	279	533.4	44.9	-2.6E3	280	-4.1E2	186.2	-2.6E3	281	391.9	186.3	-2.6E3
282	-1.4E2	268.8	-2.6E3	283	121.2	268.8	-2.6E3	284	-3.3E2	320.5	-2.6E3	285	314.4	320.6	-2.6E3
286	-85.6	462	-2.6E3	287	69.4	462	-2.6E3	288	-2.8E2	513.7	-2.6E3	289	262.6	513.7	-2.6E3
290	-2.8E2	-4.2E2	-2.5E3	291	262.7	-424	-2.5E3	292	-85.6	-3.7E2	-2.5E3	293	69.5	-3.7E2	-2.5E3
294	-3.3E2	-2.3E2	-2.5E3	295	314.4	-2.3E2	-2.5E3	296	-1.4E2	-1.8E2	-2.5E3	297	121.2	-1.8E2	-2.5E3
298	-4.1E2	-96.6	-2.5E3	299	391.9	-96.6	-2.5E3	300	-5.5E2	44.8	-2.5E3	301	-2.7E2	44.8	-2.5E3
302	250.5	44.9	-2.5E3	303	533.4	44.9	-2.5E3	304	-4.1E2	186.2	-2.5E3	305	391.9	186.3	-2.5E3
306	-1.4E2	268.8	-2.5E3	307	121.2	268.8	-2.5E3	308	-3.3E2	320.5	-2.5E3	309	314.4	320.6	-2.5E3
310	-85.6	462	-2.5E3	311	69.4	462	-2.5E3	312	-2.8E2	513.7	-2.5E3	313	262.6	513.7	-2.5E3
314	-2.8E2	-4.2E2	-2372	315	262.7	-424	-2372	316	-85.6	-3.7E2	-2372	317	69.5	-3.7E2	-2372
318	-3.3E2	-2.3E2	-2372	319	314.4	-2.3E2	-2372	320	-1.4E2	-1.8E2	-2372	321	121.2	-1.8E2	-2372
322	-4.1E2	-96.6	-2372	323	391.9	-96.6	-2372	324	-5.5E2	44.8	-2372	325	-2.7E2	44.8	-2372
326	250.5	44.9	-2372	327	533.4	44.9	-2372	328	-4.1E2	186.2	-2372	329	391.9	186.3	-2372
330	-1.4E2	268.8	-2372	331	121.2	268.8	-2372	332	-3.3E2	320.5	-2372	333	314.4	320.6	-2372
334	-85.6	462	-2372	335	69.4	462	-2372	336	-2.8E2	513.7	-2372	337	262.6	513.7	-2372
338	-2.8E2	-4.2E2	-2.3E3	339	262.7	-424	-2.3E3	340	-85.6	-3.7E2	-2.3E3	341	69.5	-3.7E2	-2.3E3
342	-3.3E2	-2.3E2	-2.3E3	343	314.4	-2.3E2	-2.3E3	344	-1.4E2	-1.8E2	-2.3E3	345	121.2	-1.8E2	-2.3E3
346	-4.1E2	-96.6	-2.3E3	347	391.9	-96.6	-2.3E3	348	-5.5E2	44.8	-2.3E3	349	-2.7E2	44.8	-2.3E3
350	250.5	44.9	-2.3E3	351	533.4	44.9	-2.3E3	352	-4.1E2	186.2	-2.3E3	353	391.9	186.3	-2.3E3
354	-1.4E2	268.8	-2.3E3	355	121.2	268.8	-2.3E3	356	-3.3E2	320.5	-2.3E3	357	314.4	320.6	-2.3E3
358	-85.6	462	-2.3E3	359	69.4	462	-2.3E3	360	-2.8E2	513.7	-2.3E3	361	262.6	513.7	-2.3E3
362	-2.8E2	-4.2E2	-2.2E3	363	262.7	-424	-2.2E3	364	-85.6	-3.7E2	-2.2E3	365	69.5	-3.7E2	-2.2E3
366	-3.3E2	-2.3E2	-2.2E3	367	314.4	-2.3E2	-2.2E3	368	-1.4E2	-1.8E2	-2.2E3	369	121.2	-1.8E2	-2.2E3
370	-4.1E2	-96.6	-2.2E3	371	391.9	-96.6	-2.2E3	372	-5.5E2	44.8	-2.2E3	373	-2.7E2	44.8	-2.2E3
374	250.5	44.9	-2.2E3	375	533.4	44.9	-2.2E3	376	-4.1E2	186.2	-2.2E3	377	391.9	186.3	-2.2E3
378	-1.4E2	268.8	-2.2E3	379	121.2	268.8	-2.2E3	380	-3.3E2	320.5	-2.2E3	381	314.4	320.6	-2.2E3

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
382	-85.6	462	-2.2E3	383	69.4	462	-2.2E3	384	-2.8E2	513.7	-2.2E3	385	262.6	513.7	-2.2E3
386	-2.8E2	-4.2E2	-2.1E3	387	262.7	-424	-2.1E3	388	-85.6	-3.7E2	-2.1E3	389	69.5	-3.7E2	-2.1E3
390	-3.3E2	-2.3E2	-2.1E3	391	314.4	-2.3E2	-2.1E3	392	-1.4E2	-1.8E2	-2.1E3	393	121.2	-1.8E2	-2.1E3
394	-4.1E2	-96.6	-2.1E3	395	391.9	-96.6	-2.1E3	396	-5.5E2	44.8	-2.1E3	397	-2.7E2	44.8	-2.1E3
398	250.5	44.9	-2.1E3	399	533.4	44.9	-2.1E3	400	-4.1E2	186.2	-2.1E3	401	391.9	186.3	-2.1E3
402	-1.4E2	268.8	-2.1E3	403	121.2	268.8	-2.1E3	404	-3.3E2	320.5	-2.1E3	405	314.4	320.6	-2.1E3
406	-85.6	462	-2.1E3	407	69.4	462	-2.1E3	408	-2.8E2	513.7	-2.1E3	409	262.6	513.7	-2.1E3
410	-2.8E2	-4.2E2	-2.0E3	411	262.7	-424	-2.0E3	412	-85.6	-3.7E2	-2.0E3	413	69.5	-3.7E2	-2.0E3
414	-3.3E2	-2.3E2	-2.0E3	415	314.4	-2.3E2	-2.0E3	416	-1.4E2	-1.8E2	-2.0E3	417	121.2	-1.8E2	-2.0E3
418	-4.1E2	-96.6	-2.0E3	419	391.9	-96.6	-2.0E3	420	-5.5E2	44.8	-2.0E3	421	-2.7E2	44.8	-2.0E3
422	250.5	44.9	-2.0E3	423	533.4	44.9	-2.0E3	424	-4.1E2	186.2	-2.0E3	425	391.9	186.3	-2.0E3
426	-1.4E2	268.8	-2.0E3	427	121.2	268.8	-2.0E3	428	-3.3E2	320.5	-2.0E3	429	314.4	320.6	-2.0E3
430	-85.6	462	-2.0E3	431	69.4	462	-2.0E3	432	-2.8E2	513.7	-2.0E3	433	262.6	513.7	-2.0E3
434	-2.8E2	-4.2E2	-1.9E3	435	262.7	-424	-1.9E3	436	-85.6	-3.7E2	-1.9E3	437	69.5	-3.7E2	-1.9E3
438	-3.3E2	-2.3E2	-1.9E3	439	314.4	-2.3E2	-1.9E3	440	-1.4E2	-1.8E2	-1.9E3	441	121.2	-1.8E2	-1.9E3
442	-4.1E2	-96.6	-1.9E3	443	391.9	-96.6	-1.9E3	444	-5.5E2	44.8	-1.9E3	445	-2.7E2	44.8	-1.9E3
446	250.5	44.9	-1.9E3	447	533.4	44.9	-1.9E3	448	-4.1E2	186.2	-1.9E3	449	391.9	186.3	-1.9E3
450	-1.4E2	268.8	-1.9E3	451	121.2	268.8	-1.9E3	452	-3.3E2	320.5	-1.9E3	453	314.4	320.6	-1.9E3
454	-85.6	462	-1.9E3	455	69.4	462	-1.9E3	456	-2.8E2	513.7	-1.9E3	457	262.6	513.7	-1.9E3
458	-2.8E2	-4.2E2	-1.8E3	459	262.7	-424	-1.8E3	460	-85.6	-3.7E2	-1.8E3	461	69.5	-3.7E2	-1.8E3
462	-3.3E2	-2.3E2	-1.8E3	463	314.4	-2.3E2	-1.8E3	464	-1.4E2	-1.8E2	-1.8E3	465	121.2	-1.8E2	-1.8E3
466	-4.1E2	-96.6	-1.8E3	467	391.9	-96.6	-1.8E3	468	-5.5E2	44.8	-1.8E3	469	-2.7E2	44.8	-1.8E3
470	250.5	44.9	-1.8E3	471	533.4	44.9	-1.8E3	472	-4.1E2	186.2	-1.8E3	473	391.9	186.3	-1.8E3
474	-1.4E2	268.8	-1.8E3	475	121.2	268.8	-1.8E3	476	-3.3E2	320.5	-1.8E3	477	314.4	320.6	-1.8E3
478	-85.6	462	-1.8E3	479	69.4	462	-1.8E3	480	-2.8E2	513.7	-1.8E3	481	262.6	513.7	-1.8E3
482	-2.8E2	-4.2E2	-1.7E3	483	262.7	-424	-1.7E3	484	-85.6	-3.7E2	-1.7E3	485	69.5	-3.7E2	-1.7E3
486	-3.3E2	-2.3E2	-1.7E3	487	314.4	-2.3E2	-1.7E3	488	-1.4E2	-1.8E2	-1.7E3	489	121.2	-1.8E2	-1.7E3
490	-4.1E2	-96.6	-1.7E3	491	391.9	-96.6	-1.7E3	492	-5.5E2	44.8	-1.7E3	493	-2.7E2	44.8	-1.7E3
494	250.5	44.9	-1.7E3	495	533.4	44.9	-1.7E3	496	-4.1E2	186.2	-1.7E3	497	391.9	186.3	-1.7E3
498	-1.4E2	268.8	-1.7E3	499	121.2	268.8	-1.7E3	500	-3.3E2	320.5	-1.7E3	501	314.4	320.6	-1.7E3
502	-85.6	462	-1.7E3	503	69.4	462	-1.7E3	504	-2.8E2	513.7	-1.7E3	505	262.6	513.7	-1.7E3
506	-2.8E2	-4.2E2	-1.6E3	507	262.7	-424	-1.6E3	508	-85.6	-3.7E2	-1.6E3	509	69.5	-3.7E2	-1.6E3
510	-3.3E2	-2.3E2	-1.6E3	511	314.4	-2.3E2	-1.6E3	512	-1.4E2	-1.8E2	-1.6E3	513	121.2	-1.8E2	-1.6E3
514	-4.1E2	-96.6	-1.6E3	515	391.9	-96.6	-1.6E3	516	-5.5E2	44.8	-1.6E3	517	-2.7E2	44.8	-1.6E3
518	250.5	44.9	-1.6E3	519	533.4	44.9	-1.6E3	520	-4.1E2	186.2	-1.6E3	521	391.9	186.3	-1.6E3
522	-1.4E2	268.8	-1.6E3	523	121.2	268.8	-1.6E3	524	-3.3E2	320.5	-1.6E3	525	314.4	320.6	-1.6E3
526	-85.6	462	-1.6E3	527	69.4	462	-1.6E3	528	-2.8E2	513.7	-1.6E3	529	262.6	513.7	-1.6E3
530	-2.8E2	-4.2E2	-1.5E3	531	262.7	-424	-1.5E3	532	-85.6	-3.7E2	-1.5E3	533	69.5	-3.7E2	-1.5E3
534	-3.3E2	-2.3E2	-1.5E3	535	314.4	-2.3E2	-1.5E3	536	-1.4E2	-1.8E2	-1.5E3	537	121.2	-1.8E2	-1.5E3
538	-4.1E2	-96.6	-1.5E3	539	391.9	-96.6	-1.5E3	540	-5.5E2	44.8	-1.5E3	541	-2.7E2	44.8	-1.5E3
542	250.5	44.9	-1.5E3	543	533.4	44.9	-1.5E3	544	-4.1E2	186.2	-1.5E3	545	391.9	186.3	-1.5E3
546	-1.4E2	268.8	-1.5E3	547	121.2	268.8	-1.5E3	548	-3.3E2	320.5	-1.5E3	549	314.4	320.6	-1.5E3
550	-85.6	462	-1.5E3	551	69.4	462	-1.5E3	552	-2.8E2	513.7	-1.5E3	553	262.6	513.7	-1.5E3
554	-2.8E2	-4.2E2	-1.4E3	555	262.7	-424	-1.4E3	556	-85.6	-3.7E2	-1.4E3	557	69.5	-3.7E2	-1.4E3
558	-3.3E2	-2.3E2	-1.4E3	559	314.4	-2.3E2	-1.4E3	560	-1.4E2	-1.8E2	-1.4E3	561	121.2	-1.8E2	-1.4E3
562	-4.1E2	-96.6	-1.4E3	563	391.9	-96.6	-1.4E3	564	-5.5E2	44.8	-1.4E3	565	-2.7E2	44.8	-1.4E3
566	250.5	44.9	-1.4E3	567	533.4	44.9	-1.4E3	568	-4.1E2	186.2	-1.4E3	569	391.9	186.3	-1.4E3
570	-1.4E2	268.8	-1.4E3	571	121.2	268.8	-1.4E3	572	-3.3E2	320.5	-1.4E3	573	314.4	320.6	-1.4E3
574	-85.6	462	-1.4E3	575	69.4	462	-1.4E3	576	-2.8E2	513.7	-1.4E3	577	262.6	513.7	-1.4E3
578	-2.8E2	-4.2E2	-1.3E3	579	262.7	-424	-1.3E3	580	-85.6	-3.7E2	-1.3E3	581	69.5	-3.7E2	-1.3E3
582	-3.3E2	-2.3E2	-1.3E3	583	314.4	-2.3E2	-1.3E3	584	-1.4E2	-1.8E2	-1.3E3	585	121.2	-1.8E2	-1.3E3
586	-4.1E2	-96.6	-1.3E3	587	391.9	-96.6	-1.3E3	588	-5.5E2	44.8	-1.3E3	589	-2.7E2	44.8	-1.3E3
590	250.5	44.9	-1.3E3	591	533.4	44.9	-1.3E3	592	-4.1E2	186.2	-1.3E3	593	391.9	186.3	-1.3E3
594	-1.4E2	268.8	-1.3E3	595	121.2	268.8	-1.3E3	596	-3.3E2	320.5	-1.3E3	597	314.4	320.6	-1.3E3
598	-85.6	462	-1.3E3	599	69.4	462	-1.3E3	600	-2.8E2	513.7	-1.3E3	601	262.6	513.7	-1.3E3
602	-2.8E2	-4.2E2	-1203	603	262.7	-424	-1203	604	-85.6	-3.7E2	-1203	605	69.5	-3.7E2	-1203
606	-3.3E2	-2.3E2	-1203	607	314.4	-2.3E2	-1203	608	-1.4E2	-1.8E2	-1203	609	121.2	-1.8E2	-1203
610	-4.1E2	-96.6	-1203	611	391.9	-96.6	-1203	612	-5.5E2	44.8	-1203	613	-2.7E2	44.8	-1203
614	250.5	44.9	-1203	615	533.4	44.9	-1203	616	-4.1E2	186.2	-1203	617	391.9	186.3	-1203
618	-1.4E2	268.8	-1203	619	121.2	268.8	-1203	620	-3.3E2	320.5	-1203	621	314.4	320.6	-1203
622	-85.6	462	-1203	623	69.4	462	-1203	624	-2.8E2	513.7	-1203	625	262.6	513.7	-1203
626	-2.8E2	-4.2E2	-1.1E3	627	262.7	-424	-1.1E3	628	-85.6	-3.7E2	-1.1E3	629	69.5	-3.7E2	-1.1E3
630	-3.3E2	-2.3E2	-1.1E3	631	314.4	-2.3E2	-1.1E3	632	-1.4E2	-1.8E2	-1.1E3	633	121.2	-1.8E2	-1.1E3
634	-4.1E2	-96.6	-1.1E3	635	391.9	-96.6	-1.1E3	636	-5.5E2	44.8	-1.1E3	637	-2.7E2	44.8	-1.1E3
638	250.5	44.9	-1.1E3	639	533.4	44.9	-1.1E3	640	-4.1E2	186.2	-1.1E3	641	391.9	186.3	-1.1E3
642	-1.4E2	268.8	-1.1E3	643	121.2	268.8	-1.1E3	644	-3.3E2	320.5	-1.1E3	645	314.4	320.6	-1.1E3
646	-85.6	462	-1.1E3	647	69.4	462	-1.1E3	648	-2.8E2	513.7	-1.1E3	649	262.6	513.7	-1.1E3
650	-2.8E2	-4.2E2	-1.0E3	651	262.7	-424	-1.0E3	652	-85.6	-3.7E2	-1.0E3	653	69.5	-3.7E2	-1.0E3
654	-3.3E2	-2.3E2	-1.0E3	655	314.4	-2.3E2	-1.0E3	656	-1.4E2	-1.8E2	-1.0E3	657	121.2	-1.8E2	-1.0E3
658	-4.1E2	-96.6	-1.0E3	659	391.9	-96.6	-1.0E3	660	-5.5E2	44.8	-1.0E3	661	-2.7E2	44.8	-1.0E3
662	250.5	44.9	-1.0E3	663	533.4	44.9	-1.0E3	664	-4.1E2	186.2	-1.0E3	665	391.9	186.3	-1.0E3
666	-1.4E2	268.8	-1.0E3	667	121.2	268.8	-1.0E3	668	-3.3E2	320.5	-1.0E3	669	314.4	320.6	-1.0E3

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
670	-85.6	462	-1.0E3	671	69.4	462	-1.0E3	672	-2.8E2	513.7	-1.0E3	673	262.6	513.7	-1.0E3
674	-2.8E2	-4.2E2	-9.1E2	675	262.7	-424	-9.1E2	676	-85.6	-3.7E2	-9.1E2	677	69.5	-3.7E2	-9.1E2
678	-3.3E2	-2.3E2	-9.1E2	679	314.4	-2.3E2	-9.1E2	680	-1.4E2	-1.8E2	-9.1E2	681	121.2	-1.8E2	-9.1E2
682	-4.1E2	-96.6	-9.1E2	683	391.9	-96.6	-9.1E2	684	-5.5E2	44.8	-9.1E2	685	-2.7E2	44.8	-9.1E2
686	250.5	44.9	-9.1E2	687	533.4	44.9	-9.1E2	688	-4.1E2	186.2	-9.1E2	689	391.9	186.3	-9.1E2
690	-1.4E2	268.8	-9.1E2	691	121.2	268.8	-9.1E2	692	-3.3E2	320.5	-9.1E2	693	314.4	320.6	-9.1E2
694	-85.6	462	-9.1E2	695	69.4	462	-9.1E2	696	-2.8E2	513.7	-9.1E2	697	262.6	513.7	-9.1E2
698	-2.8E2	-4.2E2	-8.1E2	699	262.7	-424	-8.1E2	700	-85.6	-3.7E2	-8.1E2	701	69.5	-3.7E2	-8.1E2
702	-3.3E2	-2.3E2	-8.1E2	703	314.4	-2.3E2	-8.1E2	704	-1.4E2	-1.8E2	-8.1E2	705	121.2	-1.8E2	-8.1E2
706	-4.1E2	-96.6	-8.1E2	707	391.9	-96.6	-8.1E2	708	-5.5E2	44.8	-8.1E2	709	-2.7E2	44.8	-8.1E2
710	250.5	44.9	-8.1E2	711	533.4	44.9	-8.1E2	712	-4.1E2	186.2	-8.1E2	713	391.9	186.3	-8.1E2
714	-1.4E2	268.8	-8.1E2	715	121.2	268.8	-8.1E2	716	-3.3E2	320.5	-8.1E2	717	314.4	320.6	-8.1E2
718	-85.6	462	-8.1E2	719	69.4	462	-8.1E2	720	-2.8E2	513.7	-8.1E2	721	262.6	513.7	-8.1E2
722	-2.8E2	-4.2E2	-7.2E2	723	262.7	-424	-7.2E2	724	-85.6	-3.7E2	-7.2E2	725	69.5	-3.7E2	-7.2E2
726	-3.3E2	-2.3E2	-7.2E2	727	314.4	-2.3E2	-7.2E2	728	-1.4E2	-1.8E2	-7.2E2	729	121.2	-1.8E2	-7.2E2
730	-4.1E2	-96.6	-7.2E2	731	391.9	-96.6	-7.2E2	732	-5.5E2	44.8	-7.2E2	733	-2.7E2	44.8	-7.2E2
734	250.5	44.9	-7.2E2	735	533.4	44.9	-7.2E2	736	-4.1E2	186.2	-7.2E2	737	391.9	186.3	-7.2E2
738	-1.4E2	268.8	-7.2E2	739	121.2	268.8	-7.2E2	740	-3.3E2	320.5	-7.2E2	741	314.4	320.6	-7.2E2
742	-85.6	462	-7.2E2	743	69.4	462	-7.2E2	744	-2.8E2	513.7	-7.2E2	745	262.6	513.7	-7.2E2
746	-2.8E2	-4.2E2	-6.2E2	747	262.7	-424	-6.2E2	748	-85.6	-3.7E2	-6.2E2	749	69.5	-3.7E2	-6.2E2
750	-3.3E2	-2.3E2	-6.2E2	751	314.4	-2.3E2	-6.2E2	752	-1.4E2	-1.8E2	-6.2E2	753	121.2	-1.8E2	-6.2E2
754	-4.1E2	-96.6	-6.2E2	755	391.9	-96.6	-6.2E2	756	-5.5E2	44.8	-6.2E2	757	-2.7E2	44.8	-6.2E2
758	250.5	44.9	-6.2E2	759	533.4	44.9	-6.2E2	760	-4.1E2	186.2	-6.2E2	761	391.9	186.3	-6.2E2
762	-1.4E2	268.8	-6.2E2	763	121.2	268.8	-6.2E2	764	-3.3E2	320.5	-6.2E2	765	314.4	320.6	-6.2E2
766	-85.6	462	-6.2E2	767	69.4	462	-6.2E2	768	-2.8E2	513.7	-6.2E2	769	262.6	513.7	-6.2E2
770	-2.8E2	-4.2E2	-5.2E2	771	262.7	-424	-5.2E2	772	-85.6	-3.7E2	-5.2E2	773	69.5	-3.7E2	-5.2E2
774	-3.3E2	-2.3E2	-5.2E2	775	314.4	-2.3E2	-5.2E2	776	-1.4E2	-1.8E2	-5.2E2	777	121.2	-1.8E2	-5.2E2
778	-4.1E2	-96.6	-5.2E2	779	391.9	-96.6	-5.2E2	780	-5.5E2	44.8	-5.2E2	781	-2.7E2	44.8	-5.2E2
782	250.5	44.9	-5.2E2	783	533.4	44.9	-5.2E2	784	-4.1E2	186.2	-5.2E2	785	391.9	186.3	-5.2E2
786	-1.4E2	268.8	-5.2E2	787	121.2	268.8	-5.2E2	788	-3.3E2	320.5	-5.2E2	789	314.4	320.6	-5.2E2
790	-85.6	462	-5.2E2	791	69.4	462	-5.2E2	792	-2.8E2	513.7	-5.2E2	793	262.6	513.7	-5.2E2
794	-2.8E2	-4.2E2	-4.2E2	795	262.7	-424	-4.2E2	796	-85.6	-3.7E2	-4.2E2	797	69.5	-3.7E2	-4.2E2
798	-3.3E2	-2.3E2	-4.2E2	799	314.4	-2.3E2	-4.2E2	800	-1.4E2	-1.8E2	-4.2E2	801	121.2	-1.8E2	-4.2E2
802	-4.1E2	-96.6	-4.2E2	803	391.9	-96.6	-4.2E2	804	-5.5E2	44.8	-4.2E2	805	-2.7E2	44.8	-4.2E2
806	250.5	44.9	-4.2E2	807	533.4	44.9	-4.2E2	808	-4.1E2	186.2	-4.2E2	809	391.9	186.3	-4.2E2
810	-1.4E2	268.8	-4.2E2	811	121.2	268.8	-4.2E2	812	-3.3E2	320.5	-4.2E2	813	314.4	320.6	-4.2E2
814	-85.6	462	-4.2E2	815	69.4	462	-4.2E2	816	-2.8E2	513.7	-4.2E2	817	262.6	513.7	-4.2E2
818	-8.1	-6.7E2	-375	819	-45	-6.7E2	-375	820	28.9	-6.7E2	-375	821	-81.9	-6.6E2	-375
822	65.8	-6.6E2	-375	823	-1.2E2	-6.6E2	-375	824	102.8	-6.6E2	-375	825	-1.5E2	-6.5E2	-375
826	138.8	-6.5E2	-375	827	-191	-6.4E2	-375	828	174.9	-6.4E2	-375	829	-227	-6.4E2	-375
830	-6.1	-6.4E2	-375	831	30.5	-6.4E2	-375	832	65.7	-6.4E2	-375	833	210.9	-6.4E2	-375
834	-1.2E2	-6.3E2	-375	835	-43.8	-6.3E2	-375	836	98.8	-6.3E2	-375	837	-82.2	-6.3E2	-375
838	-1.5E2	-6.3E2	-375	839	131.1	-6.2E2	-375	840	-2.6E2	-6.2E2	-375	841	245.2	-6.2E2	-375
842	-1.8E2	-6.2E2	-375	843	168.1	-6.2E2	-375	844	95	-6.1E2	-375	845	-1.1E2	-6.1E2	-375
846	-3.0E2	-6.1E2	-375	847	67.9	-6.1E2	-375	848	203.3	-6.1E2	-375	849	279.5	-6.1E2	-375
850	-2.2E2	-6.1E2	-375	851	33.9	-6.0E2	-375	852	-2.8	-6.0E2	-375	853	-139	-6.0E2	-375
854	-42	-6.0E2	-375	855	-3.3E2	-5.9E2	-375	856	-86.9	-5.9E2	-375	857	313.8	-5.9E2	-375
858	-2.5E2	-5.9E2	-375	859	234.6	-5.9E2	-375	860	118.2	-589	-375	861	-1.7E2	-588	-375
862	162.7	-5.8E2	-375	863	195.2	-5.8E2	-375	864	269.9	-5.8E2	-375	865	77.2	-5.8E2	-375
866	-2.8E2	-5.8E2	-375	867	-2.0E2	-5.8E2	-375	868	-3.6E2	-5.7E2	-375	869	-1.2E2	-5.7E2	-375
870	345.5	-5.7E2	-375	871	39.8	-5.7E2	-375	872	301.2	-5.7E2	-375	873	3.3	-5.7E2	-375
874	-3.2E2	-5.6E2	-375	875	-2.4E2	-5.6E2	-375	876	-34.2	-5.6E2	-375	877	-1.6E2	-5.6E2	-375
878	263.8	-5.6E2	-375	879	-3.9E2	-5.6E2	-375	880	288.7	-5.6E2	-375	881	377.2	-5.6E2	-375
882	-72.7	-5.5E2	-375	883	217.5	-5.5E2	-375	884	-2.7E2	-5.5E2	-375	885	168.8	-5.5E2	-375
886	328.2	-5.5E2	-375	887	-3.5E2	-5.5E2	-375	888	-1.9E2	-5.4E2	-375	889	124.1	-5.5E2	-375
890	82.6	-5.4E2	-375	891	-109	-5.4E2	-375	892	45.5	-5.4E2	-375	893	-425	-536	-375
894	300.2	-5.4E2	-375	895	408.9	-536	-375	896	-3.0E2	-5.3E2	-375	897	-2.2E2	-5.3E2	-375
898	10.2	-5.3E2	-375	899	-3.8E2	-5.3E2	-375	900	362	-5.3E2	-375	901	-1.4E2	-5.3E2	-375
902	272.6	-5.3E2	-375	903	-24.9	-5.2E2	-375	904	200.7	-5.2E2	-375	905	329.4	-523	-375
906	-3.4E2	-5.2E2	-375	907	-2.6E2	-519	-375	908	-60.5	-5.2E2	-375	909	170.5	-5.1E2	-375
910	240.6	-5.2E2	-375	911	-1.8E2	-5.1E2	-375	912	-4.5E2	-5.1E2	-375	913	-4.1E2	-5.1E2	-375
914	310.8	-5.1E2	-375	915	437.2	-5.1E2	-375	916	393	-5.1E2	-375	917	-3.7E2	-5.1E2	-375
918	-2.9E2	-506	-375	919	49.2	-5.1E2	-375	920	349.2	-507	-375	921	-95.9	-5.0E2	-375
922	83.5	-5.0E2	-375	923	-2.1E2	-5.0E2	-375	924	17.9	-5.0E2	-375	925	126.9	-5.0E2	-375
926	285.8	-5.0E2	-375	927	-3.9E2	-496	-375	928	214.4	-5.0E2	-375	929	-1.3E2	-4.9E2	-375
930	422.1	-493	-375	931	-14.8	-4.9E2	-375	932	-3.2E2	-4.9E2	-375	933	-4.8E2	-4.9E2	-375
934	-4.3E2	-4.9E2	-375	935	465.5	-4.9E2	-375	936	-2.4E2	-4.9E2	-375	937	327.4	-486	-375
938	257.8	-4.8E2	-375	939	-48.5	-4.8E2	-375	940	49.9	-4.8E2	-375	941	-1.6E2	-4.8E2	-375
942	183.2	-4.8E2	-375	943	379.2	-4.8E2	-375	944	-359	-4.8E2	-375	945	408.7	-4.8E2	-375
946	-2.8E2	-4.7E2	-375	947	26.6	-4.7E2	-375	948	-83	-4.7E2	-375	949	106.7	-4.7E2	-375
950	445.4	-4.7E2	-375	951	-293	-4.7E2	-375	952	-2.0E2	-4.7E2	-375	953	74	-467	-375
954	277	-4.7E2	-375	955	302.6	-467	-375	956	-510	-4.6E2	-375	957	-4.0E2	-4.6E2	-375

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
958	148.5	-465	-375	959	493.9	-4.6E2	-375	960	-4.6E2	-4.6E2	-375	961	233.4	-4.6E2	-375
962	-1.2E2	-4.6E2	-375	963	-3.6	-4.6E2	-375	964	-3.1E2	-4.6E2	-375	965	347.9	-4.6E2	-375
966	-2.3E2	-4.5E2	-375	967	423.9	-4.5E2	-375	968	-36.2	-4.5E2	-375	969	-1.5E2	-4.5E2	-375
970	199.4	-4.5E2	-375	971	278.7	-4.5E2	-375	972	41.5	-4.5E2	-375	973	119.1	-4.5E2	-375
974	469.5	-4.4E2	-375	975	-344	-4.4E2	-375	976	-2.6E2	-4.4E2	-375	977	396.7	-4.4E2	-375
978	-4.9E2	-4.4E2	-375	979	-70.1	-4.4E2	-375	980	-5.3E2	-4.4E2	-375	981	-4.3E2	-4.4E2	-375
982	319.6	-4.4E2	-375	983	518.2	-4.4E2	-375	984	-1.8E2	-4.3E2	-375	985	165.6	-4.3E2	-375
986	9.7	-430	-375	987	87.6	-4.3E2	-375	988	-380	-4.3E2	-375	989	-1.0E2	-4.3E2	-375
990	-2.8E2	-4.2E2	-375	991	262.7	-424	-375	992	444.4	-4.2E2	-375	993	366.6	-4.2E2	-375
994	-2.2E2	-4.2E2	-375	995	-23.4	-4.2E2	-375	996	292.2	-4.2E2	-375	997	493.4	-4.2E2	-375
998	133.7	-4.1E2	-375	999	-5.1E2	-4.1E2	-375	1000	-1.4E2	-4.1E2	-375	1001	216.1	-4.1E2	-375
1002	-4.7E2	-4.1E2	-375	1003	55.5	-4.1E2	-375	1004	-5.6E2	-4.1E2	-375	1005	-3.3E2	-408	-375
1006	542.4	-4.1E2	-375	1007	-4.1E2	-4.0E2	-375	1008	-2.5E2	-4.1E2	-375	1009	-57.8	-4.1E2	-375
1010	416.7	-4.1E2	-375	1011	336.8	-4.0E2	-375	1012	-1.7E2	-4.0E2	-375	1013	23.3	-4.0E2	-375
1014	180.8	-4.0E2	-375	1015	-92.9	-4.0E2	-375	1016	264.1	-4.0E2	-375	1017	101.8	-4.0E2	-375
1018	467.7	-4.0E2	-375	1019	-3.6E2	-3.9E2	-375	1020	-2.8E2	-3.9E2	-375	1021	-5.4E2	-3.9E2	-375
1022	-4.9E2	-3.9E2	-375	1023	385.8	-388	-375	1024	517.9	-3.9E2	-375	1025	-2.0E2	-3.9E2	-375
1026	-9.8	-3.8E2	-375	1027	-4.5E2	-3.8E2	-375	1028	306.6	-384	-375	1029	226.2	-3.8E2	-375
1030	-5.8E2	-3.8E2	-375	1031	-1.2E2	-3.8E2	-375	1032	149.5	-3.8E2	-375	1033	566.7	-3.8E2	-375
1034	-3.2E2	-3.7E2	-375	1035	-44.7	-3.7E2	-375	1036	-4.0E2	-3.7E2	-375	1037	439.5	-3.7E2	-375
1038	-2.4E2	-3.7E2	-375	1039	-85.6	-3.7E2	-375	1040	69.5	-3.7E2	-375	1041	354.3	-3.7E2	-375
1042	-5.2E2	-3.7E2	-375	1043	-157	-3.7E2	-375	1044	492.8	-3.7E2	-375	1045	276	-3.7E2	-375
1046	195.3	-3.6E2	-375	1047	-5.6E2	-363	-375	1048	37.2	-3.6E2	-375	1049	117	-3.6E2	-375
1050	542	-3.6E2	-375	1051	-4.8E2	-3.6E2	-375	1052	-3.5E2	-3.6E2	-375	1053	-2.7E2	-3.6E2	-375
1054	-4.3E2	-354	-375	1055	405.8	-3.5E2	-375	1056	-190	-3.5E2	-375	1057	-5.4E2	-3.5E2	-375
1058	4.2	-3.5E2	-375	1059	322.5	-3.5E2	-375	1060	-6.0E2	-349	-375	1061	-112	-3.5E2	-375
1062	586.4	-349	-375	1063	243.6	-3.5E2	-375	1064	84.1	-3.5E2	-375	1065	167.1	-3.4E2	-375
1066	517.1	-3.4E2	-375	1067	-3.8E2	-3.4E2	-375	1068	-5.1E2	-3.4E2	-375	1069	-3.0E2	-3.4E2	-375
1070	-29.8	-3.4E2	-375	1071	-2.2E2	-3.4E2	-375	1072	467.4	-3.4E2	-375	1073	372.7	-335	-375
1074	-4.6E2	-3.3E2	-375	1075	562.5	-3.3E2	-375	1076	-5.8E2	-3.3E2	-375	1077	-1.4E2	-3.3E2	-375
1078	291	-3.3E2	-375	1079	51.4	-3.3E2	-375	1080	132.7	-3.3E2	-375	1081	498.3	-3.3E2	-375
1082	-65	-3.3E2	-375	1083	214.4	-3.3E2	-375	1084	-4.1E2	-3.3E2	-375	1085	-3.3E2	-3.3E2	-375
1086	-2.6E2	-3.2E2	-375	1087	-543	-3.2E2	-375	1088	426.9	-3.2E2	-375	1089	535.4	-3.2E2	-375
1090	-6.2E2	-3.2E2	-375	1091	-1.8E2	-3.2E2	-375	1092	18.6	-3.2E2	-375	1093	340	-3.2E2	-375
1094	606	-3.2E2	-375	1095	98.6	-3.1E2	-375	1096	259.5	-3.1E2	-375	1097	-366	-3.1E2	-375
1098	-96	-3.1E2	-375	1099	-4.8E2	-3.1E2	-375	1100	-4.4E2	-3.1E2	-375	1101	-2.9E2	-308	-375
1102	508.7	-3.1E2	-375	1103	-14.9	-3.0E2	-375	1104	580.7	-3.0E2	-375	1105	-6.0E2	-3.0E2	-375
1106	-208	-3.0E2	-375	1107	192	-3.0E2	-375	1108	391.6	-3.0E2	-375	1109	-4.0E2	-3.0E2	-375
1110	65.6	-3.0E2	-375	1111	307.4	-3.0E2	-375	1112	-1.3E2	-3.0E2	-375	1113	478.1	-3.0E2	-375
1114	-3.2E2	-295	-375	1115	228.1	-3.0E2	-375	1116	148.8	-2.9E2	-375	1117	-4.2E2	-2.9E2	-375
1118	-48.6	-2.9E2	-375	1119	551.8	-2.9E2	-375	1120	-2.4E2	-2.9E2	-375	1121	-6.4E2	-2.9E2	-375
1122	625.7	-2.9E2	-375	1123	-5.7E2	-2.8E2	-375	1124	-5.2E2	-2.8E2	-375	1125	-4.6E2	-2.8E2	-375
1126	-3.5E2	-2.8E2	-375	1127	-1.6E2	-283	-375	1128	32.7	-2.8E2	-375	1129	358.3	-2.8E2	-375
1130	443.4	-2.8E2	-375	1131	275.2	-2.8E2	-375	1132	113.3	-2.8E2	-375	1133	-2.8E2	-2.8E2	-375
1134	-81.4	-276	-375	1135	197.1	-2.8E2	-375	1136	522.6	-2.8E2	-375	1137	-6.2E2	-2.7E2	-375
1138	596.7	-2.7E2	-375	1139	-388	-2.7E2	-375	1140	-1.9E2	-2.7E2	-375	1141	-0.5	-2.7E2	-375
1142	325.2	-2.7E2	-375	1143	409.3	-2.7E2	-375	1144	79.9	-2.7E2	-375	1145	491.7	-2.6E2	-375
1146	-3.1E2	-2.6E2	-375	1147	-4.3E2	-2.6E2	-375	1148	-115	-2.6E2	-375	1149	160.6	-2.6E2	-375
1150	242	-2.6E2	-375	1151	-5.9E2	-2.6E2	-375	1152	567.2	-2.6E2	-375	1153	-5.5E2	-2.5E2	-375
1154	-2.3E2	-2.5E2	-375	1155	-34.1	-2.6E2	-375	1156	-3.4E2	-2.5E2	-375	1157	-6.6E2	-2.5E2	-375
1158	293	-2.5E2	-375	1159	376.3	-2.5E2	-375	1160	640.3	-2.5E2	-375	1161	459.3	-251	-375
1162	-4.9E2	-2.5E2	-375	1163	46.8	-2.5E2	-375	1164	-148	-2.5E2	-375	1165	127.1	-2.5E2	-375
1166	209.2	-2.5E2	-375	1167	536.9	-2.5E2	-375	1168	-4.5E2	-2.4E2	-375	1169	-2.6E2	-2.4E2	-375
1170	-67.7	-2.4E2	-375	1171	-293	-2.4E2	-375	1172	277	-2.4E2	-375	1173	611.8	-2.4E2	-375
1174	-6.3E2	-2.4E2	-375	1175	-3.8E2	-2.4E2	-375	1176	344.5	-2.4E2	-375	1177	-1.8E2	-2.3E2	-375
1178	13.6	-2.4E2	-375	1179	426	-236	-375	1180	93.9	-2.3E2	-375	1181	506.2	-2.3E2	-375
1182	-3.3E2	-2.3E2	-375	1183	-3.0E2	-2.3E2	-375	1184	175.1	-2.3E2	-375	1185	257.3	-2.3E2	-375
1186	314.4	-2.3E2	-375	1187	-5.3E2	-2.3E2	-375	1188	-4.1E2	-2.3E2	-375	1189	-1.0E2	-2.3E2	-375
1190	581.6	-2.3E2	-375	1191	-5.9E2	-2.2E2	-375	1192	-2.1E2	-2.2E2	-375	1193	-20.2	-2.2E2	-375
1194	393.6	-2.2E2	-375	1195	474.5	-2.2E2	-375	1196	-6.7E2	-218	-375	1197	60.8	-2.2E2	-375
1198	654.8	-218	-375	1199	-4.4E2	-2.2E2	-375	1200	-1.4E2	-2.1E2	-375	1201	141.3	-2.1E2	-375
1202	550.9	-2.2E2	-375	1203	-5.5E2	-2.1E2	-375	1204	223	-2.1E2	-375	1205	-4.8E2	-2.1E2	-375
1206	-3.6E2	-2.1E2	-375	1207	-6.5E2	-2.1E2	-375	1208	-2.5E2	-207	-375	1209	-54.8	-2.1E2	-375
1210	442.1	-206	-375	1211	625.3	-2.1E2	-375	1212	107.8	-2.0E2	-375	1213	362.3	-2.0E2	-375
1214	520.2	-203	-375	1215	27.6	-2.0E2	-375	1216	-170	-2.0E2	-375	1217	-5.1E2	-2.0E2	-375
1218	-2.8E2	-2.0E2	-375	1219	273.8	-197	-375	1220	594.9	-2.0E2	-375	1221	-4.0E2	-1.9E2	-375
1222	189.2	-1.9E2	-375	1223	-6.2E2	-193	-375	1224	-92	-1.9E2	-375	1225	410.3	-1.9E2	-375
1226	488.9	-1.9E2	-375	1227	-3.2E2	-187	-375	1228	-2.0E2	-1.9E2	-375	1229	-6	-1.9E2	-375
1230	-5.5E2	-1.9E2	-375	1231	-6.9E2	-1.8E2	-375	1232	74.8	-1.8E2	-375	1233	564.9	-1.8E2	-375
1234	669.4	-1.8E2	-375	1235	-4.3E2	-1.8E2	-375	1236	155.5	-1.8E2	-375	1237	-5.8E2	-1.8E2	-375
1238	-1.4E2	-1.8E2	-375	1239	121.2	-1.8E2	-375	1240	-661	-177	-375	1241	381	-1.8E2	-375
1242	456.5	-1.8E2	-375	1243	238.1	-176	-375	1244	-6.4E2	-1.7E2	-375	1245	330.2	-175	-375

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
1246	-4.7E2	-1.7E2	-375	1247	-2.3E2	-1.7E2	-375	1248	-39.9	-1.7E2	-375	1249	534.1	-1.7E2	-375
1250	638.2	-1.7E2	-375	1251	-3.5E2	-1.7E2	-375	1252	41.6	-1.7E2	-375	1253	-609	-1.7E2	-375
1254	-1.6E2	-166	-375	1255	-5.0E2	-1.6E2	-375	1256	358	-163	-375	1257	424.5	-1.6E2	-375
1258	-268	-1.6E2	-375	1259	608	-1.6E2	-375	1260	502.6	-1.6E2	-375	1261	-75.4	-1.6E2	-375
1262	-3.8E2	-1.6E2	-375	1263	203.7	-1.6E2	-375	1264	288.6	-1.6E2	-375	1265	-5.3E2	-1.5E2	-375
1266	-6.4E2	-1.5E2	-375	1267	-1.9E2	-1.5E2	-375	1268	8.2	-1.5E2	-375	1269	88.8	-1.5E2	-375
1270	577.7	-1.5E2	-375	1271	-3.0E2	-1.5E2	-375	1272	393.6	-1.5E2	-375	1273	-6.9E2	-148	-375
1274	470	-1.5E2	-375	1275	678.4	-148	-375	1276	-5.7E2	-1.5E2	-375	1277	-1.1E2	-1.5E2	-375
1278	-4.2E2	-1.4E2	-375	1279	-6.6E2	-142	-375	1280	170	-1.4E2	-375	1281	546.9	-1.4E2	-375
1282	-453	-1.4E2	-375	1283	-2.2E2	-1.4E2	-375	1284	-25	-139	-375	1285	252.6	-1.4E2	-375
1286	363.5	-1.4E2	-375	1287	650	-1.4E2	-375	1288	-6.0E2	-1.4E2	-375	1289	-3.4E2	-1.4E2	-375
1290	437.2	-1.4E2	-375	1291	55.6	-1.3E2	-375	1292	332.7	-1.3E2	-375	1293	-1.4E2	-1.3E2	-375
1294	136.1	-132	-375	1295	-4.9E2	-1.3E2	-375	1296	515.1	-1.3E2	-375	1297	-6.3E2	-1.3E2	-375
1298	619.5	-1.3E2	-375	1299	-2.5E2	-1.3E2	-375	1300	-59.2	-1.3E2	-375	1301	405.5	-1.2E2	-375
1302	-6.5E2	-1.2E2	-375	1303	-5.2E2	-1.2E2	-375	1304	-3.7E2	-1.2E2	-375	1305	218.4	-1.2E2	-375
1306	589.4	-1.2E2	-375	1307	-1.7E2	-1.2E2	-375	1308	22.3	-119	-375	1309	297.8	-1.2E2	-375
1310	481.8	-1.2E2	-375	1311	-2.9E2	-1.2E2	-375	1312	102.9	-1.1E2	-375	1313	374.7	-1.2E2	-375
1314	-7.0E2	-1.1E2	-375	1315	-5.6E2	-112	-375	1316	-92.9	-1.1E2	-375	1317	687.5	-1.1E2	-375
1318	557.7	-1.1E2	-375	1319	448.5	-1.1E2	-375	1320	-6.8E2	-1.1E2	-375	1321	-2.1E2	-1.1E2	-375
1322	-5.9E2	-1.0E2	-375	1323	-3.2E2	-1.0E2	-375	1324	-11	-1.0E2	-375	1325	184.2	-1.1E2	-375
1326	659.3	-1.0E2	-375	1327	339.3	-1.0E2	-375	1328	-6.2E2	-98.7	-375	1329	-4.4E2	-99.3	-375
1330	417.8	-99.3	-375	1331	525.1	-99	-375	1332	-6.5E2	-97.4	-375	1333	-1.3E2	-97.9	-375
1334	69.6	-98.5	-375	1335	265.2	-98.3	-375	1336	-4.1E2	-96.6	-375	1337	391.9	-96.6	-375
1338	629.8	-95.7	-375	1339	-475	-93.9	-375	1340	-2.4E2	-94.6	-375	1341	-44.3	-91.1	-375
1342	150.3	-91.6	-375	1343	305.1	-91.9	-375	1344	-358	-89.4	-375	1345	491.8	-88.2	-375
1346	600	-87	-375	1347	-5.1E2	-85.8	-375	1348	-2.7E2	-84.1	-375	1349	-1.6E2	-84.5	-375
1350	36.3	-84.1	-375	1351	232.1	-81.2	-375	1352	-544	-77.4	-375	1353	-78	-77.4	-375
1354	458.4	-77.9	-375	1355	568.3	-77.5	-375	1356	-7.1E2	-76.2	-375	1357	116.9	-77	-375
1358	696.6	-76.2	-375	1359	-3.9E2	-74.6	-375	1360	-3.1E2	-74.9	-375	1361	340.9	-74.6	-375
1362	-1.9E2	-71.9	-375	1363	-5.8E2	-70	-375	1364	3	-70.5	-375	1365	-6.8E2	-68.9	-375
1366	667.3	-69	-375	1367	-4.3E2	-67	-375	1368	425.1	-67.9	-375	1369	198.6	-66.6	-375
1370	535.5	-67.4	-375	1371	-6.1E2	-63.5	-375	1372	-111	-63.8	-375	1373	83.6	-63	-375
1374	638.6	-61.7	-375	1375	-226	-60.6	-375	1376	-462	-59.1	-375	1377	393.3	-59.2	-375
1378	-6.5E2	-56.4	-375	1379	-3.4E2	-56.4	-375	1380	-30.2	-57	-375	1381	502	-56.8	-375
1382	-2.9E2	-55.2	-375	1383	276.9	-55.1	-375	1384	609.5	-53.9	-375	1385	-2.6E2	-52.8	-375
1386	164.1	-53	-375	1387	-497	-50.2	-375	1388	-1.4E2	-50.1	-375	1389	50.3	-49.6	-375
1390	355.7	-46.4	-375	1391	468.1	-46.6	-375	1392	-3.8E2	-44	-375	1393	578.3	-44.9	-375
1394	-63.5	-43.3	-375	1395	-5.3E2	-41.5	-375	1396	245.7	-40.5	-375	1397	-7.2E2	-39.3	-375
1398	130.6	-40	-375	1399	700	-39.3	-375	1400	-6.9E2	-36.9	-375	1401	-178	-36.7	-375
1402	17.1	-36.3	-375	1403	322.2	-36.2	-375	1404	434.6	-36.1	-375	1405	545.9	-35	-375
1406	-6.7E2	-33.5	-375	1407	-5.7E2	-33	-375	1408	-4.1E2	-33.8	-375	1409	673.4	-33.8	-375
1410	-96.7	-29.5	-375	1411	-330	-27.5	-375	1412	97.3	-27.5	-375	1413	212.6	-27.1	-375
1414	647.1	-28	-375	1415	401.5	-26.4	-375	1416	-6.0E2	-25.3	-375	1417	-4.5E2	-24.6	-375
1418	-2.1E2	-24.4	-375	1419	512.4	-24.6	-375	1420	-16.1	-22.9	-375	1421	618.3	-21	-375
1422	-6.4E2	-17.1	-375	1423	-130	-15.8	-375	1424	366.9	-16.1	-375	1425	-4.8E2	-14.2	-375
1426	64.2	-14.9	-375	1427	178	-14.1	-375	1428	478.5	-14.6	-375	1429	-2.5E2	-12.9	-375
1430	587.7	-12.3	-375	1431	-3.7E2	-11.2	-375	1432	-49.1	-9.2	-375	1433	294.8	-7.6	-375
1434	332.6	-8.3	-375	1435	-6.7E2	-6.8	-375	1436	-6.9E2	-3.7	-375	1437	-5.2E2	-4.7	-375
1438	444.9	-4	-375	1439	-7.2E2	-2.4	-375	1440	-2.8E2	-2.9	-375	1441	-1.6E2	-2.3	-375
1442	31.1	-2.2	-375	1443	144	-2.4	-375	1444	556.4	-2.1	-375	1445	703.5	-2.4	-375
1446	-4.0E2	0.3	-375	1447	261.3	1	-375	1448	678.4	1.1	-375	1449	-5.6E2	4.9	-375
1450	-82.1	4.7	-375	1451	411.7	5.7	-375	1452	654.2	5.2	-375	1453	110.6	8.6	-375
1454	523.1	9	-375	1455	-4.3E2	10.6	-375	1456	-3.2E2	11.6	-375	1457	-2.0E2	11.5	-375
1458	-1.9	10.9	-375	1459	228.9	11.2	-375	1460	626	10.8	-375	1461	-5.9E2	13.2	-375
1462	378.1	15	-375	1463	-1.2E2	18.7	-375	1464	489.5	18.5	-375	1465	77.8	19.8	-375
1466	597.2	19	-375	1467	-6.3E2	20.9	-375	1468	-4.7E2	21.7	-375	1469	-3.5E2	24.5	-375
1470	-34.7	24.5	-375	1471	-2.3E2	26	-375	1472	191.4	25.4	-375	1473	342.4	25.2	-375
1474	-6.6E2	27.7	-375	1475	455.7	28.7	-375	1476	567.1	30.7	-375	1477	-6.9E2	31.7	-375
1478	-5.1E2	32.7	-375	1479	-1.5E2	32.5	-375	1480	45.1	31.7	-375	1481	308.2	32.1	-375
1482	-723	34.5	-375	1483	-3.8E2	35.7	-375	1484	156.2	35.2	-375	1485	680.7	35.4	-375
1486	706.9	34.5	-375	1487	657.3	36.5	-375	1488	-67.3	38.7	-375	1489	422.3	38.2	-375
1490	-8.1	39.5	-375	1491	276.1	39.9	-375	1492	632.2	40.2	-375	1493	-5.5E2	44.8	-375
1494	-4.1E2	44.8	-375	1495	-2.7E2	44.8	-375	1496	12.4	44.3	-375	1497	123.3	44.3	-375
1498	250.5	44.9	-375	1499	391.9	44.9	-375	1500	533.4	44.9	-375	1501	-1.8E2	46.8	-375
1502	606.8	47.1	-375	1503	-5.8E2	52.6	-375	1504	-3.0E2	52.2	-375	1505	-99.8	53.2	-375
1506	501.1	52.6	-375	1507	91.3	53.9	-375	1508	-4.6E2	57.6	-375	1509	-20	57.9	-375
1510	354.9	58.7	-375	1511	-6.2E2	61	-375	1512	-2.2E2	61.1	-375	1513	581.3	61	-375
1514	-3.3E2	62.9	-375	1515	205.7	62.2	-375	1516	467.2	62.7	-375	1517	-6.6E2	65.1	-375
1518	59	64.8	-375	1519	658	64.8	-375	1520	636.8	66.2	-375	1521	-6.9E2	68.3	-375
1522	-1.3E2	67.6	-375	1523	-5.0E2	68.7	-375	1524	615.7	68.4	-375	1525	319.8	69.8	-375
1526	678.8	69.3	-375	1527	-7.2E2	71.5	-375	1528	-52.2	72.1	-375	1529	704.5	71.5	-375
1530	-3.7E2	73.7	-375	1531	166	72.9	-375	1532	432.9	73.2	-375	1533	548.4	74.8	-375

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
1534	-2.5E2	77.1	-375	1535	26.6	77	-375	1536	133.5	77	-375	1537	-5.4E2	80.2	-375
1538	284.9	80.8	-375	1539	-1.7E2	82	-375	1540	400	83.1	-375	1541	-4.1E2	85	-375
1542	103.9	86	-375	1543	514.3	85.6	-375	1544	-84.1	87	-375	1545	655.2	87	-375
1546	-2.8E2	90.2	-375	1547	-5.6	90.5	-375	1548	-5.7E2	91.7	-375	1549	634.1	90.7	-375
1550	601.5	91.8	-375	1551	-4.5E2	94.7	-375	1552	256.4	94.1	-375	1553	365.6	94.9	-375
1554	-2.0E2	97.4	-375	1555	72.7	96.8	-375	1556	479.4	96.8	-375	1557	-6.5E2	103.2	-375
1558	-3.2E2	102.4	-375	1559	-1.2E2	102.3	-375	1560	140	103	-375	1561	-6.9E2	105.1	-375
1562	-4.9E2	104.6	-375	1563	-37.4	104.9	-375	1564	-615	106.3	-375	1565	215.1	105.5	-375
1566	671.8	105.4	-375	1567	332.2	107.2	-375	1568	-7.2E2	108.5	-375	1569	444.6	107.8	-375
1570	563.2	107.7	-375	1571	40.7	108.9	-375	1572	702.2	108.5	-375	1573	-3.6E2	111.8	-375
1574	-2.3E2	113.8	-375	1575	-5.2E2	115.7	-375	1576	117.3	115	-375	1577	169.2	116.3	-375
1578	-148	117.6	-375	1579	410.8	118.6	-375	1580	641.4	117.8	-375	1581	-68.5	120.2	-375
1582	527.4	120.1	-375	1583	8.5	122.3	-375	1584	300.8	121.9	-375	1585	-5.6E2	128	-375
1586	87	127.3	-375	1587	-4.0E2	128.6	-375	1588	-2.7E2	129.8	-375	1589	-4.4E2	130.9	-375
1590	376.7	130.2	-375	1591	491.5	131.5	-375	1592	611.3	130.8	-375	1593	-6.3E2	133.6	-375
1594	-1.8E2	133.4	-375	1595	-6.6E2	136.1	-375	1596	-99.4	135.2	-375	1597	-23	136.5	-375
1598	-477	139.2	-375	1599	-686	140.5	-375	1600	54.8	140.1	-375	1601	-5.9E2	141.7	-375
1602	135.8	141.2	-375	1603	343.4	141.6	-375	1604	456.1	141.9	-375	1605	574.8	143.8	-375
1606	647.4	143.8	-375	1607	671.4	143.4	-375	1608	-7.2E2	145.5	-375	1609	-2.9E2	144.8	-375
1610	276.9	144.9	-375	1611	699.8	145.5	-375	1612	229.7	147.7	-375	1613	-5.1E2	150	-375
1614	-3.4E2	149.2	-375	1615	-2.2E2	150.9	-375	1616	-1.3E2	151.3	-375	1617	-53.5	151.2	-375
1618	421.2	151.8	-375	1619	22.2	153.3	-375	1620	310.9	155.2	-375	1621	538.7	155.6	-375
1622	-6.2E2	157.7	-375	1623	102.9	157.3	-375	1624	-4.1E2	158.9	-375	1625	188.9	158.3	-375
1626	386.1	160.6	-375	1627	-5.5E2	162	-375	1628	-4.4E2	161.9	-375	1629	-3.8E2	163.5	-375
1630	-6.5E2	166.9	-375	1631	-82.9	167.2	-375	1632	-9.6	167.1	-375	1633	502.6	166.5	-375
1634	-1.6E2	167.6	-375	1635	626.9	169.6	-375	1636	-470	171	-375	1637	69.1	170.9	-375
1638	279.8	170.8	-375	1639	-2.5E2	172	-375	1640	-6.8E2	174.7	-375	1641	-5.8E2	174.9	-375
1642	-2.9E2	175	-375	1643	154	175.2	-375	1644	354.6	174.3	-375	1645	467.2	176.7	-375
1646	661.3	177.4	-375	1647	-3.3E2	179.8	-375	1648	-7.1E2	181.7	-375	1649	-39.7	180.9	-375
1650	242.3	181.7	-375	1651	585.3	180.7	-375	1652	-5.0E2	182.2	-375	1653	691.8	181.7	-375
1654	-1.1E2	183.2	-375	1655	35.4	184	-375	1656	430.6	184.4	-375	1657	-4.1E2	186.2	-375
1658	-1.9E2	185.5	-375	1659	391.9	186.3	-375	1660	-6.1E2	187.9	-375	1661	322.8	187.8	-375
1662	118.6	189.2	-375	1663	-4.3E2	191.4	-375	1664	-3.6E2	190.8	-375	1665	548.9	191.6	-375
1666	-5.4E2	194.5	-375	1667	205.5	194.1	-375	1668	-67	195.7	-375	1669	2.4	196.9	-375
1670	-6.4E2	198.9	-375	1671	-143	199.7	-375	1672	-4.6E2	200.9	-375	1673	-2.7E2	200.6	-375
1674	84	202.5	-375	1675	290.6	201.8	-375	1676	513.1	202.1	-375	1677	-2.9E2	204.7	-375
1678	-3.9E2	206.2	-375	1679	-3.2E2	206	-375	1680	-2.3E2	205.2	-375	1681	366.1	205.4	-375
1682	-5.7E2	207.2	-375	1683	-6.7E2	208.7	-375	1684	-28.5	208.5	-375	1685	170	208.6	-375
1686	-4.9E2	213	-375	1687	-91.4	213.5	-375	1688	478	212.8	-375	1689	625.2	213.2	-375
1690	-53.2	216.2	-375	1691	49	215.3	-375	1692	255.9	214.5	-375	1693	655	215.1	-375
1694	-4.2E2	217.3	-375	1695	-3.5E2	216.7	-375	1696	-7.0E2	217.8	-375	1697	-1.7E2	217.5	-375
1698	590.7	217.8	-375	1699	683.7	217.8	-375	1700	-6.0E2	219.8	-375	1701	335.8	220.1	-375
1702	440.2	221	-375	1703	135	222.4	-375	1704	-254	225	-375	1705	407.5	224.2	-375
1706	-5.3E2	226.1	-375	1707	13.7	227.6	-375	1708	556.7	226.6	-375	1709	-3.1E2	228.1	-375
1710	221	227.8	-375	1711	-4.5E2	229.6	-375	1712	-3.8E2	230.3	-375	1713	-6.3E2	231.5	-375
1714	-1.2E2	230.6	-375	1715	304.1	233.7	-375	1716	100	234.8	-375	1717	-2.1E2	236.9	-375
1718	379.4	236.2	-375	1719	-22.5	238.2	-375	1720	522.3	237.4	-375	1721	-5.6E2	239.1	-375
1722	-2.9E2	238.7	-375	1723	-3.4E2	241.2	-375	1724	-660	242.7	-375	1725	-4.8E2	242.8	-375
1726	-63.6	243.3	-375	1727	186.3	242.5	-375	1728	-4.1E2	243.6	-375	1729	-1.6E2	246.7	-375
1730	63.6	247.6	-375	1731	271.5	247.6	-375	1732	623.5	246.9	-375	1733	486.2	249.2	-375
1734	350.1	250.8	-375	1735	415.3	250.3	-375	1736	594.7	250.4	-375	1737	647.2	250.4	-375
1738	-5.9E2	252	-375	1739	-6.9E2	254	-375	1740	675.7	254	-375	1741	-2.4E2	255.6	-375
1742	-5.1E2	256.7	-375	1743	-3.6E2	256.1	-375	1744	-4.4E2	257.5	-375	1745	151.5	256.8	-375
1746	26.5	260	-375	1747	564.5	259.4	-375	1748	-1.0E2	261.4	-375	1749	237.5	261.4	-375
1750	443.7	261.7	-375	1751	-6.2E2	264.2	-375	1752	-3.2E2	264.6	-375	1753	319.1	264.9	-375
1754	394	264.5	-375	1755	-1.9E2	268.8	-375	1756	-5.4E2	270.3	-375	1757	-3.9E2	269.5	-375
1758	-1.4E2	268.8	-375	1759	121.2	268.8	-375	1760	619	269.8	-375	1761	-4.7E2	271.9	-375
1762	532.6	271.3	-375	1763	-2.7E2	273.5	-375	1764	-10.6	272.6	-375	1765	-648	276.5	-375
1766	202.8	276.7	-375	1767	598.7	276.9	-375	1768	78.8	280.2	-375	1769	365.8	280.1	-375
1770	290.2	281.8	-375	1771	-5.7E2	283.6	-375	1772	-4.2E2	285.1	-375	1773	-3.5E2	284.2	-375
1774	-48.3	285.1	-375	1775	498.7	284.2	-375	1776	634.7	285.6	-375	1777	-5.0E2	286.7	-375
1778	-2.2E2	287.2	-375	1779	-6.8E2	288.5	-375	1780	412.7	288.2	-375	1781	573	288.7	-375
1782	662.1	288.5	-375	1783	40.9	293	-375	1784	-3.0E2	294.7	-375	1785	255.9	294	-375
1786	-6.0E2	296.7	-375	1787	-3.8E2	296.5	-375	1788	166.1	296.5	-375	1789	337.7	297.7	-375
1790	-170	298.9	-375	1791	463	299.3	-375	1792	607.2	298.5	-375	1793	-5.3E2	301	-375
1794	-4.5E2	300.9	-375	1795	-85.7	302.8	-375	1796	127.7	302.3	-375	1797	543.6	303.5	-375
1798	-2.5E2	304.9	-375	1799	3.6	306.1	-375	1800	222.6	307.7	-375	1801	382.1	307.7	-375
1802	-6.3E2	310	-375	1803	-4.1E2	313.6	-375	1804	90.8	312.8	-375	1805	-1.2E2	313.8	-375
1806	-5.6E2	315	-375	1807	583.7	314.5	-375	1808	-4.9E2	316.5	-375	1809	511.5	316.7	-375
1810	611.6	316.8	-375	1811	-2.0E2	318.1	-375	1812	430.9	319.1	-375	1813	628.5	318.2	-375
1814	-3.3E2	320.5	-375	1815	-32.4	320.5	-375	1816	314.4	320.6	-375	1817	-6.6E2	323	-375
1818	-2.8E2	322.7	-375	1819	648.5	323	-375	1820	156.2	324.3	-375	1821	54.8	325.5	-375

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
1822	192.2	325.9	-375	1823	274.5	326.6	-375	1824	352.4	325.7	-375	1825	-5.9E2	329	-375
1826	-439	330.1	-375	1827	-3.6E2	329.2	-375	1828	-2.9E2	329.8	-375	1829	276.9	329.9	-375
1830	-5.2E2	331.5	-375	1831	133	331.7	-375	1832	-153	332.7	-375	1833	478.9	332	-375
1834	597.2	333.4	-375	1835	-2.3E2	336.3	-375	1836	-68.8	336.6	-375	1837	555.8	336.9	-375
1838	19.2	339.2	-375	1839	240.9	338.6	-375	1840	398.8	337.9	-375	1841	-6.2E2	343.1	-375
1842	-3.9E2	343	-375	1843	-3.1E2	342.5	-375	1844	102.1	343.7	-375	1845	323.2	343.4	-375
1846	169.4	344.8	-375	1847	-5.5E2	346.3	-375	1848	-4.7E2	346.3	-375	1849	614.5	345.9	-375
1850	522.8	346.9	-375	1851	-1.9E2	350.1	-375	1852	-1.0E2	351	-375	1853	447.3	350.4	-375
1854	-2.7E2	353.3	-375	1855	-16.1	354.1	-375	1856	210.8	354.5	-375	1857	367	354.7	-375
1858	289.9	356.3	-375	1859	577.6	355.9	-375	1860	-6.5E2	357.5	-375	1861	-3.4E2	357.6	-375
1862	68.9	357.4	-375	1863	635	357.5	-375	1864	-4.2E2	359.7	-375	1865	143.1	359.6	-375
1866	-5.7E2	360.9	-375	1867	-5.0E2	362	-375	1868	493.2	361.6	-375	1869	549.1	362.9	-375
1870	-2.2E2	365.6	-375	1871	-136	367.2	-375	1872	-51.2	369.6	-375	1873	182.2	369.6	-375
1874	-3.0E2	370.7	-375	1875	258	369.9	-375	1876	415.2	369.9	-375	1877	336.1	370.9	-375
1878	34.9	371.9	-375	1879	-3.7E2	373.1	-375	1880	530.2	372.5	-375	1881	114.2	374.3	-375
1882	595.5	374	-375	1883	-6.0E2	375.6	-375	1884	-5.3E2	377.1	-375	1885	-4.5E2	376.4	-375
1886	560.6	379.2	-375	1887	464.3	380.8	-375	1888	-1.7E2	382.5	-375	1889	-250	383.6	-375
1890	226.9	383.6	-375	1891	-85.1	384.9	-375	1892	-3.3E2	386.6	-375	1893	0.5	387.1	-375
1894	305	386.2	-375	1895	382.1	385.2	-375	1896	155.9	387.6	-375	1897	507.3	387.5	-375
1898	-6.3E2	389.4	-375	1899	-4.1E2	389.3	-375	1900	82.9	389.1	-375	1901	616.2	389.4	-375
1902	-5.6E2	392	-375	1903	-2.1E2	391.2	-375	1904	191.9	391.3	-375	1905	-4.8E2	392.7	-375
1906	541.3	392.4	-375	1907	-2.8E2	400.4	-375	1908	-1.2E2	400.7	-375	1909	274.3	401.3	-375
1910	350.3	400.3	-375	1911	-3.6E2	402.4	-375	1912	-33.9	402.6	-375	1913	49.7	404	-375
1914	128.1	404.5	-375	1915	572.9	404.5	-375	1916	-5.9E2	407	-375	1917	-4.4E2	406.6	-375
1918	432.6	406.1	-375	1919	483.5	406.5	-375	1920	-5.1E2	408.1	-375	1921	550.6	407.7	-375
1922	522.2	409	-375	1923	-235	414.1	-375	1924	-3.1E2	416.4	-375	1925	-1.5E2	416.5	-375
1926	169.9	416.4	-375	1927	244.1	416.1	-375	1928	319.9	416.2	-375	1929	-67.9	417.6	-375
1930	396.6	416.7	-375	1931	-3.9E2	419.6	-375	1932	16.5	419.8	-375	1933	-6.1E2	421.4	-375
1934	98.2	420.6	-375	1935	597.5	421.4	-375	1936	-540	422.8	-375	1937	-4.7E2	424.1	-375
1938	537.5	426.1	-375	1939	459.4	428.9	-375	1940	501.2	428.9	-375	1941	-3.4E2	432	-375
1942	-2.6E2	431.9	-375	1943	-1.9E2	431.5	-375	1944	214.1	430.7	-375	1945	365.6	430.8	-375
1946	-1.0E2	432.8	-375	1947	290.2	432.1	-375	1948	-16.8	435.6	-375	1949	62.7	434.8	-375
1950	142.3	434.9	-375	1951	427.1	434.2	-375	1952	-5.7E2	437.8	-375	1953	-4.2E2	437.4	-375
1954	556.6	437.5	-375	1955	-495	439.6	-375	1956	405.6	445.2	-375	1957	-3.0E2	447	-375
1958	260.6	447.5	-375	1959	335.5	447	-375	1960	-370	449.3	-375	1961	518.6	448.5	-375
1962	-2.2E2	449.6	-375	1963	-1.4E2	450.1	-375	1964	-50.9	450.2	-375	1965	110.2	450.3	-375
1966	32.2	452.2	-375	1967	188.8	451.5	-375	1968	442.2	451.8	-375	1969	479.4	451.3	-375
1970	-5.9E2	453.4	-375	1971	-5.2E2	453.1	-375	1972	578.7	453.4	-375	1973	-4.5E2	456.7	-375
1974	378.6	460.1	-375	1975	-3.2E2	461.7	-375	1976	-85.6	462	-375	1977	69.4	462	-375
1978	231.2	462.8	-375	1979	306	462.8	-375	1980	536.2	464.9	-375	1981	-2.5E2	466.2	-375
1982	-5.5E2	467.4	-375	1983	-4.0E2	468	-375	1984	-1.7E2	467.3	-375	1985	159.4	467.5	-375
1986	-0.1	468.5	-375	1987	418.7	469.8	-375	1988	-4.8E2	472.4	-375	1989	497.1	472.3	-375
1990	458.7	474.2	-375	1991	-3.5E2	478.2	-375	1992	276.4	477.2	-375	1993	350.4	476.8	-375
1994	-284	479.2	-375	1995	202.6	480.4	-375	1996	-5.7E2	482	-375	1997	-5.1E2	481.8	-375
1998	126.7	481.5	-375	1999	555.3	482	-375	2000	-1.2E2	483.4	-375	2001	-2.0E2	484.8	-375
2002	-33.3	485	-375	2003	46.4	484.4	-375	2004	392.9	487.7	-375	2005	-4.3E2	489.1	-375
2006	-3.1E2	489.7	-375	2007	247	491.2	-375	2008	514.3	491.6	-375	2009	321.5	493.5	-375
2010	434	494.3	-375	2011	-5.3E2	495.6	-375	2012	172.8	496.3	-375	2013	-3.8E2	497.3	-375
2014	94.6	497.4	-375	2015	475.1	496.5	-375	2016	-236	501.2	-375	2017	-67.3	500.2	-375
2018	-1.5E2	501.6	-375	2019	16.7	501.8	-375	2020	-4.9E2	505.2	-375	2021	-3.4E2	506	-375
2022	292.2	507.2	-375	2023	365.5	506.3	-375	2024	216.9	509.3	-375	2025	-5.5E2	510.7	-375
2026	-4.6E2	510.9	-375	2027	-3.0E2	511.4	-375	2028	142.5	510.7	-375	2029	531.8	510.7	-375
2030	-2.8E2	513.7	-375	2031	262.6	513.7	-375	2032	407.7	514.1	-375	2033	-4.1E2	519.1	-375
2034	-1.0E2	518.3	-375	2035	-16	518.7	-375	2036	449.6	518.4	-375	2037	491.3	518	-375
2038	-1.8E2	519.7	-375	2039	-5.1E2	521.5	-375	2040	67.2	521.7	-375	2041	-3.6E2	524.5	-375
2042	114.1	523.7	-375	2043	186.3	526	-375	2044	337.1	525.4	-375	2045	-3.2E2	530.7	-375
2046	32.2	533.9	-375	2047	379.8	533.4	-375	2048	93.4	534.8	-375	2049	-1.3E2	535.9	-375
2050	-49.8	535.5	-375	2051	-2.2E2	537.7	-375	2052	-5.2E2	539.4	-375	2053	231.6	539.2	-375
2054	508.3	539.4	-375	2055	-4.8E2	540.5	-375	2056	155.7	540.5	-375	2057	422.8	539.7	-375
2058	-4.3E2	542.2	-375	2059	465.3	541.7	-375	2060	308.2	543.8	-375	2061	-385	545	-375
2062	-3.4E2	549.5	-375	2063	-3.0E2	550.4	-375	2064	125.5	551.4	-375	2065	-83.4	552.9	-375
2066	2.2	552.5	-375	2067	-1.7E2	554.1	-375	2068	351.3	553.1	-375	2069	277.1	555	-375
2070	-2.5E2	557	-375	2071	68.1	557.2	-375	2072	96.8	557.8	-375	2073	200	557.8	-375
2074	41.9	559.3	-375	2075	394.6	560.3	-375	2076	-5.0E2	564.1	-375	2077	437.7	564.3	-375
2078	480.7	564.1	-375	2079	-4.5E2	565.5	-375	2080	-4.1E2	566.9	-375	2081	-365	568.6	-375
2082	-1.2E2	570	-375	2083	-32.3	570.4	-375	2084	-199	571.4	-375	2085	321.7	571.3	-375
2086	167.4	572.4	-375	2087	-3.2E2	573.6	-375	2088	245.8	573.4	-375	2089	365.7	580.6	-375
2090	-2.8E2	582.1	-375	2091	133.8	582.2	-375	2092	25.3	586.9	-375	2093	409.4	586.3	-375
2094	-66.5	587.4	-375	2095	-3.8E2	588.7	-375	2096	-1.5E2	587.7	-375	2097	-4.7E2	588.8	-375
2098	100.1	587.9	-375	2099	-4.2E2	589.4	-375	2100	291.4	588.4	-375	2101	65.3	589.5	-375
2102	453.1	588.8	-375	2103	-3.5E2	591.1	-375	2104	-230	590.4	-375	2105	213.7	591.8	-375
2106	335.5	598.9	-375	2107	-3.1E2	601.2	-375	2108	-3.7E2	602.5	-375	2109	-1.8E2	603.6	-375

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
2110	-1.0E2	604.8	-375	2111	-14.5	604.5	-375	2112	179.2	607.3	-375	2113	260.6	607	-375
2114	379.7	606.8	-375	2115	-4.0E2	610.2	-375	2116	-2.6E2	611.2	-375	2117	-4.4E2	613.4	-375
2118	-3.3E2	613.4	-375	2119	425.4	613.4	-375	2120	141.6	616.5	-375	2121	305.2	617.2	-375
2122	-2.1E2	619.7	-375	2123	-1.3E2	621.6	-375	2124	-49	620.8	-375	2125	104.6	621.6	-375
2126	68.1	625.8	-375	2127	228.8	625.9	-375	2128	349.2	626.1	-375	2129	-3.6E2	627.8	-375
2130	31.9	627.9	-375	2131	-4.1E2	633.6	-375	2132	-3.2E2	633.3	-375	2133	-290	634	-375
2134	-1.7E2	634.3	-375	2135	274.4	634	-375	2136	394.3	633.6	-375	2137	-2.4E2	637.4	-375
2138	-83.5	637.1	-375	2139	-1.6	638.4	-375	2140	318.3	644.6	-375	2141	-2.0E2	647.3	-375
2142	193.6	647.6	-375	2143	245	649.8	-375	2144	-3.3E2	650.8	-375	2145	-31.4	651.7	-375
2146	148.4	651.7	-375	2147	-3.8E2	653.7	-375	2148	363.2	653.7	-375	2149	-2.6E2	656.7	-375
2150	108.6	656.1	-375	2151	-1.2E2	658.1	-375	2152	-2.2E2	660.7	-375	2153	8	661	-375
2154	35.9	660.5	-375	2155	71	659.8	-375	2156	221.2	662.3	-375	2157	286.7	661.4	-375
2158	-3.0E2	663.3	-375	2159	-1.6E2	663.9	-375	2160	-64.9	663.5	-375	2161	-1.9E2	666.2	-375
2162	-2.4E2	669.9	-375	2163	-91.2	672.5	-375	2164	-3.5E2	673.8	-375	2165	332.1	673.8	-375
2166	255.1	675.3	-375	2167	-2.7E2	678.9	-375	2168	-10.3	684.2	-375	2169	189.5	684.5	-375
2170	149.8	685.9	-375	2171	224.1	685.5	-375	2172	-2.0E2	687.4	-375	2173	-3.1E2	688.8	-375
2174	32.1	688.2	-375	2175	110.2	687.5	-375	2176	71.2	688.6	-375	2177	298.2	688.8	-375
2178	-2.4E2	690.2	-375	2179	-1.6E2	690.3	-375	2180	-1.3E2	690.8	-375	2181	-53.2	690.9	-375
2182	-89.7	694.6	-375	2183	-2.8E2	703.9	-375	2184	264.3	703.9	-375	2185	-2.5E2	718.9	-375
2186	-2.1E2	718.9	-375	2187	-1.7E2	718.9	-375	2188	-1.3E2	718.9	-375	2189	-87.6	718.9	-375
2190	-47.8	718.9	-375	2191	-8.1	718.9	-375	2192	31.7	718.9	-375	2193	71.4	718.9	-375
2194	111.2	718.9	-375	2195	150.9	718.9	-375	2196	190.7	718.9	-375	2197	230.5	718.9	-375
2198	-293	-7.2E2	200	2199	-2.5E2	-7.2E2	200	2200	-2.1E2	-7.2E2	200	2201	-1.7E2	-7.2E2	200
2202	-1.3E2	-7.2E2	200	2203	-89.5	-7.2E2	200	2204	-48.7	-7.2E2	200	2205	-8	-7.2E2	200
2206	32.7	-7.2E2	200	2207	73.4	-7.2E2	200	2208	114.1	-7.2E2	200	2209	154.8	-7.2E2	200
2210	195.5	-7.2E2	200	2211	236.3	-7.2E2	200	2212	277	-7.2E2	200	2213	-293	-6.7E2	200
2214	-2.5E2	-6.7E2	200	2215	-2.1E2	-6.7E2	200	2216	-1.7E2	-6.7E2	200	2217	-1.3E2	-6.7E2	200
2218	-89.5	-6.7E2	200	2219	-48.7	-6.7E2	200	2220	-8	-6.7E2	200	2221	32.7	-6.7E2	200
2222	73.4	-6.7E2	200	2223	114.1	-6.7E2	200	2224	154.8	-6.7E2	200	2225	195.5	-6.7E2	200
2226	236.3	-6.7E2	200	2227	277	-6.7E2	200	2228	-293	-6.3E2	200	2229	-2.5E2	-6.3E2	200
2230	-2.1E2	-6.3E2	200	2231	-1.7E2	-6.3E2	200	2232	-1.3E2	-6.3E2	200	2233	-89.5	-6.3E2	200
2234	-48.8	-6.3E2	200	2235	-8	-6.3E2	200	2236	32.7	-6.3E2	200	2237	73.4	-6.3E2	200
2238	114.1	-6.3E2	200	2239	154.8	-6.3E2	200	2240	195.5	-6.3E2	200	2241	236.2	-6.3E2	200
2242	277	-6.3E2	200	2243	-293	-5.9E2	200	2244	-2.5E2	-5.9E2	200	2245	-2.1E2	-5.9E2	200
2246	-1.7E2	-5.9E2	200	2247	-1.3E2	-5.9E2	200	2248	-89.5	-5.9E2	200	2249	-48.8	-5.9E2	200
2250	-8	-5.9E2	200	2251	32.7	-5.9E2	200	2252	73.4	-5.9E2	200	2253	114.1	-5.9E2	200
2254	154.8	-5.9E2	200	2255	195.5	-5.9E2	200	2256	236.2	-5.9E2	200	2257	277	-5.9E2	200
2258	-293	-5.5E2	200	2259	-2.5E2	-5.5E2	200	2260	-2.1E2	-5.5E2	200	2261	-1.7E2	-5.5E2	200
2262	-1.3E2	-5.5E2	200	2263	-89.5	-5.5E2	200	2264	-48.8	-5.5E2	200	2265	-8	-5.5E2	200
2266	32.7	-5.5E2	200	2267	73.4	-5.5E2	200	2268	114.1	-5.5E2	200	2269	154.8	-5.5E2	200
2270	195.5	-5.5E2	200	2271	236.2	-5.5E2	200	2272	277	-5.5E2	200	2273	-293	-5.1E2	200
2274	-2.5E2	-5.1E2	200	2275	-2.1E2	-5.1E2	200	2276	-1.7E2	-5.1E2	200	2277	-1.3E2	-5.1E2	200
2278	-89.5	-5.1E2	200	2279	-48.8	-5.1E2	200	2280	-8	-5.1E2	200	2281	32.7	-5.1E2	200
2282	73.4	-5.1E2	200	2283	114.1	-5.1E2	200	2284	154.8	-5.1E2	200	2285	195.5	-5.1E2	200
2286	236.2	-5.1E2	200	2287	277	-5.1E2	200	2288	-293	-4.7E2	200	2289	-2.5E2	-4.7E2	200
2290	-2.1E2	-4.7E2	200	2291	-1.7E2	-4.7E2	200	2292	-1.3E2	-4.7E2	200	2293	-89.5	-4.7E2	200
2294	-48.8	-4.7E2	200	2295	-8	-4.7E2	200	2296	32.7	-4.7E2	200	2297	73.4	-4.7E2	200
2298	114.1	-4.7E2	200	2299	154.8	-4.7E2	200	2300	195.5	-4.7E2	200	2301	236.2	-4.7E2	200
2302	277	-4.7E2	200	2303	-89.7	-4.4E2	200	2304	72.8	-4.4E2	200	2305	112.8	-4.4E2	200
2306	-49	-4.4E2	200	2307	32.6	-4.4E2	200	2308	152.3	-4.4E2	200	2309	-1.7E2	-4.4E2	200
2310	-8.2	-4.4E2	200	2311	-1.3E2	-4.4E2	200	2312	-2.1E2	-4.3E2	200	2313	191.9	-4.3E2	200
2314	-293	-4.3E2	200	2315	277	-4.3E2	200	2316	-2.5E2	-4.3E2	200	2317	234	-4.2E2	200
2318	72.7	-4.1E2	200	2319	111.7	-4.1E2	200	2320	149.8	-4.1E2	200	2321	-2.1E2	-4.1E2	200
2322	-88.1	-4.1E2	200	2323	33.2	-4.1E2	200	2324	-1.7E2	-4.1E2	200	2325	185.4	-4.1E2	200
2326	-49	-405	200	2327	-2.3E2	-4.0E2	200	2328	-8	-4.0E2	200	2329	213	-4.0E2	200
2330	-1.3E2	-399	200	2331	-293	-3.9E2	200	2332	277	-3.9E2	200	2333	-2.6E2	-3.8E2	200
2334	246.8	-3.9E2	200	2335	146.6	-382	200	2336	-2.1E2	-3.8E2	200	2337	-83.9	-3.8E2	200
2338	74.2	-3.8E2	200	2339	111.1	-3.8E2	200	2340	-1.1E2	-3.8E2	200	2341	-178	-3.8E2	200
2342	181.5	-3.8E2	200	2343	-2.4E2	-3.7E2	200	2344	-50.9	-375	200	2345	37	-3.8E2	200
2346	219.5	-3.7E2	200	2347	-1.5E2	-3.6E2	200	2348	165.8	-3.6E2	200	2349	-2.1E2	-3.6E2	200
2350	-1.1E2	-3.6E2	200	2351	143.1	-3.6E2	200	2352	-1.9E2	-3.6E2	200	2353	-86	-3.6E2	200
2354	-62.4	-3.6E2	200	2355	-7.4	-3.6E2	200	2356	49.6	-3.6E2	200	2357	189	-3.6E2	200
2358	75.8	-3.6E2	200	2359	-293	-3.5E2	200	2360	-2.3E2	-3.5E2	200	2361	112	-3.5E2	200
2362	212.8	-3.5E2	200	2363	277	-3.5E2	200	2364	169.7	-3.5E2	200	2365	256.8	-3.5E2	200
2366	238.1	-3.5E2	200	2367	-2.7E2	-3.5E2	200	2368	-208	-3.5E2	200	2369	192	-3.5E2	200
2370	-2.6E2	-3.4E2	200	2371	-166	-3.4E2	200	2372	-2.3E2	-3.4E2	200	2373	-1.9E2	-3.4E2	200
2374	174.7	-3.4E2	200	2375	209.2	-3.4E2	200	2376	148.1	-3.4E2	200	2377	-2.5E2	-3.4E2	200
2378	-50.5	-3.4E2	200	2379	127.4	-3.4E2	200	2380	228.9	-3.4E2	200	2381	35.9	-3.4E2	200
2382	-2.4E2	-3.3E2	200	2383	-1.8E2	-3.3E2	200	2384	-1.1E2	-3.3E2	200	2385	-83.3	-3.3E2	200
2386	160.1	-3.3E2	200	2387	223.8	-3.3E2	200	2388	-1.4E2	-3.3E2	200	2389	70	-3.3E2	200
2390	247.1	-3.3E2	200	2391	-2.6E2	-3.3E2	200	2392	100	-3.3E2	200	2393	-1.6E2	-3.2E2	200
2394	-2.5E2	-3.2E2	200	2395	121.4	-3.2E2	200	2396	239.4	-3.2E2	200	2397	139.3	-3.2E2	200

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
2398	-2.5E2	-3.2E2	200	2399	-1.7E2	-3.2E2	200	2400	150.4	-3.2E2	200	2401	233.5	-3.2E2	200
2402	-293	-316	200	2403	263.9	-3.2E2	200	2404	277	-316	200	2405	-7.8	-3.1E2	200
2406	-2.6E2	-3.1E2	200	2407	-1.1E2	-3.1E2	200	2408	-1.3E2	-3.1E2	200	2409	-48.3	-3.1E2	200
2410	-84.8	-3.0E2	200	2411	32.7	-3.1E2	200	2412	-1.5E2	-3.0E2	200	2413	96.4	-3.0E2	200
2414	69.3	-303	200	2415	118.4	-303	200	2416	-253	-3.0E2	200	2417	-208	-3.0E2	200
2418	-163	-3.0E2	200	2419	135.9	-3.0E2	200	2420	147	-3.0E2	200	2421	192	-3.0E2	200
2422	237	-3.0E2	200	2423	247.9	-3.0E2	200	2424	-271	-300	200	2425	-1.1E2	-2.9E2	200
2426	98.7	-2.9E2	200	2427	-2.5E2	-2.8E2	200	2428	-1.7E2	-2.8E2	200	2429	-1.6E2	-2.8E2	200
2430	-1.4E2	-2.9E2	200	2431	119.8	-2.8E2	200	2432	138.1	-284	200	2433	150.4	-2.8E2	200
2434	233.5	-2.8E2	200	2435	-293	-2.8E2	200	2436	277	-2.8E2	200	2437	-96.5	-273	200
2438	-50.4	-2.7E2	200	2439	-7.9	-2.7E2	200	2440	236.3	-2.7E2	200	2441	34.4	-2.7E2	200
2442	79.8	-2.7E2	200	2443	-2.4E2	-2.7E2	200	2444	-1.8E2	-2.7E2	200	2445	-164	-269	200
2446	160.1	-2.7E2	200	2447	223.8	-2.7E2	200	2448	146.5	-2.7E2	200	2449	228.1	-2.7E2	200
2450	-1.4E2	-2.6E2	200	2451	124.2	-2.6E2	200	2452	-2.5E2	-2.6E2	200	2453	-2.3E2	-260	200
2454	-1.9E2	-260	200	2455	174.7	-260	200	2456	209.2	-260	200	2457	-1.8E2	-2.6E2	200
2458	163.8	-2.6E2	200	2459	-208	-2.6E2	200	2460	192	-2.6E2	200	2461	-1.8E2	-2.5E2	200
2462	158.7	-2.5E2	200	2463	225.2	-2.6E2	200	2464	-228	-2.5E2	200	2465	235.8	-2.5E2	200
2466	-293	-2.4E2	200	2467	-2.5E2	-2.4E2	200	2468	-2.1E2	-2.4E2	200	2469	-1.7E2	-2.4E2	200
2470	-1.3E2	-2.4E2	200	2471	-89.5	-2.4E2	200	2472	-48.8	-2.4E2	200	2473	-8.1	-2.4E2	200
2474	32.7	-2.4E2	200	2475	73.4	-2.4E2	200	2476	114.1	-2.4E2	200	2477	154.8	-2.4E2	200
2478	195.5	-2.4E2	200	2479	236.2	-2.4E2	200	2480	277	-2.4E2	200	2481	-2.9E2	-2.0E2	200
2482	-2.5E2	-2.0E2	200	2483	-2.1E2	-2.0E2	200	2484	-1.7E2	-2.0E2	200	2485	-1.3E2	-2.0E2	200
2486	-89.5	-2.0E2	200	2487	-48.8	-2.0E2	200	2488	-8.1	-2.0E2	200	2489	32.7	-2.0E2	200
2490	73.4	-2.0E2	200	2491	114.1	-2.0E2	200	2492	154.8	-2.0E2	200	2493	195.5	-2.0E2	200
2494	236.2	-2.0E2	200	2495	276.9	-2.0E2	200	2496	-2.9E2	-1.7E2	200	2497	-2.5E2	-1.7E2	200
2498	-2.1E2	-1.7E2	200	2499	-1.7E2	-1.7E2	200	2500	-1.3E2	-1.7E2	200	2501	-89.5	-1.7E2	200
2502	-48.8	-1.7E2	200	2503	-8.1	-1.7E2	200	2504	32.7	-1.7E2	200	2505	73.4	-1.7E2	200
2506	114.1	-1.7E2	200	2507	154.8	-1.7E2	200	2508	195.5	-1.7E2	200	2509	236.2	-1.7E2	200
2510	276.9	-1.7E2	200	2511	-8.1	-1.5E2	200	2512	-2.9E2	-1.3E2	200	2513	-2.5E2	-1.3E2	200
2514	-2.1E2	-1.3E2	200	2515	-1.7E2	-1.3E2	200	2516	-1.3E2	-1.3E2	200	2517	-89.5	-1.3E2	200
2518	-48.8	-1.3E2	200	2519	-8.1	-1.3E2	200	2520	32.7	-1.3E2	200	2521	73.4	-1.3E2	200
2522	114.1	-1.3E2	200	2523	154.8	-1.3E2	200	2524	195.5	-1.3E2	200	2525	236.2	-1.3E2	200
2526	276.9	-1.3E2	200	2527	-2.9E2	-92.2	200	2528	-2.5E2	-92.2	200	2529	-2.1E2	-92.2	200
2530	-1.7E2	-92.2	200	2531	-1.3E2	-92.2	200	2532	-89.5	-92.2	200	2533	-48.8	-92.2	200
2534	-8.1	-92.2	200	2535	32.7	-92.2	200	2536	73.4	-92.2	200	2537	114.1	-92.1	200
2538	154.8	-92.1	200	2539	195.5	-92.1	200	2540	236.2	-92.1	200	2541	276.9	-92.1	200
2542	-2.9E2	-55.2	200	2543	-2.5E2	-55.2	200	2544	-2.1E2	-55.2	200	2545	-1.7E2	-55.2	200
2546	-1.3E2	-55.2	200	2547	-89.5	-55.2	200	2548	-48.8	-55.2	200	2549	-8.1	-55.2	200
2550	32.7	-55.2	200	2551	73.4	-55.2	200	2552	114.1	-55.1	200	2553	154.8	-55.1	200
2554	195.5	-55.1	200	2555	236.2	-55.1	200	2556	276.9	-55.1	200	2557	-2.9E2	-15.2	200
2558	-2.5E2	-15.2	200	2559	-2.1E2	-15.2	200	2560	-1.7E2	-15.2	200	2561	-1.3E2	-15.2	200
2562	-89.5	-15.2	200	2563	-48.8	-15.2	200	2564	-8.1	-15.2	200	2565	32.7	-15.2	200
2566	73.4	-15.2	200	2567	114.1	-15.1	200	2568	154.8	-15.1	200	2569	195.5	-15.1	200
2570	236.2	-15.1	200	2571	276.9	-15.1	200	2572	-2.9E2	24.8	200	2573	-2.5E2	24.8	200
2574	-2.1E2	24.8	200	2575	-1.7E2	24.8	200	2576	-1.3E2	24.8	200	2577	-89.5	24.8	200
2578	-48.8	24.8	200	2579	-8.1	24.8	200	2580	32.7	24.8	200	2581	73.4	24.8	200
2582	114.1	24.9	200	2583	154.8	24.9	200	2584	195.5	24.9	200	2585	236.2	24.9	200
2586	276.9	24.9	200	2587	-4.1E2	44.8	200	2588	391.9	44.9	200	2589	-2.9E2	64.8	200
2590	-2.5E2	64.8	200	2591	-2.1E2	64.8	200	2592	-1.7E2	64.8	200	2593	-1.3E2	64.8	200
2594	-89.5	64.8	200	2595	-48.8	64.8	200	2596	-8.1	64.8	200	2597	32.7	64.8	200
2598	73.4	64.8	200	2599	114.1	64.9	200	2600	154.8	64.9	200	2601	195.5	64.9	200
2602	236.2	64.9	200	2603	276.9	64.9	200	2604	-2.9E2	104.8	200	2605	-2.5E2	104.8	200
2606	-2.1E2	104.8	200	2607	-1.7E2	104.8	200	2608	-1.3E2	104.8	200	2609	-89.5	104.8	200
2610	-48.8	104.8	200	2611	-8.1	104.8	200	2612	32.6	104.8	200	2613	73.4	104.8	200
2614	114.1	104.9	200	2615	154.8	104.9	200	2616	195.5	104.9	200	2617	236.2	104.9	200
2618	276.9	104.9	200	2619	-2.9E2	144.8	200	2620	-2.5E2	144.8	200	2621	-2.1E2	144.8	200
2622	-1.7E2	144.8	200	2623	-1.3E2	144.8	200	2624	-89.5	144.8	200	2625	-48.8	144.8	200
2626	-8.1	144.8	200	2627	32.6	144.8	200	2628	73.4	144.8	200	2629	114.1	144.9	200
2630	154.8	144.9	200	2631	195.5	144.9	200	2632	236.2	144.9	200	2633	276.9	144.9	200
2634	-2.9E2	181.8	200	2635	-2.5E2	181.8	200	2636	-2.1E2	181.8	200	2637	-1.7E2	181.8	200
2638	-1.3E2	181.8	200	2639	-89.5	181.8	200	2640	-48.8	181.8	200	2641	-8.1	181.8	200
2642	32.6	181.8	200	2643	73.4	181.8	200	2644	114.1	181.9	200	2645	154.8	181.9	200
2646	195.5	181.9	200	2647	236.2	181.9	200	2648	276.9	181.9	200	2649	-2.9E2	218.8	200
2650	-2.5E2	218.8	200	2651	-2.1E2	218.8	200	2652	-1.7E2	218.8	200	2653	-1.3E2	218.8	200
2654	-89.5	218.8	200	2655	-48.8	218.8	200	2656	-8.1	218.8	200	2657	32.6	218.8	200
2658	73.4	218.8	200	2659	114.1	218.9	200	2660	154.8	218.9	200	2661	195.5	218.9	200
2662	236.2	218.9	200	2663	276.9	218.9	200	2664	-2.9E2	255.8	200	2665	-2.5E2	255.8	200
2666	-2.1E2	255.8	200	2667	-1.7E2	255.8	200	2668	-1.3E2	255.8	200	2669	-89.5	255.8	200
2670	-48.8	255.8	200	2671	-8.1	255.8	200	2672	32.6	255.8	200	2673	73.4	255.8	200
2674	114.1	255.9	200	2675	154.8	255.9	200	2676	195.5	255.9	200	2677	236.2	255.9	200
2678	276.9	255.9	200	2679	-2.9E2	292.8	200	2680	-2.5E2	292.8	200	2681	-2.1E2	292.8	200
2682	-1.7E2	292.8	200	2683	-1.3E2	292.8	200	2684	-89.5	292.8	200	2685	-48.8	292.8	200

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
2686	-8.1	292.8	200	2687	32.6	292.8	200	2688	73.4	292.8	200	2689	114.1	292.9	200
2690	154.8	292.9	200	2691	195.5	292.9	200	2692	236.2	292.9	200	2693	276.9	292.9	200
2694	-2.9E2	329.8	200	2695	-2.5E2	329.8	200	2696	-2.1E2	329.8	200	2697	-1.7E2	329.8	200
2698	-1.3E2	329.8	200	2699	-89.5	329.8	200	2700	-48.8	329.8	200	2701	-8.1	329.8	200
2702	32.6	329.8	200	2703	73.4	329.8	200	2704	114.1	329.9	200	2705	154.8	329.9	200
2706	195.5	329.9	200	2707	236.2	329.9	200	2708	276.9	329.9	200	2709	-2.1E2	391.2	200
2710	191.9	391.3	200	2711	-8	-3.6E2	1060	2712	17.8	-3.5E2	1060	2713	-42.5	-3.5E2	1060
2714	43.7	-3.5E2	1060	2715	-77.1	-3.5E2	1060	2716	69.6	-3.4E2	1060	2717	-1.1E2	-3.4E2	1060
2718	95.5	-3.4E2	1060	2719	-1.4E2	-3.3E2	1060	2720	17.8	-3.3E2	1060	2721	127.6	-3.3E2	1060
2722	-9.3	-3.3E2	1060	2723	43.7	-3.3E2	1060	2724	-41.2	-3.2E2	1060	2725	69	-3.2E2	1060
2726	-74.3	-319	1060	2727	93.7	-3.2E2	1060	2728	-1.8E2	-3.1E2	1060	2729	-1.1E2	-3.2E2	1060
2730	159.8	-3.1E2	1060	2731	-1.4E2	-3.1E2	1060	2732	119.2	-3.1E2	1060	2733	20	-3.0E2	1060
2734	44.4	-3.0E2	1060	2735	68.9	-3.0E2	1060	2736	-208	-3.0E2	1060	2737	89.3	-3.0E2	1060
2738	192	-3.0E2	1060	2739	-5.8	-3.0E2	1060	2740	-1.6E2	-2.9E2	1060	2741	-38.9	-2.9E2	1060
2742	149.3	-293	1060	2743	-1.0E2	-2.9E2	1060	2744	-73.2	-2.9E2	1060	2745	-1.3E2	-2.8E2	1060
2746	23.4	-2.8E2	1060	2747	104.9	-2.8E2	1060	2748	-2.4E2	-2.8E2	1060	2749	45.2	-2.8E2	1060
2750	72.9	-2.8E2	1060	2751	220.3	-2.8E2	1060	2752	178.1	-2.8E2	1060	2753	-1.5E2	-2.8E2	1060
2754	-1.9E2	-2.7E2	1060	2755	-1.0E2	-2.7E2	1060	2756	139.1	-2.7E2	1060	2757	-1.7E2	-2.7E2	1060
2758	5.4	-2.7E2	1060	2759	-121	-2.6E2	1060	2760	-2.6E2	-2.6E2	1060	2761	166.6	-2.6E2	1060
2762	204.5	-2.6E2	1060	2763	248.6	-2.6E2	1060	2764	-35.4	-2.6E2	1060	2765	40.1	-2.6E2	1060
2766	-2.2E2	-2.5E2	1060	2767	-1.4E2	-255	1060	2768	-77.7	-2.6E2	1060	2769	72	-2.5E2	1060
2770	103.9	-2.5E2	1060	2771	-1.7E2	-2.5E2	1060	2772	134.7	-2.5E2	1060	2773	188.5	-2.4E2	1060
2774	158	-2.4E2	1060	2775	-293	-2.4E2	1060	2776	-2.5E2	-2.4E2	1060	2777	-1.9E2	-2.4E2	1060
2778	-1.1E2	-240	1060	2779	277	-2.4E2	1060	2780	230.9	-238	1060	2781	-1.4E2	-2.3E2	1060
2782	207.4	-2.3E2	1060	2783	-1.6E2	-2.3E2	1060	2784	-2.2E2	-2.3E2	1060	2785	5.1	-2.3E2	1060
2786	37.9	-2.2E2	1060	2787	-2.8E2	-2.2E2	1060	2788	71	-2.2E2	1060	2789	-30.5	-2.2E2	1060
2790	104	-2.2E2	1060	2791	171.5	-2.2E2	1060	2792	136.9	-2.2E2	1060	2793	259.8	-2.2E2	1060
2794	-2.4E2	-2.2E2	1060	2795	-68.6	-2.2E2	1060	2796	-3.1E2	-2.1E2	1060	2797	203	-2.1E2	1060
2798	-2.6E2	-2.1E2	1060	2799	297.4	-2.1E2	1060	2800	-1.7E2	-2.1E2	1060	2801	-1.0E2	-2.1E2	1060
2802	227.7	-2.1E2	1060	2803	-1.4E2	-2.0E2	1060	2804	248	-2.0E2	1060	2805	-2.9E2	-2.0E2	1060
2806	-2.1E2	-197	1060	2807	-2.7E2	-1.9E2	1060	2808	7.6	-1.9E2	1060	2809	37.8	-1.9E2	1060
2810	277.5	-1.9E2	1060	2811	70.1	-1.9E2	1060	2812	-2.4E2	-1.9E2	1060	2813	103.8	-1.9E2	1060
2814	137.4	-1.9E2	1060	2815	169.4	-188	1060	2816	199.4	-1.8E2	1060	2817	-334	-1.8E2	1060
2818	-23.7	-1.8E2	1060	2819	317.9	-1.8E2	1060	2820	227.5	-1.8E2	1060	2821	-61.9	-1.8E2	1060
2822	256.5	-178	1060	2823	-3.1E2	-1.7E2	1060	2824	-99.7	-1.7E2	1060	2825	-1.4E2	-169	1060
2826	-1.7E2	-1.7E2	1060	2827	11.6	-1.7E2	1060	2828	-2.8E2	-1.6E2	1060	2829	295.3	-1.7E2	1060
2830	-209	-1.6E2	1060	2831	37	-1.6E2	1060	2832	69.3	-1.6E2	1060	2833	103.2	-1.6E2	1060
2834	136.5	-1.6E2	1060	2835	168.2	-1.6E2	1060	2836	197.8	-1.6E2	1060	2837	224.4	-1.6E2	1060
2838	245.5	-1.6E2	1060	2839	-3.5E2	-1.6E2	1060	2840	-2.5E2	-1.6E2	1060	2841	338.4	-1.6E2	1060
2842	272.1	-1.5E2	1060	2843	-10	-1.4E2	1060	2844	-3.2E2	-1.4E2	1060	2845	-55	-1.4E2	1060
2846	-2.9E2	-1.4E2	1060	2847	-94.8	-1.4E2	1060	2848	-2.7E2	-1.4E2	1060	2849	-1.3E2	-1.4E2	1060
2850	30.5	-1.3E2	1060	2851	252.3	-1.4E2	1060	2852	-1.7E2	-1.3E2	1060	2853	310.6	-1.3E2	1060
2854	-203	-130	1060	2855	67.2	-1.3E2	1060	2856	226	-131	1060	2857	102.5	-1.3E2	1060
2858	136.4	-1.3E2	1060	2859	168.3	-1.3E2	1060	2860	198.2	-1.3E2	1060	2861	-2.4E2	-1.2E2	1060
2862	-3.7E2	-123	1060	2863	351.7	-123	1060	2864	282.7	-1.2E2	1060	2865	-2.6E2	-1.2E2	1060
2866	-2.9E2	-1.1E2	1060	2867	257.2	-1.1E2	1060	2868	-1.6E2	-102	1060	2869	-129	-1.0E2	1060
2870	-92.1	-1.0E2	1060	2871	-53.1	-1.0E2	1060	2872	-12.1	-1.0E2	1060	2873	229	-1.0E2	1060
2874	-2.0E2	-1.0E2	1060	2875	27.8	-1.0E2	1060	2876	199.7	-101	1060	2877	-3.3E2	-98.6	1060
2878	66.1	-98.4	1060	2879	169.5	-99.3	1060	2880	-2.3E2	-97.2	1060	2881	102.8	-97.3	1060
2882	137.4	-98	1060	2883	-280	-95.3	1060	2884	-2.6E2	-94.7	1060	2885	324.3	-94.9	1060
2886	-3.8E2	-90.9	1060	2887	365	-90.8	1060	2888	290	-85.8	1060	2889	-3.6E2	-81.9	1060
2890	-2.9E2	-80.2	1060	2891	346.4	-80.3	1060	2892	261.5	-77.7	1060	2893	-2.6E2	-74.3	1060
2894	232.1	-74.4	1060	2895	-2.3E2	-73.1	1060	2896	-2.0E2	-72.7	1060	2897	-1.6E2	-72.2	1060
2898	-1.3E2	-71.5	1060	2899	202.3	-72.5	1060	2900	-91.4	-70.8	1060	2901	-52.9	-69.8	1060
2902	-12.9	-70.1	1060	2903	172.1	-70.6	1060	2904	26.9	-67.8	1060	2905	140.4	-68.6	1060
2906	66.3	-67	1060	2907	104.6	-66.7	1060	2908	-3.9E2	-58.7	1060	2909	-3.6E2	-58.7	1060
2910	-3.3E2	-58.7	1060	2911	-294	-58.7	1060	2912	-2.6E2	-58.7	1060	2913	-227	-58.7	1060
2914	-1.9E2	-58.7	1060	2915	-160	-58.7	1060	2916	-1.3E2	-58.7	1060	2917	-93.1	-58.7	1060
2918	-53.1	-58.7	1060	2919	-13.1	-58.7	1060	2920	26.9	-58.7	1060	2921	66.9	-58.7	1060
2922	106.9	-58.7	1060	2923	146.9	-58.7	1060	2924	175.9	-58.7	1060	2925	204.8	-58.7	1060
2926	233.7	-58.7	1060	2927	262.6	-58.7	1060	2928	291.6	-58.7	1060	2929	320.5	-58.7	1060
2930	349.4	-58.7	1060	2931	378.3	-58.7	1060	2932	-3.6E2	-56.6	1060	2933	349.4	-56.3	1060
2934	-3.3E2	-54.6	1060	2935	320.5	-54	1060	2936	-294	-52.5	1060	2937	291.6	-51.7	1060
2938	-2.6E2	-50.5	1060	2939	262.6	-49.4	1060	2940	-227	-48.4	1060	2941	-1.9E2	-46.3	1060
2942	233.7	-47.1	1060	2943	-160	-44.3	1060	2944	204.8	-44.8	1060	2945	-1.3E2	-42.2	1060
2946	175.9	-42.5	1060	2947	-93.1	-40.2	1060	2948	-53.1	-40.2	1060	2949	-13.1	-40.2	1060
2950	26.9	-40.2	1060	2951	66.9	-40.2	1060	2952	106.9	-40.1	1060	2953	146.9	-40.1	1060
2954	224.9	-28.7	1060	2955	-399	-24.2	1060	2956	-3.6E2	-23.6	1060	2957	-3.3E2	-23.4	1060
2958	-3.0E2	-23.5	1060	2959	192.9	-24.1	1060	2960	382.9	-24.2	1060	2961	-2.6E2	-22.9	1060
2962	-2.3E2	-21.5	1060	2963	315.4	-21.7	1060	2964	-1.9E2	-19.7	1060	2965	285.1	-19.9	1060
2966	-1.6E2	-15.1	1060	2967	249.1	-15.8	1060	2968	347.7	-14.5	1060	2969	-93.1	-6.2	1060
2970	220.9	-5.6	1060	2971	-1.3E2	-4.4	1060	2972	146.9	2.4	1060	2973	309.3	2.5	1060

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
2974	-2.6E2	5.5	1060	2975	-2.3E2	5.1	1060	2976	-3.0E2	6.3	1060	2977	-2.0E2	5.7	1060
2978	-3.3E2	8.6	1060	2979	-1.7E2	8.3	1060	2980	-4.0E2	10.3	1060	2981	-3.7E2	9.7	1060
2982	286.2	9.4	1060	2983	364.2	10.4	1060	2984	387.4	10.4	1060	2985	-1.5E2	12	1060
2986	186.5	14.6	1060	2987	327.4	20.7	1060	2988	220.8	23	1060	2989	255.5	22.4	1060
2990	-93.1	27.8	1060	2991	-1.2E2	29.4	1060	2992	298.2	32.2	1060	2993	-1.7E2	33.4	1060
2994	-1.4E2	32.7	1060	2995	-2.3E2	33.9	1060	2996	-2.0E2	33.4	1060	2997	-2.6E2	35.4	1060
2998	357.6	36.1	1060	2999	-3.0E2	38.1	1060	3000	-3.3E2	42.9	1060	3001	275.2	42	1060
3002	-4.1E2	44.8	1060	3003	-3.7E2	44	1060	3004	-9.9	45.7	1060	3005	146.9	44.9	1060
3006	391.9	44.9	1060	3007	325.9	48.8	1060	3008	251.6	49.8	1060	3009	187.4	55	1060
3010	224.4	57	1060	3011	303.8	56.9	1060	3012	-1.7E2	59	1060	3013	-1.4E2	58.5	1060
3014	-2.0E2	60.5	1060	3015	-2.3E2	62.3	1060	3016	-1.2E2	61.4	1060	3017	-93.1	61.8	1060
3018	-2.6E2	64.8	1060	3019	-2.9E2	69.7	1060	3020	274.7	70.1	1060	3021	346.8	69.5	1060
3022	318.3	76.2	1060	3023	-4.0E2	79.3	1060	3024	-3.7E2	79.5	1060	3025	-1.5E2	79.4	1060
3026	387.4	79.4	1060	3027	-3.3E2	81.1	1060	3028	-165	83.7	1060	3029	-1.9E2	87.3	1060
3030	146.9	87.4	1060	3031	-2.2E2	88.6	1060	3032	-2.5E2	91.4	1060	3033	-2.8E2	94.9	1060
3034	-1.3E2	95.1	1060	3035	-93.1	95.8	1060	3036	242.4	96.4	1060	3037	-3.1E2	99	1060
3038	193.7	101.5	1060	3039	304.8	102.3	1060	3040	-1.6E2	106.1	1060	3041	344.9	107.9	1060
3042	-1.9E2	111	1060	3043	-399	113.8	1060	3044	-366	113.6	1060	3045	-2.2E2	113.4	1060
3046	275.2	113.3	1060	3047	-3.3E2	114.8	1060	3048	382.9	113.9	1060	3049	-248	115.5	1060
3050	-2.8E2	118.2	1060	3051	-3.1E2	119.6	1060	3052	-93.1	129.8	1060	3053	-53.1	129.8	1060
3054	-13.1	129.8	1060	3055	26.9	129.8	1060	3056	66.9	129.8	1060	3057	106.9	129.9	1060
3058	146.9	129.9	1060	3059	-1.2E2	131.7	1060	3060	180	132.5	1060	3061	-1.5E2	133.5	1060
3062	-1.8E2	135.4	1060	3063	213	135.1	1060	3064	-2.1E2	137.2	1060	3065	246.1	137.8	1060
3066	-2.4E2	139.1	1060	3067	-2.7E2	140.9	1060	3068	279.1	140.4	1060	3069	-304	142.8	1060
3070	312.2	143.1	1060	3071	-3.3E2	144.7	1060	3072	-3.6E2	146.5	1060	3073	345.3	145.7	1060
3074	-3.9E2	148.4	1060	3075	-3.6E2	148.4	1060	3076	-3.3E2	148.4	1060	3077	-304	148.4	1060
3078	-2.7E2	148.4	1060	3079	-2.4E2	148.4	1060	3080	-2.1E2	148.4	1060	3081	-1.8E2	148.4	1060
3082	-1.5E2	148.4	1060	3083	-1.2E2	148.4	1060	3084	-93.1	148.4	1060	3085	-53.1	148.4	1060
3086	-13.1	148.4	1060	3087	26.9	148.4	1060	3088	66.9	148.4	1060	3089	106.9	148.4	1060
3090	146.9	148.4	1060	3091	180	148.4	1060	3092	213	148.4	1060	3093	246.1	148.4	1060
3094	279.1	148.4	1060	3095	312.2	148.4	1060	3096	345.3	148.4	1060	3097	378.3	148.4	1060
3098	-1.2E2	154.3	1060	3099	-90.1	155.6	1060	3100	-53.7	156.9	1060	3101	65.2	157.8	1060
3102	103.8	158	1060	3103	-1.5E2	159.7	1060	3104	-14.2	160.1	1060	3105	25.7	159.4	1060
3106	-2.4E2	161.3	1060	3107	-2.1E2	161	1060	3108	-1.8E2	161.1	1060	3109	141.2	160.3	1060
3110	-2.7E2	162.5	1060	3111	176.1	162.4	1060	3112	210	164.6	1060	3113	-3.0E2	167.5	1060
3114	243.3	166.7	1060	3115	276.2	168	1060	3116	307.9	169.6	1060	3117	-3.6E2	170.8	1060
3118	338.5	171	1060	3119	368.3	172.5	1060	3120	-1.2E2	175.4	1060	3121	-3.8E2	180.5	1060
3122	-2.9E2	180.4	1060	3123	-2.7E2	181.2	1060	3124	-245	183.1	1060	3125	-92.9	182.3	1060
3126	-3.3E2	186.3	1060	3127	-2.1E2	186.2	1060	3128	-1.8E2	188.9	1060	3129	-57.6	189.8	1060
3130	-1.4E2	190.9	1060	3131	63.7	190.4	1060	3132	101.3	191.1	1060	3133	24.8	192.1	1060
3134	137.9	192.4	1060	3135	-3.0E2	194.9	1060	3136	-15.8	194.4	1060	3137	173.1	193.9	1060
3138	207.2	195.3	1060	3139	240.7	196.3	1060	3140	273.3	196.5	1060	3141	303.4	196.9	1060
3142	331.7	196.2	1060	3143	358.3	196.6	1060	3144	-2.8E2	201.5	1060	3145	-2.5E2	207.3	1060
3146	-1.1E2	209	1060	3147	-3.7E2	212.7	1060	3148	-2.2E2	212.5	1060	3149	-3.0E2	216	1060
3150	-1.9E2	217.7	1060	3151	326	220.9	1060	3152	348.3	220.7	1060	3153	-2.8E2	223.2	1060
3154	-1.5E2	224	1060	3155	63.3	224.5	1060	3156	99.9	224.3	1060	3157	136	225.1	1060
3158	300.5	225.3	1060	3159	171.1	226.5	1060	3160	204.8	227	1060	3161	270.3	226.8	1060
3162	25.8	227.8	1060	3163	-67.7	229.1	1060	3164	238.6	228.1	1060	3165	-319	230.5	1060
3166	-2.5E2	232.2	1060	3167	-1.2E2	234.9	1060	3168	-16.1	237.2	1060	3169	-2.2E2	239.4	1060
3170	322	241.6	1060	3171	-2.9E2	243.7	1060	3172	-3.5E2	244.8	1060	3173	-94.4	244.7	1060
3174	338.3	244.9	1060	3175	-1.9E2	246.5	1060	3176	-1.6E2	254.9	1060	3177	31.2	257.5	1060
3178	64.2	257.2	1060	3179	267.8	256.8	1060	3180	99.2	257.9	1060	3181	298.7	257.2	1060
3182	-2.6E2	260.4	1060	3183	5.5	259.9	1060	3184	135	259.1	1060	3185	202.4	258.6	1060
3186	170.7	260.2	1060	3187	-2.9E2	261.4	1060	3188	-312	263.6	1060	3189	-1.3E2	263.4	1060
3190	235.5	265.2	1060	3191	-2.3E2	266.5	1060	3192	-96	270.2	1060	3193	-65	270.7	1060
3194	-334	273.2	1060	3195	317.9	273.2	1060	3196	-2.0E2	275.4	1060	3197	-2.8E2	277	1060
3198	-28.3	276.4	1060	3199	266.6	278.1	1060	3200	-2.5E2	282.5	1060	3201	198.4	282.8	1060
3202	-1.6E2	284.7	1060	3203	1.6	285.9	1060	3204	280.7	286.5	1060	3205	-3.0E2	288.4	1060
3206	31.7	288.9	1060	3207	249.6	289.5	1060	3208	-2.3E2	290.8	1060	3209	63.8	290.7	1060
3210	-1.3E2	293.6	1060	3211	98.3	292.7	1060	3212	217.9	291.8	1060	3213	134.4	294.9	1060
3214	-2.6E2	296	1060	3215	173.5	296.5	1060	3216	-3.1E2	301.5	1060	3217	-1.0E2	301.2	1060
3218	297.4	301.5	1060	3219	-2.0E2	302.7	1060	3220	232.7	302.6	1060	3221	-68.1	306.6	1060
3222	259.5	308.1	1060	3223	-2.8E2	311.5	1060	3224	-2.4E2	311.6	1060	3225	-34.1	312.1	1060
3226	202.4	313.6	1060	3227	-1.7E2	315	1060	3228	-1.8	317.1	1060	3229	30.2	321.1	1060
3230	-1.4E2	324.2	1060	3231	62.7	324.3	1060	3232	96.4	327.2	1060	3233	230.6	326.6	1060
3234	-2.1E2	328.4	1060	3235	-2.9E2	329.8	1060	3236	129.4	329.4	1060	3237	276.9	329.9	1060
3238	-2.5E2	331	1060	3239	161.9	331.2	1060	3240	-1.1E2	333.1	1060	3241	187.1	339.1	1060
3242	-73.6	340.8	1060	3243	-178	346.9	1060	3244	-38.6	346.1	1060	3245	-2.6E2	350.3	1060
3246	-2.2E2	350.1	1060	3247	-4.8	349.4	1060	3248	248.6	350.3	1060	3249	-1.4E2	351.9	1060
3250	28.2	352.4	1060	3251	206.3	353	1060	3252	60.5	354.9	1060	3253	92.5	358	1060
3254	176.8	357.2	1060	3255	156.3	358.3	1060	3256	-1.1E2	362	1060	3257	125.1	364.4	1060
3258	-2.0E2	368.5	1060	3259	-167	368.8	1060	3260	-2.4E2	370.8	1060	3261	185	371.4	1060

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
3262	220.3	370.8	1060	3263	-1.5E2	373.9	1060	3264	-81.9	376.8	1060	3265	-42.5	378.7	1060
3266	-7.1	380.9	1060	3267	161.5	380.4	1060	3268	-1.8E2	382.9	1060	3269	-1.2E2	382.3	1060
3270	26.5	382.8	1060	3271	58.4	383.7	1060	3272	87.5	383.6	1060	3273	109.4	384.2	1060
3274	-2.1E2	391.2	1060	3275	-1.0E2	390.5	1060	3276	136.5	390	1060	3277	191.9	391.3	1060
3278	-1.5E2	392.6	1060	3279	-184	401.2	1060	3280	-1.3E2	401.5	1060	3281	114.3	402.1	1060
3282	167.8	401.3	1060	3283	-76.7	408.1	1060	3284	89.2	407.6	1060	3285	-1.1E2	409.5	1060
3286	-42.4	409.8	1060	3287	-1.6E2	411.2	1060	3288	-7.8	412.2	1060	3289	26.1	412.2	1060
3290	143.7	411.2	1060	3291	59	412.3	1060	3292	-1.4E2	421.2	1060	3293	119.6	421.2	1060
3294	-1.1E2	431.2	1060	3295	95.4	431.2	1060	3296	-77.1	435.8	1060	3297	60.9	435.8	1060
3298	-42.6	440.3	1060	3299	26.4	440.3	1060	3300	-8.1	444.8	1060	3301	-8	-3.9E2	1070
3302	47.4	-3.8E2	1.1E3	3303	387.3	208.2	1.1E3	3304	-1.7E2	440.2	1.1E3	3305	156	440	1.1E3
3306	21.3	-3.9E2	1.1E3	3307	-46.1	-3.9E2	1071	3308	-83.7	-3.8E2	1.1E3	3309	75.2	-3.8E2	1.1E3
3310	-1.2E2	-3.8E2	1.1E3	3311	103.9	-3.7E2	1070	3312	-1.6E2	-3.6E2	1.1E3	3313	138.1	-3.6E2	1.1E3
3314	174.8	-3.5E2	1.1E3	3315	-192	-3.5E2	1.1E3	3316	209.7	-3.3E2	1.1E3	3317	-2.2E2	-3.3E2	1070
3318	68.5	469.7	1.1E3	3319	242	-3.1E2	1072	3320	-2.6E2	-3.1E2	1071	3321	-3.8E2	-1.7E2	1.1E3
3322	-2.9E2	-2.9E2	1.1E3	3323	-3.2E2	-265	1.1E3	3324	423.7	82.2	1.1E3	3325	417.9	119.6	1071
3326	272.4	377.9	1.1E3	3327	241.2	399.6	1071	3328	-82.8	470.8	1071	3329	327.8	-2.4E2	1.1E3
3330	-3.4E2	-2.3E2	1.1E3	3331	-3.6E2	-2.0E2	1.1E3	3332	369.1	-1.7E2	1.1E3	3333	349.3	-2.1E2	1.1E3
3334	384.5	-1.4E2	1.1E3	3335	-4.0E2	-1.4E2	1071	3336	-4.2E2	-103	1.1E3	3337	398.2	-1.0E2	1071
3338	-4.3E2	-67.9	1.1E3	3339	409.7	-67.1	1070	3340	416.8	-31.7	1.1E3	3341	-45.4	476.6	1.1E3
3342	273.6	-2.9E2	1.1E3	3343	423.7	6.7	1.1E3	3344	-4.4E2	8.8	1.1E3	3345	-4.4E2	44.8	1070
3346	-435	-30.1	1.1E3	3347	427.4	44.9	1.1E3	3348	-4.4E2	82.9	1071	3349	-4.3E2	120.5	1.1E3
3350	-4.3E2	157.5	1.1E3	3351	409.7	156.8	1070	3352	403.1	185.4	1.1E3	3353	-4.0E2	228.7	1.1E3
3354	-3.8E2	261.1	1070	3355	366.5	261.1	1.1E3	3356	-4.2E2	193.4	1.1E3	3357	382	235.5	1.1E3
3358	347.1	291.8	1.1E3	3359	-3.6E2	294.1	1071	3360	-3.4E2	325.3	1.1E3	3361	325	324.6	1.1E3
3362	-3.2E2	354.7	1.1E3	3363	301.8	354.7	1.1E3	3364	-2.6E2	400	1.1E3	3365	-2.2E2	419.4	1070
3366	208.2	419.4	1070	3367	-120	462.6	1070	3368	103.9	462.6	1070	3369	-2.9E2	378	1.1E3
3370	-2.0E2	435	1.1E3	3371	183.3	435	1.1E3	3372	-1.5E2	456	1.1E3	3373	132.9	455.5	1.1E3
3374	-82.8	470.8	1071	3375	-45.4	476.6	1.1E3	3376	30.1	476.6	1.1E3	3377	-8.1	480.3	1.1E3
3378	304.3	-2.7E2	1072	3379	35	-4.0E2	1.1E3	3380	50	-4.0E2	1.1E3	3381	65.7	-4.0E2	1.1E3
3382	414.3	202.6	1.1E3	3383	406.3	216	1.1E3	3384	402	231.1	1.1E3	3385	-1.9E2	455	1.1E3
3386	179.1	455	1.1E3	3387	-1.8E2	459.2	1.1E3	3388	163.9	458.9	1.1E3	3389	-1.7E2	467.3	1.1E3
3390	150.3	466.5	1.1E3	3391	-8	-4.2E2	1080	3392	112.3	-4.0E2	1080	3393	-2.4E2	-3.6E2	1080
3394	394.6	277.4	1.1E3	3395	224.4	447.6	1080	3396	15.1	-4.2E2	1.1E3	3397	89.6	-4.1E2	1.1E3
3398	-4.1E2	-1.9E2	1.1E3	3399	441.1	-75.5	1080	3400	-4.7E2	44.8	1080	3401	441.1	165.2	1080
3402	-4.1E2	277.3	1080	3403	-2.4E2	447.5	1080	3404	-1.3E2	494	1080	3405	112.3	494	1080
3406	436.1	187.8	1.1E3	3407	406.8	257.1	1.1E3	3408	-4.6E2	166.7	1.1E3	3409	-2.2E2	459.8	1.1E3
3410	204.9	460	1.1E3	3411	-151	489.1	1.1E3	3412	135.2	488.3	1.1E3	3413	-48.8	-4.2E2	1.1E3
3414	34.1	-4.2E2	1083	3415	-90.1	-4.2E2	1.1E3	3416	71.9	-4.2E2	1.1E3	3417	-1.3E2	-410	1.1E3
3418	227.4	-363	1.1E3	3419	-3.4E2	-2.9E2	1.1E3	3420	399.8	-1.9E2	1.1E3	3421	-4.6E2	-77.1	1.1E3
3422	462.9	44.9	1.1E3	3423	463.3	86.2	1.1E3	3424	456.3	127.1	1.1E3	3425	434	206.9	1.1E3
3426	418.7	241.9	1.1E3	3427	-3.4E2	379.6	1.1E3	3428	326.7	379.6	1.1E3	3429	420.9	-155	1.1E3
3430	435.2	-1.2E2	1.1E3	3431	455.8	-37.3	1083	3432	463.8	3.6	1.1E3	3433	427.8	225	1.1E3
3434	378.2	315.7	1.1E3	3435	297.9	407	1.1E3	3436	263.2	431.5	1083	3437	-90.3	509.2	1.1E3
3438	74.1	508.7	1083	3439	-49.4	516.3	1.1E3	3440	33.1	516.7	1.1E3	3441	361.5	-264	1.1E3
3442	384.3	-2.3E2	1.1E3	3443	355.5	351	1.1E3	3444	189.9	472	1.1E3	3445	154.4	486	1.1E3
3446	-4.7E2	-37.5	1.1E3	3447	-4.8E2	4.2	1083	3448	-4.8E2	85.6	1.1E3	3449	-4.7E2	126.9	1.1E3
3450	-4.5E2	206.8	1.1E3	3451	-4.3E2	244.3	1083	3452	-3.9E2	316.1	1083	3453	-3.7E2	350.8	1.1E3
3454	-2.8E2	431.1	1.1E3	3455	-2.1E2	471.7	1.1E3	3456	-8.1	515.8	1.1E3	3457	53.2	-4.2E2	1.1E3
3458	-170	-4.0E2	1.1E3	3459	152.7	-398	1083	3460	192.2	-3.8E2	1.1E3	3461	-2.1E2	-3.8E2	1083
3462	-2.8E2	-3.4E2	1083	3463	-314	-3.2E2	1.1E3	3464	-3.1E2	408.4	1.1E3	3465	172.7	480.5	1.1E3
3466	-1.7E2	487	1.1E3	3467	265.7	-3.5E2	1.1E3	3468	331.7	-2.9E2	1084	3469	-3.7E2	-2.6E2	1.1E3
3470	-3.9E2	-226	1.1E3	3471	-4.4E2	-1.5E2	1.1E3	3472	-4.5E2	-1.2E2	1.1E3	3473	-1.9E2	480.8	1.1E3
3474	-90.3	509.2	1.1E3	3475	-49.4	516.3	1.1E3	3476	300.6	-3.2E2	1.1E3	3477	-62.1	-4.4E2	1.1E3
3478	-78.8	-4.4E2	1.1E3	3479	-1.9E2	-4.1E2	1.1E3	3480	172.1	-4.1E2	1.1E3	3481	-2.0E2	-4.0E2	1.1E3
3482	187.5	-404	1.1E3	3483	-3.0E2	-3.5E2	1.1E3	3484	-3.1E2	-3.4E2	1.1E3	3485	-3.9E2	-2.6E2	1.1E3
3486	-4.0E2	-2.5E2	1.1E3	3487	-4.6E2	-1.5E2	1.1E3	3488	441.4	-1.5E2	1.1E3	3489	-4.6E2	-136	1.1E3
3490	447	-133	1.1E3	3491	-4.9E2	-27.9	1.1E3	3492	475.2	-26.2	1.1E3	3493	-4.9E2	-11.6	1.1E3
3494	478.5	-10.2	1.1E3	3495	-4.9E2	98.9	1.1E3	3496	478	101.9	1.1E3	3497	-4.9E2	115.5	1.1E3
3498	475	118.3	1.1E3	3499	-4.6E2	223.9	1.1E3	3500	-4.6E2	238.6	1.1E3	3501	-4.0E2	336	1.1E3
3502	384.3	338.3	1.1E3	3503	-3.9E2	349.1	1.1E3	3504	296.2	429.4	1.1E3	3505	283.1	439.5	1.1E3
3506	-81.5	527.9	1.1E3	3507	63	528.1	1.1E3	3508	-65.1	530.9	1.1E3	3509	47	531.4	1.1E3
3510	287.2	-3.5E2	1.1E3	3511	383.4	-2.6E2	1.1E3	3512	392.5	-248	1.1E3	3513	466.4	194.6	1.1E3
3514	460	214.5	1.1E3	3515	484	146.2	1.1E3	3516	452.3	235.4	1.1E3	3517	442.3	255.2	1091
3518	432.8	273.9	1.1E3	3519	-4.4E2	293.6	1090	3520	375.5	352.2	1.1E3	3521	-3.2E2	428.4	1.1E3
3522	-3.0E2	437.3	1.1E3	3523	-81.5	527.9	1.1E3	3524	-65.1	530.9	1.1E3	3525	-8	-4.5E2	1090
3526	13.8	-4.5E2	1.1E3	3527	472.5	-83.9	1090	3528	240.7	475.7	1090	3529	34.7	-4.5E2	1.1E3
3530	301.1	-3.4E2	1.1E3	3531	-4.4E2	-2.0E2	1.1E3	3532	422.8	293.6	1.1E3	3533	-237	485.7	1.1E3
3534	221.5	486.2	1.1E3	3535	-2.2E2	495.4	1.1E3	3536	203	495.7	1.1E3	3537	468.8	-1.1E2	1.1E3
3538	182.7	505.1	1.1E3	3539	161.6	512.1	1091	3540	141.7	518.5	1.1E3	3541	484.5	-55.9	1.1E3
3542	-5.1E2	14.7	1.1E3	3543	498.3	44.9	1.1E3	3544	-5.1E2	74.3	1.1E3	3545	-5.0E2	175.9	1.1E3
3546	-4.6E2	269.7	1.1E3	3547	-4.3E2	322.2	1.1E3	3548	-1.1E2	536.9	1.1E3	3549	329.4	425.4	1.1E3

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
3550	269.3	465.2	1.1E3	3551	-2.0E2	505.3	1.1E3	3552	-1.8E2	513	1.1E3	3553	-1.6E2	519.3	1.1E3
3554	-37.5	-4.6E2	1.1E3	3555	56.9	-4.5E2	1.1E3	3556	78.7	-445	1.1E3	3557	99.1	-4.4E2	1.1E3
3558	120.7	-4.4E2	1090	3559	-2.6E2	-386	1090	3560	-5.1E2	44.8	1090	3561	472.5	173.6	1090
3562	-2.6E2	475.7	1090	3563	-1.4E2	525.4	1090	3564	120.7	525.4	1090	3565	-1.4E2	-4.4E2	1.1E3
3566	151	-4.3E2	1.1E3	3567	-2.3E2	-4.0E2	1.1E3	3568	245.1	-3.9E2	1.1E3	3569	-2.9E2	-3.8E2	1.1E3
3570	-4.6E2	-1.8E2	1.1E3	3571	-5.0E2	-86.2	1.1E3	3572	92.7	537.4	1.1E3	3573	418.5	-2.4E2	1.1E3
3574	445.6	-1.8E2	1.1E3	3575	497.6	76.3	1.1E3	3576	-89.4	546.3	1.1E3	3577	-64.3	549.1	1.1E3
3578	-39.6	550.5	1.1E3	3579	22.7	551.2	1094	3580	272.7	-3.8E2	1095	3581	495.7	-33.6	1.1E3
3582	498.5	-8.5	1.1E3	3583	498.2	14.1	1094	3584	411.7	322.7	1093	3585	-3.7E2	404.5	1.1E3
3586	351.6	404.5	1.1E3	3587	-8.1	551.2	1.1E3	3588	456.8	-1.6E2	1.1E3	3589	466.8	-1.4E2	1.1E3
3590	-5.1E2	-56.5	1094	3591	496.2	101	1.1E3	3592	493.4	126.1	1.1E3	3593	-4.9E2	205.6	1094
3594	-3.9E2	382.3	1.1E3	3595	-5.1E2	-34.8	1.1E3	3596	-515	-9.7	1.1E3	3597	-5.1E2	96.1	1.1E3
3598	-5.1E2	121.1	1.1E3	3599	-5.0E2	145.3	1.1E3	3600	-2.9E2	464.6	1093	3601	-1.1E2	536.9	1.1E3
3602	-59.3	-4.6E2	1.1E3	3603	-84.3	-4.6E2	1.1E3	3604	-1.1E2	-4.5E2	1.1E3	3605	-1.7E2	-4.4E2	1094
3606	-4.8E2	227.4	1.1E3	3607	-4.7E2	251	1.1E3	3608	-4.2E2	344.2	1.1E3	3609	311.7	443.1	1.1E3
3610	291.3	458.6	1.1E3	3611	70.4	548.6	1.1E3	3612	45.3	551.4	1.1E3	3613	430.5	-2.1E2	1.1E3
3614	411.2	-2.6E2	1.1E3	3615	404.1	347.3	1.1E3	3616	-4.1E2	364.6	1.1E3	3617	372.6	383.1	1.1E3
3618	388.2	367.9	1.1E3	3619	-89.4	546.3	1.1E3	3620	-64.3	549.1	1.1E3	3621	-39.6	550.5	1.1E3
3622	-1.9E2	-4.3E2	1.1E3	3623	175.9	-4.3E2	1.1E3	3624	-2.1E2	-4.2E2	1.1E3	3625	199	-4.2E2	1.1E3
3626	218.5	-409	1094	3627	-3.5E2	-3.4E2	1.1E3	3628	-3.7E2	-3.1E2	1.1E3	3629	-4.3E2	-233	1093
3630	-4.7E2	-1.6E2	1.1E3	3631	-4.8E2	-140	1.1E3	3632	-4.9E2	-1.2E2	1.1E3	3633	-3.1E2	-3.7E2	1.1E3
3634	-3.3E2	-3.5E2	1.1E3	3635	-3.9E2	-2.9E2	1.1E3	3636	-3.5E2	425.5	1.1E3	3637	295	-3.7E2	1.1E3
3638	359	-3.2E2	1096	3639	-4.0E2	-2.8E2	1.1E3	3640	-4.2E2	-2.6E2	1.1E3	3641	-3.3E2	441.1	1.1E3
3642	-3.1E2	457	1.1E3	3643	315.6	-3.6E2	1.1E3	3644	334.8	-3.4E2	1.1E3	3645	382.7	-3.0E2	1.1E3
3646	398.5	-2.8E2	1097	3647	-8	-4.9E2	1100	3648	13.6	-484	1.1E3	3649	37.1	-4.8E2	1101
3650	-273	-4.1E2	1100	3651	146.9	-40.1	1100	3652	-5.4E2	44.8	1100	3653	-93.1	129.8	1100
3654	503.9	182	1100	3655	496.8	202.4	1.1E3	3656	488.8	224.7	1.1E3	3657	479.9	247	1.1E3
3658	470.3	268.9	1.1E3	3659	460.5	289.5	1.1E3	3660	450.9	309.9	1.1E3	3661	-2.7E2	503.8	1100
3662	256.9	503.8	1100	3663	-2.5E2	513.4	1.1E3	3664	237.6	513.2	1.1E3	3665	-2.3E2	523.6	1.1E3
3666	216.1	523.4	1.1E3	3667	-2.1E2	533.2	1101	3668	194	532.9	1.1E3	3669	-1.9E2	542	1.1E3
3670	171.8	541.5	1.1E3	3671	-1.7E2	549.7	1.1E3	3672	150.2	549.2	1.1E3	3673	-1.5E2	556.8	1100
3674	129.1	556.8	1100	3675	61.3	-4.8E2	1.1E3	3676	84.8	-4.8E2	1.1E3	3677	107.1	-4.7E2	1.1E3
3678	129.1	-4.7E2	1100	3679	-467	-2.2E2	1.1E3	3680	503.9	-92.3	1100	3681	-93.1	-40.2	1100
3682	-53.1	-40.2	1100	3683	-13.1	-40.2	1100	3684	26.9	-40.2	1100	3685	66.9	-40.2	1100
3686	106.9	-40.1	1100	3687	-93.1	-6.2	1100	3688	146.9	2.4	1100	3689	-93.1	27.8	1100
3690	146.9	44.9	1100	3691	-93.1	61.8	1100	3692	146.9	87.4	1100	3693	-93.1	95.8	1100
3694	-53.1	129.8	1100	3695	-13.1	129.8	1100	3696	26.9	129.8	1100	3697	66.9	129.8	1100
3698	106.9	129.9	1100	3699	146.9	129.9	1100	3700	-4.7E2	309.8	1100	3701	-33.7	-4.9E2	1.1E3
3702	155.8	-4.6E2	1.1E3	3703	-2.5E2	-4.3E2	1.1E3	3704	-3.0E2	-4.1E2	1.1E3	3705	-4.8E2	-2.0E2	1.1E3
3706	501.4	-1.2E2	1.1E3	3707	515.3	-68.1	1.1E3	3708	-5.4E2	18.5	1.1E3	3709	-5.4E2	70.5	1.1E3
3710	514.7	158.4	1.1E3	3711	-4.8E2	289.4	1.1E3	3712	-4.6E2	334.9	1.1E3	3713	282	495.2	1.1E3
3714	-1.2E2	567.6	1.1E3	3715	104.9	568.2	1.1E3	3716	-1.5E2	-4.8E2	1.1E3	3717	461.2	-2.3E2	1.1E3
3718	442	335.7	1.1E3	3719	532.8	73.9	1.1E3	3720	355.7	448.5	1104	3721	-65.3	584.4	1.1E3
3722	-37.1	585.7	1.1E3	3723	437	-2.7E2	1.1E3	3724	448.6	-2.5E2	1.1E3	3725	-3.9E2	429.3	1.1E3
3726	286.3	-4.1E2	1.1E3	3727	474.9	-2.0E2	1.1E3	3728	-8.1	586.7	1.1E3	3729	487.8	-1.8E2	1.1E3
3730	531.5	102	1.1E3	3731	335	468.1	1.1E3	3732	20.5	586.3	1.1E3	3733	309.5	-4.0E2	1.1E3
3734	532.9	-11.4	1.1E3	3735	533.4	16.3	1.1E3	3736	-5.2E2	212.6	1.1E3	3737	-4.1E2	408.6	1104
3738	-3.0E2	494.9	1.1E3	3739	-1.2E2	567.6	1.1E3	3740	-92.5	-4.9E2	1.1E3	3741	-120	-4.9E2	1.1E3
3742	262.9	-4.2E2	1.1E3	3743	-3.9E2	-3.4E2	1.1E3	3744	-1.8E2	-4.7E2	1.1E3	3745	-5.4E2	-67.7	1.1E3
3746	48.1	585.8	1.1E3	3747	424	-2.9E2	1.1E3	3748	503.2	-1.5E2	1.1E3	3749	-5.5E2	-40.9	1.1E3
3750	-5.4E2	129.2	1.1E3	3751	-538	156.8	1.1E3	3752	530.8	134	1.1E3	3753	-5.3E2	-95.4	1.1E3
3754	-5.2E2	239.2	1.1E3	3755	-4.3E2	387.9	1.1E3	3756	395.3	409.1	1.1E3	3757	-3.7E2	448.2	1.1E3
3758	311.2	489.8	1.1E3	3759	-97.2	583.7	1.1E3	3760	333.2	-3.9E2	1.1E3	3761	532.1	-43.1	1.1E3
3762	413.9	389.3	1.1E3	3763	-65.3	584.4	1.1E3	3764	-37.1	585.7	1.1E3	3765	-61.4	-5.0E2	1.1E3
3766	-2.0E2	-4.6E2	1.1E3	3767	213.8	-4.5E2	1.1E3	3768	237.9	-4.4E2	1.1E3	3769	-3.7E2	-3.6E2	1104
3770	-4.6E2	-246	1.1E3	3771	-5.3E2	185.1	1.1E3	3772	-5.1E2	-1.5E2	1.1E3	3773	-523	-1.2E2	1.1E3
3774	533.8	44.9	1.1E3	3775	376.4	429.4	1.1E3	3776	-3.5E2	-3.8E2	1.1E3	3777	-4.1E2	-3.2E2	1.1E3
3778	185.9	-4.7E2	1.1E3	3779	-2.3E2	-4.5E2	1.1E3	3780	-3.3E2	-4.0E2	1.1E3	3781	-4.3E2	-3.0E2	1.1E3
3782	-5.5E2	-10	1.1E3	3783	-5.5E2	98.2	1.1E3	3784	-507	269.5	1.1E3	3785	-453	364.1	1.1E3
3786	-3.5E2	466.9	1.1E3	3787	79.8	585	1.1E3	3788	386.4	-3.5E2	1108	3789	-4.5E2	-276	1.1E3
3790	-5.1E2	-1.8E2	1.1E3	3791	436.2	365.7	1.1E3	3792	-3.3E2	489.1	1.1E3	3793	-97.2	583.7	1.1E3
3794	-8	-5.2E2	1110	3795	412	-3.3E2	1.1E3	3796	-28.2	-5.2E2	1.1E3	3797	14.7	-5.2E2	1.1E3
3798	39.8	-5.1E2	1.1E3	3799	363.8	-3.7E2	1110	3800	530.2	-1.2E2	1.1E3	3801	535.3	-1.0E2	1110
3802	540.7	171	1.1E3	3803	527.7	211.6	1.1E3	3804	518.9	235.3	1.1E3	3805	509.3	258.9	1.1E3
3806	499	282.9	1.1E3	3807	488.9	304.8	1.1E3	3808	-5.0E2	326.1	1110	3809	291.1	522.3	1.1E3
3810	273.2	532	1110	3811	137.5	588.2	1110	3812	65.6	-5.1E2	1.1E3	3813	90.7	-5.1E2	1.1E3
3814	114.6	-503	1.1E3	3815	137.5	-5.0E2	1110	3816	-2.9E2	-4.4E2	1110	3817	158	-4.9E2	1.1E3
3818	-2.7E2	-4.5E2	1.1E3	3819	-3.1E2	-4.3E2	1.1E3	3820	-5.0E2	-2.4E2	1.1E3	3821	-5.1E2	-219	1.1E3
3822	-5.7E2	44.8	1110	3823	541.6	-80.7	1.1E3	3824	-5.7E2	23.9	1.1E3	3825	-5.7E2	65	1.1E3
3826	535.3	190.4	1110	3827	-5.1E2	308.4	1.1E3	3828	479.1	326.1	1.1E3	3829	-4.9E2	344	1.1E3
3830	-2.9E2	532	1110	3831	-2.7E2	542	1.1E3	3832	252.9	541.6	1.1E3	3833	-2.5E2	552.3	1.1E3
3834	229.8	552.2	1.1E3	3835	206.4	562.1	1.1E3	3836	182.1	571.7	1.1E3	3837	159.5	580.1	1.1E3

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
3838	-1.3E2	593.6	1.1E3	3839	117.5	594.5	1.1E3	3840	527.3	-139	1.1E3	3841	548.3	-63.1	1.1E3
3842	-5.7E2	5.1	1.1E3	3843	-5.7E2	83.9	1.1E3	3844	547.5	153.3	1.1E3	3845	-5.2E2	293.1	1.1E3
3846	469.5	345	1.1E3	3847	-478	361.7	1.1E3	3848	308.8	514.8	1.1E3	3849	-3.1E2	522.4	1.1E3
3850	-2.2E2	562.5	1.1E3	3851	-2.0E2	572.2	1.1E3	3852	-176	580.4	1.1E3	3853	-1.5E2	588.2	1110
3854	-1.3E2	593.6	1.1E3	3855	-47.1	-5.2E2	1.1E3	3856	176.7	-491	1.1E3	3857	-2.6E2	-4.6E2	1.1E3
3858	-3.2E2	-4.3E2	1.1E3	3859	-4.9E2	-2.6E2	1.1E3	3860	-4.8E2	-2.7E2	1.1E3	3861	-5.2E2	-2.0E2	1.1E3
3862	461.9	362.6	1.1E3	3863	-3.3E2	514.8	1.1E3	3864	-1.2E2	600.4	1.1E3	3865	-1.2E2	600.4	1.1E3
3866	99.9	601.3	1.1E3	3867	-1.6E2	-5.1E2	1.1E3	3868	280.6	-4.6E2	1.1E3	3869	463.8	-2.9E2	1.1E3
3870	381.4	472.8	1.1E3	3871	-8.1	622.1	1.1E3	3872	439.6	-3.3E2	1.1E3	3873	449.3	-3.1E2	1.1E3
3874	477.9	-2.7E2	1.1E3	3875	491.9	-2.4E2	1.1E3	3876	301.5	-4.4E2	1.1E3	3877	323.6	-4.3E2	1.1E3
3878	344.9	-412	1.1E3	3879	505.3	-2.2E2	1.1E3	3880	-5.7E2	-1.0E2	1.1E3	3881	568.5	72.9	1.1E3
3882	361.1	492	1.1E3	3883	-63.6	620.6	1.1E3	3884	-36.1	621.4	1.1E3	3885	19.4	621.6	1.1E3
3886	363.3	-402	1.1E3	3887	518.3	-195	1.1E3	3888	-5.7E2	-77.9	1.1E3	3889	568.2	-10.6	1.1E3
3890	568.7	17.4	1.1E3	3891	567.7	100.3	1.1E3	3892	-5.6E2	220.6	1.1E3	3893	-436	434.3	1.1E3
3894	-4.2E2	454.2	1.1E3	3895	-579	-50.7	1.1E3	3896	-5.8E2	140.2	1.1E3	3897	-5.7E2	167	1.1E3
3898	401.3	454.2	1.1E3	3899	-1.0E2	-5.3E2	1.1E3	3900	-1.3E2	-5.2E2	1.1E3	3901	-1.8E2	-5.1E2	1.1E3
3902	-5.5E2	247.6	1.1E3	3903	-4.6E2	414	1.1E3	3904	419.9	434.3	1.1E3	3905	47.4	621.1	1.1E3
3906	533.3	-1.7E2	1.1E3	3907	568.1	129.6	1.1E3	3908	438.4	414.4	1.1E3	3909	-63.6	620.6	1.1E3
3910	-36.1	621.4	1.1E3	3911	-2.1E2	-5.0E2	1.1E3	3912	232	-4.8E2	1.1E3	3913	256.5	-4.7E2	1.1E3
3914	-4.0E2	-3.8E2	1.1E3	3915	-4.2E2	-3.6E2	1.1E3	3916	569.2	44.9	1.1E3	3917	-5.5E2	-1.6E2	1.1E3
3918	-5.6E2	-1.3E2	1.1E3	3919	-5.7E2	194.2	1.1E3	3920	-3.8E2	-4.0E2	1.1E3	3921	-4.4E2	-3.4E2	1.1E3
3922	-4.0E2	472.8	1.1E3	3923	-75.3	-5.3E2	1.1E3	3924	569.1	-39.5	1.1E3	3925	-5.9E2	-23.1	1.1E3
3926	-5.9E2	112.1	1.1E3	3927	-5.4E2	275.7	1.1E3	3928	-4.8E2	393.3	1.1E3	3929	-3.8E2	491.4	1.1E3
3930	207.5	-5.0E2	1118	3931	-2.4E2	-4.9E2	1.1E3	3932	-3.6E2	-4.2E2	1.1E3	3933	-4.5E2	-3.2E2	1.1E3
3934	-4.8E2	-3.0E2	1.1E3	3935	-5.4E2	-1.9E2	1.1E3	3936	459.7	393.9	1.1E3	3937	-3.6E2	512.6	1.1E3
3938	340.4	512.9	1.1E3	3939	-92.9	621	1.1E3	3940	-92.9	621	1.1E3	3941	76.3	622	1.1E3
3942	-8	-5.5E2	1120	3943	145.9	-5.3E2	1120	3944	413.8	-377	1120	3945	548.8	-1.5E2	1.1E3
3946	558.6	-1.3E2	1.1E3	3947	566.7	-1.1E2	1120	3948	570.4	-87.3	1.1E3	3949	572.7	-64.5	1120
3950	571.7	154.5	1.1E3	3951	569.8	177.3	1.1E3	3952	558.3	222.4	1.1E3	3953	324.9	532.6	1.1E3
3954	549.3	246.7	1.1E3	3955	124.1	623.3	1.1E3	3956	-1.2E2	624.6	1.1E3	3957	539.3	272	1.1E3
3958	528.5	296.8	1.1E3	3959	-5.4E2	300.8	1120	3960	517.8	320	1.1E3	3961	-5.3E2	322.2	1.1E3
3962	-5.2E2	342.3	1120	3963	-5.0E2	377.8	1.1E3	3964	16.7	-5.5E2	1.1E3	3965	-29.7	-5.5E2	1.1E3
3966	-52.2	-5.4E2	1.1E3	3967	-6.0E2	0.2	1120	3968	-601	22.8	1.1E3	3969	-6.0E2	66.5	1.1E3
3970	-6.0E2	89	1.1E3	3971	-5.1E2	360	1120	3972	307.1	547.2	1.1E3	3973	289.4	560.1	1120
3974	-1.4E2	622.7	1.1E3	3975	101.3	625.6	1.1E3	3976	436.3	-358	1.1E3	3977	494.6	360.7	1.1E3
3978	480.2	378.7	1.1E3	3979	266.8	570.8	1.1E3	3980	243.3	581.7	1.1E3	3981	218.4	592.5	1.1E3
3982	193.2	602.5	1.1E3	3983	169.2	611.2	1.1E3	3984	-1.2E2	624.6	1.1E3	3985	43.1	-5.5E2	1.1E3
3986	187.6	-5.1E2	1.1E3	3987	-264	-4.9E2	1120	3988	-3.4E2	533.1	1.1E3	3989	-3.1E2	560.1	1120
3990	-1.4E2	622.7	1.1E3	3991	69.9	-5.4E2	1.1E3	3992	96.4	-5.4E2	1121	3993	121.6	-5.3E2	1.1E3
3994	166.7	-5.2E2	1.1E3	3995	-2.9E2	-4.8E2	1.1E3	3996	-3.1E2	-4.7E2	1120	3997	-3.2E2	-4.6E2	1.1E3
3998	-341	-4.4E2	1.1E3	3999	-5.0E2	-289	1.1E3	4000	-5.2E2	-2.5E2	1.1E3	4001	-5.3E2	-2.3E2	1.1E3
4002	-5.4E2	-2.1E2	1.1E3	4003	-6.0E2	44.8	1120	4004	566.7	198.9	1120	4005	507.2	342.4	1.1E3
4006	-3.2E2	547.5	1.1E3	4007	-2.8E2	570.9	1.1E3	4008	-2.6E2	581.8	1.1E3	4009	-2.4E2	592.7	1121
4010	-2.1E2	602.5	1.1E3	4011	-1.9E2	611.6	1.1E3	4012	-1.6E2	619.6	1120	4013	145.9	619.6	1120
4014	-5.1E2	-271	1.1E3	4015	395.2	-4.0E2	1.1E3	4016	457.4	-344	1124	4017	-1.7E2	-547	1.1E3
4018	298.3	-4.9E2	1.1E3	4019	381.3	-4.2E2	1125	4020	475.4	-325	1.1E3	4021	318.6	-471	1.1E3
4022	340.4	-4.5E2	1.1E3	4023	362.3	-4.4E2	1.1E3	4024	-4.4E2	-3.9E2	1.1E3	4025	491.8	-3.0E2	1.1E3
4026	507.4	-2.8E2	1.1E3	4027	522.6	-2.6E2	1.1E3	4028	-6.0E2	203.4	1.1E3	4029	426.2	479.1	1.1E3
4030	536.1	-2.4E2	1.1E3	4031	604.7	44.9	1.1E3	4032	-1.4E2	-5.5E2	1.1E3	4033	-6.0E2	-1.1E2	1.1E3
4034	604.3	17.2	1.1E3	4035	604.3	72.5	1.1E3	4036	-5.9E2	230.1	1.1E3	4037	-4.6E2	459.3	1.1E3
4038	406.4	498.2	1.1E3	4039	-8.1	657.6	1.1E3	4040	-1.9E2	-5.4E2	1.1E3	4041	274.2	-5.0E2	1.1E3
4042	-4.2E2	-4.1E2	1.1E3	4043	-4.4E2	479.1	1.1E3	4044	-6.1E2	-86.9	1.1E3	4045	-6.1E2	176.7	1.1E3
4046	-35.7	657.2	1.1E3	4047	550.1	-2.1E2	1.1E3	4048	19.6	657.2	1.1E3	4049	603.9	-11.1	1.1E3
4050	603.8	101.4	1.1E3	4051	-5.8E2	257.2	1.1E3	4052	-4.8E2	438.4	1.1E3	4053	444.7	459.7	1.1E3
4054	385.5	518.1	1.1E3	4055	-35.7	657.2	1.1E3	4056	-1.1E2	-5.6E2	1.1E3	4057	-2.2E2	-5.3E2	1.1E3
4058	249.5	-5.1E2	1.1E3	4059	-4.0E2	-4.3E2	1.1E3	4060	-4.6E2	-370	1.1E3	4061	-5.9E2	-1.4E2	1.1E3
4062	-6.1E2	-59.5	1.1E3	4063	-6.1E2	148.6	1.1E3	4064	-4.2E2	497.6	1.1E3	4065	-64.6	656.7	1.1E3
4066	47.9	656.8	1.1E3	4067	564.2	-1.9E2	1.1E3	4068	603.6	-39.9	1.1E3	4069	603.4	130.3	1.1E3
4070	-5.8E2	285	1.1E3	4071	-5.0E2	417.5	1.1E3	4072	464.3	439.2	1.1E3	4073	364.6	538.1	1.1E3
4074	-64.6	656.7	1.1E3	4075	-83.8	-5.7E2	1.1E3	4076	224.4	-5.3E2	1.1E3	4077	-2.5E2	-524	1.1E3
4078	-3.8E2	-4.5E2	1.1E3	4079	-4.8E2	-3.5E2	1.1E3	4080	-5.8E2	-1.7E2	1.1E3	4081	-5.8E2	-2.0E2	1.1E3
4082	-6.2E2	-31.6	1.1E3	4083	-6.2E2	120.6	1.1E3	4084	-4.0E2	517.2	1.1E3	4085	-93.5	656.3	1.1E3
4086	76.7	656.5	1.1E3	4087	154.4	-5.6E2	1130	4088	577.8	-1.6E2	1.1E3	4089	588.8	-1.4E2	1130
4090	601.4	-93.4	1130	4091	603.6	-67.6	1.1E3	4092	603.2	157.9	1.1E3	4093	601.1	183.6	1130
4094	344.7	557.3	1.1E3	4095	589.3	232.4	1.1E3	4096	-5.7E2	311.8	1.1E3	4097	324.7	573.8	1.1E3
4098	130.2	654.3	1.1E3	4099	-1.2E2	656.1	1.1E3	4100	104.4	656.5	1.1E3	4101	580.1	258.1	1.1E3
4102	-1.5E2	654	1130	4103	569.8	284.7	1.1E3	4104	558.3	310.8	1.1E3	4105	546.8	335.1	1.1E3
4106	-5.6E2	336.2	1130	4107	-5.2E2	397.6	1.1E3	4108	484.7	418.1	1.1E3	4109	-93.5	656.3	1.1E3
4110	-8.1	-5.8E2	1130	4111	-57.1	-5.7E2	1.1E3	4112	-628	-4.9	1.1E3	4113	-6.3E2	20.7	1130
4114	-6.3E2	68.5	1130	4115	-6.3E2	93.9	1.1E3	4116	-537	377.6	1.1E3	4117	-3.8E2	537.6	1.1E3
4118	-5.5E2	-2.7E2	1131	4119	521.2	377.5	1131	4120	504.1	398.2	1.1E3	4121	-3.2E2	588.3	1130
4122	305.7	588.3	1130	4123	154.3	651	1130	4124	535.4	358.6	1.1E3	4125	281.7	599.9	1.1E3

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
4126	257.1	611.6	1.1E3	4127	230.9	623	1.1E3	4128	204.4	633.4	1.1E3	4129	179	642.4	1.1E3
4130	-1.2E2	656.1	1.1E3	4131	18.2	-5.8E2	1.1E3	4132	-31.7	-5.8E2	1130	4133	176.9	-5.5E2	1.1E3
4134	200.4	-5.4E2	1.1E3	4135	-275	-5.2E2	1.1E3	4136	-3.0E2	-508	1130	4137	598.1	-1.2E2	1130
4138	-6.4E2	44.8	1130	4139	-5.5E2	358.6	1130	4140	-3.6E2	557	1.1E3	4141	-3.4E2	574.1	1131
4142	-1.7E2	651	1130	4143	-1.5E2	654	1130	4144	45.9	-5.8E2	1.1E3	4145	74.1	-5.8E2	1.1E3
4146	102.1	-5.7E2	1.1E3	4147	128.5	-5.7E2	1.1E3	4148	-3.2E2	-5.0E2	1130	4149	-3.4E2	-4.8E2	1.1E3
4150	-3.6E2	-4.7E2	1.1E3	4151	-5.0E2	-3.3E2	1.1E3	4152	-5.2E2	-3.1E2	1.1E3	4153	-5.7E2	-2.2E2	1.1E3
4154	-5.4E2	-2.9E2	1.1E3	4155	-5.6E2	-2.5E2	1130	4156	598.1	207.3	1130	4157	-3.0E2	599.9	1.1E3
4158	-274	611.6	1131	4159	-2.5E2	623.1	1.1E3	4160	-2.2E2	633.3	1131	4161	-2.0E2	642.4	1.1E3
4162	441.1	-4.0E2	1132	4163	422.2	-4.3E2	1.1E3	4164	462.7	-3.9E2	1.1E3	4165	483.4	-3.7E2	1.1E3
4166	-1.8E2	-5.8E2	1.1E3	4167	316	-5.2E2	1.1E3	4168	403.7	-446	1.1E3	4169	502.7	-3.5E2	1.1E3
4170	382.7	-4.7E2	1.1E3	4171	-4.7E2	-4.1E2	1.1E3	4172	520.3	-3.2E2	1.1E3	4173	537.1	-3.0E2	1.1E3
4174	553.3	-2.8E2	1.1E3	4175	640.1	44.9	1.1E3	4176	-6.3E2	212.6	1.1E3	4177	-4.7E2	504	1.1E3
4178	359.8	-4.8E2	1.1E3	4179	-6.3E2	-1.2E2	1.1E3	4180	431.2	523.7	1.1E3	4181	337.8	-501	1.1E3
4182	567.5	-2.5E2	1.1E3	4183	640.1	17.5	1.1E3	4184	639.9	73.7	1.1E3	4185	-627	239	1.1E3
4186	-4.9E2	484.1	1.1E3	4187	451.1	504	1.1E3	4188	-1.5E2	-5.9E2	1.1E3	4189	-2.0E2	-5.7E2	1.1E3
4190	292.3	-5.3E2	1.1E3	4191	-4.5E2	-434	1.1E3	4192	-8.1	693	1.1E3	4193	-6.4E2	-96.5	1.1E3
4194	-6.4E2	184.7	1.1E3	4195	-36.9	692.8	1.1E3	4196	19.3	693	1.1E3	4197	581.7	-2.3E2	1.1E3
4198	409.1	544.3	1.1E3	4199	595.6	-202	1.1E3	4200	-6.5E2	-67.5	1.1E3	4201	638.1	-42.5	1.1E3
4202	639.6	-12.4	1.1E3	4203	639.4	103	1.1E3	4204	49.2	692.5	1.1E3	4205	162.8	682.4	1140
4206	136.1	686.2	1.1E3	4207	-125	688.9	1.1E3	4208	108.3	689.2	1.1E3	4209	-96.1	691.1	1.1E3
4210	79.3	691	1.1E3	4211	-66.2	692.3	1.1E3	4212	146.9	129.9	1140	4213	638.2	132.9	1.1E3
4214	-6.2E2	267.7	1.1E3	4215	-5.1E2	462	1.1E3	4216	470.6	483.6	1.1E3	4217	490.6	462.4	1.1E3
4218	387.1	564.4	1.1E3	4219	608.1	-1.8E2	1.1E3	4220	619.5	-1.5E2	1.1E3	4221	633.3	-99.3	1.1E3
4222	636.3	-71.5	1.1E3	4223	146.9	-40.1	1140	4224	-6.5E2	-38	1.1E3	4225	-93.1	-6.2	1140
4226	-6.7E2	44.8	1140	4227	636	161.8	1.1E3	4228	-93.1	27.8	1140	4229	633.1	189.4	1.1E3
4230	-6.1E2	296.4	1.1E3	4231	365	583.1	1.1E3	4232	-5.8E2	-2.9E2	1.1E3	4233	620.6	242.4	1.1E3
4234	-6.0E2	324	1.1E3	4235	-5.9E2	350	1.1E3	4236	-93.1	61.8	1140	4237	343.2	600.6	1.1E3
4238	-1.5E2	686	1.1E3	4239	611.2	269.6	1.1E3	4240	600.5	297.5	1.1E3	4241	588.3	324.7	1.1E3
4242	575.8	350.2	1.1E3	4243	-5.8E2	374.8	1140	4244	-93.1	95.8	1140	4245	-5.5E2	417.9	1.1E3
4246	-5.3E2	440	1.1E3	4247	-6.6E2	-9.6	1.1E3	4248	-6.6E2	18.1	1.1E3	4249	-6.6E2	98.6	1.1E3
4250	-655	127	1.1E3	4251	-6.5E2	156.3	1.1E3	4252	-4.5E2	523.5	1.1E3	4253	-36.9	692.8	1.1E3
4254	-4.3E2	543.5	1.1E3	4255	-6.6E2	71.1	1.1E3	4256	-5.6E2	396.1	1.1E3	4257	530.1	418.3	1.1E3
4258	511	440.5	1.1E3	4259	-3.4E2	616.4	1140	4260	321.9	616.4	1140	4261	547.6	396.4	1.1E3
4262	296.8	629	1.1E3	4263	270.9	641.6	1.1E3	4264	243.7	653.8	1.1E3	4265	215.7	664.4	1.1E3
4266	188.9	673.6	1.1E3	4267	-125	688.9	1.1E3	4268	-96.1	691.1	1.1E3	4269	-66.2	692.3	1.1E3
4270	-61.8	-6.1E2	1.1E3	4271	-90.2	-6.0E2	1.1E3	4272	-1.2E2	-6.0E2	1.1E3	4273	-2.3E2	-5.7E2	1.1E3
4274	-34.3	-6.1E2	1.1E3	4275	-2.6E2	-5.6E2	1.1E3	4276	266.2	-5.4E2	1.1E3	4277	-4.3E2	-4.5E2	1.1E3
4278	-4.9E2	-3.9E2	1.1E3	4279	-6.3E2	-1.5E2	1.1E3	4280	239.4	-5.6E2	1.1E3	4281	20	-6.1E2	1.1E3
4282	162.8	-5.9E2	1140	4283	187.8	-5.8E2	1.1E3	4284	213.4	-5.7E2	1.1E3	4285	-2.9E2	-5.5E2	1.1E3
4286	-3.1E2	-5.4E2	1.1E3	4287	-3.4E2	-5.3E2	1140	4288	-3.8E2	-4.9E2	1.1E3	4289	-4.0E2	-4.7E2	1.1E3
4290	-5.1E2	-3.7E2	1.1E3	4291	629.5	215.7	1140	4292	146.9	87.4	1140	4293	-4.0E2	563.9	1.1E3
4294	-3.8E2	583	1.1E3	4295	-1.8E2	682.4	1140	4296	-1.5E2	686	1.1E3	4297	49	-6.1E2	1.1E3
4298	78.3	-6.1E2	1.1E3	4299	107.9	-6.0E2	1.1E3	4300	135.8	-6.0E2	1.1E3	4301	-6.0E2	-2.3E2	1.1E3
4302	-6.1E2	-2.1E2	1.1E3	4303	-6.2E2	-1.8E2	1.1E3	4304	-8.1	-6.2E2	1140	4305	-3.6E2	-5.1E2	1.1E3
4306	-5.3E2	-3.5E2	1.1E3	4307	-5.5E2	-3.3E2	1.1E3	4308	-590	-2.6E2	1.1E3	4309	629.5	-126	1140
4310	-93.1	-40.2	1140	4311	-53.1	-40.2	1140	4312	-13.1	-40.2	1140	4313	26.9	-40.2	1140
4314	66.9	-40.2	1140	4315	106.9	-40.1	1140	4316	146.9	2.4	1140	4317	146.9	44.9	1140
4318	-93.1	129.8	1140	4319	-53.1	129.8	1140	4320	-13.1	129.8	1140	4321	26.9	129.8	1140
4322	66.9	129.8	1140	4323	106.9	129.9	1140	4324	-5.6E2	-3.1E2	1.1E3	4325	563.5	374.9	1.1E3
4326	-3.6E2	600.5	1.1E3	4327	-3.1E2	628.9	1.1E3	4328	-288	641.5	1.1E3	4329	-2.6E2	653.2	1.1E3
4330	-233	663.7	1.1E3	4331	-2.1E2	673.7	1.1E3	4332	468.5	-4.3E2	1144	4333	490.3	-4.1E2	1.1E3
4334	448.1	-4.5E2	1.1E3	4335	511.8	-3.9E2	1.1E3	4336	-185	-6.2E2	1.1E3	4337	333.8	-5.5E2	1.1E3
4338	531.3	-3.7E2	1.1E3	4339	404.8	-494	1.1E3	4340	427.6	-4.7E2	1.1E3	4341	549.7	-3.4E2	1.1E3
4342	567.2	-3.2E2	1.1E3	4343	-6.7E2	-1.3E2	1.1E3	4344	-6.7E2	221.8	1.1E3	4345	475.9	528.8	1.1E3
4346	454.9	549.7	1.1E3	4347	357.5	-5.3E2	1.1E3	4348	381.3	-5.1E2	1.1E3	4349	598.6	-2.7E2	1.1E3
4350	675	75.1	1.1E3	4351	-513	507.8	1.1E3	4352	-4.9E2	528.8	1.1E3	4353	-8.1	728.5	1.1E3
4354	431.9	570.5	1.1E3	4355	51.7	727.2	1.1E3	4356	20.7	728.5	1.1E3	4357	171.2	-6.2E2	1150
4358	660.8	224.1	1150	4359	142.3	718.2	1.2E3	4360	-1.3E2	721.8	1.2E3	4361	112.9	722.2	1.2E3
4362	-99.6	725.2	1150	4363	82.7	725.1	1.1E3	4364	-68.7	727.1	1.1E3	4365	-38.3	727.9	1.1E3
4366	-3.5E2	-5.5E2	1150	4367	613.1	-2.4E2	1.1E3	4368	-6.8E2	-1.0E2	1.1E3	4369	674.3	-14.9	1.1E3
4370	675.6	16.1	1.1E3	4371	626.9	-2.2E2	1150	4372	639	-1.9E2	1.2E3	4373	650.4	-1.6E2	1.2E3
4374	665.3	-1.1E2	1.2E3	4375	669.3	-76.2	1.2E3	4376	-6.8E2	-74.1	1.1E3	4377	674.2	105.5	1.1E3
4378	-661	249.5	1.1E3	4379	672.2	-45.9	1.1E3	4380	672.3	136.4	1150	4381	668.9	166.4	1.2E3
4382	665.2	195.7	1.2E3	4383	-6.5E2	279.1	1.1E3	4384	496.3	507.1	1.1E3	4385	408.6	590.9	1.1E3
4386	384.9	609.8	1.1E3	4387	652	252.3	1.2E3	4388	-6.4E2	308.5	1.1E3	4389	361.4	627.5	1.1E3
4390	338.2	644.6	1150	4391	-1.6E2	718.1	1.2E3	4392	641.6	281	1.2E3	4393	-631	337	1.2E3
4394	-6.2E2	364.4	1.2E3	4395	630.5	310	1.2E3	4396	618.1	338.6	1.2E3	4397	604.8	365.4	1.2E3
4398	-573	437.8	1.1E3	4399	-5.5E2	461.5	1.1E3	4400	-5.3E2	484.8	1.1E3	4401	-6.9E2	-43.6	1.1E3
4402	-6.9E2	-13.6	1.2E3	4403	-7.0E2	15.8	1.2E3	4404	-6.9E2	102.6	1.2E3	4405	-6.9E2	132.5	1150
4406	-6.8E2	162.8	1.1E3	4407	-6.8E2	192.4	1.1E3	4408	-4.7E2	549.2	1.1E3	4409	-7.0E2	73.4	1.2E3
4410	-5.9E2	414.3	1.1E3	4411	516.8	485	1.1E3	4412	171.2	713.7	1150	4413	591.7	391.1	1.2E3

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
4414	574.5	414.7	1.2E3	4415	556.7	438.4	1.2E3	4416	537.4	462	1.2E3	4417	312	658.2	1.2E3
4418	284.3	671.2	1.2E3	4419	256	683.9	1.2E3	4420	227	695.3	1.2E3	4421	198.7	704.9	1.2E3
4422	-1.9E2	713.7	1150	4423	-1.3E2	721.8	1.2E3	4424	-99.6	725.2	1150	4425	-68.7	727.1	1.1E3
4426	-38.3	727.9	1.1E3	4427	-8.1	-6.5E2	1150	4428	-65.9	-6.4E2	1.2E3	4429	-95.7	-636	1150
4430	-126	-6.3E2	1.1E3	4431	-1.6E2	-6.2E2	1.1E3	4432	-4.7E2	-4.6E2	1.1E3	4433	-492	-4.4E2	1.1E3
4434	584	-297	1.1E3	4435	675.6	44.9	1.1E3	4436	-2.1E2	-6.1E2	1.1E3	4437	-36.6	-6.4E2	1.2E3
4438	-2.4E2	-6.0E2	1.1E3	4439	-2.7E2	-5.9E2	1.1E3	4440	-3.0E2	-5.8E2	1.2E3	4441	281.4	-5.8E2	1.1E3
4442	308.9	-5.6E2	1.1E3	4443	-4.5E2	569.7	1.1E3	4444	21.7	-6.5E2	1.2E3	4445	198.4	-6.1E2	1.2E3
4446	225.8	-6.0E2	1.2E3	4447	253.5	-5.9E2	1.1E3	4448	-3.3E2	-5.7E2	1.2E3	4449	-7.0E2	44.8	1150
4450	-6.1E2	391.1	1150	4451	-4.3E2	590.3	1.2E3	4452	-3.5E2	644.6	1150	4453	-1.6E2	718.1	1.2E3
4454	51.8	-6.4E2	1.2E3	4455	82.7	-6.4E2	1.2E3	4456	113.5	-6.4E2	1.2E3	4457	143.4	-6.3E2	1.2E3
4458	-6.3E2	-2.5E2	1.2E3	4459	-6.4E2	-2.2E2	1150	4460	-6.5E2	-1.9E2	1.1E3	4461	-660	-1.6E2	1.1E3
4462	-401	-5.2E2	1.1E3	4463	-4.2E2	-5.0E2	1.1E3	4464	-448	-4.8E2	1.1E3	4465	-5.1E2	-4.2E2	1.1E3
4466	-3.8E2	-5.4E2	1.1E3	4467	-533	-4.0E2	1.1E3	4468	-5.5E2	-3.7E2	1.2E3	4469	-6.2E2	-2.8E2	1.2E3
4470	660.8	-1.3E2	1150	4471	-5.7E2	-3.5E2	1.2E3	4472	-5.9E2	-325	1.2E3	4473	-6.1E2	-3.0E2	1.2E3
4474	-4.0E2	609.6	1.2E3	4475	-3.8E2	627.4	1.2E3	4476	-3.3E2	657.9	1.2E3	4477	-3.0E2	671.3	1.2E3
4478	-2.7E2	683.7	1.2E3	4479	-2.4E2	694.7	1.2E3	4480	-2.2E2	705	1.2E3	4481	495.8	-459	1156
4482	518.1	-4.4E2	1.2E3	4483	-1.9E2	-6.5E2	1.2E3	4484	351.5	-5.8E2	1.2E3	4485	540.4	-4.1E2	1.2E3
4486	451.4	-502	1.2E3	4487	-4.9E2	-4.9E2	1158	4488	474	-4.8E2	1.2E3	4489	-5.2E2	-464	1.2E3
4490	560.4	-3.9E2	1.2E3	4491	579.3	-3.6E2	1.2E3	4492	597.2	-3.4E2	1.2E3	4493	614.7	-3.1E2	1.2E3
4494	478.1	575.4	1158	4495	710	76.5	1.2E3	4496	692.2	232.5	1160	4497	454.2	596.8	1159
4498	-3.7E2	672.7	1160	4499	54.4	761.5	1160	4500	22.1	763.6	1.2E3	4501	149.1	750.6	1.2E3
4502	-1.3E2	754.7	1.2E3	4503	118.1	755.3	1.2E3	4504	-1.0E2	758.8	1.2E3	4505	86.4	758.7	1.2E3
4506	-71.5	761.6	1.2E3	4507	-39.7	762.9	1.2E3	4508	-8.1	763.9	1.2E3	4509	377	-561	1160
4510	402.4	-5.4E2	1160	4511	427.2	-5.2E2	1.2E3	4512	629.6	-2.9E2	1.2E3	4513	-7.0E2	-1.4E2	1.2E3
4514	-5.4E2	531	1158	4515	500.8	553.7	1.2E3	4516	179.6	-6.6E2	1160	4517	644.4	-2.6E2	1160
4518	692.2	-1.4E2	1160	4519	-7.1E2	-112	1.2E3	4520	708.6	-17.6	1160	4521	710.7	14.6	1.2E3
4522	658	-2.3E2	1.2E3	4523	670	-2.0E2	1.2E3	4524	681.6	-1.7E2	1.2E3	4525	697.7	-1.1E2	1.2E3
4526	-7.2E2	-80.3	1160	4527	708.7	108.3	1.2E3	4528	-6.9E2	260	1.2E3	4529	705.9	140.2	1.2E3
4530	701.8	171.4	1.2E3	4531	697.4	202.4	1.2E3	4532	429.6	617.3	1.2E3	4533	404.5	636.4	1160
4534	379.4	655.1	1.2E3	4535	179.6	745.1	1160	4536	-1.7E2	750.3	1.2E3	4537	-6.4E2	-3.2E2	1.2E3
4538	702.4	-81.3	1.2E3	4539	705.8	-49.6	1.2E3	4540	682.7	262.3	1.2E3	4541	-6.8E2	290.6	1160
4542	521.9	531.1	1.2E3	4543	-6.7E2	320.9	1.2E3	4544	672.6	292.3	1.2E3	4545	660.4	322.3	1.2E3
4546	-6.6E2	350.5	1.2E3	4547	647.6	352	1.2E3	4548	-6.5E2	379.3	1.2E3	4549	633.8	380.8	1.2E3
4550	-6.0E2	457.4	1160	4551	-5.8E2	482.5	1.2E3	4552	-560	507.1	1159	4553	-7.2E2	-48.7	1.2E3
4554	-7.3E2	-17.2	1.2E3	4555	-7.3E2	14	1.2E3	4556	-7.3E2	106.3	1.2E3	4557	-7.2E2	137.5	1.2E3
4558	-7.2E2	169.1	1160	4559	-7.1E2	200.1	1.2E3	4560	-7.0E2	231	1.2E3	4561	-8.1	-6.8E2	1160
4562	-7.3E2	75.3	1.2E3	4563	-6.2E2	432.3	1.2E3	4564	-4.9E2	574.8	1.2E3	4565	543.1	507.7	1.2E3
4566	354.4	672.7	1160	4567	602.2	432.8	1.2E3	4568	583.6	458.1	1.2E3	4569	564.1	483.5	1.2E3
4570	326.6	687	1.2E3	4571	298.2	701.1	1.2E3	4572	268.4	713.7	1.2E3	4573	238.3	725.6	1.2E3
4574	208.2	736.3	1.2E3	4575	-1.3E2	754.7	1.2E3	4576	-1.0E2	758.8	1.2E3	4577	-71.5	761.6	1.2E3
4578	-39.7	762.9	1.2E3	4579	-69.5	-6.7E2	1.2E3	4580	-1.0E2	-6.7E2	1.2E3	4581	-1.3E2	-6.6E2	1160
4582	-1.6E2	-6.6E2	1.2E3	4583	711	44.8	1.2E3	4584	-5.2E2	553.7	1.2E3	4585	-2.2E2	-6.4E2	1.2E3
4586	-38.5	-6.8E2	1.2E3	4587	-2.5E2	-6.3E2	1160	4588	-2.8E2	-6.2E2	1.2E3	4589	-3.1E2	-6.1E2	1.2E3
4590	296.2	-607	1160	4591	325.1	-5.9E2	1.2E3	4592	23.1	-6.8E2	1.2E3	4593	54.9	-6.8E2	1.2E3
4594	208.7	-6.4E2	1.2E3	4595	267.1	-6.2E2	1.2E3	4596	-3.4E2	-6.0E2	1.2E3	4597	-471	596	1.2E3
4598	-1.7E2	750.3	1.2E3	4599	86.9	-6.7E2	1.2E3	4600	118.9	-6.7E2	1.2E3	4601	150.3	-6.6E2	1.2E3
4602	237.9	-6.3E2	1.2E3	4603	-3.7E2	-583	1160	4604	-4.2E2	-5.5E2	1160	4605	-4.5E2	-5.3E2	1.2E3
4606	-4.7E2	-5.1E2	1159	4607	-4.0E2	-5.7E2	1.2E3	4608	-538	-4.4E2	1.2E3	4609	-661	-2.6E2	1.2E3
4610	-6.7E2	-2.3E2	1.2E3	4611	-684	-2.0E2	1.2E3	4612	-6.9E2	-1.7E2	1.2E3	4613	-5.6E2	-4.2E2	1.2E3
4614	-6.5E2	-2.9E2	1.2E3	4615	-7.3E2	44.8	1160	4616	-6.4E2	407.3	1160	4617	-4.5E2	617	1.2E3
4618	-4.2E2	636.5	1.2E3	4619	-396	655.1	1.2E3	4620	-344	686.8	1.2E3	4621	-3.2E2	700.6	1.2E3
4622	-2.9E2	713.4	1.2E3	4623	-2.6E2	725.6	1.2E3	4624	-2.3E2	735.7	1.2E3	4625	-2.0E2	745.1	1160
4626	-5.8E2	-3.9E2	1.2E3	4627	-6.0E2	-3.7E2	1.2E3	4628	-6.2E2	-3.4E2	1.2E3	4629	619.8	407.3	1.2E3
4630	523.2	-4.9E2	1168	4631	545.7	-4.6E2	1.2E3	4632	-5.4E2	-4.9E2	1.2E3	4633	501.3	600.9	1.2E3
4634	-3.9E2	-6.1E2	1170	4635	369.2	-6.1E2	1.2E3	4636	499.2	-5.1E2	1.2E3	4637	568.2	-4.4E2	1.2E3
4638	589.5	-4.1E2	1.2E3	4639	608.8	-3.9E2	1.2E3	4640	627.3	-3.6E2	1.2E3	4641	-7.4E2	-1.5E2	1.2E3
4642	723.6	-1.5E2	1170	4643	746.5	44.8	1.2E3	4644	745.1	77.8	1170	4645	-7.4E2	240.1	1.2E3
4646	-5.6E2	554.3	1.2E3	4647	-8.1	-7.1E2	1170	4648	188	-6.9E2	1170	4649	-2.0E2	-684	1.2E3
4650	-5.2E2	-5.1E2	1.2E3	4651	-5.4E2	578.6	1.2E3	4652	476.3	622.8	1.2E3	4653	450.8	644	1.2E3
4654	424.3	663.6	1.2E3	4655	397.5	682.6	1.2E3	4656	-2.0E2	776.5	1170	4657	188	776.5	1170
4658	155.8	782.6	1.2E3	4659	123.3	788.1	1.2E3	4660	57.3	796.1	1.2E3	4661	-41	798	1170
4662	24	798.2	1170	4663	396.4	-5.9E2	1.2E3	4664	475.1	-5.3E2	1.2E3	4665	660.7	-3.0E2	1170
4666	423.2	-5.7E2	1.2E3	4667	449.7	-5.5E2	1.2E3	4668	675.4	-2.7E2	1.2E3	4669	701.4	-2.1E2	1.2E3
4670	712.9	-1.8E2	1.2E3	4671	-7.4E2	-1.2E2	1170	4672	729.7	-119	1.2E3	4673	735.1	-86.5	1.2E3
4674	743.2	-20.5	1.2E3	4675	745.3	12.8	1170	4676	743	111	1.2E3	4677	735.1	176.7	1.2E3
4678	729.6	209.1	1.2E3	4679	723.6	240.9	1170	4680	-7.3E2	270.8	1170	4681	739.9	144.1	1.2E3
4682	714	272.1	1.2E3	4683	662.5	395.2	1.2E3	4684	-6.6E2	423.6	1170	4685	689.3	-2.4E2	1.2E3
4686	740.1	-53.8	1.2E3	4687	-7.2E2	302.4	1.2E3	4688	702.5	303.5	1.2E3	4689	-7.1E2	333.7	1.2E3
4690	-1.7E2	782.5	1.2E3	4691	690.4	334.5	1.2E3	4692	-6.9E2	364.1	1.2E3	4693	676.9	365	1.2E3
4694	-6.8E2	394.1	1.2E3	4695	-6.5E2	450.4	1.2E3	4696	-6.3E2	477.2	1.2E3	4697	-6.1E2	503.7	1.2E3
4698	-586	529.2	1.2E3	4699	-7.5E2	-86.4	1.2E3	4700	-7.6E2	-53.5	1.2E3	4701	-7.6E2	-20.6	1.2E3

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
4702	-7.6E2	12.2	1.2E3	4703	-7.4E2	207.9	1170	4704	525.7	578.6	1.2E3	4705	-40.3	-7.1E2	1.2E3
4706	-73.1	-7.1E2	1.2E3	4707	-1.7E2	-6.9E2	1170	4708	-7.6E2	77.1	1.2E3	4709	-760	109.8	1.2E3
4710	-7.6E2	142.6	1.2E3	4711	-7.5E2	175.3	1.2E3	4712	547.5	555.1	1.2E3	4713	-3.9E2	700.9	1170
4714	-1.4E2	788	1.2E3	4715	-1.1E2	792.8	1.2E3	4716	90.6	793	1.2E3	4717	-74.2	795.9	1.2E3
4718	629.5	450.7	1172	4719	569.5	529.9	1.2E3	4720	341.8	716.1	1.2E3	4721	218.4	766.8	1.2E3
4722	-41	798	1170	4723	-1.1E2	-7.0E2	1.2E3	4724	-1.4E2	-7.0E2	1.2E3	4725	218.9	-676	1.2E3
4726	-234	-6.7E2	1170	4727	-2.7E2	-6.6E2	1.2E3	4728	-3.0E2	-6.5E2	1.2E3	4729	-3.3E2	-639	1.2E3
4730	-3.6E2	-6.3E2	1.2E3	4731	340.9	-6.2E2	1170	4732	645.4	-3.3E2	1.2E3	4733	-5.2E2	600.4	1.2E3
4734	370.7	700.9	1170	4735	-8.1	799.4	1.2E3	4736	24.6	-7.1E2	1.2E3	4737	156.8	-6.9E2	1.2E3
4738	249.8	-6.6E2	1171	4739	280.6	-6.5E2	1.2E3	4740	310.9	-6.4E2	1.2E3	4741	-4.1E2	-593	1.2E3
4742	-4.4E2	-5.7E2	1.2E3	4743	-4.7E2	-5.5E2	1.2E3	4744	-4.9E2	-5.3E2	1.2E3	4745	-5.6E2	-4.7E2	1.2E3
4746	-727	-1.8E2	1170	4747	-7.7E2	44.8	1170	4748	57.8	-7.1E2	1.2E3	4749	610.4	477.5	1.2E3
4750	590.8	504.2	1172	4751	311.6	730.2	1.2E3	4752	249.8	755.6	1.2E3	4753	-1.7E2	782.5	1.2E3
4754	90.9	-7.0E2	1.2E3	4755	123.9	-7.0E2	1.2E3	4756	-5.9E2	-4.4E2	1.2E3	4757	-6.8E2	-3.0E2	1.2E3
4758	-6.6E2	-3.3E2	1.2E3	4759	-6.9E2	-2.7E2	1.2E3	4760	648	423.6	1.2E3	4761	-4.9E2	622.4	1.2E3
4762	-3.6E2	715.5	1.2E3	4763	281	743.5	1.2E3	4764	-2.4E2	766.9	1.2E3	4765	-1.4E2	788	1.2E3
4766	-1.1E2	792.8	1.2E3	4767	-74.2	795.9	1.2E3	4768	-6.1E2	-4.1E2	1172	4769	-6.3E2	-3.9E2	1172
4770	-7.0E2	-2.4E2	1.2E3	4771	-7.2E2	-2.1E2	1.2E3	4772	-6.5E2	-361	1.2E3	4773	-4.7E2	643.7	1172
4774	-4.4E2	663.3	1.2E3	4775	-4.1E2	682.4	1172	4776	-3.3E2	729.8	1.2E3	4777	-3.0E2	743.4	1.2E3
4778	-2.7E2	755.5	1.2E3	4779	-8.1	-7.5E2	1180	4780	-42.4	-7.4E2	1180	4781	26.3	-7.4E2	1180
4782	-76.8	-7.4E2	1180	4783	60.7	-7.4E2	1180	4784	-1.1E2	-7.4E2	1180	4785	95.1	-7.4E2	1180
4786	-145	-7.3E2	1180	4787	128.8	-7.3E2	1180	4788	-1.8E2	-725	1180	4789	162.6	-725	1180
4790	-2.1E2	-7.2E2	1180	4791	196.4	-7.2E2	1180	4792	-2.5E2	-7.1E2	1180	4793	229	-7.1E2	1180
4794	-2.8E2	-7.0E2	1180	4795	261.6	-7.0E2	1180	4796	-3.1E2	-685	1180	4797	294.3	-685	1180
4798	-3.4E2	-6.7E2	1180	4799	325.2	-6.7E2	1180	4800	-3.7E2	-6.5E2	1180	4801	356	-6.5E2	1180
4802	-4.0E2	-6.4E2	1180	4803	386.9	-6.4E2	1180	4804	-4.3E2	-6.2E2	1180	4805	415.6	-6.2E2	1180
4806	-4.6E2	-601	1180	4807	444.2	-601	1180	4808	-489	-5.8E2	1180	4809	472.9	-5.8E2	1180
4810	-5.1E2	-5.6E2	1180	4811	498.8	-5.6E2	1180	4812	-5.4E2	-5.4E2	1180	4813	524.7	-5.4E2	1180
4814	-5.7E2	-5.1E2	1180	4815	550.6	-5.1E2	1180	4816	-5.9E2	-4.9E2	1180	4817	573.3	-4.9E2	1180
4818	-6.1E2	-462	1180	4819	596	-462	1180	4820	-6.3E2	-4.4E2	1180	4821	618.7	-4.4E2	1180
4822	-6.5E2	-4.1E2	1180	4823	637.8	-4.1E2	1180	4824	-6.7E2	-3.8E2	1180	4825	657	-3.8E2	1180
4826	-6.9E2	-3.5E2	1180	4827	676.1	-3.5E2	1180	4828	-7.1E2	-3.2E2	1180	4829	691.3	-3.2E2	1180
4830	-7.2E2	-2.9E2	1180	4831	706.6	-2.9E2	1180	4832	-7.4E2	-2.6E2	1180	4833	721.8	-2.6E2	1180
4834	-749	-2.2E2	1180	4835	732.9	-2.2E2	1180	4836	-7.6E2	-1.9E2	1180	4837	744	-1.9E2	1180
4838	-7.7E2	-1.6E2	1180	4839	755	-1.6E2	1180	4840	-7.8E2	-1.3E2	1180	4841	761.7	-1.3E2	1180
4842	-7.8E2	-92.1	1180	4843	768.5	-92.1	1180	4844	-7.9E2	-58.3	1180	4845	775.2	-58.3	1180
4846	-93.1	-40.2	1180	4847	-53.1	-40.2	1180	4848	-13.1	-40.2	1180	4849	26.9	-40.2	1180
4850	66.9	-40.2	1180	4851	106.9	-40.1	1180	4852	146.9	-40.1	1180	4853	-7.9E2	-23.9	1180
4854	777.4	-23.9	1180	4855	-93.1	-6.2	1180	4856	146.9	2.4	1180	4857	-8.0E2	10.5	1180
4858	779.7	10.5	1180	4859	-93.1	27.8	1180	4860	-8.0E2	44.8	1180	4861	146.9	44.9	1180
4862	781.9	44.8	1180	4863	-93.1	61.8	1180	4864	-8.0E2	79.2	1180	4865	779.7	79.2	1180
4866	146.9	87.4	1180	4867	-93.1	95.8	1180	4868	-7.9E2	113.6	1180	4869	777.4	113.6	1180
4870	-93.1	129.8	1180	4871	-53.1	129.8	1180	4872	-13.1	129.8	1180	4873	26.9	129.8	1180
4874	66.9	129.8	1180	4875	106.9	129.9	1180	4876	146.9	129.9	1180	4877	-7.9E2	148	1180
4878	775.2	148	1180	4879	-7.8E2	181.7	1180	4880	768.5	181.7	1180	4881	-7.8E2	215.5	1180
4882	761.7	215.5	1180	4883	-7.7E2	249.3	1180	4884	755	249.3	1180	4885	-7.6E2	281.9	1180
4886	741.9	281.1	1180	4887	728.7	312.8	1180	4888	-749	314.5	1180	4889	715.6	344.6	1180
4890	-7.4E2	347.2	1180	4891	702.4	376.3	1180	4892	-7.2E2	378.1	1180	4893	-7.1E2	409	1180
4894	689.3	408.1	1180	4895	-6.9E2	439.8	1180	4896	676.1	439.8	1180	4897	-6.7E2	468.5	1180
4898	657	468.5	1180	4899	-6.5E2	497.1	1180	4900	637.8	497.1	1180	4901	-6.3E2	525.8	1180
4902	618.7	525.8	1180	4903	-6.1E2	551.7	1180	4904	596	551.7	1180	4905	-5.9E2	577.6	1180
4906	573.3	577.6	1180	4907	-5.7E2	603.5	1180	4908	550.6	603.5	1180	4909	-5.4E2	626.2	1180
4910	524.7	626.2	1180	4911	-5.1E2	648.9	1180	4912	498.8	648.9	1180	4913	-489	671.6	1180
4914	472.9	671.6	1180	4915	-4.6E2	690.7	1180	4916	444.2	690.7	1180	4917	-4.3E2	709.9	1180
4918	415.6	709.9	1180	4919	-4.0E2	729	1180	4920	386.9	729	1180	4921	-3.7E2	744.2	1180
4922	356	744.2	1180	4923	-3.4E2	759.5	1180	4924	325.2	759.5	1180	4925	-3.1E2	774.7	1180
4926	294.3	774.7	1180	4927	-2.8E2	785.8	1180	4928	261.6	785.8	1180	4929	-2.5E2	796.9	1180
4930	229	796.9	1180	4931	-2.1E2	807.9	1180	4932	196.4	807.9	1180	4933	-1.8E2	814.6	1180
4934	162.6	814.6	1180	4935	-145	821.4	1180	4936	128.8	821.4	1180	4937	-1.1E2	828.1	1180
4938	95.1	828.1	1180	4939	-76.8	830.3	1180	4940	60.7	830.3	1180	4941	-42.4	832.6	1180
4942	26.3	832.6	1180	4943	-8.1	834.8	1180	4944	732.9	314.5	1.2E3	4945	721.8	347.2	1.2E3
4946	706.6	378.1	1.2E3	4947	-8.1	-7.5E2	1220	4948	-42.4	-7.4E2	1220	4949	26.3	-7.4E2	1220
4950	-76.8	-7.4E2	1220	4951	60.7	-7.4E2	1220	4952	-1.1E2	-7.4E2	1220	4953	95.1	-7.4E2	1220
4954	-145	-7.3E2	1220	4955	128.8	-7.3E2	1220	4956	-1.8E2	-725	1220	4957	162.6	-725	1220
4958	-2.1E2	-7.2E2	1220	4959	196.4	-7.2E2	1220	4960	-2.5E2	-7.1E2	1220	4961	229	-7.1E2	1220
4962	-2.8E2	-7.0E2	1220	4963	261.6	-7.0E2	1220	4964	-3.1E2	-685	1220	4965	294.3	-685	1220
4966	-3.4E2	-6.7E2	1220	4967	325.2	-6.7E2	1220	4968	-3.7E2	-6.5E2	1220	4969	356	-6.5E2	1220
4970	-4.0E2	-6.4E2	1220	4971	386.9	-6.4E2	1220	4972	-4.3E2	-6.2E2	1220	4973	415.6	-6.2E2	1220
4974	-4.6E2	-601	1220	4975	444.2	-601	1220	4976	-489	-5.8E2	1220	4977	472.9	-5.8E2	1220
4978	-5.1E2	-5.6E2	1220	4979	498.8	-5.6E2	1220	4980	-5.4E2	-5.4E2	1220	4981	524.7	-5.4E2	1220
4982	-5.7E2	-5.1E2	1220	4983	550.6	-5.1E2	1220	4984	-5.9E2	-4.9E2	1220	4985	573.3	-4.9E2	1220
4986	-6.1E2	-462	1220	4987	596	-462	1220	4988	-6.3E2	-4.4E2	1220	4989	618.7	-4.4E2	1220

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
4990	-6.5E2	-4.1E2	1220	4991	637.8	-4.1E2	1220	4992	-6.7E2	-3.8E2	1220	4993	657	-3.8E2	1220
4994	-6.9E2	-3.5E2	1220	4995	676.1	-3.5E2	1220	4996	-7.1E2	-3.2E2	1220	4997	691.3	-3.2E2	1220
4998	-7.2E2	-2.9E2	1220	4999	706.6	-2.9E2	1220	5000	-7.4E2	-2.6E2	1220	5001	721.8	-2.6E2	1220
5002	-749	-2.2E2	1220	5003	732.9	-2.2E2	1220	5004	-7.6E2	-1.9E2	1220	5005	744	-1.9E2	1220
5006	-7.7E2	-1.6E2	1220	5007	755	-1.6E2	1220	5008	-7.8E2	-1.3E2	1220	5009	761.7	-1.3E2	1220
5010	-7.8E2	-92.1	1220	5011	768.5	-92.1	1220	5012	-7.9E2	-58.3	1220	5013	775.2	-58.3	1220
5014	-93.1	-40.2	1220	5015	-53.1	-40.2	1220	5016	-13.1	-40.2	1220	5017	26.9	-40.2	1220
5018	66.9	-40.2	1220	5019	106.9	-40.1	1220	5020	146.9	-40.1	1220	5021	-7.9E2	-23.9	1220
5022	777.4	-23.9	1220	5023	-93.1	-6.2	1220	5024	146.9	2.4	1220	5025	-8.0E2	10.5	1220
5026	779.7	10.5	1220	5027	-93.1	27.8	1220	5028	-8.0E2	44.8	1220	5029	146.9	44.9	1220
5030	781.9	44.8	1220	5031	-93.1	61.8	1220	5032	-8.0E2	79.2	1220	5033	779.7	79.2	1220
5034	146.9	87.4	1220	5035	-93.1	95.8	1220	5036	-7.9E2	113.6	1220	5037	777.4	113.6	1220
5038	-93.1	129.8	1220	5039	-53.1	129.8	1220	5040	-13.1	129.8	1220	5041	26.9	129.8	1220
5042	66.9	129.8	1220	5043	106.9	129.9	1220	5044	146.9	129.9	1220	5045	-7.9E2	148	1220
5046	775.2	148	1220	5047	-7.8E2	181.7	1220	5048	768.5	181.7	1220	5049	-7.8E2	215.5	1220
5050	761.7	215.5	1220	5051	-7.7E2	249.3	1220	5052	755	249.3	1220	5053	-7.6E2	281.9	1220
5054	741.9	281.1	1220	5055	728.7	312.8	1220	5056	-749	314.5	1220	5057	715.6	344.6	1220
5058	-7.4E2	347.2	1220	5059	702.4	376.3	1220	5060	-7.2E2	378.1	1220	5061	-7.1E2	409	1220
5062	689.3	408.1	1220	5063	-6.9E2	439.8	1220	5064	676.1	439.8	1220	5065	-6.7E2	468.5	1220
5066	657	468.5	1220	5067	-6.5E2	497.1	1220	5068	637.8	497.1	1220	5069	-6.3E2	525.8	1220
5070	618.7	525.8	1220	5071	-6.1E2	551.7	1220	5072	596	551.7	1220	5073	-5.9E2	577.6	1220
5074	573.3	577.6	1220	5075	-5.7E2	603.5	1220	5076	550.6	603.5	1220	5077	-5.4E2	626.2	1220
5078	524.7	626.2	1220	5079	-5.1E2	648.9	1220	5080	498.8	648.9	1220	5081	-489	671.6	1220
5082	472.9	671.6	1220	5083	-4.6E2	690.7	1220	5084	444.2	690.7	1220	5085	-4.3E2	709.9	1220
5086	415.6	709.9	1220	5087	-4.0E2	729	1220	5088	386.9	729	1220	5089	-3.7E2	744.2	1220
5090	356	744.2	1220	5091	-3.4E2	759.5	1220	5092	325.2	759.5	1220	5093	-3.1E2	774.7	1220
5094	294.3	774.7	1220	5095	-2.8E2	785.8	1220	5096	261.6	785.8	1220	5097	-2.5E2	796.9	1220
5098	229	796.9	1220	5099	-2.1E2	807.9	1220	5100	196.4	807.9	1220	5101	-1.8E2	814.6	1220
5102	162.6	814.6	1220	5103	-145	821.4	1220	5104	128.8	821.4	1220	5105	-1.1E2	828.1	1220
5106	95.1	828.1	1220	5107	-76.8	830.3	1220	5108	60.7	830.3	1220	5109	-42.4	832.6	1220
5110	26.3	832.6	1220	5111	-8.1	834.8	1220	5112	-8.1	-7.5E2	1260	5113	-42.4	-7.4E2	1260
5114	26.3	-7.4E2	1260	5115	-76.8	-7.4E2	1260	5116	60.7	-7.4E2	1260	5117	-1.1E2	-7.4E2	1260
5118	95.1	-7.4E2	1260	5119	-145	-7.3E2	1260	5120	128.8	-7.3E2	1260	5121	-1.8E2	-725	1260
5122	162.6	-725	1260	5123	-2.1E2	-7.2E2	1260	5124	196.4	-7.2E2	1260	5125	-2.5E2	-7.1E2	1260
5126	229	-7.1E2	1260	5127	-2.8E2	-7.0E2	1260	5128	261.6	-7.0E2	1260	5129	-3.1E2	-685	1260
5130	294.3	-685	1260	5131	-3.4E2	-6.7E2	1260	5132	325.2	-6.7E2	1260	5133	-3.7E2	-6.5E2	1260
5134	356	-6.5E2	1260	5135	-4.0E2	-6.4E2	1260	5136	386.9	-6.4E2	1260	5137	-4.3E2	-6.2E2	1260
5138	415.6	-6.2E2	1260	5139	-4.6E2	-601	1260	5140	444.2	-601	1260	5141	-489	-5.8E2	1260
5142	472.9	-5.8E2	1260	5143	-5.1E2	-5.6E2	1260	5144	498.8	-5.6E2	1260	5145	-5.4E2	-5.4E2	1260
5146	524.7	-5.4E2	1260	5147	-5.7E2	-5.1E2	1260	5148	550.6	-5.1E2	1260	5149	-5.9E2	-4.9E2	1260
5150	573.3	-4.9E2	1260	5151	-6.1E2	-462	1260	5152	596	-462	1260	5153	-6.3E2	-4.4E2	1260
5154	618.7	-4.4E2	1260	5155	-6.5E2	-4.1E2	1260	5156	637.8	-4.1E2	1260	5157	-6.7E2	-3.8E2	1260
5158	657	-3.8E2	1260	5159	-6.9E2	-3.5E2	1260	5160	676.1	-3.5E2	1260	5161	-7.1E2	-3.2E2	1260
5162	691.3	-3.2E2	1260	5163	-7.2E2	-2.9E2	1260	5164	706.6	-2.9E2	1260	5165	-7.4E2	-2.6E2	1260
5166	721.8	-2.6E2	1260	5167	-749	-2.2E2	1260	5168	732.9	-2.2E2	1260	5169	-7.6E2	-1.9E2	1260
5170	744	-1.9E2	1260	5171	-7.7E2	-1.6E2	1260	5172	755	-1.6E2	1260	5173	-7.8E2	-1.3E2	1260
5174	761.7	-1.3E2	1260	5175	-7.8E2	-92.1	1260	5176	768.5	-92.1	1260	5177	-7.9E2	-58.3	1260
5178	775.2	-58.3	1260	5179	-93.1	-40.2	1260	5180	-53.1	-40.2	1260	5181	-13.1	-40.2	1260
5182	26.9	-40.2	1260	5183	66.9	-40.2	1260	5184	106.9	-40.1	1260	5185	146.9	-40.1	1260
5186	-7.9E2	-23.9	1260	5187	777.4	-23.9	1260	5188	-93.1	-6.2	1260	5189	146.9	2.4	1260
5190	-8.0E2	10.5	1260	5191	779.7	10.5	1260	5192	-93.1	27.8	1260	5193	-8.0E2	44.8	1260
5194	146.9	44.9	1260	5195	781.9	44.8	1260	5196	-93.1	61.8	1260	5197	-8.0E2	79.2	1260
5198	779.7	79.2	1260	5199	146.9	87.4	1260	5200	-93.1	95.8	1260	5201	-7.9E2	113.6	1260
5202	777.4	113.6	1260	5203	-93.1	129.8	1260	5204	-53.1	129.8	1260	5205	-13.1	129.8	1260
5206	26.9	129.8	1260	5207	66.9	129.8	1260	5208	106.9	129.9	1260	5209	146.9	129.9	1260
5210	-7.9E2	148	1260	5211	775.2	148	1260	5212	-7.8E2	181.7	1260	5213	768.5	181.7	1260
5214	-7.8E2	215.5	1260	5215	761.7	215.5	1260	5216	-7.7E2	249.3	1260	5217	755	249.3	1260
5218	-7.6E2	281.9	1260	5219	741.9	281.1	1260	5220	728.7	312.8	1260	5221	-749	314.5	1260
5222	715.6	344.6	1260	5223	-7.4E2	347.2	1260	5224	702.4	376.3	1260	5225	-7.2E2	378.1	1260
5226	-7.1E2	409	1260	5227	689.3	408.1	1260	5228	-6.9E2	439.8	1260	5229	676.1	439.8	1260
5230	-6.7E2	468.5	1260	5231	657	468.5	1260	5232	-6.5E2	497.1	1260	5233	637.8	497.1	1260
5234	-6.3E2	525.8	1260	5235	618.7	525.8	1260	5236	-6.1E2	551.7	1260	5237	596	551.7	1260
5238	-5.9E2	577.6	1260	5239	573.3	577.6	1260	5240	-5.7E2	603.5	1260	5241	550.6	603.5	1260
5242	-5.4E2	626.2	1260	5243	524.7	626.2	1260	5244	-5.1E2	648.9	1260	5245	498.8	648.9	1260
5246	-489	671.6	1260	5247	472.9	671.6	1260	5248	-4.6E2	690.7	1260	5249	444.2	690.7	1260
5250	-4.3E2	709.9	1260	5251	415.6	709.9	1260	5252	-4.0E2	729	1260	5253	386.9	729	1260
5254	-3.7E2	744.2	1260	5255	356	744.2	1260	5256	-3.4E2	759.5	1260	5257	325.2	759.5	1260
5258	-3.1E2	774.7	1260	5259	294.3	774.7	1260	5260	-2.8E2	785.8	1260	5261	261.6	785.8	1260
5262	-2.5E2	796.9	1260	5263	229	796.9	1260	5264	-2.1E2	807.9	1260	5265	196.4	807.9	1260
5266	-1.8E2	814.6	1260	5267	162.6	814.6	1260	5268	-145	821.4	1260	5269	128.8	821.4	1260
5270	-1.1E2	828.1	1260	5271	95.1	828.1	1260	5272	-76.8	830.3	1260	5273	60.7	830.3	1260
5274	-42.4	832.6	1260	5275	26.3	832.6	1260	5276	-8.1	834.8	1260	5277	-8.1	-7.5E2	1300

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
5278	-42.4	-7.4E2	1300	5279	26.3	-7.4E2	1300	5280	-76.8	-7.4E2	1300	5281	60.7	-7.4E2	1300
5282	-1.1E2	-7.4E2	1300	5283	95.1	-7.4E2	1300	5284	-145	-7.3E2	1300	5285	128.8	-7.3E2	1300
5286	-1.8E2	-725	1300	5287	162.6	-725	1300	5288	-2.1E2	-7.2E2	1300	5289	196.4	-7.2E2	1300
5290	-2.5E2	-7.1E2	1300	5291	229	-7.1E2	1300	5292	-2.8E2	-7.0E2	1300	5293	261.6	-7.0E2	1300
5294	-3.1E2	-685	1300	5295	294.3	-685	1300	5296	-3.4E2	-6.7E2	1300	5297	325.2	-6.7E2	1300
5298	-3.7E2	-6.5E2	1300	5299	356	-6.5E2	1300	5300	-4.0E2	-6.4E2	1300	5301	386.9	-6.4E2	1300
5302	-4.3E2	-6.2E2	1300	5303	415.6	-6.2E2	1300	5304	-4.6E2	-601	1300	5305	444.2	-601	1300
5306	-489	-5.8E2	1300	5307	472.9	-5.8E2	1300	5308	-5.1E2	-5.6E2	1300	5309	498.8	-5.6E2	1300
5310	-5.4E2	-5.4E2	1300	5311	524.7	-5.4E2	1300	5312	-5.7E2	-5.1E2	1300	5313	550.6	-5.1E2	1300
5314	-5.9E2	-4.9E2	1300	5315	573.3	-4.9E2	1300	5316	-6.1E2	-462	1300	5317	596	-462	1300
5318	-6.3E2	-4.4E2	1300	5319	618.7	-4.4E2	1300	5320	-6.5E2	-4.1E2	1300	5321	637.8	-4.1E2	1300
5322	-6.7E2	-3.8E2	1300	5323	657	-3.8E2	1300	5324	-6.9E2	-3.5E2	1300	5325	676.1	-3.5E2	1300
5326	-7.1E2	-3.2E2	1300	5327	691.3	-3.2E2	1300	5328	-7.2E2	-2.9E2	1300	5329	706.6	-2.9E2	1300
5330	-7.4E2	-2.6E2	1300	5331	721.8	-2.6E2	1300	5332	-749	-2.2E2	1300	5333	732.9	-2.2E2	1300
5334	-7.6E2	-1.9E2	1300	5335	744	-1.9E2	1300	5336	-7.7E2	-1.6E2	1300	5337	755	-1.6E2	1300
5338	-7.8E2	-1.3E2	1300	5339	761.7	-1.3E2	1300	5340	-7.8E2	-92.1	1300	5341	768.5	-92.1	1300
5342	-7.9E2	-58.3	1300	5343	775.2	-58.3	1300	5344	-93.1	-40.2	1300	5345	-53.1	-40.2	1300
5346	-13.1	-40.2	1300	5347	26.9	-40.2	1300	5348	66.9	-40.2	1300	5349	106.9	-40.1	1300
5350	146.9	-40.1	1300	5351	-7.9E2	-23.9	1300	5352	777.4	-23.9	1300	5353	-93.1	-6.2	1300
5354	146.9	2.4	1300	5355	-8.0E2	10.5	1300	5356	779.7	10.5	1300	5357	-93.1	27.8	1300
5358	-8.0E2	44.8	1300	5359	146.9	44.9	1300	5360	781.9	44.8	1300	5361	-93.1	61.8	1300
5362	-8.0E2	79.2	1300	5363	779.7	79.2	1300	5364	146.9	87.4	1300	5365	-93.1	95.8	1300
5366	-7.9E2	113.6	1300	5367	777.4	113.6	1300	5368	-93.1	129.8	1300	5369	-53.1	129.8	1300
5370	-13.1	129.8	1300	5371	26.9	129.8	1300	5372	66.9	129.8	1300	5373	106.9	129.9	1300
5374	146.9	129.9	1300	5375	-7.9E2	148	1300	5376	775.2	148	1300	5377	-7.8E2	181.7	1300
5378	768.5	181.7	1300	5379	-7.8E2	215.5	1300	5380	761.7	215.5	1300	5381	-7.7E2	249.3	1300
5382	755	249.3	1300	5383	-7.6E2	281.9	1300	5384	741.9	281.1	1300	5385	728.7	312.8	1300
5386	-749	314.5	1300	5387	715.6	344.6	1300	5388	-7.4E2	347.2	1300	5389	702.4	376.3	1300
5390	-7.2E2	378.1	1300	5391	-7.1E2	409	1300	5392	689.3	408.1	1300	5393	-6.9E2	439.8	1300
5394	676.1	439.8	1300	5395	-6.7E2	468.5	1300	5396	657	468.5	1300	5397	-6.5E2	497.1	1300
5398	637.8	497.1	1300	5399	-6.3E2	525.8	1300	5400	618.7	525.8	1300	5401	-6.1E2	551.7	1300
5402	596	551.7	1300	5403	-5.9E2	577.6	1300	5404	573.3	577.6	1300	5405	-5.7E2	603.5	1300
5406	550.6	603.5	1300	5407	-5.4E2	626.2	1300	5408	524.7	626.2	1300	5409	-5.1E2	648.9	1300
5410	498.8	648.9	1300	5411	-489	671.6	1300	5412	472.9	671.6	1300	5413	-4.6E2	690.7	1300
5414	444.2	690.7	1300	5415	-4.3E2	709.9	1300	5416	415.6	709.9	1300	5417	-4.0E2	729	1300
5418	386.9	729	1300	5419	-3.7E2	744.2	1300	5420	356	744.2	1300	5421	-3.4E2	759.5	1300
5422	325.2	759.5	1300	5423	-3.1E2	774.7	1300	5424	294.3	774.7	1300	5425	-2.8E2	785.8	1300
5426	261.6	785.8	1300	5427	-2.5E2	796.9	1300	5428	229	796.9	1300	5429	-2.1E2	807.9	1300
5430	196.4	807.9	1300	5431	-1.8E2	814.6	1300	5432	162.6	814.6	1300	5433	-145	821.4	1300
5434	128.8	821.4	1300	5435	-1.1E2	828.1	1300	5436	95.1	828.1	1300	5437	-76.8	830.3	1300
5438	60.7	830.3	1300	5439	-42.4	832.6	1300	5440	26.3	832.6	1300	5441	-8.1	834.8	1300
5442	-8.1	-7.5E2	1340	5443	-42.4	-7.4E2	1340	5444	26.3	-7.4E2	1340	5445	-76.8	-7.4E2	1340
5446	60.7	-7.4E2	1340	5447	-1.1E2	-7.4E2	1340	5448	95.1	-7.4E2	1340	5449	-145	-7.3E2	1340
5450	128.8	-7.3E2	1340	5451	-1.8E2	-725	1340	5452	162.6	-725	1340	5453	-2.1E2	-7.2E2	1340
5454	196.4	-7.2E2	1340	5455	-2.5E2	-7.1E2	1340	5456	229	-7.1E2	1340	5457	-2.8E2	-7.0E2	1340
5458	261.6	-7.0E2	1340	5459	-3.1E2	-685	1340	5460	294.3	-685	1340	5461	-3.4E2	-6.7E2	1340
5462	325.2	-6.7E2	1340	5463	-3.7E2	-6.5E2	1340	5464	356	-6.5E2	1340	5465	-4.0E2	-6.4E2	1340
5466	386.9	-6.4E2	1340	5467	-4.3E2	-6.2E2	1340	5468	415.6	-6.2E2	1340	5469	-4.6E2	-601	1340
5470	444.2	-601	1340	5471	-489	-5.8E2	1340	5472	472.9	-5.8E2	1340	5473	-5.1E2	-5.6E2	1340
5474	498.8	-5.6E2	1340	5475	-5.4E2	-5.4E2	1340	5476	524.7	-5.4E2	1340	5477	-5.7E2	-5.1E2	1340
5478	550.6	-5.1E2	1340	5479	-5.9E2	-4.9E2	1340	5480	573.3	-4.9E2	1340	5481	-6.1E2	-462	1340
5482	596	-462	1340	5483	-6.3E2	-4.4E2	1340	5484	618.7	-4.4E2	1340	5485	-6.5E2	-4.1E2	1340
5486	637.8	-4.1E2	1340	5487	-6.7E2	-3.8E2	1340	5488	657	-3.8E2	1340	5489	-6.9E2	-3.5E2	1340
5490	676.1	-3.5E2	1340	5491	-7.1E2	-3.2E2	1340	5492	691.3	-3.2E2	1340	5493	-7.2E2	-2.9E2	1340
5494	706.6	-2.9E2	1340	5495	-7.4E2	-2.6E2	1340	5496	721.8	-2.6E2	1340	5497	-749	-2.2E2	1340
5498	732.9	-2.2E2	1340	5499	-7.6E2	-1.9E2	1340	5500	744	-1.9E2	1340	5501	-7.7E2	-1.6E2	1340
5502	755	-1.6E2	1340	5503	-7.8E2	-1.3E2	1340	5504	761.7	-1.3E2	1340	5505	-7.8E2	-92.1	1340
5506	768.5	-92.1	1340	5507	-7.9E2	-58.3	1340	5508	775.2	-58.3	1340	5509	-93.1	-40.2	1340
5510	-53.1	-40.2	1340	5511	-13.1	-40.2	1340	5512	26.9	-40.2	1340	5513	66.9	-40.2	1340
5514	106.9	-40.1	1340	5515	146.9	-40.1	1340	5516	-7.9E2	-23.9	1340	5517	777.4	-23.9	1340
5518	-93.1	-6.2	1340	5519	146.9	2.4	1340	5520	-8.0E2	10.5	1340	5521	779.7	10.5	1340
5522	-93.1	27.8	1340	5523	-8.0E2	44.8	1340	5524	146.9	44.9	1340	5525	781.9	44.8	1340
5526	-93.1	61.8	1340	5527	-8.0E2	79.2	1340	5528	779.7	79.2	1340	5529	146.9	87.4	1340
5530	-93.1	95.8	1340	5531	-7.9E2	113.6	1340	5532	777.4	113.6	1340	5533	-93.1	129.8	1340
5534	-53.1	129.8	1340	5535	-13.1	129.8	1340	5536	26.9	129.8	1340	5537	66.9	129.8	1340
5538	106.9	129.9	1340	5539	146.9	129.9	1340	5540	-7.9E2	148	1340	5541	775.2	148	1340
5542	-7.8E2	181.7	1340	5543	768.5	181.7	1340	5544	-7.8E2	215.5	1340	5545	761.7	215.5	1340
5546	-7.7E2	249.3	1340	5547	755	249.3	1340	5548	-7.6E2	281.9	1340	5549	741.9	281.1	1340
5550	728.7	312.8	1340	5551	-749	314.5	1340	5552	715.6	344.6	1340	5553	-7.4E2	347.2	1340
5554	702.4	376.3	1340	5555	-7.2E2	378.1	1340	5556	-7.1E2	409	1340	5557	689.3	408.1	1340
5558	-6.9E2	439.8	1340	5559	676.1	439.8	1340	5560	-6.7E2	468.5	1340	5561	657	468.5	1340
5562	-6.5E2	497.1	1340	5563	637.8	497.1	1340	5564	-6.3E2	525.8	1340	5565	618.7	525.8	1340

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
5566	-6.1E2	551.7	1340	5567	596	551.7	1340	5568	-5.9E2	577.6	1340	5569	573.3	577.6	1340
5570	-5.7E2	603.5	1340	5571	550.6	603.5	1340	5572	-5.4E2	626.2	1340	5573	524.7	626.2	1340
5574	-5.1E2	648.9	1340	5575	498.8	648.9	1340	5576	-489	671.6	1340	5577	472.9	671.6	1340
5578	-4.6E2	690.7	1340	5579	444.2	690.7	1340	5580	-4.3E2	709.9	1340	5581	415.6	709.9	1340
5582	-4.0E2	729	1340	5583	386.9	729	1340	5584	-3.7E2	744.2	1340	5585	356	744.2	1340
5586	-3.4E2	759.5	1340	5587	325.2	759.5	1340	5588	-3.1E2	774.7	1340	5589	294.3	774.7	1340
5590	-2.8E2	785.8	1340	5591	261.6	785.8	1340	5592	-2.5E2	796.9	1340	5593	229	796.9	1340
5594	-2.1E2	807.9	1340	5595	196.4	807.9	1340	5596	-1.8E2	814.6	1340	5597	162.6	814.6	1340
5598	-145	821.4	1340	5599	128.8	821.4	1340	5600	-1.1E2	828.1	1340	5601	95.1	828.1	1340
5602	-76.8	830.3	1340	5603	60.7	830.3	1340	5604	-42.4	832.6	1340	5605	26.3	832.6	1340
5606	-8.1	834.8	1340	5607	-8.1	-7.5E2	1380	5608	-42.4	-7.4E2	1380	5609	26.3	-7.4E2	1380
5610	-76.8	-7.4E2	1380	5611	60.7	-7.4E2	1380	5612	-1.1E2	-7.4E2	1380	5613	95.1	-7.4E2	1380
5614	-145	-7.3E2	1380	5615	128.8	-7.3E2	1380	5616	-1.8E2	-725	1380	5617	162.6	-725	1380
5618	-2.1E2	-7.2E2	1380	5619	196.4	-7.2E2	1380	5620	-2.5E2	-7.1E2	1380	5621	229	-7.1E2	1380
5622	-2.8E2	-7.0E2	1380	5623	261.6	-7.0E2	1380	5624	-3.1E2	-685	1380	5625	294.3	-685	1380
5626	-3.4E2	-6.7E2	1380	5627	325.2	-6.7E2	1380	5628	-3.7E2	-6.5E2	1380	5629	356	-6.5E2	1380
5630	-4.0E2	-6.4E2	1380	5631	386.9	-6.4E2	1380	5632	-4.3E2	-6.2E2	1380	5633	415.6	-6.2E2	1380
5634	-4.6E2	-601	1380	5635	444.2	-601	1380	5636	-489	-5.8E2	1380	5637	472.9	-5.8E2	1380
5638	-5.1E2	-5.6E2	1380	5639	498.8	-5.6E2	1380	5640	-5.4E2	-5.4E2	1380	5641	524.7	-5.4E2	1380
5642	-5.7E2	-5.1E2	1380	5643	550.6	-5.1E2	1380	5644	-5.9E2	-4.9E2	1380	5645	573.3	-4.9E2	1380
5646	-6.1E2	-462	1380	5647	596	-462	1380	5648	-6.3E2	-4.4E2	1380	5649	618.7	-4.4E2	1380
5650	-6.5E2	-4.1E2	1380	5651	637.8	-4.1E2	1380	5652	-6.7E2	-3.8E2	1380	5653	657	-3.8E2	1380
5654	-6.9E2	-3.5E2	1380	5655	676.1	-3.5E2	1380	5656	-7.1E2	-3.2E2	1380	5657	691.3	-3.2E2	1380
5658	-7.2E2	-2.9E2	1380	5659	706.6	-2.9E2	1380	5660	-7.4E2	-2.6E2	1380	5661	721.8	-2.6E2	1380
5662	-749	-2.2E2	1380	5663	732.9	-2.2E2	1380	5664	-7.6E2	-1.9E2	1380	5665	744	-1.9E2	1380
5666	-7.7E2	-1.6E2	1380	5667	755	-1.6E2	1380	5668	-7.8E2	-1.3E2	1380	5669	761.7	-1.3E2	1380
5670	-7.8E2	-92.1	1380	5671	768.5	-92.1	1380	5672	-7.9E2	-58.3	1380	5673	775.2	-58.3	1380
5674	-93.1	-40.2	1380	5675	-53.1	-40.2	1380	5676	-13.1	-40.2	1380	5677	26.9	-40.2	1380
5678	66.9	-40.2	1380	5679	106.9	-40.1	1380	5680	146.9	-40.1	1380	5681	-7.9E2	-23.9	1380
5682	777.4	-23.9	1380	5683	-93.1	-6.2	1380	5684	146.9	2.4	1380	5685	-8.0E2	10.5	1380
5686	779.7	10.5	1380	5687	-93.1	27.8	1380	5688	-8.0E2	44.8	1380	5689	146.9	44.9	1380
5690	781.9	44.8	1380	5691	-93.1	61.8	1380	5692	-8.0E2	79.2	1380	5693	779.7	79.2	1380
5694	146.9	87.4	1380	5695	-93.1	95.8	1380	5696	-7.9E2	113.6	1380	5697	777.4	113.6	1380
5698	-93.1	129.8	1380	5699	-53.1	129.8	1380	5700	-13.1	129.8	1380	5701	26.9	129.8	1380
5702	66.9	129.8	1380	5703	106.9	129.9	1380	5704	146.9	129.9	1380	5705	-7.9E2	148	1380
5706	775.2	148	1380	5707	-7.8E2	181.7	1380	5708	768.5	181.7	1380	5709	-7.8E2	215.5	1380
5710	761.7	215.5	1380	5711	-7.7E2	249.3	1380	5712	755	249.3	1380	5713	-7.6E2	281.9	1380
5714	741.9	281.1	1380	5715	728.7	312.8	1380	5716	-749	314.5	1380	5717	715.6	344.6	1380
5718	-7.4E2	347.2	1380	5719	702.4	376.3	1380	5720	-7.2E2	378.1	1380	5721	-7.1E2	409	1380
5722	689.3	408.1	1380	5723	-6.9E2	439.8	1380	5724	676.1	439.8	1380	5725	-6.7E2	468.5	1380
5726	657	468.5	1380	5727	-6.5E2	497.1	1380	5728	637.8	497.1	1380	5729	-6.3E2	525.8	1380
5730	618.7	525.8	1380	5731	-6.1E2	551.7	1380	5732	596	551.7	1380	5733	-5.9E2	577.6	1380
5734	573.3	577.6	1380	5735	-5.7E2	603.5	1380	5736	550.6	603.5	1380	5737	-5.4E2	626.2	1380
5738	524.7	626.2	1380	5739	-5.1E2	648.9	1380	5740	498.8	648.9	1380	5741	-489	671.6	1380
5742	472.9	671.6	1380	5743	-4.6E2	690.7	1380	5744	444.2	690.7	1380	5745	-4.3E2	709.9	1380
5746	415.6	709.9	1380	5747	-4.0E2	729	1380	5748	386.9	729	1380	5749	-3.7E2	744.2	1380
5750	356	744.2	1380	5751	-3.4E2	759.5	1380	5752	325.2	759.5	1380	5753	-3.1E2	774.7	1380
5754	294.3	774.7	1380	5755	-2.8E2	785.8	1380	5756	261.6	785.8	1380	5757	-2.5E2	796.9	1380
5758	229	796.9	1380	5759	-2.1E2	807.9	1380	5760	196.4	807.9	1380	5761	-1.8E2	814.6	1380
5762	162.6	814.6	1380	5763	-145	821.4	1380	5764	128.8	821.4	1380	5765	-1.1E2	828.1	1380
5766	95.1	828.1	1380	5767	-76.8	830.3	1380	5768	60.7	830.3	1380	5769	-42.4	832.6	1380
5770	26.3	832.6	1380	5771	-8.1	834.8	1380	5772	-8.1	-7.5E2	1420	5773	-42.4	-7.4E2	1420
5774	26.3	-7.4E2	1420	5775	-76.8	-7.4E2	1420	5776	60.7	-7.4E2	1420	5777	-1.1E2	-7.4E2	1420
5778	95.1	-7.4E2	1420	5779	-145	-7.3E2	1420	5780	128.8	-7.3E2	1420	5781	-1.8E2	-725	1420
5782	162.6	-725	1420	5783	-2.1E2	-7.2E2	1420	5784	196.4	-7.2E2	1420	5785	-2.5E2	-7.1E2	1420
5786	229	-7.1E2	1420	5787	-2.8E2	-7.0E2	1420	5788	261.6	-7.0E2	1420	5789	-3.1E2	-685	1420
5790	294.3	-685	1420	5791	-3.4E2	-6.7E2	1420	5792	325.2	-6.7E2	1420	5793	-3.7E2	-6.5E2	1420
5794	356	-6.5E2	1420	5795	-4.0E2	-6.4E2	1420	5796	386.9	-6.4E2	1420	5797	-4.3E2	-6.2E2	1420
5798	415.6	-6.2E2	1420	5799	-4.6E2	-601	1420	5800	444.2	-601	1420	5801	-489	-5.8E2	1420
5802	472.9	-5.8E2	1420	5803	-5.1E2	-5.6E2	1420	5804	498.8	-5.6E2	1420	5805	-5.4E2	-5.4E2	1420
5806	524.7	-5.4E2	1420	5807	-5.7E2	-5.1E2	1420	5808	550.6	-5.1E2	1420	5809	-5.9E2	-4.9E2	1420
5810	573.3	-4.9E2	1420	5811	-6.1E2	-462	1420	5812	596	-462	1420	5813	-6.3E2	-4.4E2	1420
5814	618.7	-4.4E2	1420	5815	-6.5E2	-4.1E2	1420	5816	637.8	-4.1E2	1420	5817	-6.7E2	-3.8E2	1420
5818	657	-3.8E2	1420	5819	-6.9E2	-3.5E2	1420	5820	676.1	-3.5E2	1420	5821	-7.1E2	-3.2E2	1420
5822	691.3	-3.2E2	1420	5823	-7.2E2	-2.9E2	1420	5824	706.6	-2.9E2	1420	5825	-7.4E2	-2.6E2	1420
5826	721.8	-2.6E2	1420	5827	-749	-2.2E2	1420	5828	732.9	-2.2E2	1420	5829	-7.6E2	-1.9E2	1420
5830	744	-1.9E2	1420	5831	-7.7E2	-1.6E2	1420	5832	755	-1.6E2	1420	5833	-7.8E2	-1.3E2	1420
5834	761.7	-1.3E2	1420	5835	-7.8E2	-92.1	1420	5836	768.5	-92.1	1420	5837	-7.9E2	-58.3	1420
5838	775.2	-58.3	1420	5839	-93.1	-40.2	1420	5840	-53.1	-40.2	1420	5841	-13.1	-40.2	1420
5842	26.9	-40.2	1420	5843	66.9	-40.2	1420	5844	106.9	-40.1	1420	5845	146.9	-40.1	1420
5846	-7.9E2	-23.9	1420	5847	777.4	-23.9	1420	5848	-93.1	-6.2	1420	5849	146.9	2.4	1420
5850	-8.0E2	10.5	1420	5851	779.7	10.5	1420	5852	-93.1	27.8	1420	5853	-8.0E2	44.8	1420

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
5854	146.9	44.9	1420	5855	781.9	44.8	1420	5856	-93.1	61.8	1420	5857	-8.0E2	79.2	1420
5858	779.7	79.2	1420	5859	146.9	87.4	1420	5860	-93.1	95.8	1420	5861	-7.9E2	113.6	1420
5862	777.4	113.6	1420	5863	-93.1	129.8	1420	5864	-53.1	129.8	1420	5865	-13.1	129.8	1420
5866	26.9	129.8	1420	5867	66.9	129.8	1420	5868	106.9	129.9	1420	5869	146.9	129.9	1420
5870	-7.9E2	148	1420	5871	775.2	148	1420	5872	-7.8E2	181.7	1420	5873	768.5	181.7	1420
5874	-7.8E2	215.5	1420	5875	761.7	215.5	1420	5876	-7.7E2	249.3	1420	5877	755	249.3	1420
5878	-7.6E2	281.9	1420	5879	741.9	281.1	1420	5880	728.7	312.8	1420	5881	-749	314.5	1420
5882	715.6	344.6	1420	5883	-7.4E2	347.2	1420	5884	702.4	376.3	1420	5885	-7.2E2	378.1	1420
5886	-7.1E2	409	1420	5887	689.3	408.1	1420	5888	-6.9E2	439.8	1420	5889	676.1	439.8	1420
5890	-6.7E2	468.5	1420	5891	657	468.5	1420	5892	-6.5E2	497.1	1420	5893	637.8	497.1	1420
5894	-6.3E2	525.8	1420	5895	618.7	525.8	1420	5896	-6.1E2	551.7	1420	5897	596	551.7	1420
5898	-5.9E2	577.6	1420	5899	573.3	577.6	1420	5900	-5.7E2	603.5	1420	5901	550.6	603.5	1420
5902	-5.4E2	626.2	1420	5903	524.7	626.2	1420	5904	-5.1E2	648.9	1420	5905	498.8	648.9	1420
5906	-489	671.6	1420	5907	472.9	671.6	1420	5908	-4.6E2	690.7	1420	5909	444.2	690.7	1420
5910	-4.3E2	709.9	1420	5911	415.6	709.9	1420	5912	-4.0E2	729	1420	5913	386.9	729	1420
5914	-3.7E2	744.2	1420	5915	356	744.2	1420	5916	-3.4E2	759.5	1420	5917	325.2	759.5	1420
5918	-3.1E2	774.7	1420	5919	294.3	774.7	1420	5920	-2.8E2	785.8	1420	5921	261.6	785.8	1420
5922	-2.5E2	796.9	1420	5923	229	796.9	1420	5924	-2.1E2	807.9	1420	5925	196.4	807.9	1420
5926	-1.8E2	814.6	1420	5927	162.6	814.6	1420	5928	-145	821.4	1420	5929	128.8	821.4	1420
5930	-1.1E2	828.1	1420	5931	95.1	828.1	1420	5932	-76.8	830.3	1420	5933	60.7	830.3	1420
5934	-42.4	832.6	1420	5935	26.3	832.6	1420	5936	-8.1	834.8	1420				

5.2 Aste

5.2.1 Caratteristiche meccaniche aste

I seguenti dati si riferiscono alle caratteristiche meccaniche delle aste utilizzate dal solutore ad elementi finiti. Normalmente differiscono dalle caratteristiche inerziali delle sezioni definite nel database. Tengono conto dei moltiplicatori inerziali espressi nelle preferenze FEM e di indicazioni tratte dalla bibliografia (SAP 90 Volume I Figura X-8; Belluzzi Vol. 1).

***I.**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Area**: Area della sezione trasversale. [cm2]*
***Area 2**: Area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 2. [cm2]*
***Area 3**: Area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 3. [cm2]*
***In.2**: Momento d'inerzia attorno all'asse locale 2. [cm4]*
***In.3**: Momento d'inerzia attorno all'asse locale 3. [cm4]*
***In.tors.**: Momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di torsione. [cm4]*
***E**: Modulo di elasticità longitudinale. [daN/cm2]*
***G**: Modulo di elasticità tangenziale. [daN/cm2]*
***Alfa**: Coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C-1]*
***P.unit.**: Peso per unità di lunghezza dell'elemento. [daN/cm]*
***S.fibre**: Caratteristiche della sezione a fibre*
***Sez.corr.**: Sezione degli elementi correlati.*
***Desc.**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Mat.corr.**: Materiale degli elementi correlati.*
***Desc.**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*

I.	Area	Area 2	Area 3	In.2	In.3	In.tors.	E	G	Alfa	P.unit.	S.fibre	Sez.corr.	Mat.corr.
												Desc.	Desc.
1	5027	4524	4524	2.0E6	2.0E6	39180	314472	142942	1.0E-5	12.566			
2	900	750	750	67500	67500	999	325881	148128	1.0E-5	2.25		R 30*30	C28/35
3	5027	4524	4524	2.0E6	2.0E6	39180	325881	148128	1.0E-5	12.566		Circolare (D=80)	C28/35
4	1500	1250	1250	112500	312500	2799	325881	148128	1.0E-5	3.75		R 30x50	C28/35
5	8000	6667	6667	6.7E6	4.3E6	84651	325881	148128	1.0E-5	20		R 100x80	C28/35
6	4000	3333	3333	833333	2.1E6	20208	325881	148128	1.0E-5	10		R 50x80	C28/35

5.2.2 Definizioni aste

***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Nodo I**: Nodo iniziale.*
***Nodo J**: Nodo finale.*
***Nodo K**: Nodo che definisce l'asse locale 2.*
***Sezione**: Caratteristiche inerziali-meccaniche della sezione.*

***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
1	1814	812	5969	1	2	812	788	5969	1
3	788	764	5969	1	4	764	740	5969	1
5	740	716	5969	1	6	716	692	5969	1
7	692	668	5969	1	8	668	644	5969	1
9	644	620	5969	1	10	620	596	5969	1
11	596	572	5969	1	12	572	548	5969	1
13	548	524	5969	1	14	524	500	5969	1
15	500	476	5969	1	16	476	452	5969	1
17	452	428	5969	1	18	428	404	5969	1
19	404	380	5969	1	20	380	356	5969	1
21	356	332	5969	1	22	332	308	5969	1
23	308	284	5969	1	24	284	260	5969	1
25	260	236	5969	1	26	236	212	5969	1
27	212	188	5969	1	28	188	164	5969	1
29	164	140	5969	1	30	140	116	5969	1
31	116	92	5969	1	32	92	68	5969	1
33	68	44	5969	1	34	44	20	5969	1
35	1758	810	5960	1	36	810	786	5960	1
37	786	762	5960	1	38	762	738	5960	1
39	738	714	5960	1	40	714	690	5960	1
41	690	666	5960	1	42	666	642	5960	1
43	642	618	5960	1	44	618	594	5960	1
45	594	570	5960	1	46	570	546	5960	1
47	546	522	5960	1	48	522	498	5960	1
49	498	474	5960	1	50	474	450	5960	1
51	450	426	5960	1	52	426	402	5960	1
53	402	378	5960	1	54	378	354	5960	1
55	354	330	5960	1	56	330	306	5960	1
57	306	282	5960	1	58	282	258	5960	1
59	258	234	5960	1	60	234	210	5960	1
61	210	186	5960	1	62	186	162	5960	1
63	162	138	5960	1	64	138	114	5960	1
65	114	90	5960	1	66	90	66	5960	1
67	66	42	5960	1	68	42	18	5960	1
69	2030	816	5963	1	70	816	792	5963	1
71	792	768	5963	1	72	768	744	5963	1
73	744	720	5963	1	74	720	696	5963	1
75	696	672	5963	1	76	672	648	5963	1
77	648	624	5963	1	78	624	600	5963	1
79	600	576	5963	1	80	576	552	5963	1
81	552	528	5963	1	82	528	504	5963	1
83	504	480	5963	1	84	480	456	5963	1
85	456	432	5963	1	86	432	408	5963	1
87	408	384	5963	1	88	384	360	5963	1
89	360	336	5963	1	90	336	312	5963	1
91	312	288	5963	1	92	288	264	5963	1
93	264	240	5963	1	94	240	216	5963	1
95	216	192	5963	1	96	192	168	5963	1
97	168	144	5963	1	98	144	120	5963	1
99	120	96	5963	1	100	96	72	5963	1
101	72	48	5963	1	102	48	24	5963	1
103	991	795	5974	1	104	795	771	5974	1
105	771	747	5974	1	106	747	723	5974	1
107	723	699	5974	1	108	699	675	5974	1
109	675	651	5974	1	110	651	627	5974	1
111	627	603	5974	1	112	603	579	5974	1
113	579	555	5974	1	114	555	531	5974	1
115	531	507	5974	1	116	507	483	5974	1
117	483	459	5974	1	118	459	435	5974	1
119	435	411	5974	1	120	411	387	5974	1
121	387	363	5974	1	122	363	339	5974	1
123	339	315	5974	1	124	315	291	5974	1
125	291	267	5974	1	126	267	243	5974	1
127	243	219	5974	1	128	219	195	5974	1
129	195	171	5974	1	130	171	147	5974	1
131	147	123	5974	1	132	123	99	5974	1
133	99	75	5974	1	134	75	51	5974	1
135	51	27	5974	1	136	27	3	5974	1
137	1239	801	5956	1	138	801	777	5956	1
139	777	753	5956	1	140	753	729	5956	1

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
141	729	705	5956	1	142	705	681	5956	1
143	681	657	5956	1	144	657	633	5956	1
145	633	609	5956	1	146	609	585	5956	1
147	585	561	5956	1	148	561	537	5956	1
149	537	513	5956	1	150	513	489	5956	1
151	489	465	5956	1	152	465	441	5956	1
153	441	417	5956	1	154	417	393	5956	1
155	393	369	5956	1	156	369	345	5956	1
157	345	321	5956	1	158	321	297	5956	1
159	297	273	5956	1	160	273	249	5956	1
161	249	225	5956	1	162	225	201	5956	1
163	201	177	5956	1	164	177	153	5956	1
165	153	129	5956	1	166	129	105	5956	1
167	105	81	5956	1	168	81	57	5956	1
169	57	33	5956	1	170	33	9	5956	1
171	1337	803	5943	1	172	803	779	5943	1
173	779	755	5943	1	174	755	731	5943	1
175	731	707	5943	1	176	707	683	5943	1
177	683	659	5943	1	178	659	635	5943	1
179	635	611	5943	1	180	611	587	5943	1
181	587	563	5943	1	182	563	539	5943	1
183	539	515	5943	1	184	515	491	5943	1
185	491	467	5943	1	186	467	443	5943	1
187	443	419	5943	1	188	419	395	5943	1
189	395	371	5943	1	190	371	347	5943	1
191	347	323	5943	1	192	323	299	5943	1
193	299	275	5943	1	194	275	251	5943	1
195	251	227	5943	1	196	227	203	5943	1
197	203	179	5943	1	198	179	155	5943	1
199	155	131	5943	1	200	131	107	5943	1
201	107	83	5943	1	202	83	59	5943	1
203	59	35	5943	1	204	35	11	5943	1
205	1186	799	5987	1	206	799	775	5987	1
207	775	751	5987	1	208	751	727	5987	1
209	727	703	5987	1	210	703	679	5987	1
211	679	655	5987	1	212	655	631	5987	1
213	631	607	5987	1	214	607	583	5987	1
215	583	559	5987	1	216	559	535	5987	1
217	535	511	5987	1	218	511	487	5987	1
219	487	463	5987	1	220	463	439	5987	1
221	439	415	5987	1	222	415	391	5987	1
223	391	367	5987	1	224	367	343	5987	1
225	343	319	5987	1	226	319	295	5987	1
227	295	271	5987	1	228	271	247	5987	1
229	247	223	5987	1	230	223	199	5987	1
231	199	175	5987	1	232	175	151	5987	1
233	151	127	5987	1	234	127	103	5987	1
235	103	79	5987	1	236	79	55	5987	1
237	55	31	5987	1	238	31	7	5987	1
239	1039	796	5957	1	240	796	772	5957	1
241	772	748	5957	1	242	748	724	5957	1
243	724	700	5957	1	244	700	676	5957	1
245	676	652	5957	1	246	652	628	5957	1
247	628	604	5957	1	248	604	580	5957	1
249	580	556	5957	1	250	556	532	5957	1
251	532	508	5957	1	252	508	484	5957	1
253	484	460	5957	1	254	460	436	5957	1
255	436	412	5957	1	256	412	388	5957	1
257	388	364	5957	1	258	364	340	5957	1
259	340	316	5957	1	260	316	292	5957	1
261	292	268	5957	1	262	268	244	5957	1
263	244	220	5957	1	264	220	196	5957	1
265	196	172	5957	1	266	172	148	5957	1
267	148	124	5957	1	268	124	100	5957	1
269	100	76	5957	1	270	76	52	5957	1
271	52	28	5957	1	272	28	4	5957	1
273	1238	800	5947	1	274	800	776	5947	1
275	776	752	5947	1	276	752	728	5947	1
277	728	704	5947	1	278	704	680	5947	1
279	680	656	5947	1	280	656	632	5947	1
281	632	608	5947	1	282	608	584	5947	1
283	584	560	5947	1	284	560	536	5947	1

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
285	536	512	5947	1	286	512	488	5947	1
287	488	464	5947	1	288	464	440	5947	1
289	440	416	5947	1	290	416	392	5947	1
291	392	368	5947	1	292	368	344	5947	1
293	344	320	5947	1	294	320	296	5947	1
295	296	272	5947	1	296	272	248	5947	1
297	248	224	5947	1	298	224	200	5947	1
299	200	176	5947	1	300	176	152	5947	1
301	152	128	5947	1	302	128	104	5947	1
303	104	80	5947	1	304	80	56	5947	1
305	56	32	5947	1	306	32	8	5947	1
307	1040	797	5986	1	308	797	773	5986	1
309	773	749	5986	1	310	749	725	5986	1
311	725	701	5986	1	312	701	677	5986	1
313	677	653	5986	1	314	653	629	5986	1
315	629	605	5986	1	316	605	581	5986	1
317	581	557	5986	1	318	557	533	5986	1
319	533	509	5986	1	320	509	485	5986	1
321	485	461	5986	1	322	461	437	5986	1
323	437	413	5986	1	324	413	389	5986	1
325	389	365	5986	1	326	365	341	5986	1
327	341	317	5986	1	328	317	293	5986	1
329	293	269	5986	1	330	269	245	5986	1
331	245	221	5986	1	332	221	197	5986	1
333	197	173	5986	1	334	173	149	5986	1
335	149	125	5986	1	336	125	101	5986	1
337	101	77	5986	1	338	77	53	5986	1
339	53	29	5986	1	340	29	5	5986	1
341	990	794	5978	1	342	794	770	5978	1
343	770	746	5978	1	344	746	722	5978	1
345	722	698	5978	1	346	698	674	5978	1
347	674	650	5978	1	348	650	626	5978	1
349	626	602	5978	1	350	602	578	5978	1
351	578	554	5978	1	352	554	530	5978	1
353	530	506	5978	1	354	506	482	5978	1
355	482	458	5978	1	356	458	434	5978	1
357	434	410	5978	1	358	410	386	5978	1
359	386	362	5978	1	360	362	338	5978	1
361	338	314	5978	1	362	314	290	5978	1
363	290	266	5978	1	364	266	242	5978	1
365	242	218	5978	1	366	218	194	5978	1
367	194	170	5978	1	368	170	146	5978	1
369	146	122	5978	1	370	122	98	5978	1
371	98	74	5978	1	372	74	50	5978	1
373	50	26	5978	1	374	26	2	5978	1
375	1977	815	5948	1	376	815	791	5948	1
377	791	767	5948	1	378	767	743	5948	1
379	743	719	5948	1	380	719	695	5948	1
381	695	671	5948	1	382	671	647	5948	1
383	647	623	5948	1	384	623	599	5948	1
385	599	575	5948	1	386	575	551	5948	1
387	551	527	5948	1	388	527	503	5948	1
389	503	479	5948	1	390	479	455	5948	1
391	455	431	5948	1	392	431	407	5948	1
393	407	383	5948	1	394	383	359	5948	1
395	359	335	5948	1	396	335	311	5948	1
397	311	287	5948	1	398	287	263	5948	1
399	263	239	5948	1	400	239	215	5948	1
401	215	191	5948	1	402	191	167	5948	1
403	167	143	5948	1	404	143	119	5948	1
405	119	95	5948	1	406	95	71	5948	1
407	71	47	5948	1	408	47	23	5948	1
409	1759	811	5959	1	410	811	787	5959	1
411	787	763	5959	1	412	763	739	5959	1
413	739	715	5959	1	414	715	691	5959	1
415	691	667	5959	1	416	667	643	5959	1
417	643	619	5959	1	418	619	595	5959	1
419	595	571	5959	1	420	571	547	5959	1
421	547	523	5959	1	422	523	499	5959	1
423	499	475	5959	1	424	475	451	5959	1
425	451	427	5959	1	426	427	403	5959	1
427	403	379	5959	1	428	379	355	5959	1

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
429	355	331	5959	1	430	331	307	5959	1
431	307	283	5959	1	432	283	259	5959	1
433	259	235	5959	1	434	235	211	5959	1
435	211	187	5959	1	436	187	163	5959	1
437	163	139	5959	1	438	139	115	5959	1
439	115	91	5959	1	440	91	67	5959	1
441	67	43	5959	1	442	43	19	5959	1
443	1976	814	5961	1	444	814	790	5961	1
445	790	766	5961	1	446	766	742	5961	1
447	742	718	5961	1	448	718	694	5961	1
449	694	670	5961	1	450	670	646	5961	1
451	646	622	5961	1	452	622	598	5961	1
453	598	574	5961	1	454	574	550	5961	1
455	550	526	5961	1	456	526	502	5961	1
457	502	478	5961	1	458	478	454	5961	1
459	454	430	5961	1	460	430	406	5961	1
461	406	382	5961	1	462	382	358	5961	1
463	358	334	5961	1	464	334	310	5961	1
465	310	286	5961	1	466	286	262	5961	1
467	262	238	5961	1	468	238	214	5961	1
469	214	190	5961	1	470	190	166	5961	1
471	166	142	5961	1	472	142	118	5961	1
473	118	94	5961	1	474	94	70	5961	1
475	70	46	5961	1	476	46	22	5961	1
477	2031	817	5984	1	478	817	793	5984	1
479	793	769	5984	1	480	769	745	5984	1
481	745	721	5984	1	482	721	697	5984	1
483	697	673	5984	1	484	673	649	5984	1
485	649	625	5984	1	486	625	601	5984	1
487	601	577	5984	1	488	577	553	5984	1
489	553	529	5984	1	490	529	505	5984	1
491	505	481	5984	1	492	481	457	5984	1
493	457	433	5984	1	494	433	409	5984	1
495	409	385	5984	1	496	385	361	5984	1
497	361	337	5984	1	498	337	313	5984	1
499	313	289	5984	1	500	289	265	5984	1
501	265	241	5984	1	502	241	217	5984	1
503	217	193	5984	1	504	193	169	5984	1
505	169	145	5984	1	506	145	121	5984	1
507	121	97	5984	1	508	97	73	5984	1
509	73	49	5984	1	510	49	25	5984	1
511	1498	806	5972	1	512	806	782	5972	1
513	782	758	5972	1	514	758	734	5972	1
515	734	710	5972	1	516	710	686	5972	1
517	686	662	5972	1	518	662	638	5972	1
519	638	614	5972	1	520	614	590	5972	1
521	590	566	5972	1	522	566	542	5972	1
523	542	518	5972	1	524	518	494	5972	1
525	494	470	5972	1	526	470	446	5972	1
527	446	422	5972	1	528	422	398	5972	1
529	398	374	5972	1	530	374	350	5972	1
531	350	326	5972	1	532	326	302	5972	1
533	302	278	5972	1	534	278	254	5972	1
535	254	230	5972	1	536	230	206	5972	1
537	206	182	5972	1	538	182	158	5972	1
539	158	134	5972	1	540	134	110	5972	1
541	110	86	5972	1	542	86	62	5972	1
543	62	38	5972	1	544	38	14	5972	1
545	1500	807	5946	1	546	807	783	5946	1
547	783	759	5946	1	548	759	735	5946	1
549	735	711	5946	1	550	711	687	5946	1
551	687	663	5946	1	552	663	639	5946	1
553	639	615	5946	1	554	615	591	5946	1
555	591	567	5946	1	556	567	543	5946	1
557	543	519	5946	1	558	519	495	5946	1
559	495	471	5946	1	560	471	447	5946	1
561	447	423	5946	1	562	423	399	5946	1
563	399	375	5946	1	564	375	351	5946	1
565	351	327	5946	1	566	327	303	5946	1
567	303	279	5946	1	568	279	255	5946	1
569	255	231	5946	1	570	231	207	5946	1
571	207	183	5946	1	572	183	159	5946	1

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
573	159	135	5946	1	574	135	111	5946	1
575	111	87	5946	1	576	87	63	5946	1
577	63	39	5946	1	578	39	15	5946	1
579	1816	813	5945	1	580	813	789	5945	1
581	789	765	5945	1	582	765	741	5945	1
583	741	717	5945	1	584	717	693	5945	1
585	693	669	5945	1	586	669	645	5945	1
587	645	621	5945	1	588	621	597	5945	1
589	597	573	5945	1	590	573	549	5945	1
591	549	525	5945	1	592	525	501	5945	1
593	501	477	5945	1	594	477	453	5945	1
595	453	429	5945	1	596	429	405	5945	1
597	405	381	5945	1	598	381	357	5945	1
599	357	333	5945	1	600	333	309	5945	1
601	309	285	5945	1	602	285	261	5945	1
603	261	237	5945	1	604	237	213	5945	1
605	213	189	5945	1	606	189	165	5945	1
607	165	141	5945	1	608	141	117	5945	1
609	117	93	5945	1	610	93	69	5945	1
611	69	45	5945	1	612	45	21	5945	1
613	1659	809	5970	1	614	809	785	5970	1
615	785	761	5970	1	616	761	737	5970	1
617	737	713	5970	1	618	713	689	5970	1
619	689	665	5970	1	620	665	641	5970	1
621	641	617	5970	1	622	617	593	5970	1
623	593	569	5970	1	624	569	545	5970	1
625	545	521	5970	1	626	521	497	5970	1
627	497	473	5970	1	628	473	449	5970	1
629	449	425	5970	1	630	425	401	5970	1
631	401	377	5970	1	632	377	353	5970	1
633	353	329	5970	1	634	329	305	5970	1
635	305	281	5970	1	636	281	257	5970	1
637	257	233	5970	1	638	233	209	5970	1
639	209	185	5970	1	640	185	161	5970	1
641	161	137	5970	1	642	137	113	5970	1
643	113	89	5970	1	644	89	65	5970	1
645	65	41	5970	1	646	41	17	5970	1
647	1495	805	5950	1	648	805	781	5950	1
649	781	757	5950	1	650	757	733	5950	1
651	733	709	5950	1	652	709	685	5950	1
653	685	661	5950	1	654	661	637	5950	1
655	637	613	5950	1	656	613	589	5950	1
657	589	565	5950	1	658	565	541	5950	1
659	541	517	5950	1	660	517	493	5950	1
661	493	469	5950	1	662	469	445	5950	1
663	445	421	5950	1	664	421	397	5950	1
665	397	373	5950	1	666	373	349	5950	1
667	349	325	5950	1	668	325	301	5950	1
669	301	277	5950	1	670	277	253	5950	1
671	253	229	5950	1	672	229	205	5950	1
673	205	181	5950	1	674	181	157	5950	1
675	157	133	5950	1	676	133	109	5950	1
677	109	85	5950	1	678	85	61	5950	1
679	61	37	5950	1	680	37	13	5950	1
681	1657	808	5966	1	682	808	784	5966	1
683	784	760	5966	1	684	760	736	5966	1
685	736	712	5966	1	686	712	688	5966	1
687	688	664	5966	1	688	664	640	5966	1
689	640	616	5966	1	690	616	592	5966	1
691	592	568	5966	1	692	568	544	5966	1
693	544	520	5966	1	694	520	496	5966	1
695	496	472	5966	1	696	472	448	5966	1
697	448	424	5966	1	698	424	400	5966	1
699	400	376	5966	1	700	376	352	5966	1
701	352	328	5966	1	702	328	304	5966	1
703	304	280	5966	1	704	280	256	5966	1
705	256	232	5966	1	706	232	208	5966	1
707	208	184	5966	1	708	184	160	5966	1
709	160	136	5966	1	710	136	112	5966	1
711	112	88	5966	1	712	88	64	5966	1
713	64	40	5966	1	714	40	16	5966	1
715	1182	798	5980	1	716	798	774	5980	1

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
717	774	750	5980	1	718	750	726	5980	1
719	726	702	5980	1	720	702	678	5980	1
721	678	654	5980	1	722	654	630	5980	1
723	630	606	5980	1	724	606	582	5980	1
725	582	558	5980	1	726	558	534	5980	1
727	534	510	5980	1	728	510	486	5980	1
729	486	462	5980	1	730	462	438	5980	1
731	438	414	5980	1	732	414	390	5980	1
733	390	366	5980	1	734	366	342	5980	1
735	342	318	5980	1	736	318	294	5980	1
737	294	270	5980	1	738	270	246	5980	1
739	246	222	5980	1	740	222	198	5980	1
741	198	174	5980	1	742	174	150	5980	1
743	150	126	5980	1	744	126	102	5980	1
745	102	78	5980	1	746	78	54	5980	1
747	54	30	5980	1	748	30	6	5980	1
749	1336	802	5962	1	750	802	778	5962	1
751	778	754	5962	1	752	754	730	5962	1
753	730	706	5962	1	754	706	682	5962	1
755	682	658	5962	1	756	658	634	5962	1
757	634	610	5962	1	758	610	586	5962	1
759	586	562	5962	1	760	562	538	5962	1
761	538	514	5962	1	762	514	490	5962	1
763	490	466	5962	1	764	466	442	5962	1
765	442	418	5962	1	766	418	394	5962	1
767	394	370	5962	1	768	370	346	5962	1
769	346	322	5962	1	770	322	298	5962	1
771	298	274	5962	1	772	274	250	5962	1
773	250	226	5962	1	774	226	202	5962	1
775	202	178	5962	1	776	178	154	5962	1
777	154	130	5962	1	778	130	106	5962	1
779	106	82	5962	1	780	82	58	5962	1
781	58	34	5962	1	782	34	10	5962	1
783	1493	804	5949	1	784	804	780	5949	1
785	780	756	5949	1	786	756	732	5949	1
787	732	708	5949	1	788	708	684	5949	1
789	684	660	5949	1	790	660	636	5949	1
791	636	612	5949	1	792	612	588	5949	1
793	588	564	5949	1	794	564	540	5949	1
795	540	516	5949	1	796	516	492	5949	1
797	492	468	5949	1	798	468	444	5949	1
799	444	420	5949	1	800	420	396	5949	1
801	396	372	5949	1	802	372	348	5949	1
803	348	324	5949	1	804	324	300	5949	1
805	300	276	5949	1	806	276	252	5949	1
807	252	228	5949	1	808	228	204	5949	1
809	204	180	5949	1	810	180	156	5949	1
811	156	132	5949	1	812	132	108	5949	1
813	108	84	5949	1	814	84	60	5949	1
815	60	36	5949	1	816	36	12	5949	1
817	1171	2466	5938	2	818	1383	2556	5938	2
819	951	2288	5938	2	820	1172	2480	5938	2
821	1494	2587	5938	3	822	2587	3002	5938	3
823	1106	2417	5938	3	824	2417	2736	5938	3
825	1903	2709	5938	3	826	2709	3274	5938	3
827	1609	2619	5938	2	828	1829	2708	5938	2
829	1382	2542	5938	2	830	1610	2633	5938	2
831	1828	2694	5938	2	832	1499	2588	5938	3
833	2588	3006	5938	3	834	954	2302	5938	2
835	1107	2421	5938	3	836	2421	2738	5938	3
837	1904	2710	5938	3	838	2710	3277	5938	3
839	2466	2467	5939	4	840	2467	2468	5939	4
841	2468	2469	5939	4	842	2469	2470	5939	4
843	2470	2471	5939	4	844	2471	2472	5939	4
845	2472	2473	5939	4	846	2473	2474	5939	4
847	2474	2475	5939	4	848	2475	2476	5939	4
849	2476	2477	5939	4	850	2477	2478	5939	4
851	2478	2479	5939	4	852	2479	2480	5939	4
853	2288	2289	5939	4	854	2289	2290	5939	4
855	2290	2291	5939	4	856	2291	2292	5939	4
857	2292	2293	5939	4	858	2293	2294	5939	4
859	2294	2295	5939	4	860	2295	2296	5939	4

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
861	2296	2297	5939	4	862	2297	2298	5939	4
863	2298	2299	5939	4	864	2299	2300	5939	4
865	2300	2301	5939	4	866	2301	2302	5939	4
867	2619	2620	5939	4	868	2620	2621	5939	4
869	2621	2622	5939	4	870	2622	2623	5939	4
871	2623	2624	5939	4	872	2624	2625	5939	4
873	2625	2626	5939	4	874	2626	2627	5939	4
875	2627	2628	5939	4	876	2628	2629	5939	4
877	2629	2630	5939	4	878	2630	2631	5939	4
879	2631	2632	5939	4	880	2632	2633	5939	4
881	2542	2543	5939	4	882	2543	2544	5939	4
883	2544	2545	5939	4	884	2545	2546	5939	4
885	2546	2547	5939	4	886	2547	2548	5939	4
887	2548	2549	5939	4	888	2549	2550	5939	4
889	2550	2551	5939	4	890	2551	2552	5939	4
891	2552	2553	5939	4	892	2553	2554	5939	4
893	2554	2555	5939	4	894	2555	2556	5939	4
895	2694	2695	5939	4	896	2695	2696	5939	4
897	2696	2697	5939	4	898	2697	2698	5939	4
899	2698	2699	5939	4	900	2699	2700	5939	4
901	2700	2701	5939	4	902	2701	2702	5939	4
903	2702	2703	5939	4	904	2703	2704	5939	4
905	2704	2705	5939	4	906	2705	2706	5939	4
907	2706	2707	5939	4	908	2707	2708	5939	4
909	3274	3279	5939	5	910	3279	3287	5939	5
911	3287	3292	5939	5	912	3292	3294	5939	5
913	3097	3048	5939	5	914	3048	3026	5939	5
915	3026	3006	5939	5	916	3174	3152	5939	5
917	3152	3143	5939	5	918	3143	3119	5939	5
919	3119	3097	5939	5	920	2931	2887	5939	5
921	2887	2863	5939	5	922	2863	2841	5939	5
923	3006	2984	5939	5	924	2984	2960	5939	5
925	2960	2931	5939	5	926	3295	3293	5939	5
927	3293	3290	5939	5	928	3290	3282	5939	5
929	3282	3277	5939	5	930	3300	3299	5939	5
931	3299	3297	5939	5	932	3297	3295	5939	5
933	3237	3218	5939	5	934	3218	3195	5939	5
935	3195	3174	5939	5	936	3277	3262	5939	5
937	3262	3248	5939	5	938	3248	3237	5939	5
939	2717	2719	5939	5	940	2719	2728	5939	5
941	2728	2736	5939	5	942	2711	2713	5939	5
943	2713	2715	5939	5	944	2715	2717	5939	5
945	2775	2796	5939	5	946	2796	2817	5939	5
947	2817	2839	5939	5	948	2736	2748	5939	5
949	2748	2760	5939	5	950	2760	2775	5939	5
951	2779	2763	5939	5	952	2763	2751	5939	5
953	2751	2738	5939	5	954	2841	2819	5939	5
955	2819	2799	5939	5	956	2799	2779	5939	5
957	2718	2716	5939	5	958	2716	2714	5939	5
959	2714	2712	5939	5	960	2712	2711	5939	5
961	2738	2730	5939	5	962	2730	2721	5939	5
963	2721	2718	5939	5	964	3235	3245	5939	5
965	3245	3260	5939	5	966	3260	3274	5939	5
967	3172	3194	5939	5	968	3194	3216	5939	5
969	3216	3235	5939	5	970	2908	2955	5939	5
971	2955	2980	5939	5	972	2980	3002	5939	5
973	2839	2862	5939	5	974	2862	2886	5939	5
975	2886	2908	5939	5	976	3074	3121	5939	5
977	3121	3147	5939	5	978	3147	3172	5939	5
979	3002	3023	5939	5	980	3023	3043	5939	5
981	3043	3074	5939	5	982	3294	3296	5939	5
983	3296	3298	5939	5	984	3298	3300	5939	5
985	3074	3075	5939	6	986	3075	3076	5939	6
987	3076	3077	5939	6	988	3077	3078	5939	6
989	3078	3079	5939	6	990	3079	3080	5939	6
991	3080	3081	5939	6	992	3081	3082	5939	6
993	3082	3083	5939	6	994	3083	3084	5939	6
995	3084	3085	5939	6	996	3085	3086	5939	6
997	3086	3087	5939	6	998	3087	3088	5939	6
999	3088	3089	5939	6	1000	3089	3090	5939	6
1001	3090	3091	5939	6	1002	3091	3092	5939	6
1003	3092	3093	5939	6	1004	3093	3094	5939	6

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
1005	3094	3095	5939	6	1006	3095	3096	5939	6
1007	3096	3097	5939	6	1008	2908	2909	5939	6
1009	2909	2910	5939	6	1010	2910	2911	5939	6
1011	2911	2912	5939	6	1012	2912	2913	5939	6
1013	2913	2914	5939	6	1014	2914	2915	5939	6
1015	2915	2916	5939	6	1016	2916	2917	5939	6
1017	2917	2918	5939	6	1018	2918	2919	5939	6
1019	2919	2920	5939	6	1020	2920	2921	5939	6
1021	2921	2922	5939	6	1022	2922	2923	5939	6
1023	2923	2924	5939	6	1024	2924	2925	5939	6
1025	2925	2926	5939	6	1026	2926	2927	5939	6
1027	2927	2928	5939	6	1028	2928	2929	5939	6
1029	2929	2930	5939	6	1030	2930	2931	5939	6

5.3 Masse aggregate

***Nodo**: Indice del nodo in cui si considera l'aggregazione delle masse.*
***Massa X**: Massa per la componente di spostamento lungo l'asse X. [daN/(cm/s2)]*
***Massa Y**: Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Y. [daN/(cm/s2)]*
***Massa Z**: Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Z. [daN/(cm/s2)]*
***Momento Z**: Massa momento d'inerzia per la componente di rotazione attorno all'asse Z. [[daN/(cm/s2)]*cm2]*

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
2198	0.032	0.032	0		2199	0.064	0.064	0	
2200	0.064	0.064	0		2201	0.064	0.064	0	
2202	0.064	0.064	0		2203	0.064	0.064	0	
2204	0.064	0.064	0		2205	0.064	0.064	0	
2206	0.064	0.064	0		2207	0.064	0.064	0	
2208	0.064	0.064	0		2209	0.064	0.064	0	
2210	0.064	0.064	0		2211	0.064	0.064	0	
2212	0.032	0.032	0		2213	0.064	0.064	0	
2214	0.128	0.128	0		2215	0.128	0.128	0	
2216	0.128	0.128	0		2217	0.128	0.128	0	
2218	0.128	0.128	0		2219	0.128	0.128	0	
2220	0.128	0.128	0		2221	0.128	0.128	0	
2222	0.128	0.128	0		2223	0.128	0.128	0	
2224	0.128	0.128	0		2225	0.128	0.128	0	
2226	0.128	0.128	0		2227	0.064	0.064	0	
2228	0.064	0.064	0		2229	0.128	0.128	0	
2230	0.128	0.128	0		2231	0.128	0.128	0	
2232	0.128	0.128	0		2233	0.128	0.128	0	
2234	0.128	0.128	0		2235	0.128	0.128	0	
2236	0.128	0.128	0		2237	0.128	0.128	0	
2238	0.128	0.128	0		2239	0.128	0.128	0	
2240	0.128	0.128	0		2241	0.128	0.128	0	
2242	0.064	0.064	0		2243	0.064	0.064	0	
2244	0.128	0.128	0		2245	0.128	0.128	0	
2246	0.128	0.128	0		2247	0.128	0.128	0	
2248	0.128	0.128	0		2249	0.128	0.128	0	
2250	0.128	0.128	0		2251	0.128	0.128	0	
2252	0.128	0.128	0		2253	0.128	0.128	0	
2254	0.128	0.128	0		2255	0.128	0.128	0	
2256	0.128	0.128	0		2257	0.064	0.064	0	
2258	0.064	0.064	0		2259	0.128	0.128	0	
2260	0.128	0.128	0		2261	0.128	0.128	0	
2262	0.128	0.128	0		2263	0.128	0.128	0	
2264	0.128	0.128	0		2265	0.128	0.128	0	
2266	0.128	0.128	0		2267	0.128	0.128	0	
2268	0.128	0.128	0		2269	0.128	0.128	0	
2270	0.128	0.128	0		2271	0.128	0.128	0	
2272	0.064	0.064	0		2273	0.064	0.064	0	
2274	0.128	0.128	0		2275	0.128	0.128	0	
2276	0.128	0.128	0		2277	0.128	0.128	0	
2278	0.128	0.128	0		2279	0.128	0.128	0	
2280	0.128	0.128	0		2281	0.128	0.128	0	
2282	0.128	0.128	0		2283	0.128	0.128	0	
2284	0.128	0.128	0		2285	0.128	0.128	0	
2286	0.128	0.128	0		2287	0.064	0.064	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
2288	0.799	0.799	0		2289	0.282	0.282	0	
2290	0.273	0.273	0		2291	0.269	0.269	0	
2292	0.268	0.268	0		2293	0.265	0.265	0	
2294	0.266	0.266	0		2295	0.267	0.267	0	
2296	0.265	0.265	0		2297	0.263	0.263	0	
2298	0.263	0.263	0		2299	0.266	0.266	0	
2300	0.272	0.272	0		2301	0.285	0.285	0	
2302	0.8	0.8	0		2303	0.1	0.1	0	
2304	0.089	0.089	0		2305	0.087	0.087	0	
2306	0.097	0.097	0		2307	0.095	0.095	0	
2308	0.087	0.087	0		2309	0.094	0.094	0	
2310	0.097	0.097	0		2311	0.102	0.102	0	
2312	0.097	0.097	0		2313	0.095	0.095	0	
2314	0.061	0.061	0		2315	0.061	0.061	0	
2316	0.113	0.113	0		2317	0.118	0.118	0	
2318	0.088	0.088	0		2319	0.084	0.084	0	
2320	0.08	0.08	0		2321	0.067	0.067	0	
2322	0.089	0.089	0		2323	0.104	0.104	0	
2324	0.088	0.088	0		2325	0.075	0.075	0	
2326	0.097	0.097	0		2327	0.05	0.05	0	
2328	0.111	0.111	0		2329	0.055	0.055	0	
2330	0.112	0.112	0		2331	0.043	0.043	0	
2332	0.044	0.044	0		2333	0.077	0.077	0	
2334	0.086	0.086	0		2335	0.068	0.068	0	
2336	0.057	0.057	0		2337	0.055	0.055	0	
2338	0.08	0.08	0		2339	0.077	0.077	0	
2340	0.043	0.043	0		2341	0.071	0.071	0	
2342	0.066	0.066	0		2343	0.069	0.069	0	
2344	0.081	0.081	0		2345	0.087	0.087	0	
2346	0.074	0.074	0		2347	0.088	0.088	0	
2348	0.024	0.024	0		2349	0.031	0.031	0	
2350	0.053	0.053	0		2351	0.041	0.041	0	
2352	0.032	0.032	0		2353	0.046	0.046	0	
2354	0.045	0.045	0		2355	0.17	0.17	0	
2356	0.053	0.053	0		2357	0.025	0.025	0	
2358	0.06	0.06	0		2359	0.032	0.032	0	
2360	0.028	0.028	0		2361	0.069	0.069	0	
2362	0.024	0.024	0		2363	0.029	0.029	0	
2364	0.021	0.021	0		2365	0.056	0.056	0	
2366	0.034	0.034	0		2367	0.056	0.056	0	
2368	0.009	0.009	0		2369	0.007	0.007	0	
2370	0.029	0.029	0		2371	0.037	0.037	0	
2372	0.009	0.009	0		2373	0.01	0.01	0	
2374	0.007	0.007	0		2375	0.007	0.007	0	
2376	0.031	0.031	0		2377	0.024	0.024	0	
2378	0.072	0.072	0		2379	0.024	0.024	0	
2380	0.02	0.02	0		2381	0.081	0.081	0	
2382	0.006	0.006	0		2383	0.01	0.01	0	
2384	0.055	0.055	0		2385	0.063	0.063	0	
2386	0.009	0.009	0		2387	0.006	0.006	0	
2388	0.046	0.046	0		2389	0.062	0.062	0	
2390	0.021	0.021	0		2391	0.012	0.012	0	
2392	0.049	0.049	0		2393	0.027	0.027	0	
2394	0.012	0.012	0		2395	0.031	0.031	0	
2396	0.016	0.016	0		2397	0.022	0.022	0	
2398	0.004	0.004	0		2399	0.009	0.009	0	
2400	0.008	0.008	0		2401	0.005	0.005	0	
2402	0.034	0.034	0		2403	0.065	0.065	0	
2404	0.027	0.027	0		2405	0.113	0.113	0	
2406	0.01	0.01	0		2407	0.045	0.045	0	
2408	0.036	0.036	0		2409	0.104	0.104	0	
2410	0.074	0.074	0		2411	0.099	0.099	0	
2412	0.023	0.023	0		2413	0.04	0.04	0	
2414	0.072	0.072	0		2415	0.029	0.029	0	
2416	0.005	0.005	0		2417	9.191	9.191	0	
2418	0.007	0.007	0		2419	0.021	0.021	0	
2420	0.008	0.008	0		2421	9.191	9.191	0	
2422	0.007	0.007	0		2423	0.02	0.02	0	
2424	0.067	0.067	0		2425	0.032	0.032	0	
2426	0.032	0.032	0		2427	0.011	0.011	0	
2428	0.007	0.007	0		2429	0.02	0.02	0	
2430	0.036	0.036	0		2431	0.031	0.031	0	
2432	0.022	0.022	0		2433	0.008	0.008	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
2434	0.005	0.005	0		2435	0.05	0.05	0	
2436	0.038	0.038	0		2437	0.1	0.1	0	
2438	0.11	0.11	0		2439	0.106	0.106	0	
2440	0.016	0.016	0		2441	0.105	0.105	0	
2442	0.092	0.092	0		2443	0.011	0.011	0	
2444	0.006	0.006	0		2445	0.017	0.017	0	
2446	0.007	0.007	0		2447	0.004	0.004	0	
2448	0.018	0.018	0		2449	0.011	0.011	0	
2450	0.069	0.069	0		2451	0.063	0.063	0	
2452	0.056	0.056	0		2453	0.007	0.007	0	
2454	0.003	0.003	0		2455	0.004	0.004	0	
2456	0.007	0.007	0		2457	0.012	0.012	0	
2458	0.008	0.008	0		2459	0.017	0.017	0	
2460	0.028	0.028	0		2461	0.035	0.035	0	
2462	0.034	0.034	0		2463	0.01	0.01	0	
2464	0.019	0.019	0		2465	0.07	0.07	0	
2466	0.792	0.792	0		2467	0.245	0.245	0	
2468	0.24	0.24	0		2469	0.235	0.235	0	
2470	0.25	0.25	0		2471	0.264	0.264	0	
2472	0.265	0.265	0		2473	0.265	0.265	0	
2474	0.264	0.264	0		2475	0.262	0.262	0	
2476	0.248	0.248	0		2477	0.236	0.236	0	
2478	0.236	0.236	0		2479	0.232	0.232	0	
2480	0.789	0.789	0		2481	0.057	0.057	0	
2482	0.114	0.114	0		2483	0.114	0.114	0	
2484	0.114	0.114	0		2485	0.114	0.114	0	
2486	0.114	0.114	0		2487	0.114	0.114	0	
2488	0.114	0.114	0		2489	0.114	0.114	0	
2490	0.114	0.114	0		2491	0.114	0.114	0	
2492	0.114	0.114	0		2493	0.114	0.114	0	
2494	0.114	0.114	0		2495	0.057	0.057	0	
2496	0.057	0.057	0		2497	0.114	0.114	0	
2498	0.114	0.114	0		2499	0.114	0.114	0	
2500	0.114	0.114	0		2501	0.114	0.114	0	
2502	0.114	0.114	0		2503	0.114	0.114	0	
2504	0.114	0.114	0		2505	0.114	0.114	0	
2506	0.114	0.114	0		2507	0.114	0.114	0	
2508	0.114	0.114	0		2509	0.114	0.114	0	
2510	0.057	0.057	0		2512	0.057	0.057	0	
2513	0.114	0.114	0		2514	0.114	0.114	0	
2515	0.114	0.114	0		2516	0.114	0.114	0	
2517	0.114	0.114	0		2518	0.114	0.114	0	
2519	0.114	0.114	0		2520	0.114	0.114	0	
2521	0.114	0.114	0		2522	0.114	0.114	0	
2523	0.114	0.114	0		2524	0.114	0.114	0	
2525	0.114	0.114	0		2526	0.057	0.057	0	
2527	0.057	0.057	0		2528	0.114	0.114	0	
2529	0.114	0.114	0		2530	0.114	0.114	0	
2531	0.114	0.114	0		2532	0.114	0.114	0	
2533	0.114	0.114	0		2534	0.114	0.114	0	
2535	0.114	0.114	0		2536	0.114	0.114	0	
2537	0.114	0.114	0		2538	0.114	0.114	0	
2539	0.114	0.114	0		2540	0.114	0.114	0	
2541	0.057	0.057	0		2542	0.797	0.797	0	
2543	0.275	0.275	0		2544	0.275	0.275	0	
2545	0.275	0.275	0		2546	0.275	0.275	0	
2547	0.275	0.275	0		2548	0.275	0.275	0	
2549	0.275	0.275	0		2550	0.275	0.275	0	
2551	0.275	0.275	0		2552	0.275	0.275	0	
2553	0.275	0.275	0		2554	0.275	0.275	0	
2555	0.275	0.275	0		2556	0.797	0.797	0	
2557	0.062	0.062	0		2558	0.124	0.124	0	
2559	0.124	0.124	0		2560	0.124	0.124	0	
2561	0.124	0.124	0		2562	0.124	0.124	0	
2563	0.124	0.124	0		2564	0.124	0.124	0	
2565	0.124	0.124	0		2566	0.124	0.124	0	
2567	0.124	0.124	0		2568	0.124	0.124	0	
2569	0.124	0.124	0		2570	0.124	0.124	0	
2571	0.062	0.062	0		2572	0.062	0.062	0	
2573	0.124	0.124	0		2574	0.124	0.124	0	
2575	0.124	0.124	0		2576	0.124	0.124	0	
2577	0.124	0.124	0		2578	0.124	0.124	0	
2579	0.124	0.124	0		2580	0.124	0.124	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
2581	0.124	0.124	0		2582	0.124	0.124	0	
2583	0.124	0.124	0		2584	0.124	0.124	0	
2585	0.124	0.124	0		2586	0.062	0.062	0	
2587	9.191	9.191	0		2588	9.191	9.191	0	
2589	0.062	0.062	0		2590	0.124	0.124	0	
2591	0.124	0.124	0		2592	0.124	0.124	0	
2593	0.124	0.124	0		2594	0.124	0.124	0	
2595	0.124	0.124	0		2596	0.124	0.124	0	
2597	0.124	0.124	0		2598	0.124	0.124	0	
2599	0.124	0.124	0		2600	0.124	0.124	0	
2601	0.124	0.124	0		2602	0.124	0.124	0	
2603	0.062	0.062	0		2604	0.062	0.062	0	
2605	0.124	0.124	0		2606	0.124	0.124	0	
2607	0.124	0.124	0		2608	0.124	0.124	0	
2609	0.124	0.124	0		2610	0.124	0.124	0	
2611	0.124	0.124	0		2612	0.124	0.124	0	
2613	0.124	0.124	0		2614	0.124	0.124	0	
2615	0.124	0.124	0		2616	0.124	0.124	0	
2617	0.124	0.124	0		2618	0.062	0.062	0	
2619	0.797	0.797	0		2620	0.275	0.275	0	
2621	0.275	0.275	0		2622	0.275	0.275	0	
2623	0.275	0.275	0		2624	0.275	0.275	0	
2625	0.275	0.275	0		2626	0.275	0.275	0	
2627	0.275	0.275	0		2628	0.275	0.275	0	
2629	0.275	0.275	0		2630	0.275	0.275	0	
2631	0.275	0.275	0		2632	0.275	0.275	0	
2633	0.797	0.797	0		2634	0.057	0.057	0	
2635	0.114	0.114	0		2636	0.114	0.114	0	
2637	0.114	0.114	0		2638	0.114	0.114	0	
2639	0.114	0.114	0		2640	0.114	0.114	0	
2641	0.114	0.114	0		2642	0.114	0.114	0	
2643	0.114	0.114	0		2644	0.114	0.114	0	
2645	0.114	0.114	0		2646	0.114	0.114	0	
2647	0.114	0.114	0		2648	0.057	0.057	0	
2649	0.057	0.057	0		2650	0.114	0.114	0	
2651	0.114	0.114	0		2652	0.114	0.114	0	
2653	0.114	0.114	0		2654	0.114	0.114	0	
2655	0.114	0.114	0		2656	0.114	0.114	0	
2657	0.114	0.114	0		2658	0.114	0.114	0	
2659	0.114	0.114	0		2660	0.114	0.114	0	
2661	0.114	0.114	0		2662	0.114	0.114	0	
2663	0.057	0.057	0		2664	0.057	0.057	0	
2665	0.114	0.114	0		2666	0.114	0.114	0	
2667	0.114	0.114	0		2668	0.114	0.114	0	
2669	0.114	0.114	0		2670	0.114	0.114	0	
2671	0.114	0.114	0		2672	0.114	0.114	0	
2673	0.114	0.114	0		2674	0.114	0.114	0	
2675	0.114	0.114	0		2676	0.114	0.114	0	
2677	0.114	0.114	0		2678	0.057	0.057	0	
2679	0.057	0.057	0		2680	0.114	0.114	0	
2681	0.114	0.114	0		2682	0.114	0.114	0	
2683	0.114	0.114	0		2684	0.114	0.114	0	
2685	0.114	0.114	0		2686	0.114	0.114	0	
2687	0.114	0.114	0		2688	0.114	0.114	0	
2689	0.114	0.114	0		2690	0.114	0.114	0	
2691	0.114	0.114	0		2692	0.114	0.114	0	
2693	0.057	0.057	0		2694	0.766	0.766	0	
2695	0.213	0.213	0		2696	0.213	0.213	0	
2697	0.213	0.213	0		2698	0.213	0.213	0	
2699	0.213	0.213	0		2700	0.213	0.213	0	
2701	0.213	0.213	0		2702	0.213	0.213	0	
2703	0.213	0.213	0		2704	0.213	0.213	0	
2705	0.213	0.213	0		2706	0.213	0.213	0	
2707	0.213	0.213	0		2708	0.766	0.766	0	
2709	9.191	9.191	0		2710	9.191	9.191	0	
2711	1.05	1.05	0		2712	0.896	0.896	0	
2713	1.208	1.208	0		2714	0.857	0.857	0	
2715	1.219	1.219	0		2716	0.874	0.874	0	
2717	1.201	1.201	0		2718	1.001	1.001	0	
2719	1.195	1.195	0		2720	0.305	0.305	0	
2721	1.172	1.172	0		2722	0.381	0.381	0	
2723	0.257	0.257	0		2724	0.446	0.446	0	
2725	0.244	0.244	0		2726	0.422	0.422	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
2727	0.247	0.247	0		2728	1.199	1.199	0	
2729	0.369	0.369	0		2730	1.194	1.194	0	
2731	0.341	0.341	0		2732	0.348	0.348	0	
2733	0.273	0.273	0		2734	0.252	0.252	0	
2735	0.234	0.234	0		2736	6.741	6.741	0	
2737	0.177	0.177	0		2738	6.713	6.713	0	
2739	0.421	0.421	0		2740	0.366	0.366	0	
2741	0.521	0.521	0		2742	0.372	0.372	0	
2743	0.301	0.301	0		2744	0.459	0.459	0	
2745	0.28	0.28	0		2746	0.21	0.21	0	
2747	0.447	0.447	0		2748	1.227	1.227	0	
2749	0.286	0.286	0		2750	0.33	0.33	0	
2751	1.235	1.235	0		2752	0.354	0.354	0	
2753	0.231	0.231	0		2754	0.451	0.451	0	
2755	0.218	0.218	0		2756	0.356	0.356	0	
2757	0.17	0.17	0		2758	0.619	0.619	0	
2759	0.277	0.277	0		2760	1.202	1.202	0	
2761	0.269	0.269	0		2762	0.372	0.372	0	
2763	1.253	1.253	0		2764	0.657	0.657	0	
2765	0.433	0.433	0		2766	0.442	0.442	0	
2767	0.245	0.245	0		2768	0.617	0.617	0	
2769	0.434	0.434	0		2770	0.441	0.441	0	
2771	0.216	0.216	0		2772	0.332	0.332	0	
2773	0.277	0.277	0		2774	0.212	0.212	0	
2775	1.18	1.18	0		2776	0.352	0.352	0	
2777	0.389	0.389	0		2778	0.413	0.413	0	
2779	1.234	1.234	0		2780	0.422	0.422	0	
2781	0.309	0.309	0		2782	0.21	0.21	0	
2783	0.205	0.205	0		2784	0.432	0.432	0	
2785	0.582	0.582	0		2786	0.485	0.485	0	
2787	0.268	0.268	0		2788	0.468	0.468	0	
2789	0.66	0.66	0		2790	0.451	0.451	0	
2791	0.466	0.466	0		2792	0.438	0.438	0	
2793	0.344	0.344	0		2794	0.298	0.298	0	
2795	0.685	0.685	0		2796	1.199	1.199	0	
2797	0.331	0.331	0		2798	0.166	0.166	0	
2799	1.25	1.25	0		2800	0.6	0.6	0	
2801	0.569	0.569	0		2802	0.292	0.292	0	
2803	0.496	0.496	0		2804	0.22	0.22	0	
2805	0.34	0.34	0		2806	0.53	0.53	0	
2807	0.282	0.282	0		2808	0.435	0.435	0	
2809	0.45	0.45	0		2810	0.395	0.395	0	
2811	0.467	0.467	0		2812	0.432	0.432	0	
2813	0.476	0.476	0		2814	0.477	0.477	0	
2815	0.452	0.452	0		2816	0.366	0.366	0	
2817	1.231	1.231	0		2818	0.626	0.626	0	
2819	1.258	1.258	0		2820	0.327	0.327	0	
2821	0.688	0.688	0		2822	0.362	0.362	0	
2823	0.429	0.429	0		2824	0.621	0.621	0	
2825	0.58	0.58	0		2826	0.605	0.605	0	
2827	0.308	0.308	0		2828	0.387	0.387	0	
2829	0.452	0.452	0		2830	0.591	0.591	0	
2831	0.411	0.411	0		2832	0.472	0.472	0	
2833	0.479	0.479	0		2834	0.457	0.457	0	
2835	0.42	0.42	0		2836	0.367	0.367	0	
2837	0.286	0.286	0		2838	0.199	0.199	0	
2839	1.287	1.287	0		2840	0.53	0.53	0	
2841	1.278	1.278	0		2842	0.384	0.384	0	
2843	0.773	0.773	0		2844	0.54	0.54	0	
2845	0.682	0.682	0		2846	0.363	0.363	0	
2847	0.609	0.609	0		2848	0.215	0.215	0	
2849	0.56	0.56	0		2850	0.549	0.549	0	
2851	0.298	0.298	0		2852	0.533	0.533	0	
2853	0.537	0.537	0		2854	0.508	0.508	0	
2855	0.519	0.519	0		2856	0.333	0.333	0	
2857	0.489	0.489	0		2858	0.453	0.453	0	
2859	0.411	0.411	0		2860	0.368	0.368	0	
2861	0.43	0.43	0		2862	1.347	1.347	0	
2863	1.275	1.275	0		2864	0.445	0.445	0	
2865	0.271	0.271	0		2866	0.304	0.304	0	
2867	0.371	0.371	0		2868	0.489	0.489	0	
2869	0.53	0.53	0		2870	0.588	0.588	0	
2871	0.669	0.669	0		2872	0.678	0.678	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
2873	0.374	0.374	0		2874	0.445	0.445	0	
2875	0.601	0.601	0		2876	0.385	0.385	0	
2877	0.751	0.751	0		2878	0.547	0.547	0	
2879	0.411	0.411	0		2880	0.369	0.369	0	
2881	0.504	0.504	0		2882	0.452	0.452	0	
2883	0.194	0.194	0		2884	0.251	0.251	0	
2885	0.583	0.583	0		2886	1.213	1.213	0	
2887	1.17	1.17	0		2888	0.486	0.486	0	
2889	0.414	0.414	0		2890	0.379	0.379	0	
2891	0.314	0.314	0		2892	0.407	0.407	0	
2893	0.324	0.324	0		2894	0.385	0.385	0	
2895	0.366	0.366	0		2896	0.416	0.416	0	
2897	0.455	0.455	0		2898	0.492	0.492	0	
2899	0.386	0.386	0		2900	0.538	0.538	0	
2901	0.586	0.586	0		2902	0.576	0.576	0	
2903	0.403	0.403	0		2904	0.554	0.554	0	
2905	0.442	0.442	0		2906	0.516	0.516	0	
2907	0.496	0.496	0		2908	1.414	1.414	0	
2909	0.341	0.341	0		2910	0.341	0.341	0	
2911	0.341	0.341	0		2912	0.341	0.341	0	
2913	0.341	0.341	0		2914	0.341	0.341	0	
2915	0.341	0.341	0		2916	0.341	0.341	0	
2917	0.375	0.375	0		2918	0.408	0.408	0	
2919	0.408	0.408	0		2920	0.408	0.408	0	
2921	0.408	0.408	0		2922	0.408	0.408	0	
2923	0.351	0.351	0		2924	0.295	0.295	0	
2925	0.295	0.295	0		2926	0.295	0.295	0	
2927	0.295	0.295	0		2928	0.295	0.295	0	
2929	0.295	0.295	0		2930	0.295	0.295	0	
2931	1.346	1.346	0		2932	0.468	0.468	0	
2933	0.432	0.432	0		2934	0.546	0.546	0	
2935	0.484	0.484	0		2936	0.453	0.453	0	
2937	0.452	0.452	0		2938	0.397	0.397	0	
2939	0.407	0.407	0		2940	0.395	0.395	0	
2941	0.407	0.407	0		2942	0.318	0.318	0	
2943	0.445	0.445	0		2944	0.297	0.297	0	
2945	0.519	0.519	0		2946	0.279	0.279	0	
2947	0.433	0.433	0		2948	0.313	0.313	0	
2949	0.312	0.312	0		2950	0.295	0.295	0	
2951	0.286	0.286	0		2952	0.283	0.283	0	
2953	0.523	0.523	0		2954	0.218	0.218	0	
2955	1.273	1.273	0		2956	0.534	0.534	0	
2957	0.501	0.501	0		2958	0.469	0.469	0	
2959	0.556	0.556	0		2960	1.255	1.255	0	
2961	0.441	0.441	0		2962	0.408	0.408	0	
2963	0.4	0.4	0		2964	0.396	0.396	0	
2965	0.444	0.444	0		2966	0.4	0.4	0	
2967	0.55	0.55	0		2968	0.578	0.578	0	
2969	0.318	0.318	0		2970	0.312	0.312	0	
2971	0.5	0.5	0		2972	0.429	0.429	0	
2973	0.236	0.236	0		2974	0.46	0.46	0	
2975	0.414	0.414	0		2976	0.493	0.493	0	
2977	0.368	0.368	0		2978	0.536	0.536	0	
2979	0.287	0.287	0		2980	1.28	1.28	0	
2981	0.569	0.569	0		2982	0.372	0.372	0	
2983	0.316	0.316	0		2984	1.185	1.185	0	
2985	0.198	0.198	0		2986	0.667	0.667	0	
2987	0.531	0.531	0		2988	0.509	0.509	0	
2989	0.547	0.547	0		2990	0.265	0.265	0	
2991	0.409	0.409	0		2992	0.344	0.344	0	
2993	0.303	0.303	0		2994	0.267	0.267	0	
2995	0.416	0.416	0		2996	0.368	0.368	0	
2997	0.465	0.465	0		2998	0.465	0.465	0	
2999	0.529	0.529	0		3000	0.593	0.593	0	
3001	0.229	0.229	0		3002	6.793	6.793	0	
3003	0.602	0.602	0		3005	0.439	0.439	0	
3006	6.768	6.768	0		3007	0.245	0.245	0	
3008	0.285	0.285	0		3009	0.76	0.76	0	
3010	0.614	0.614	0		3011	0.318	0.318	0	
3012	0.301	0.301	0		3013	0.259	0.259	0	
3014	0.355	0.355	0		3015	0.396	0.396	0	
3016	0.391	0.391	0		3017	0.261	0.261	0	
3018	0.426	0.426	0		3019	0.456	0.456	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
3020	0.646	0.646	0		3021	0.618	0.618	0	
3022	0.352	0.352	0		3023	1.288	1.288	0	
3024	0.593	0.593	0		3025	0.19	0.19	0	
3026	1.34	1.34	0		3027	0.618	0.618	0	
3028	0.272	0.272	0		3029	0.338	0.338	0	
3030	0.473	0.473	0		3031	0.362	0.362	0	
3032	0.358	0.358	0		3033	0.32	0.32	0	
3034	0.465	0.465	0		3035	0.304	0.304	0	
3036	0.873	0.873	0		3037	0.233	0.233	0	
3038	0.885	0.885	0		3039	0.607	0.607	0	
3040	0.371	0.371	0		3041	0.644	0.644	0	
3042	0.336	0.336	0		3043	1.267	1.267	0	
3044	0.502	0.502	0		3045	0.338	0.338	0	
3046	0.411	0.411	0		3047	0.419	0.419	0	
3048	1.292	1.292	0		3049	0.33	0.33	0	
3050	0.316	0.316	0		3051	0.298	0.298	0	
3052	0.367	0.367	0		3053	0.288	0.288	0	
3054	0.314	0.314	0		3055	0.31	0.31	0	
3056	0.298	0.298	0		3057	0.298	0.298	0	
3058	0.443	0.443	0		3059	0.414	0.414	0	
3060	0.507	0.507	0		3061	0.378	0.378	0	
3062	0.353	0.353	0		3063	0.474	0.474	0	
3064	0.333	0.333	0		3065	0.494	0.494	0	
3066	0.318	0.318	0		3067	0.31	0.31	0	
3068	0.475	0.475	0		3069	0.349	0.349	0	
3070	0.492	0.492	0		3071	0.461	0.461	0	
3072	0.414	0.414	0		3073	0.499	0.499	0	
3074	1.373	1.373	0		3075	0.307	0.307	0	
3076	0.307	0.307	0		3077	0.307	0.307	0	
3078	0.307	0.307	0		3079	0.307	0.307	0	
3080	0.307	0.307	0		3081	0.307	0.307	0	
3082	0.307	0.307	0		3083	0.307	0.307	0	
3084	0.357	0.357	0		3085	0.408	0.408	0	
3086	0.408	0.408	0		3087	0.408	0.408	0	
3088	0.408	0.408	0		3089	0.408	0.408	0	
3090	0.372	0.372	0		3091	0.337	0.337	0	
3092	0.337	0.337	0		3093	0.337	0.337	0	
3094	0.337	0.337	0		3095	0.337	0.337	0	
3096	0.337	0.337	0		3097	1.269	1.269	0	
3098	0.33	0.33	0		3099	0.396	0.396	0	
3100	0.525	0.525	0		3101	0.549	0.549	0	
3102	0.539	0.539	0		3103	0.381	0.381	0	
3104	0.578	0.578	0		3105	0.571	0.571	0	
3106	0.301	0.301	0		3107	0.348	0.348	0	
3108	0.411	0.411	0		3109	0.511	0.511	0	
3110	0.271	0.271	0		3111	0.487	0.487	0	
3112	0.466	0.466	0		3113	0.312	0.312	0	
3114	0.446	0.446	0		3115	0.419	0.419	0	
3116	0.385	0.385	0		3117	0.37	0.37	0	
3118	0.358	0.358	0		3119	0.924	0.924	0	
3120	0.26	0.26	0		3121	1.205	1.205	0	
3122	0.156	0.156	0		3123	0.217	0.217	0	
3124	0.304	0.304	0		3125	0.415	0.415	0	
3126	0.653	0.653	0		3127	0.369	0.369	0	
3128	0.478	0.478	0		3129	0.667	0.667	0	
3130	0.574	0.574	0		3131	0.585	0.585	0	
3132	0.564	0.564	0		3133	0.644	0.644	0	
3134	0.537	0.537	0		3135	0.242	0.242	0	
3136	0.754	0.754	0		3137	0.509	0.509	0	
3138	0.485	0.485	0		3139	0.465	0.465	0	
3140	0.423	0.423	0		3141	0.376	0.376	0	
3142	0.317	0.317	0		3143	0.876	0.876	0	
3144	0.267	0.267	0		3145	0.327	0.327	0	
3146	0.529	0.529	0		3147	1.323	1.323	0	
3148	0.392	0.392	0		3149	0.213	0.213	0	
3150	0.458	0.458	0		3151	0.265	0.265	0	
3152	0.869	0.869	0		3153	0.276	0.276	0	
3154	0.498	0.498	0		3155	0.561	0.561	0	
3156	0.553	0.553	0		3157	0.546	0.546	0	
3158	0.367	0.367	0		3159	0.523	0.523	0	
3160	0.494	0.494	0		3161	0.444	0.444	0	
3162	0.592	0.592	0		3163	0.825	0.825	0	
3164	0.497	0.497	0		3165	0.544	0.544	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
3166	0.361	0.361	0		3167	0.44	0.44	0	
3168	0.788	0.788	0		3169	0.405	0.405	0	
3170	0.19	0.19	0		3171	0.292	0.292	0	
3172	1.281	1.281	0		3173	0.31	0.31	0	
3174	0.972	0.972	0		3175	0.45	0.45	0	
3176	0.471	0.471	0		3177	0.439	0.439	0	
3178	0.514	0.514	0		3179	0.328	0.328	0	
3180	0.556	0.556	0		3181	0.412	0.412	0	
3182	0.376	0.376	0		3183	0.311	0.311	0	
3184	0.576	0.576	0		3185	0.425	0.425	0	
3186	0.536	0.536	0		3187	0.19	0.19	0	
3188	0.343	0.343	0		3189	0.436	0.436	0	
3190	0.534	0.534	0		3191	0.385	0.385	0	
3192	0.425	0.425	0		3193	0.59	0.59	0	
3194	1.196	1.196	0		3195	1.176	1.176	0	
3196	0.431	0.431	0		3197	0.229	0.229	0	
3198	0.62	0.62	0		3199	0.215	0.215	0	
3200	0.182	0.182	0		3201	0.261	0.261	0	
3202	0.46	0.46	0		3203	0.423	0.423	0	
3204	0.315	0.315	0		3205	0.296	0.296	0	
3206	0.456	0.456	0		3207	0.226	0.226	0	
3208	0.291	0.291	0		3209	0.51	0.51	0	
3210	0.468	0.468	0		3211	0.555	0.555	0	
3212	0.278	0.278	0		3213	0.586	0.586	0	
3214	0.242	0.242	0		3215	0.557	0.557	0	
3216	1.187	1.187	0		3217	0.474	0.474	0	
3218	1.186	1.186	0		3219	0.431	0.431	0	
3220	0.199	0.199	0		3221	0.545	0.545	0	
3222	0.333	0.333	0		3223	0.312	0.312	0	
3224	0.312	0.312	0		3225	0.542	0.542	0	
3226	0.376	0.376	0		3227	0.474	0.474	0	
3228	0.483	0.483	0		3229	0.466	0.466	0	
3230	0.465	0.465	0		3231	0.49	0.49	0	
3232	0.509	0.509	0		3233	0.442	0.442	0	
3234	0.418	0.418	0		3235	1.188	1.188	0	
3236	0.529	0.529	0		3237	1.21	1.21	0	
3238	0.352	0.352	0		3239	0.457	0.457	0	
3240	0.474	0.474	0		3241	0.321	0.321	0	
3242	0.553	0.553	0		3243	0.47	0.47	0	
3244	0.535	0.535	0		3245	1.191	1.191	0	
3246	0.384	0.384	0		3247	0.491	0.491	0	
3248	1.238	1.238	0		3249	0.384	0.384	0	
3250	0.459	0.459	0		3251	0.353	0.353	0	
3252	0.443	0.443	0		3253	0.423	0.423	0	
3254	0.166	0.166	0		3255	0.294	0.294	0	
3256	0.39	0.39	0		3257	0.445	0.445	0	
3258	0.335	0.335	0		3259	0.173	0.173	0	
3260	1.184	1.184	0		3261	0.238	0.238	0	
3262	1.181	1.181	0		3263	0.232	0.232	0	
3264	0.537	0.537	0		3265	0.534	0.534	0	
3266	0.491	0.491	0		3267	0.264	0.264	0	
3268	0.226	0.226	0		3269	0.237	0.237	0	
3270	0.451	0.451	0		3271	0.406	0.406	0	
3272	0.3	0.3	0		3273	0.196	0.196	0	
3274	6.535	6.535	0		3275	0.198	0.198	0	
3276	0.287	0.287	0		3277	6.509	6.509	0	
3278	0.225	0.225	0		3279	0.871	0.871	0	
3280	0.237	0.237	0		3281	0.248	0.248	0	
3282	0.884	0.884	0		3283	0.43	0.43	0	
3284	0.295	0.295	0		3285	0.28	0.28	0	
3286	0.495	0.495	0		3287	0.846	0.846	0	
3288	0.475	0.475	0		3289	0.44	0.44	0	
3290	0.859	0.859	0		3291	0.389	0.389	0	
3292	0.877	0.877	0		3293	0.87	0.87	0	
3294	1.145	1.145	0		3295	1.016	1.016	0	
3296	1.49	1.49	0		3297	1.179	1.179	0	
3298	1.543	1.543	0		3299	1.223	1.223	0	
3300	1.39	1.39	0		3301	0.508	0.508	0	
3302	0.33	0.33	0		3303	0.33	0.33	0	
3304	0.33	0.33	0		3305	0.33	0.33	0	
3306	0.38	0.38	0		3307	0.622	0.622	0	
3308	0.65	0.65	0		3309	0.382	0.382	0	
3310	0.623	0.623	0		3311	0.499	0.499	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
3312	0.653	0.653	0		3313	0.639	0.639	0	
3314	0.653	0.653	0		3315	0.639	0.639	0	
3316	0.629	0.629	0		3317	0.577	0.577	0	
3318	0.639	0.639	0		3319	0.688	0.688	0	
3320	0.625	0.625	0		3321	0.577	0.577	0	
3322	0.642	0.642	0		3323	0.613	0.613	0	
3324	0.65	0.65	0		3325	0.622	0.622	0	
3326	0.642	0.642	0		3327	0.625	0.625	0	
3328	0.622	0.622	0		3329	0.713	0.713	0	
3330	0.651	0.651	0		3331	0.641	0.641	0	
3332	0.632	0.632	0		3333	0.678	0.678	0	
3334	0.65	0.65	0		3335	0.623	0.623	0	
3336	0.65	0.65	0		3337	0.622	0.622	0	
3338	0.623	0.623	0		3339	0.574	0.574	0	
3340	0.639	0.639	0		3341	0.65	0.65	0	
3342	0.698	0.698	0		3343	0.653	0.653	0	
3344	0.639	0.639	0		3345	0.574	0.574	0	
3346	0.653	0.653	0		3347	0.623	0.623	0	
3348	0.622	0.622	0		3349	0.65	0.65	0	
3350	0.623	0.623	0		3351	0.508	0.508	0	
3352	0.379	0.379	0		3353	0.639	0.639	0	
3354	0.577	0.577	0		3355	0.502	0.502	0	
3356	0.653	0.653	0		3357	0.381	0.381	0	
3358	0.641	0.641	0		3359	0.625	0.625	0	
3360	0.642	0.642	0		3361	0.651	0.651	0	
3362	0.613	0.613	0		3363	0.613	0.613	0	
3364	0.641	0.641	0		3365	0.501	0.501	0	
3366	0.51	0.51	0		3367	0.805	0.805	0	
3368	0.499	0.499	0		3369	0.651	0.651	0	
3370	0.382	0.382	0		3371	0.379	0.379	0	
3372	0.379	0.379	0		3373	0.381	0.381	0	
3374	0.622	0.622	0		3375	0.65	0.65	0	
3376	0.653	0.653	0		3377	0.931	0.931	0	
3378	0.684	0.684	0		3379	0.144	0.144	0	
3380	0.169	0.169	0		3381	0.142	0.142	0	
3382	0.143	0.143	0		3383	0.168	0.168	0	
3384	0.142	0.142	0		3385	0.142	0.142	0	
3386	0.143	0.143	0		3387	0.168	0.168	0	
3388	0.168	0.168	0		3389	0.143	0.143	0	
3390	0.142	0.142	0		3391	0.47	0.47	0	
3392	0.472	0.472	0		3393	0.595	0.595	0	
3394	0.477	0.477	0		3395	0.475	0.475	0	
3396	0.317	0.317	0		3397	0.308	0.308	0	
3398	0.595	0.595	0		3399	0.59	0.59	0	
3400	0.59	0.59	0		3401	0.469	0.469	0	
3402	0.595	0.595	0		3403	0.477	0.477	0	
3404	0.765	0.765	0		3405	0.472	0.472	0	
3406	0.316	0.316	0		3407	0.307	0.307	0	
3408	0.644	0.644	0		3409	0.308	0.308	0	
3410	0.316	0.316	0		3411	0.316	0.316	0	
3412	0.307	0.307	0		3413	0.565	0.565	0	
3414	0.213	0.213	0		3415	0.606	0.606	0	
3416	0.214	0.214	0		3417	0.644	0.644	0	
3418	0.646	0.646	0		3419	0.625	0.625	0	
3420	0.642	0.642	0		3421	0.644	0.644	0	
3422	0.644	0.644	0		3423	0.606	0.606	0	
3424	0.565	0.565	0		3425	0.212	0.212	0	
3426	0.213	0.213	0		3427	0.625	0.625	0	
3428	0.625	0.625	0		3429	0.606	0.606	0	
3430	0.565	0.565	0		3431	0.591	0.591	0	
3432	0.591	0.591	0		3433	0.217	0.217	0	
3434	0.601	0.601	0		3435	0.606	0.606	0	
3436	0.577	0.577	0		3437	0.565	0.565	0	
3438	0.591	0.591	0		3439	0.606	0.606	0	
3440	0.591	0.591	0		3441	0.675	0.675	0	
3442	0.6	0.6	0		3443	0.589	0.589	0	
3444	0.212	0.212	0		3445	0.213	0.213	0	
3446	0.591	0.591	0		3447	0.591	0.591	0	
3448	0.565	0.565	0		3449	0.606	0.606	0	
3450	0.591	0.591	0		3451	0.591	0.591	0	
3452	0.577	0.577	0		3453	0.606	0.606	0	
3454	0.601	0.601	0		3455	0.213	0.213	0	
3456	0.966	0.966	0		3457	0.218	0.218	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
3458	0.591	0.591	0		3459	0.591	0.591	0	
3460	0.591	0.591	0		3461	0.591	0.591	0	
3462	0.577	0.577	0		3463	0.606	0.606	0	
3464	0.589	0.589	0		3465	0.217	0.217	0	
3466	0.212	0.212	0		3467	0.624	0.624	0	
3468	0.723	0.723	0		3469	0.589	0.589	0	
3470	0.601	0.601	0		3471	0.565	0.565	0	
3472	0.606	0.606	0		3473	0.216	0.216	0	
3474	0.565	0.565	0		3475	0.606	0.606	0	
3476	0.64	0.64	0		3477	0.151	0.151	0	
3478	0.154	0.154	0		3479	0.16	0.16	0	
3480	0.163	0.163	0		3481	0.163	0.163	0	
3482	0.16	0.16	0		3483	0.16	0.16	0	
3484	0.169	0.169	0		3485	0.162	0.162	0	
3486	0.167	0.167	0		3487	0.151	0.151	0	
3488	0.154	0.154	0		3489	0.154	0.154	0	
3490	0.151	0.151	0		3491	0.16	0.16	0	
3492	0.163	0.163	0		3493	0.163	0.163	0	
3494	0.16	0.16	0		3495	0.151	0.151	0	
3496	0.154	0.154	0		3497	0.154	0.154	0	
3498	0.151	0.151	0		3499	0.16	0.16	0	
3500	0.163	0.163	0		3501	0.16	0.16	0	
3502	0.167	0.167	0		3503	0.169	0.169	0	
3504	0.169	0.169	0		3505	0.16	0.16	0	
3506	0.151	0.151	0		3507	0.163	0.163	0	
3508	0.154	0.154	0		3509	0.16	0.16	0	
3510	0.165	0.165	0		3511	0.167	0.167	0	
3512	0.155	0.155	0		3513	0.298	0.298	0	
3514	0.294	0.294	0		3515	0.415	0.415	0	
3516	0.287	0.287	0		3517	0.288	0.288	0	
3518	0.314	0.314	0		3519	0.461	0.461	0	
3520	0.162	0.162	0		3521	0.162	0.162	0	
3522	0.167	0.167	0		3523	0.151	0.151	0	
3524	0.154	0.154	0		3525	0.386	0.386	0	
3526	0.3	0.3	0		3527	0.456	0.456	0	
3528	0.39	0.39	0		3529	0.296	0.296	0	
3530	0.169	0.169	0		3531	0.461	0.461	0	
3532	0.399	0.399	0		3533	0.316	0.316	0	
3534	0.298	0.298	0		3535	0.289	0.289	0	
3536	0.294	0.294	0		3537	0.415	0.415	0	
3538	0.287	0.287	0		3539	0.288	0.288	0	
3540	0.314	0.314	0		3541	0.438	0.438	0	
3542	0.438	0.438	0		3543	0.513	0.513	0	
3544	0.415	0.415	0		3545	0.513	0.513	0	
3546	0.439	0.439	0		3547	0.424	0.424	0	
3548	0.415	0.415	0		3549	0.469	0.469	0	
3550	0.424	0.424	0		3551	0.287	0.287	0	
3552	0.291	0.291	0		3553	0.301	0.301	0	
3554	0.415	0.415	0		3555	0.29	0.29	0	
3556	0.29	0.29	0		3557	0.315	0.315	0	
3558	0.394	0.394	0		3559	0.461	0.461	0	
3560	0.456	0.456	0		3561	0.385	0.385	0	
3562	0.399	0.399	0		3563	0.612	0.612	0	
3564	0.394	0.394	0		3565	0.513	0.513	0	
3566	0.439	0.439	0		3567	0.439	0.439	0	
3568	0.503	0.503	0		3569	0.424	0.424	0	
3570	0.415	0.415	0		3571	0.513	0.513	0	
3572	0.438	0.438	0		3573	0.397	0.397	0	
3574	0.474	0.474	0		3575	0.474	0.474	0	
3576	0.31	0.31	0		3577	0.316	0.316	0	
3578	0.474	0.474	0		3579	0.437	0.437	0	
3580	0.444	0.444	0		3581	0.327	0.327	0	
3582	0.337	0.337	0		3583	0.437	0.437	0	
3584	0.449	0.449	0		3585	0.496	0.496	0	
3586	0.496	0.496	0		3587	0.772	0.772	0	
3588	0.316	0.316	0		3589	0.31	0.31	0	
3590	0.437	0.437	0		3591	0.316	0.316	0	
3592	0.31	0.31	0		3593	0.437	0.437	0	
3594	0.469	0.469	0		3595	0.337	0.337	0	
3596	0.327	0.327	0		3597	0.31	0.31	0	
3598	0.316	0.316	0		3599	0.474	0.474	0	
3600	0.449	0.449	0		3601	0.415	0.415	0	
3602	0.31	0.31	0		3603	0.316	0.316	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
3604	0.474	0.474	0		3605	0.437	0.437	0	
3606	0.337	0.337	0		3607	0.327	0.327	0	
3608	0.315	0.315	0		3609	0.325	0.325	0	
3610	0.315	0.315	0		3611	0.327	0.327	0	
3612	0.337	0.337	0		3613	0.5	0.5	0	
3614	0.276	0.276	0		3615	0.333	0.333	0	
3616	0.325	0.325	0		3617	0.423	0.423	0	
3618	0.334	0.334	0		3619	0.31	0.31	0	
3620	0.316	0.316	0		3621	0.474	0.474	0	
3622	0.337	0.337	0		3623	0.327	0.327	0	
3624	0.327	0.327	0		3625	0.337	0.337	0	
3626	0.437	0.437	0		3627	0.469	0.469	0	
3628	0.496	0.496	0		3629	0.449	0.449	0	
3630	0.31	0.31	0		3631	0.316	0.316	0	
3632	0.474	0.474	0		3633	0.315	0.315	0	
3634	0.325	0.325	0		3635	0.423	0.423	0	
3636	0.423	0.423	0		3637	0.288	0.288	0	
3638	0.616	0.616	0		3639	0.334	0.334	0	
3640	0.333	0.333	0		3641	0.334	0.334	0	
3642	0.333	0.333	0		3643	0.333	0.333	0	
3644	0.524	0.524	0		3645	0.567	0.567	0	
3646	0.307	0.307	0		3647	0.346	0.346	0	
3648	0.332	0.332	0		3649	0.337	0.337	0	
3650	0.38	0.38	0		3651	0.084	0.084	0	
3652	0.377	0.377	0		3653	0.075	0.075	0	
3654	0.345	0.345	0		3655	0.329	0.329	0	
3656	0.334	0.334	0		3657	0.335	0.335	0	
3658	0.333	0.333	0		3659	0.328	0.328	0	
3660	0.36	0.36	0		3661	0.36	0.36	0	
3662	0.347	0.347	0		3663	0.33	0.33	0	
3664	0.329	0.329	0		3665	0.335	0.335	0	
3666	0.334	0.334	0		3667	0.336	0.336	0	
3668	0.335	0.335	0		3669	0.331	0.331	0	
3670	0.333	0.333	0		3671	0.328	0.328	0	
3672	0.328	0.328	0		3673	0.536	0.536	0	
3674	0.357	0.357	0		3675	0.34	0.34	0	
3676	0.333	0.333	0		3677	0.33	0.33	0	
3678	0.357	0.357	0		3679	0.381	0.381	0	
3680	0.377	0.377	0		3681	0.075	0.075	0	
3682	0.082	0.082	0		3683	0.082	0.082	0	
3684	0.082	0.082	0		3685	0.082	0.082	0	
3686	0.082	0.082	0		3687	0.069	0.069	0	
3688	0.087	0.087	0		3689	0.069	0.069	0	
3690	0.087	0.087	0		3691	0.069	0.069	0	
3692	0.087	0.087	0		3693	0.069	0.069	0	
3694	0.082	0.082	0		3695	0.082	0.082	0	
3696	0.082	0.082	0		3697	0.082	0.082	0	
3698	0.082	0.082	0		3699	0.084	0.084	0	
3700	0.38	0.38	0		3701	0.364	0.364	0	
3702	0.387	0.387	0		3703	0.387	0.387	0	
3704	0.365	0.365	0		3705	0.364	0.364	0	
3706	0.364	0.364	0		3707	0.387	0.387	0	
3708	0.387	0.387	0		3709	0.364	0.364	0	
3710	0.364	0.364	0		3711	0.387	0.387	0	
3712	0.365	0.365	0		3713	0.365	0.365	0	
3714	0.364	0.364	0		3715	0.387	0.387	0	
3716	0.465	0.465	0		3717	0.444	0.444	0	
3718	0.393	0.393	0		3719	0.456	0.456	0	
3720	0.447	0.447	0		3721	0.474	0.474	0	
3722	0.456	0.456	0		3723	0.35	0.35	0	
3724	0.381	0.381	0		3725	0.448	0.448	0	
3726	0.402	0.402	0		3727	0.456	0.456	0	
3728	0.7	0.7	0		3729	0.474	0.474	0	
3730	0.474	0.474	0		3731	0.467	0.467	0	
3732	0.447	0.447	0		3733	0.377	0.377	0	
3734	0.452	0.452	0		3735	0.447	0.447	0	
3736	0.447	0.447	0		3737	0.447	0.447	0	
3738	0.393	0.393	0		3739	0.364	0.364	0	
3740	0.474	0.474	0		3741	0.456	0.456	0	
3742	0.445	0.445	0		3743	0.448	0.448	0	
3744	0.447	0.447	0		3745	0.447	0.447	0	
3746	0.452	0.452	0		3747	0.396	0.396	0	
3748	0.503	0.503	0		3749	0.452	0.452	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
3750	0.474	0.474	0		3751	0.456	0.456	0	
3752	0.503	0.503	0		3753	0.465	0.465	0	
3754	0.452	0.452	0		3755	0.467	0.467	0	
3756	0.433	0.433	0		3757	0.433	0.433	0	
3758	0.497	0.497	0		3759	0.503	0.503	0	
3760	0.377	0.377	0		3761	0.497	0.497	0	
3762	0.444	0.444	0		3763	0.474	0.474	0	
3764	0.456	0.456	0		3765	0.503	0.503	0	
3766	0.452	0.452	0		3767	0.452	0.452	0	
3768	0.447	0.447	0		3769	0.447	0.447	0	
3770	0.393	0.393	0		3771	0.465	0.465	0	
3772	0.474	0.474	0		3773	0.456	0.456	0	
3774	0.465	0.465	0		3775	0.448	0.448	0	
3776	0.467	0.467	0		3777	0.433	0.433	0	
3778	0.497	0.497	0		3779	0.497	0.497	0	
3780	0.497	0.497	0		3781	0.444	0.444	0	
3782	0.497	0.497	0		3783	0.503	0.503	0	
3784	0.497	0.497	0		3785	0.497	0.497	0	
3786	0.444	0.444	0		3787	0.497	0.497	0	
3788	0.596	0.596	0		3789	0.503	0.503	0	
3790	0.503	0.503	0		3791	0.503	0.503	0	
3792	0.503	0.503	0		3793	0.503	0.503	0	
3794	0.32	0.32	0		3795	0.57	0.57	0	
3796	0.282	0.282	0		3797	0.353	0.353	0	
3798	0.371	0.371	0		3799	0.564	0.564	0	
3800	0.282	0.282	0		3801	0.308	0.308	0	
3802	0.282	0.282	0		3803	0.353	0.353	0	
3804	0.367	0.367	0		3805	0.376	0.376	0	
3806	0.362	0.362	0		3807	0.351	0.351	0	
3808	0.309	0.309	0		3809	0.283	0.283	0	
3810	0.318	0.318	0		3811	0.329	0.329	0	
3812	0.373	0.373	0		3813	0.363	0.363	0	
3814	0.352	0.352	0		3815	0.329	0.329	0	
3816	0.309	0.309	0		3817	0.297	0.297	0	
3818	0.297	0.297	0		3819	0.283	0.283	0	
3820	0.31	0.31	0		3821	0.282	0.282	0	
3822	0.308	0.308	0		3823	0.297	0.297	0	
3824	0.297	0.297	0		3825	0.282	0.282	0	
3826	0.317	0.317	0		3827	0.297	0.297	0	
3828	0.331	0.331	0		3829	0.283	0.283	0	
3830	0.331	0.331	0		3831	0.353	0.353	0	
3832	0.353	0.353	0		3833	0.362	0.362	0	
3834	0.367	0.367	0		3835	0.376	0.376	0	
3836	0.362	0.362	0		3837	0.351	0.351	0	
3838	0.282	0.282	0		3839	0.297	0.297	0	
3840	0.213	0.213	0		3841	0.216	0.216	0	
3842	0.216	0.216	0		3843	0.213	0.213	0	
3844	0.213	0.213	0		3845	0.216	0.216	0	
3846	0.301	0.301	0		3847	0.213	0.213	0	
3848	0.213	0.213	0		3849	0.301	0.301	0	
3850	0.374	0.374	0		3851	0.368	0.368	0	
3852	0.349	0.349	0		3853	0.476	0.476	0	
3854	0.282	0.282	0		3855	0.213	0.213	0	
3856	0.216	0.216	0		3857	0.216	0.216	0	
3858	0.213	0.213	0		3859	0.301	0.301	0	
3860	0.217	0.217	0		3861	0.213	0.213	0	
3862	0.217	0.217	0		3863	0.217	0.217	0	
3864	0.213	0.213	0		3865	0.213	0.213	0	
3866	0.216	0.216	0		3867	0.449	0.449	0	
3868	0.423	0.423	0		3869	0.37	0.37	0	
3870	0.45	0.45	0		3871	0.675	0.675	0	
3872	0.243	0.243	0		3873	0.326	0.326	0	
3874	0.391	0.391	0		3875	0.43	0.43	0	
3876	0.398	0.398	0		3877	0.379	0.379	0	
3878	0.337	0.337	0		3879	0.455	0.455	0	
3880	0.449	0.449	0		3881	0.455	0.455	0	
3882	0.477	0.477	0		3883	0.48	0.48	0	
3884	0.455	0.455	0		3885	0.449	0.449	0	
3886	0.245	0.245	0		3887	0.48	0.48	0	
3888	0.449	0.449	0		3889	0.461	0.461	0	
3890	0.449	0.449	0		3891	0.48	0.48	0	
3892	0.449	0.449	0		3893	0.45	0.45	0	
3894	0.436	0.436	0		3895	0.461	0.461	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
3896	0.48	0.48	0		3897	0.455	0.455	0	
3898	0.436	0.436	0		3899	0.48	0.48	0	
3900	0.455	0.455	0		3901	0.449	0.449	0	
3902	0.461	0.461	0		3903	0.477	0.477	0	
3904	0.44	0.44	0		3905	0.461	0.461	0	
3906	0.432	0.432	0		3907	0.432	0.432	0	
3908	0.46	0.46	0		3909	0.48	0.48	0	
3910	0.455	0.455	0		3911	0.461	0.461	0	
3912	0.461	0.461	0		3913	0.449	0.449	0	
3914	0.45	0.45	0		3915	0.436	0.436	0	
3916	0.449	0.449	0		3917	0.48	0.48	0	
3918	0.455	0.455	0		3919	0.449	0.449	0	
3920	0.477	0.477	0		3921	0.44	0.44	0	
3922	0.44	0.44	0		3923	0.432	0.432	0	
3924	0.433	0.433	0		3925	0.433	0.433	0	
3926	0.432	0.432	0		3927	0.433	0.433	0	
3928	0.428	0.428	0		3929	0.46	0.46	0	
3930	0.433	0.433	0		3931	0.433	0.433	0	
3932	0.428	0.428	0		3933	0.46	0.46	0	
3934	0.438	0.438	0		3935	0.432	0.432	0	
3936	0.438	0.438	0		3937	0.438	0.438	0	
3938	0.428	0.428	0		3939	0.432	0.432	0	
3940	0.432	0.432	0		3941	0.433	0.433	0	
3942	0.34	0.34	0		3943	0.344	0.344	0	
3944	0.521	0.521	0		3945	0.317	0.317	0	
3946	0.318	0.318	0		3947	0.319	0.319	0	
3948	0.313	0.313	0		3949	0.311	0.311	0	
3950	0.317	0.317	0		3951	0.318	0.318	0	
3952	0.371	0.371	0		3953	0.316	0.316	0	
3954	0.395	0.395	0		3955	0.313	0.313	0	
3956	0.317	0.317	0		3957	0.402	0.402	0	
3958	0.391	0.391	0		3959	0.311	0.311	0	
3960	0.372	0.372	0		3961	0.313	0.313	0	
3962	0.32	0.32	0		3963	0.316	0.316	0	
3964	0.375	0.375	0		3965	0.318	0.318	0	
3966	0.317	0.317	0		3967	0.311	0.311	0	
3968	0.313	0.313	0		3969	0.318	0.318	0	
3970	0.317	0.317	0		3971	0.318	0.318	0	
3972	0.318	0.318	0		3973	0.342	0.342	0	
3974	0.318	0.318	0		3975	0.311	0.311	0	
3976	0.492	0.492	0		3977	0.314	0.314	0	
3978	0.314	0.314	0		3979	0.371	0.371	0	
3980	0.395	0.395	0		3981	0.402	0.402	0	
3982	0.391	0.391	0		3983	0.372	0.372	0	
3984	0.317	0.317	0		3985	0.393	0.393	0	
3986	0.311	0.311	0		3987	0.311	0.311	0	
3988	0.314	0.314	0		3989	0.345	0.345	0	
3990	0.318	0.318	0		3991	0.397	0.397	0	
3992	0.387	0.387	0		3993	0.373	0.373	0	
3994	0.313	0.313	0		3995	0.313	0.313	0	
3996	0.32	0.32	0		3997	0.318	0.318	0	
3998	0.316	0.316	0		3999	0.314	0.314	0	
4000	0.32	0.32	0		4001	0.318	0.318	0	
4002	0.317	0.317	0		4003	0.319	0.319	0	
4004	0.341	0.341	0		4005	0.344	0.344	0	
4006	0.314	0.314	0		4007	0.373	0.373	0	
4008	0.389	0.389	0		4009	0.402	0.402	0	
4010	0.39	0.39	0		4011	0.377	0.377	0	
4012	0.499	0.499	0		4013	0.343	0.343	0	
4014	0.314	0.314	0		4015	0.481	0.481	0	
4016	0.366	0.366	0		4017	0.446	0.446	0	
4018	0.425	0.425	0		4019	0.355	0.355	0	
4020	0.392	0.392	0		4021	0.414	0.414	0	
4022	0.42	0.42	0		4023	0.399	0.399	0	
4024	0.436	0.436	0		4025	0.413	0.413	0	
4026	0.419	0.419	0		4027	0.432	0.432	0	
4028	0.446	0.446	0		4029	0.436	0.436	0	
4030	0.461	0.461	0		4031	0.446	0.446	0	
4032	0.461	0.461	0		4033	0.446	0.446	0	
4034	0.454	0.454	0		4035	0.461	0.461	0	
4036	0.454	0.454	0		4037	0.454	0.454	0	
4038	0.454	0.454	0		4039	0.67	0.67	0	
4040	0.454	0.454	0		4041	0.454	0.454	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4042	0.454	0.454	0		4043	0.436	0.436	0	
4044	0.454	0.454	0		4045	0.461	0.461	0	
4046	0.461	0.461	0		4047	0.465	0.465	0	
4048	0.454	0.454	0		4049	0.465	0.465	0	
4050	0.465	0.465	0		4051	0.465	0.465	0	
4052	0.466	0.466	0		4053	0.447	0.447	0	
4054	0.466	0.466	0		4055	0.461	0.461	0	
4056	0.465	0.465	0		4057	0.465	0.465	0	
4058	0.465	0.465	0		4059	0.466	0.466	0	
4060	0.447	0.447	0		4061	0.461	0.461	0	
4062	0.465	0.465	0		4063	0.465	0.465	0	
4064	0.447	0.447	0		4065	0.465	0.465	0	
4066	0.465	0.465	0		4067	0.45	0.45	0	
4068	0.432	0.432	0		4069	0.45	0.45	0	
4070	0.432	0.432	0		4071	0.447	0.447	0	
4072	0.464	0.464	0		4073	0.447	0.447	0	
4074	0.465	0.465	0		4075	0.45	0.45	0	
4076	0.432	0.432	0		4077	0.432	0.432	0	
4078	0.447	0.447	0		4079	0.464	0.464	0	
4080	0.465	0.465	0		4081	0.45	0.45	0	
4082	0.432	0.432	0		4083	0.45	0.45	0	
4084	0.464	0.464	0		4085	0.45	0.45	0	
4086	0.432	0.432	0		4087	0.373	0.373	0	
4088	0.39	0.39	0		4089	0.362	0.362	0	
4090	0.364	0.364	0		4091	0.386	0.386	0	
4092	0.39	0.39	0		4093	0.362	0.362	0	
4094	0.39	0.39	0		4095	0.398	0.398	0	
4096	0.386	0.386	0		4097	0.362	0.362	0	
4098	0.364	0.364	0		4099	0.39	0.39	0	
4100	0.386	0.386	0		4101	0.416	0.416	0	
4102	0.362	0.362	0		4103	0.426	0.426	0	
4104	0.413	0.413	0		4105	0.394	0.394	0	
4106	0.364	0.364	0		4107	0.39	0.39	0	
4108	0.438	0.438	0		4109	0.45	0.45	0	
4110	0.369	0.369	0		4111	0.39	0.39	0	
4112	0.386	0.386	0		4113	0.364	0.364	0	
4114	0.362	0.362	0		4115	0.39	0.39	0	
4116	0.362	0.362	0		4117	0.438	0.438	0	
4118	0.349	0.349	0		4119	0.368	0.368	0	
4120	0.388	0.388	0		4121	0.368	0.368	0	
4122	0.372	0.372	0		4123	0.371	0.371	0	
4124	0.367	0.367	0		4125	0.398	0.398	0	
4126	0.416	0.416	0		4127	0.426	0.426	0	
4128	0.413	0.413	0		4129	0.394	0.394	0	
4130	0.39	0.39	0		4131	0.398	0.398	0	
4132	0.362	0.362	0		4133	0.364	0.364	0	
4134	0.386	0.386	0		4135	0.386	0.386	0	
4136	0.364	0.364	0		4137	0.353	0.353	0	
4138	0.353	0.353	0		4139	0.353	0.353	0	
4140	0.388	0.388	0		4141	0.368	0.368	0	
4142	0.546	0.546	0		4143	0.362	0.362	0	
4144	0.414	0.414	0		4145	0.418	0.418	0	
4146	0.409	0.409	0		4147	0.394	0.394	0	
4148	0.353	0.353	0		4149	0.362	0.362	0	
4150	0.39	0.39	0		4151	0.438	0.438	0	
4152	0.388	0.388	0		4153	0.39	0.39	0	
4154	0.368	0.368	0		4155	0.362	0.362	0	
4156	0.371	0.371	0		4157	0.394	0.394	0	
4158	0.412	0.412	0		4159	0.42	0.42	0	
4160	0.415	0.415	0		4161	0.397	0.397	0	
4162	0.5	0.5	0		4163	0.473	0.473	0	
4164	0.49	0.49	0		4165	0.456	0.456	0	
4166	0.454	0.454	0		4167	0.437	0.437	0	
4168	0.449	0.449	0		4169	0.449	0.449	0	
4170	0.46	0.46	0		4171	0.45	0.45	0	
4172	0.447	0.447	0		4173	0.442	0.442	0	
4174	0.45	0.45	0		4175	0.454	0.454	0	
4176	0.454	0.454	0		4177	0.45	0.45	0	
4178	0.465	0.465	0		4179	0.454	0.454	0	
4180	0.468	0.468	0		4181	0.439	0.439	0	
4182	0.466	0.466	0		4183	0.465	0.465	0	
4184	0.466	0.466	0		4185	0.465	0.465	0	
4186	0.468	0.468	0		4187	0.45	0.45	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4188	0.466	0.466	0		4189	0.465	0.465	0	
4190	0.465	0.465	0		4191	0.468	0.468	0	
4192	0.686	0.686	0		4193	0.465	0.465	0	
4194	0.466	0.466	0		4195	0.466	0.466	0	
4196	0.465	0.465	0		4197	0.474	0.474	0	
4198	0.473	0.473	0		4199	0.459	0.459	0	
4200	0.475	0.475	0		4201	0.458	0.458	0	
4202	0.475	0.475	0		4203	0.474	0.474	0	
4204	0.475	0.475	0		4205	0.4	0.4	0	
4206	0.401	0.401	0		4207	0.427	0.427	0	
4208	0.426	0.426	0		4209	0.459	0.459	0	
4210	0.458	0.458	0		4211	0.474	0.474	0	
4212	0.084	0.084	0		4213	0.459	0.459	0	
4214	0.475	0.475	0		4215	0.473	0.473	0	
4216	0.458	0.458	0		4217	0.467	0.467	0	
4218	0.457	0.457	0		4219	0.427	0.427	0	
4220	0.4	0.4	0		4221	0.401	0.401	0	
4222	0.426	0.426	0		4223	0.084	0.084	0	
4224	0.458	0.458	0		4225	0.069	0.069	0	
4226	0.391	0.391	0		4227	0.427	0.427	0	
4228	0.069	0.069	0		4229	0.4	0.4	0	
4230	0.458	0.458	0		4231	0.427	0.427	0	
4232	0.39	0.39	0		4233	0.422	0.422	0	
4234	0.426	0.426	0		4235	0.401	0.401	0	
4236	0.069	0.069	0		4237	0.4	0.4	0	
4238	0.4	0.4	0		4239	0.435	0.435	0	
4240	0.443	0.443	0		4241	0.434	0.434	0	
4242	0.415	0.415	0		4243	0.392	0.392	0	
4244	0.069	0.069	0		4245	0.427	0.427	0	
4246	0.457	0.457	0		4247	0.426	0.426	0	
4248	0.401	0.401	0		4249	0.427	0.427	0	
4250	0.459	0.459	0		4251	0.474	0.474	0	
4252	0.458	0.458	0		4253	0.466	0.466	0	
4254	0.467	0.467	0		4255	0.4	0.4	0	
4256	0.4	0.4	0		4257	0.431	0.431	0	
4258	0.456	0.456	0		4259	0.399	0.399	0	
4260	0.402	0.402	0		4261	0.4	0.4	0	
4262	0.422	0.422	0		4263	0.435	0.435	0	
4264	0.443	0.443	0		4265	0.434	0.434	0	
4266	0.415	0.415	0		4267	0.427	0.427	0	
4268	0.459	0.459	0		4269	0.474	0.474	0	
4270	0.427	0.427	0		4271	0.459	0.459	0	
4272	0.474	0.474	0		4273	0.475	0.475	0	
4274	0.4	0.4	0		4275	0.458	0.458	0	
4276	0.475	0.475	0		4277	0.473	0.473	0	
4278	0.458	0.458	0		4279	0.466	0.466	0	
4280	0.458	0.458	0		4281	0.419	0.419	0	
4282	0.401	0.401	0		4283	0.401	0.401	0	
4284	0.426	0.426	0		4285	0.426	0.426	0	
4286	0.401	0.401	0		4287	0.392	0.392	0	
4288	0.427	0.427	0		4289	0.457	0.457	0	
4290	0.467	0.467	0		4291	0.402	0.402	0	
4292	0.087	0.087	0		4293	0.456	0.456	0	
4294	0.431	0.431	0		4295	0.596	0.596	0	
4296	0.4	0.4	0		4297	0.433	0.433	0	
4298	0.442	0.442	0		4299	0.433	0.433	0	
4300	0.416	0.416	0		4301	0.427	0.427	0	
4302	0.459	0.459	0		4303	0.474	0.474	0	
4304	0.4	0.4	0		4305	0.4	0.4	0	
4306	0.456	0.456	0		4307	0.431	0.431	0	
4308	0.4	0.4	0		4309	0.391	0.391	0	
4310	0.075	0.075	0		4311	0.082	0.082	0	
4312	0.082	0.082	0		4313	0.082	0.082	0	
4314	0.082	0.082	0		4315	0.082	0.082	0	
4316	0.087	0.087	0		4317	0.087	0.087	0	
4318	0.075	0.075	0		4319	0.082	0.082	0	
4320	0.082	0.082	0		4321	0.082	0.082	0	
4322	0.082	0.082	0		4323	0.082	0.082	0	
4324	0.4	0.4	0		4325	0.399	0.399	0	
4326	0.4	0.4	0		4327	0.416	0.416	0	
4328	0.433	0.433	0		4329	0.441	0.441	0	
4330	0.433	0.433	0		4331	0.423	0.423	0	
4332	0.515	0.515	0		4333	0.511	0.511	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4334	0.503	0.503	0		4335	0.505	0.505	0	
4336	0.473	0.473	0		4337	0.463	0.463	0	
4338	0.496	0.496	0		4339	0.502	0.502	0	
4340	0.497	0.497	0		4341	0.481	0.481	0	
4342	0.471	0.471	0		4343	0.473	0.473	0	
4344	0.473	0.473	0		4345	0.473	0.473	0	
4346	0.479	0.479	0		4347	0.47	0.47	0	
4348	0.489	0.489	0		4349	0.482	0.482	0	
4350	0.482	0.482	0		4351	0.479	0.479	0	
4352	0.473	0.473	0		4353	0.716	0.716	0	
4354	0.485	0.485	0		4355	0.487	0.487	0	
4356	0.478	0.478	0		4357	0.425	0.425	0	
4358	0.429	0.429	0		4359	0.434	0.434	0	
4360	0.451	0.451	0		4361	0.453	0.453	0	
4362	0.472	0.472	0		4363	0.472	0.472	0	
4364	0.483	0.483	0		4365	0.482	0.482	0	
4366	0.426	0.426	0		4367	0.483	0.483	0	
4368	0.478	0.478	0		4369	0.487	0.487	0	
4370	0.478	0.478	0		4371	0.472	0.472	0	
4372	0.451	0.451	0		4373	0.432	0.432	0	
4374	0.434	0.434	0		4375	0.453	0.453	0	
4376	0.487	0.487	0		4377	0.483	0.483	0	
4378	0.478	0.478	0		4379	0.472	0.472	0	
4380	0.472	0.472	0		4381	0.451	0.451	0	
4382	0.432	0.432	0		4383	0.487	0.487	0	
4384	0.476	0.476	0		4385	0.47	0.47	0	
4386	0.449	0.449	0		4387	0.443	0.443	0	
4388	0.472	0.472	0		4389	0.432	0.432	0	
4390	0.429	0.429	0		4391	0.432	0.432	0	
4392	0.453	0.453	0		4393	0.453	0.453	0	
4394	0.434	0.434	0		4395	0.457	0.457	0	
4396	0.45	0.45	0		4397	0.436	0.436	0	
4398	0.449	0.449	0		4399	0.47	0.47	0	
4400	0.485	0.485	0		4401	0.472	0.472	0	
4402	0.453	0.453	0		4403	0.434	0.434	0	
4404	0.451	0.451	0		4405	0.472	0.472	0	
4406	0.483	0.483	0		4407	0.482	0.482	0	
4408	0.476	0.476	0		4409	0.432	0.432	0	
4410	0.432	0.432	0		4411	0.48	0.48	0	
4412	0.427	0.427	0		4413	0.427	0.427	0	
4414	0.434	0.434	0		4415	0.454	0.454	0	
4416	0.474	0.474	0		4417	0.443	0.443	0	
4418	0.453	0.453	0		4419	0.457	0.457	0	
4420	0.45	0.45	0		4421	0.436	0.436	0	
4422	0.64	0.64	0		4423	0.451	0.451	0	
4424	0.472	0.472	0		4425	0.483	0.483	0	
4426	0.482	0.482	0		4427	0.43	0.43	0	
4428	0.451	0.451	0		4429	0.472	0.472	0	
4430	0.483	0.483	0		4431	0.482	0.482	0	
4432	0.479	0.479	0		4433	0.473	0.473	0	
4434	0.473	0.473	0		4435	0.473	0.473	0	
4436	0.478	0.478	0		4437	0.432	0.432	0	
4438	0.487	0.487	0		4439	0.472	0.472	0	
4440	0.453	0.453	0		4441	0.487	0.487	0	
4442	0.478	0.478	0		4443	0.48	0.48	0	
4444	0.441	0.441	0		4445	0.434	0.434	0	
4446	0.453	0.453	0		4447	0.472	0.472	0	
4448	0.434	0.434	0		4449	0.425	0.425	0	
4450	0.426	0.426	0		4451	0.474	0.474	0	
4452	0.425	0.425	0		4453	0.432	0.432	0	
4454	0.452	0.452	0		4455	0.456	0.456	0	
4456	0.452	0.452	0		4457	0.436	0.436	0	
4458	0.451	0.451	0		4459	0.472	0.472	0	
4460	0.483	0.483	0		4461	0.482	0.482	0	
4462	0.449	0.449	0		4463	0.47	0.47	0	
4464	0.485	0.485	0		4465	0.476	0.476	0	
4466	0.432	0.432	0		4467	0.48	0.48	0	
4468	0.474	0.474	0		4469	0.432	0.432	0	
4470	0.425	0.425	0		4471	0.454	0.454	0	
4472	0.434	0.434	0		4473	0.425	0.425	0	
4474	0.454	0.454	0		4475	0.435	0.435	0	
4476	0.436	0.436	0		4477	0.453	0.453	0	
4478	0.458	0.458	0		4479	0.456	0.456	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4480	0.443	0.443	0		4481	0.54	0.54	0	
4482	0.534	0.534	0		4483	0.496	0.496	0	
4484	0.489	0.489	0		4485	0.528	0.528	0	
4486	0.528	0.528	0		4487	0.496	0.496	0	
4488	0.532	0.532	0		4489	0.496	0.496	0	
4490	0.526	0.526	0		4491	0.511	0.511	0	
4492	0.498	0.498	0		4493	0.499	0.499	0	
4494	0.496	0.496	0		4495	0.503	0.503	0	
4496	0.455	0.455	0		4497	0.498	0.498	0	
4498	0.45	0.45	0		4499	0.504	0.504	0	
4500	0.496	0.496	0		4501	0.462	0.462	0	
4502	0.476	0.476	0		4503	0.476	0.476	0	
4504	0.49	0.49	0		4505	0.493	0.493	0	
4506	0.499	0.499	0		4507	0.503	0.503	0	
4508	0.75	0.75	0		4509	0.502	0.502	0	
4510	0.512	0.512	0		4511	0.526	0.526	0	
4512	0.503	0.503	0		4513	0.496	0.496	0	
4514	0.496	0.496	0		4515	0.496	0.496	0	
4516	0.449	0.449	0		4517	0.499	0.499	0	
4518	0.453	0.453	0		4519	0.496	0.496	0	
4520	0.504	0.504	0		4521	0.496	0.496	0	
4522	0.49	0.49	0		4523	0.476	0.476	0	
4524	0.461	0.461	0		4525	0.462	0.462	0	
4526	0.504	0.504	0		4527	0.499	0.499	0	
4528	0.496	0.496	0		4529	0.49	0.49	0	
4530	0.476	0.476	0		4531	0.461	0.461	0	
4532	0.488	0.488	0		4533	0.475	0.475	0	
4534	0.46	0.46	0		4535	0.449	0.449	0	
4536	0.461	0.461	0		4537	0.453	0.453	0	
4538	0.476	0.476	0		4539	0.493	0.493	0	
4540	0.463	0.463	0		4541	0.504	0.504	0	
4542	0.498	0.498	0		4543	0.493	0.493	0	
4544	0.471	0.471	0		4545	0.473	0.473	0	
4546	0.476	0.476	0		4547	0.468	0.468	0	
4548	0.462	0.462	0		4549	0.456	0.456	0	
4550	0.475	0.475	0		4551	0.488	0.488	0	
4552	0.498	0.498	0		4553	0.493	0.493	0	
4554	0.476	0.476	0		4555	0.462	0.462	0	
4556	0.476	0.476	0		4557	0.49	0.49	0	
4558	0.499	0.499	0		4559	0.503	0.503	0	
4560	0.496	0.496	0		4561	0.456	0.456	0	
4562	0.461	0.461	0		4563	0.46	0.46	0	
4564	0.498	0.498	0		4565	0.498	0.498	0	
4566	0.456	0.456	0		4567	0.462	0.462	0	
4568	0.476	0.476	0		4569	0.491	0.491	0	
4570	0.463	0.463	0		4571	0.471	0.471	0	
4572	0.473	0.473	0		4573	0.468	0.468	0	
4574	0.456	0.456	0		4575	0.476	0.476	0	
4576	0.49	0.49	0		4577	0.499	0.499	0	
4578	0.503	0.503	0		4579	0.476	0.476	0	
4580	0.49	0.49	0		4581	0.499	0.499	0	
4582	0.503	0.503	0		4583	0.496	0.496	0	
4584	0.496	0.496	0		4585	0.496	0.496	0	
4586	0.461	0.461	0		4587	0.504	0.504	0	
4588	0.493	0.493	0		4589	0.476	0.476	0	
4590	0.504	0.504	0		4591	0.496	0.496	0	
4592	0.465	0.465	0		4593	0.467	0.467	0	
4594	0.462	0.462	0		4595	0.493	0.493	0	
4596	0.462	0.462	0		4597	0.498	0.498	0	
4598	0.461	0.461	0		4599	0.469	0.469	0	
4600	0.466	0.466	0		4601	0.455	0.455	0	
4602	0.476	0.476	0		4603	0.453	0.453	0	
4604	0.475	0.475	0		4605	0.488	0.488	0	
4606	0.498	0.498	0		4607	0.46	0.46	0	
4608	0.498	0.498	0		4609	0.476	0.476	0	
4610	0.49	0.49	0		4611	0.499	0.499	0	
4612	0.503	0.503	0		4613	0.498	0.498	0	
4614	0.461	0.461	0		4615	0.453	0.453	0	
4616	0.453	0.453	0		4617	0.491	0.491	0	
4618	0.476	0.476	0		4619	0.463	0.463	0	
4620	0.455	0.455	0		4621	0.467	0.467	0	
4622	0.471	0.471	0		4623	0.47	0.47	0	
4624	0.462	0.462	0		4625	0.68	0.68	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4626	0.491	0.491	0		4627	0.476	0.476	0	
4628	0.462	0.462	0		4629	0.45	0.45	0	
4630	0.569	0.569	0		4631	0.56	0.56	0	
4632	0.516	0.516	0		4633	0.518	0.518	0	
4634	0.48	0.48	0		4635	0.514	0.514	0	
4636	0.555	0.555	0		4637	0.553	0.553	0	
4638	0.545	0.545	0		4639	0.537	0.537	0	
4640	0.525	0.525	0		4641	0.518	0.518	0	
4642	0.48	0.48	0		4643	0.518	0.518	0	
4644	0.523	0.523	0		4645	0.518	0.518	0	
4646	0.518	0.518	0		4647	0.476	0.476	0	
4648	0.476	0.476	0		4649	0.518	0.518	0	
4650	0.518	0.518	0		4651	0.516	0.516	0	
4652	0.517	0.517	0		4653	0.509	0.509	0	
4654	0.501	0.501	0		4655	0.488	0.488	0	
4656	0.715	0.715	0		4657	0.476	0.476	0	
4658	0.484	0.484	0		4659	0.497	0.497	0	
4660	0.521	0.521	0		4661	0.523	0.523	0	
4662	0.515	0.515	0		4663	0.524	0.524	0	
4664	0.553	0.553	0		4665	0.523	0.523	0	
4666	0.532	0.532	0		4667	0.544	0.544	0	
4668	0.517	0.517	0		4669	0.501	0.501	0	
4670	0.488	0.488	0		4671	0.515	0.515	0	
4672	0.484	0.484	0		4673	0.497	0.497	0	
4674	0.521	0.521	0		4675	0.515	0.515	0	
4676	0.517	0.517	0		4677	0.501	0.501	0	
4678	0.488	0.488	0		4679	0.471	0.471	0	
4680	0.515	0.515	0		4681	0.509	0.509	0	
4682	0.481	0.481	0		4683	0.472	0.472	0	
4684	0.48	0.48	0		4685	0.509	0.509	0	
4686	0.51	0.51	0		4687	0.521	0.521	0	
4688	0.477	0.477	0		4689	0.51	0.51	0	
4690	0.488	0.488	0		4691	0.489	0.489	0	
4692	0.497	0.497	0		4693	0.485	0.485	0	
4694	0.484	0.484	0		4695	0.488	0.488	0	
4696	0.501	0.501	0		4697	0.509	0.509	0	
4698	0.517	0.517	0		4699	0.521	0.521	0	
4700	0.51	0.51	0		4701	0.497	0.497	0	
4702	0.484	0.484	0		4703	0.523	0.523	0	
4704	0.516	0.516	0		4705	0.488	0.488	0	
4706	0.501	0.501	0		4707	0.523	0.523	0	
4708	0.488	0.488	0		4709	0.501	0.501	0	
4710	0.509	0.509	0		4711	0.517	0.517	0	
4712	0.514	0.514	0		4713	0.475	0.475	0	
4714	0.501	0.501	0		4715	0.509	0.509	0	
4716	0.51	0.51	0		4717	0.517	0.517	0	
4718	0.481	0.481	0		4719	0.516	0.516	0	
4720	0.482	0.482	0		4721	0.476	0.476	0	
4722	0.523	0.523	0		4723	0.509	0.509	0	
4724	0.517	0.517	0		4725	0.484	0.484	0	
4726	0.515	0.515	0		4727	0.521	0.521	0	
4728	0.51	0.51	0		4729	0.497	0.497	0	
4730	0.484	0.484	0		4731	0.515	0.515	0	
4732	0.522	0.522	0		4733	0.514	0.514	0	
4734	0.477	0.477	0		4735	0.781	0.781	0	
4736	0.482	0.482	0		4737	0.475	0.475	0	
4738	0.497	0.497	0		4739	0.51	0.51	0	
4740	0.521	0.521	0		4741	0.488	0.488	0	
4742	0.501	0.501	0		4743	0.509	0.509	0	
4744	0.517	0.517	0		4745	0.514	0.514	0	
4746	0.523	0.523	0		4747	0.48	0.48	0	
4748	0.484	0.484	0		4749	0.494	0.494	0	
4750	0.505	0.505	0		4751	0.483	0.483	0	
4752	0.488	0.488	0		4753	0.488	0.488	0	
4754	0.484	0.484	0		4755	0.486	0.486	0	
4756	0.516	0.516	0		4757	0.487	0.487	0	
4758	0.478	0.478	0		4759	0.501	0.501	0	
4760	0.471	0.471	0		4761	0.516	0.516	0	
4762	0.476	0.476	0		4763	0.486	0.486	0	
4764	0.482	0.482	0		4765	0.501	0.501	0	
4766	0.509	0.509	0		4767	0.517	0.517	0	
4768	0.505	0.505	0		4769	0.494	0.494	0	
4770	0.509	0.509	0		4771	0.517	0.517	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4772	0.481	0.481	0		4773	0.505	0.505	0	
4774	0.494	0.494	0		4775	0.483	0.483	0	
4776	0.487	0.487	0		4777	0.485	0.485	0	
4778	0.482	0.482	0		4779	0.284	0.284	0	
4780	0.283	0.283	0		4781	0.279	0.279	0	
4782	0.294	0.294	0		4783	0.283	0.283	0	
4784	0.303	0.303	0		4785	0.29	0.29	0	
4786	0.301	0.301	0		4787	0.284	0.284	0	
4788	0.302	0.302	0		4789	0.276	0.276	0	
4790	0.306	0.306	0		4791	0.284	0.284	0	
4792	0.295	0.295	0		4793	0.287	0.287	0	
4794	0.3	0.3	0		4795	0.294	0.294	0	
4796	0.302	0.302	0		4797	0.302	0.302	0	
4798	0.294	0.294	0		4799	0.3	0.3	0	
4800	0.287	0.287	0		4801	0.295	0.295	0	
4802	0.285	0.285	0		4803	0.305	0.305	0	
4804	0.283	0.283	0		4805	0.302	0.302	0	
4806	0.294	0.294	0		4807	0.31	0.31	0	
4808	0.304	0.304	0		4809	0.321	0.321	0	
4810	0.302	0.302	0		4811	0.32	0.32	0	
4812	0.303	0.303	0		4813	0.321	0.321	0	
4814	0.304	0.304	0		4815	0.331	0.331	0	
4816	0.293	0.293	0		4817	0.327	0.327	0	
4818	0.298	0.298	0		4819	0.32	0.32	0	
4820	0.3	0.3	0		4821	0.321	0.321	0	
4822	0.291	0.291	0		4823	0.313	0.313	0	
4824	0.284	0.284	0		4825	0.304	0.304	0	
4826	0.282	0.282	0		4827	0.307	0.307	0	
4828	0.282	0.282	0		4829	0.302	0.302	0	
4830	0.294	0.294	0		4831	0.301	0.301	0	
4832	0.303	0.303	0		4833	0.303	0.303	0	
4834	0.301	0.301	0		4835	0.294	0.294	0	
4836	0.302	0.302	0		4837	0.283	0.283	0	
4838	0.306	0.306	0		4839	0.285	0.285	0	
4840	0.295	0.295	0		4841	0.287	0.287	0	
4842	0.3	0.3	0		4843	0.294	0.294	0	
4844	0.302	0.302	0		4845	0.302	0.302	0	
4846	0.075	0.075	0		4847	0.082	0.082	0	
4848	0.082	0.082	0		4849	0.082	0.082	0	
4850	0.082	0.082	0		4851	0.082	0.082	0	
4852	0.084	0.084	0		4853	0.294	0.294	0	
4854	0.3	0.3	0		4855	0.069	0.069	0	
4856	0.087	0.087	0		4857	0.287	0.287	0	
4858	0.295	0.295	0		4859	0.069	0.069	0	
4860	0.285	0.285	0		4861	0.087	0.087	0	
4862	0.306	0.306	0		4863	0.069	0.069	0	
4864	0.283	0.283	0		4865	0.302	0.302	0	
4866	0.087	0.087	0		4867	0.069	0.069	0	
4868	0.294	0.294	0		4869	0.301	0.301	0	
4870	0.075	0.075	0		4871	0.082	0.082	0	
4872	0.082	0.082	0		4873	0.082	0.082	0	
4874	0.082	0.082	0		4875	0.082	0.082	0	
4876	0.084	0.084	0		4877	0.303	0.303	0	
4878	0.303	0.303	0		4879	0.301	0.301	0	
4880	0.294	0.294	0		4881	0.302	0.302	0	
4882	0.283	0.283	0		4883	0.306	0.306	0	
4884	0.281	0.281	0		4885	0.295	0.295	0	
4886	0.268	0.268	0		4887	0.035	0.035	0	
4888	0.3	0.3	0		4889	0.035	0.035	0	
4890	0.302	0.302	0		4891	0.035	0.035	0	
4892	0.294	0.294	0		4893	0.287	0.287	0	
4894	0.264	0.264	0		4895	0.285	0.285	0	
4896	0.278	0.278	0		4897	0.283	0.283	0	
4898	0.284	0.284	0		4899	0.294	0.294	0	
4900	0.291	0.291	0		4901	0.304	0.304	0	
4902	0.3	0.3	0		4903	0.302	0.302	0	
4904	0.298	0.298	0		4905	0.303	0.303	0	
4906	0.293	0.293	0		4907	0.304	0.304	0	
4908	0.304	0.304	0		4909	0.293	0.293	0	
4910	0.303	0.303	0		4911	0.298	0.298	0	
4912	0.302	0.302	0		4913	0.3	0.3	0	
4914	0.304	0.304	0		4915	0.291	0.291	0	
4916	0.294	0.294	0		4917	0.285	0.285	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4918	0.283	0.283	0		4919	0.284	0.284	0	
4920	0.284	0.284	0		4921	0.276	0.276	0	
4922	0.279	0.279	0		4923	0.284	0.284	0	
4924	0.283	0.283	0		4925	0.29	0.29	0	
4926	0.291	0.291	0		4927	0.283	0.283	0	
4928	0.284	0.284	0		4929	0.279	0.279	0	
4930	0.276	0.276	0		4931	0.409	0.409	0	
4932	0.284	0.284	0		4933	0.531	0.531	0	
4934	0.287	0.287	0		4935	0.552	0.552	0	
4936	0.294	0.294	0		4937	0.571	0.571	0	
4938	0.302	0.302	0		4939	0.566	0.566	0	
4940	0.3	0.3	0		4941	0.569	0.569	0	
4942	0.295	0.295	0		4943	0.441	0.441	0	
4944	0.249	0.249	0		4945	0.259	0.259	0	
4946	0.25	0.25	0		4947	0.07	0.07	0	
4948	0.07	0.07	0		4949	0.07	0.07	0	
4950	0.07	0.07	0		4951	0.07	0.07	0	
4952	0.07	0.07	0		4953	0.07	0.07	0	
4954	0.07	0.07	0		4955	0.07	0.07	0	
4956	0.07	0.07	0		4957	0.07	0.07	0	
4958	0.07	0.07	0		4959	0.07	0.07	0	
4960	0.07	0.07	0		4961	0.07	0.07	0	
4962	0.07	0.07	0		4963	0.07	0.07	0	
4964	0.07	0.07	0		4965	0.07	0.07	0	
4966	0.07	0.07	0		4967	0.07	0.07	0	
4968	0.07	0.07	0		4969	0.07	0.07	0	
4970	0.07	0.07	0		4971	0.07	0.07	0	
4972	0.07	0.07	0		4973	0.07	0.07	0	
4974	0.07	0.07	0		4975	0.07	0.07	0	
4976	0.07	0.07	0		4977	0.07	0.07	0	
4978	0.07	0.07	0		4979	0.07	0.07	0	
4980	0.07	0.07	0		4981	0.07	0.07	0	
4982	0.07	0.07	0		4983	0.07	0.07	0	
4984	0.07	0.07	0		4985	0.07	0.07	0	
4986	0.07	0.07	0		4987	0.07	0.07	0	
4988	0.07	0.07	0		4989	0.07	0.07	0	
4990	0.07	0.07	0		4991	0.07	0.07	0	
4992	0.07	0.07	0		4993	0.07	0.07	0	
4994	0.07	0.07	0		4995	0.07	0.07	0	
4996	0.07	0.07	0		4997	0.07	0.07	0	
4998	0.07	0.07	0		4999	0.07	0.07	0	
5000	0.07	0.07	0		5001	0.07	0.07	0	
5002	0.07	0.07	0		5003	0.07	0.07	0	
5004	0.07	0.07	0		5005	0.07	0.07	0	
5006	0.07	0.07	0		5007	0.07	0.07	0	
5008	0.07	0.07	0		5009	0.07	0.07	0	
5010	0.07	0.07	0		5011	0.07	0.07	0	
5012	0.07	0.07	0		5013	0.07	0.07	0	
5014	0.075	0.075	0		5015	0.082	0.082	0	
5016	0.082	0.082	0		5017	0.082	0.082	0	
5018	0.082	0.082	0		5019	0.082	0.082	0	
5020	0.084	0.084	0		5021	0.07	0.07	0	
5022	0.07	0.07	0		5023	0.069	0.069	0	
5024	0.087	0.087	0		5025	0.07	0.07	0	
5026	0.07	0.07	0		5027	0.069	0.069	0	
5028	0.07	0.07	0		5029	0.087	0.087	0	
5030	0.07	0.07	0		5031	0.069	0.069	0	
5032	0.07	0.07	0		5033	0.07	0.07	0	
5034	0.087	0.087	0		5035	0.069	0.069	0	
5036	0.07	0.07	0		5037	0.07	0.07	0	
5038	0.075	0.075	0		5039	0.082	0.082	0	
5040	0.082	0.082	0		5041	0.082	0.082	0	
5042	0.082	0.082	0		5043	0.082	0.082	0	
5044	0.084	0.084	0		5045	0.07	0.07	0	
5046	0.07	0.07	0		5047	0.07	0.07	0	
5048	0.07	0.07	0		5049	0.07	0.07	0	
5050	0.07	0.07	0		5051	0.07	0.07	0	
5052	0.07	0.07	0		5053	0.07	0.07	0	
5054	0.07	0.07	0		5055	0.07	0.07	0	
5056	0.07	0.07	0		5057	0.07	0.07	0	
5058	0.07	0.07	0		5059	0.07	0.07	0	
5060	0.07	0.07	0		5061	0.07	0.07	0	
5062	0.07	0.07	0		5063	0.07	0.07	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
5064	0.07	0.07	0		5065	0.07	0.07	0	
5066	0.07	0.07	0		5067	0.07	0.07	0	
5068	0.07	0.07	0		5069	0.07	0.07	0	
5070	0.07	0.07	0		5071	0.07	0.07	0	
5072	0.07	0.07	0		5073	0.07	0.07	0	
5074	0.07	0.07	0		5075	0.07	0.07	0	
5076	0.07	0.07	0		5077	0.07	0.07	0	
5078	0.07	0.07	0		5079	0.07	0.07	0	
5080	0.07	0.07	0		5081	0.07	0.07	0	
5082	0.07	0.07	0		5083	0.07	0.07	0	
5084	0.07	0.07	0		5085	0.07	0.07	0	
5086	0.07	0.07	0		5087	0.07	0.07	0	
5088	0.07	0.07	0		5089	0.07	0.07	0	
5090	0.07	0.07	0		5091	0.07	0.07	0	
5092	0.07	0.07	0		5093	0.07	0.07	0	
5094	0.07	0.07	0		5095	0.07	0.07	0	
5096	0.07	0.07	0		5097	0.07	0.07	0	
5098	0.07	0.07	0		5099	0.07	0.07	0	
5100	0.07	0.07	0		5101	0.07	0.07	0	
5102	0.07	0.07	0		5103	0.07	0.07	0	
5104	0.07	0.07	0		5105	0.07	0.07	0	
5106	0.07	0.07	0		5107	0.07	0.07	0	
5108	0.07	0.07	0		5109	0.07	0.07	0	
5110	0.07	0.07	0		5111	0.07	0.07	0	
5112	0.07	0.07	0		5113	0.07	0.07	0	
5114	0.07	0.07	0		5115	0.07	0.07	0	
5116	0.07	0.07	0		5117	0.07	0.07	0	
5118	0.07	0.07	0		5119	0.07	0.07	0	
5120	0.07	0.07	0		5121	0.07	0.07	0	
5122	0.07	0.07	0		5123	0.07	0.07	0	
5124	0.07	0.07	0		5125	0.07	0.07	0	
5126	0.07	0.07	0		5127	0.07	0.07	0	
5128	0.07	0.07	0		5129	0.07	0.07	0	
5130	0.07	0.07	0		5131	0.07	0.07	0	
5132	0.07	0.07	0		5133	0.07	0.07	0	
5134	0.07	0.07	0		5135	0.07	0.07	0	
5136	0.07	0.07	0		5137	0.07	0.07	0	
5138	0.07	0.07	0		5139	0.07	0.07	0	
5140	0.07	0.07	0		5141	0.07	0.07	0	
5142	0.07	0.07	0		5143	0.07	0.07	0	
5144	0.07	0.07	0		5145	0.07	0.07	0	
5146	0.07	0.07	0		5147	0.07	0.07	0	
5148	0.07	0.07	0		5149	0.07	0.07	0	
5150	0.07	0.07	0		5151	0.07	0.07	0	
5152	0.07	0.07	0		5153	0.07	0.07	0	
5154	0.07	0.07	0		5155	0.07	0.07	0	
5156	0.07	0.07	0		5157	0.07	0.07	0	
5158	0.07	0.07	0		5159	0.07	0.07	0	
5160	0.07	0.07	0		5161	0.07	0.07	0	
5162	0.07	0.07	0		5163	0.07	0.07	0	
5164	0.07	0.07	0		5165	0.07	0.07	0	
5166	0.07	0.07	0		5167	0.07	0.07	0	
5168	0.07	0.07	0		5169	0.07	0.07	0	
5170	0.07	0.07	0		5171	0.07	0.07	0	
5172	0.07	0.07	0		5173	0.07	0.07	0	
5174	0.07	0.07	0		5175	0.07	0.07	0	
5176	0.07	0.07	0		5177	0.07	0.07	0	
5178	0.07	0.07	0		5179	0.075	0.075	0	
5180	0.082	0.082	0		5181	0.082	0.082	0	
5182	0.082	0.082	0		5183	0.082	0.082	0	
5184	0.082	0.082	0		5185	0.084	0.084	0	
5186	0.07	0.07	0		5187	0.07	0.07	0	
5188	0.069	0.069	0		5189	0.087	0.087	0	
5190	0.07	0.07	0		5191	0.07	0.07	0	
5192	0.069	0.069	0		5193	0.07	0.07	0	
5194	0.087	0.087	0		5195	0.07	0.07	0	
5196	0.069	0.069	0		5197	0.07	0.07	0	
5198	0.07	0.07	0		5199	0.087	0.087	0	
5200	0.069	0.069	0		5201	0.07	0.07	0	
5202	0.07	0.07	0		5203	0.075	0.075	0	
5204	0.082	0.082	0		5205	0.082	0.082	0	
5206	0.082	0.082	0		5207	0.082	0.082	0	
5208	0.082	0.082	0		5209	0.084	0.084	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
5210	0.07	0.07	0		5211	0.07	0.07	0	
5212	0.07	0.07	0		5213	0.07	0.07	0	
5214	0.07	0.07	0		5215	0.07	0.07	0	
5216	0.07	0.07	0		5217	0.07	0.07	0	
5218	0.07	0.07	0		5219	0.07	0.07	0	
5220	0.07	0.07	0		5221	0.07	0.07	0	
5222	0.07	0.07	0		5223	0.07	0.07	0	
5224	0.07	0.07	0		5225	0.07	0.07	0	
5226	0.07	0.07	0		5227	0.07	0.07	0	
5228	0.07	0.07	0		5229	0.07	0.07	0	
5230	0.07	0.07	0		5231	0.07	0.07	0	
5232	0.07	0.07	0		5233	0.07	0.07	0	
5234	0.07	0.07	0		5235	0.07	0.07	0	
5236	0.07	0.07	0		5237	0.07	0.07	0	
5238	0.07	0.07	0		5239	0.07	0.07	0	
5240	0.07	0.07	0		5241	0.07	0.07	0	
5242	0.07	0.07	0		5243	0.07	0.07	0	
5244	0.07	0.07	0		5245	0.07	0.07	0	
5246	0.07	0.07	0		5247	0.07	0.07	0	
5248	0.07	0.07	0		5249	0.07	0.07	0	
5250	0.07	0.07	0		5251	0.07	0.07	0	
5252	0.07	0.07	0		5253	0.07	0.07	0	
5254	0.07	0.07	0		5255	0.07	0.07	0	
5256	0.07	0.07	0		5257	0.07	0.07	0	
5258	0.07	0.07	0		5259	0.07	0.07	0	
5260	0.07	0.07	0		5261	0.07	0.07	0	
5262	0.07	0.07	0		5263	0.07	0.07	0	
5264	0.07	0.07	0		5265	0.07	0.07	0	
5266	0.07	0.07	0		5267	0.07	0.07	0	
5268	0.07	0.07	0		5269	0.07	0.07	0	
5270	0.07	0.07	0		5271	0.07	0.07	0	
5272	0.07	0.07	0		5273	0.07	0.07	0	
5274	0.07	0.07	0		5275	0.07	0.07	0	
5276	0.07	0.07	0		5277	0.07	0.07	0	
5278	0.07	0.07	0		5279	0.07	0.07	0	
5280	0.07	0.07	0		5281	0.07	0.07	0	
5282	0.07	0.07	0		5283	0.07	0.07	0	
5284	0.07	0.07	0		5285	0.07	0.07	0	
5286	0.07	0.07	0		5287	0.07	0.07	0	
5288	0.07	0.07	0		5289	0.07	0.07	0	
5290	0.07	0.07	0		5291	0.07	0.07	0	
5292	0.07	0.07	0		5293	0.07	0.07	0	
5294	0.07	0.07	0		5295	0.07	0.07	0	
5296	0.07	0.07	0		5297	0.07	0.07	0	
5298	0.07	0.07	0		5299	0.07	0.07	0	
5300	0.07	0.07	0		5301	0.07	0.07	0	
5302	0.07	0.07	0		5303	0.07	0.07	0	
5304	0.07	0.07	0		5305	0.07	0.07	0	
5306	0.07	0.07	0		5307	0.07	0.07	0	
5308	0.07	0.07	0		5309	0.07	0.07	0	
5310	0.07	0.07	0		5311	0.07	0.07	0	
5312	0.07	0.07	0		5313	0.07	0.07	0	
5314	0.07	0.07	0		5315	0.07	0.07	0	
5316	0.07	0.07	0		5317	0.07	0.07	0	
5318	0.07	0.07	0		5319	0.07	0.07	0	
5320	0.07	0.07	0		5321	0.07	0.07	0	
5322	0.07	0.07	0		5323	0.07	0.07	0	
5324	0.07	0.07	0		5325	0.07	0.07	0	
5326	0.07	0.07	0		5327	0.07	0.07	0	
5328	0.07	0.07	0		5329	0.07	0.07	0	
5330	0.07	0.07	0		5331	0.07	0.07	0	
5332	0.07	0.07	0		5333	0.07	0.07	0	
5334	0.07	0.07	0		5335	0.07	0.07	0	
5336	0.07	0.07	0		5337	0.07	0.07	0	
5338	0.07	0.07	0		5339	0.07	0.07	0	
5340	0.07	0.07	0		5341	0.07	0.07	0	
5342	0.07	0.07	0		5343	0.07	0.07	0	
5344	0.075	0.075	0		5345	0.082	0.082	0	
5346	0.082	0.082	0		5347	0.082	0.082	0	
5348	0.082	0.082	0		5349	0.082	0.082	0	
5350	0.084	0.084	0		5351	0.07	0.07	0	
5352	0.07	0.07	0		5353	0.069	0.069	0	
5354	0.087	0.087	0		5355	0.07	0.07	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
5356	0.07	0.07	0		5357	0.069	0.069	0	
5358	0.07	0.07	0		5359	0.087	0.087	0	
5360	0.07	0.07	0		5361	0.069	0.069	0	
5362	0.07	0.07	0		5363	0.07	0.07	0	
5364	0.087	0.087	0		5365	0.069	0.069	0	
5366	0.07	0.07	0		5367	0.07	0.07	0	
5368	0.075	0.075	0		5369	0.082	0.082	0	
5370	0.082	0.082	0		5371	0.082	0.082	0	
5372	0.082	0.082	0		5373	0.082	0.082	0	
5374	0.084	0.084	0		5375	0.07	0.07	0	
5376	0.07	0.07	0		5377	0.07	0.07	0	
5378	0.07	0.07	0		5379	0.07	0.07	0	
5380	0.07	0.07	0		5381	0.07	0.07	0	
5382	0.07	0.07	0		5383	0.07	0.07	0	
5384	0.07	0.07	0		5385	0.07	0.07	0	
5386	0.07	0.07	0		5387	0.07	0.07	0	
5388	0.07	0.07	0		5389	0.07	0.07	0	
5390	0.07	0.07	0		5391	0.07	0.07	0	
5392	0.07	0.07	0		5393	0.07	0.07	0	
5394	0.07	0.07	0		5395	0.07	0.07	0	
5396	0.07	0.07	0		5397	0.07	0.07	0	
5398	0.07	0.07	0		5399	0.07	0.07	0	
5400	0.07	0.07	0		5401	0.07	0.07	0	
5402	0.07	0.07	0		5403	0.07	0.07	0	
5404	0.07	0.07	0		5405	0.07	0.07	0	
5406	0.07	0.07	0		5407	0.07	0.07	0	
5408	0.07	0.07	0		5409	0.07	0.07	0	
5410	0.07	0.07	0		5411	0.07	0.07	0	
5412	0.07	0.07	0		5413	0.07	0.07	0	
5414	0.07	0.07	0		5415	0.07	0.07	0	
5416	0.07	0.07	0		5417	0.07	0.07	0	
5418	0.07	0.07	0		5419	0.07	0.07	0	
5420	0.07	0.07	0		5421	0.07	0.07	0	
5422	0.07	0.07	0		5423	0.07	0.07	0	
5424	0.07	0.07	0		5425	0.07	0.07	0	
5426	0.07	0.07	0		5427	0.07	0.07	0	
5428	0.07	0.07	0		5429	0.07	0.07	0	
5430	0.07	0.07	0		5431	0.07	0.07	0	
5432	0.07	0.07	0		5433	0.07	0.07	0	
5434	0.07	0.07	0		5435	0.07	0.07	0	
5436	0.07	0.07	0		5437	0.07	0.07	0	
5438	0.07	0.07	0		5439	0.07	0.07	0	
5440	0.07	0.07	0		5441	0.07	0.07	0	
5442	0.07	0.07	0		5443	0.07	0.07	0	
5444	0.07	0.07	0		5445	0.07	0.07	0	
5446	0.07	0.07	0		5447	0.07	0.07	0	
5448	0.07	0.07	0		5449	0.07	0.07	0	
5450	0.07	0.07	0		5451	0.07	0.07	0	
5452	0.07	0.07	0		5453	0.07	0.07	0	
5454	0.07	0.07	0		5455	0.07	0.07	0	
5456	0.07	0.07	0		5457	0.07	0.07	0	
5458	0.07	0.07	0		5459	0.07	0.07	0	
5460	0.07	0.07	0		5461	0.07	0.07	0	
5462	0.07	0.07	0		5463	0.07	0.07	0	
5464	0.07	0.07	0		5465	0.07	0.07	0	
5466	0.07	0.07	0		5467	0.07	0.07	0	
5468	0.07	0.07	0		5469	0.07	0.07	0	
5470	0.07	0.07	0		5471	0.07	0.07	0	
5472	0.07	0.07	0		5473	0.07	0.07	0	
5474	0.07	0.07	0		5475	0.07	0.07	0	
5476	0.07	0.07	0		5477	0.07	0.07	0	
5478	0.07	0.07	0		5479	0.07	0.07	0	
5480	0.07	0.07	0		5481	0.07	0.07	0	
5482	0.07	0.07	0		5483	0.07	0.07	0	
5484	0.07	0.07	0		5485	0.07	0.07	0	
5486	0.07	0.07	0		5487	0.07	0.07	0	
5488	0.07	0.07	0		5489	0.07	0.07	0	
5490	0.07	0.07	0		5491	0.07	0.07	0	
5492	0.07	0.07	0		5493	0.07	0.07	0	
5494	0.07	0.07	0		5495	0.07	0.07	0	
5496	0.07	0.07	0		5497	0.07	0.07	0	
5498	0.07	0.07	0		5499	0.07	0.07	0	
5500	0.07	0.07	0		5501	0.07	0.07	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
5502	0.07	0.07	0		5503	0.07	0.07	0	
5504	0.07	0.07	0		5505	0.07	0.07	0	
5506	0.07	0.07	0		5507	0.07	0.07	0	
5508	0.07	0.07	0		5509	0.075	0.075	0	
5510	0.082	0.082	0		5511	0.082	0.082	0	
5512	0.082	0.082	0		5513	0.082	0.082	0	
5514	0.082	0.082	0		5515	0.084	0.084	0	
5516	0.07	0.07	0		5517	0.07	0.07	0	
5518	0.069	0.069	0		5519	0.087	0.087	0	
5520	0.07	0.07	0		5521	0.07	0.07	0	
5522	0.069	0.069	0		5523	0.07	0.07	0	
5524	0.087	0.087	0		5525	0.07	0.07	0	
5526	0.069	0.069	0		5527	0.07	0.07	0	
5528	0.07	0.07	0		5529	0.087	0.087	0	
5530	0.069	0.069	0		5531	0.07	0.07	0	
5532	0.07	0.07	0		5533	0.075	0.075	0	
5534	0.082	0.082	0		5535	0.082	0.082	0	
5536	0.082	0.082	0		5537	0.082	0.082	0	
5538	0.082	0.082	0		5539	0.084	0.084	0	
5540	0.07	0.07	0		5541	0.07	0.07	0	
5542	0.07	0.07	0		5543	0.07	0.07	0	
5544	0.07	0.07	0		5545	0.07	0.07	0	
5546	0.07	0.07	0		5547	0.07	0.07	0	
5548	0.07	0.07	0		5549	0.07	0.07	0	
5550	0.07	0.07	0		5551	0.07	0.07	0	
5552	0.07	0.07	0		5553	0.07	0.07	0	
5554	0.07	0.07	0		5555	0.07	0.07	0	
5556	0.07	0.07	0		5557	0.07	0.07	0	
5558	0.07	0.07	0		5559	0.07	0.07	0	
5560	0.07	0.07	0		5561	0.07	0.07	0	
5562	0.07	0.07	0		5563	0.07	0.07	0	
5564	0.07	0.07	0		5565	0.07	0.07	0	
5566	0.07	0.07	0		5567	0.07	0.07	0	
5568	0.07	0.07	0		5569	0.07	0.07	0	
5570	0.07	0.07	0		5571	0.07	0.07	0	
5572	0.07	0.07	0		5573	0.07	0.07	0	
5574	0.07	0.07	0		5575	0.07	0.07	0	
5576	0.07	0.07	0		5577	0.07	0.07	0	
5578	0.07	0.07	0		5579	0.07	0.07	0	
5580	0.07	0.07	0		5581	0.07	0.07	0	
5582	0.07	0.07	0		5583	0.07	0.07	0	
5584	0.07	0.07	0		5585	0.07	0.07	0	
5586	0.07	0.07	0		5587	0.07	0.07	0	
5588	0.07	0.07	0		5589	0.07	0.07	0	
5590	0.07	0.07	0		5591	0.07	0.07	0	
5592	0.07	0.07	0		5593	0.07	0.07	0	
5594	0.07	0.07	0		5595	0.07	0.07	0	
5596	0.07	0.07	0		5597	0.07	0.07	0	
5598	0.07	0.07	0		5599	0.07	0.07	0	
5600	0.07	0.07	0		5601	0.07	0.07	0	
5602	0.07	0.07	0		5603	0.07	0.07	0	
5604	0.07	0.07	0		5605	0.07	0.07	0	
5606	0.07	0.07	0		5607	0.07	0.07	0	
5608	0.07	0.07	0		5609	0.07	0.07	0	
5610	0.07	0.07	0		5611	0.07	0.07	0	
5612	0.07	0.07	0		5613	0.07	0.07	0	
5614	0.07	0.07	0		5615	0.07	0.07	0	
5616	0.07	0.07	0		5617	0.07	0.07	0	
5618	0.07	0.07	0		5619	0.07	0.07	0	
5620	0.07	0.07	0		5621	0.07	0.07	0	
5622	0.07	0.07	0		5623	0.07	0.07	0	
5624	0.07	0.07	0		5625	0.07	0.07	0	
5626	0.07	0.07	0		5627	0.07	0.07	0	
5628	0.07	0.07	0		5629	0.07	0.07	0	
5630	0.07	0.07	0		5631	0.07	0.07	0	
5632	0.07	0.07	0		5633	0.07	0.07	0	
5634	0.07	0.07	0		5635	0.07	0.07	0	
5636	0.07	0.07	0		5637	0.07	0.07	0	
5638	0.07	0.07	0		5639	0.07	0.07	0	
5640	0.07	0.07	0		5641	0.07	0.07	0	
5642	0.07	0.07	0		5643	0.07	0.07	0	
5644	0.07	0.07	0		5645	0.07	0.07	0	
5646	0.07	0.07	0		5647	0.07	0.07	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
5648	0.07	0.07	0		5649	0.07	0.07	0	
5650	0.07	0.07	0		5651	0.07	0.07	0	
5652	0.07	0.07	0		5653	0.07	0.07	0	
5654	0.07	0.07	0		5655	0.07	0.07	0	
5656	0.07	0.07	0		5657	0.07	0.07	0	
5658	0.07	0.07	0		5659	0.07	0.07	0	
5660	0.07	0.07	0		5661	0.07	0.07	0	
5662	0.07	0.07	0		5663	0.07	0.07	0	
5664	0.07	0.07	0		5665	0.07	0.07	0	
5666	0.07	0.07	0		5667	0.07	0.07	0	
5668	0.07	0.07	0		5669	0.07	0.07	0	
5670	0.07	0.07	0		5671	0.07	0.07	0	
5672	0.07	0.07	0		5673	0.07	0.07	0	
5674	0.075	0.075	0		5675	0.082	0.082	0	
5676	0.082	0.082	0		5677	0.082	0.082	0	
5678	0.082	0.082	0		5679	0.082	0.082	0	
5680	0.084	0.084	0		5681	0.07	0.07	0	
5682	0.07	0.07	0		5683	0.069	0.069	0	
5684	0.087	0.087	0		5685	0.07	0.07	0	
5686	0.07	0.07	0		5687	0.069	0.069	0	
5688	0.07	0.07	0		5689	0.087	0.087	0	
5690	0.07	0.07	0		5691	0.069	0.069	0	
5692	0.07	0.07	0		5693	0.07	0.07	0	
5694	0.087	0.087	0		5695	0.069	0.069	0	
5696	0.07	0.07	0		5697	0.07	0.07	0	
5698	0.075	0.075	0		5699	0.082	0.082	0	
5700	0.082	0.082	0		5701	0.082	0.082	0	
5702	0.082	0.082	0		5703	0.082	0.082	0	
5704	0.084	0.084	0		5705	0.07	0.07	0	
5706	0.07	0.07	0		5707	0.07	0.07	0	
5708	0.07	0.07	0		5709	0.07	0.07	0	
5710	0.07	0.07	0		5711	0.07	0.07	0	
5712	0.07	0.07	0		5713	0.07	0.07	0	
5714	0.07	0.07	0		5715	0.07	0.07	0	
5716	0.07	0.07	0		5717	0.07	0.07	0	
5718	0.07	0.07	0		5719	0.07	0.07	0	
5720	0.07	0.07	0		5721	0.07	0.07	0	
5722	0.07	0.07	0		5723	0.07	0.07	0	
5724	0.07	0.07	0		5725	0.07	0.07	0	
5726	0.07	0.07	0		5727	0.07	0.07	0	
5728	0.07	0.07	0		5729	0.07	0.07	0	
5730	0.07	0.07	0		5731	0.07	0.07	0	
5732	0.07	0.07	0		5733	0.07	0.07	0	
5734	0.07	0.07	0		5735	0.07	0.07	0	
5736	0.07	0.07	0		5737	0.07	0.07	0	
5738	0.07	0.07	0		5739	0.07	0.07	0	
5740	0.07	0.07	0		5741	0.07	0.07	0	
5742	0.07	0.07	0		5743	0.07	0.07	0	
5744	0.07	0.07	0		5745	0.07	0.07	0	
5746	0.07	0.07	0		5747	0.07	0.07	0	
5748	0.07	0.07	0		5749	0.07	0.07	0	
5750	0.07	0.07	0		5751	0.07	0.07	0	
5752	0.07	0.07	0		5753	0.07	0.07	0	
5754	0.07	0.07	0		5755	0.07	0.07	0	
5756	0.07	0.07	0		5757	0.07	0.07	0	
5758	0.07	0.07	0		5759	0.07	0.07	0	
5760	0.07	0.07	0		5761	0.07	0.07	0	
5762	0.07	0.07	0		5763	0.07	0.07	0	
5764	0.07	0.07	0		5765	0.07	0.07	0	
5766	0.07	0.07	0		5767	0.07	0.07	0	
5768	0.07	0.07	0		5769	0.07	0.07	0	
5770	0.07	0.07	0		5771	0.07	0.07	0	
5772	0.035	0.035	0		5773	0.035	0.035	0	
5774	0.035	0.035	0		5775	0.035	0.035	0	
5776	0.035	0.035	0		5777	0.035	0.035	0	
5778	0.035	0.035	0		5779	0.035	0.035	0	
5780	0.035	0.035	0		5781	0.035	0.035	0	
5782	0.035	0.035	0		5783	0.035	0.035	0	
5784	0.035	0.035	0		5785	0.035	0.035	0	
5786	0.035	0.035	0		5787	0.035	0.035	0	
5788	0.035	0.035	0		5789	0.035	0.035	0	
5790	0.035	0.035	0		5791	0.035	0.035	0	
5792	0.035	0.035	0		5793	0.035	0.035	0	

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
5794	0.035	0.035	0		5795	0.035	0.035	0	
5796	0.035	0.035	0		5797	0.035	0.035	0	
5798	0.035	0.035	0		5799	0.035	0.035	0	
5800	0.035	0.035	0		5801	0.035	0.035	0	
5802	0.035	0.035	0		5803	0.035	0.035	0	
5804	0.035	0.035	0		5805	0.035	0.035	0	
5806	0.035	0.035	0		5807	0.035	0.035	0	
5808	0.035	0.035	0		5809	0.035	0.035	0	
5810	0.035	0.035	0		5811	0.035	0.035	0	
5812	0.035	0.035	0		5813	0.035	0.035	0	
5814	0.035	0.035	0		5815	0.035	0.035	0	
5816	0.035	0.035	0		5817	0.035	0.035	0	
5818	0.035	0.035	0		5819	0.035	0.035	0	
5820	0.035	0.035	0		5821	0.035	0.035	0	
5822	0.035	0.035	0		5823	0.035	0.035	0	
5824	0.035	0.035	0		5825	0.035	0.035	0	
5826	0.035	0.035	0		5827	0.035	0.035	0	
5828	0.035	0.035	0		5829	0.035	0.035	0	
5830	0.035	0.035	0		5831	0.035	0.035	0	
5832	0.035	0.035	0		5833	0.035	0.035	0	
5834	0.035	0.035	0		5835	0.035	0.035	0	
5836	0.035	0.035	0		5837	0.035	0.035	0	
5838	0.035	0.035	0		5839	0.038	0.038	0	
5840	0.041	0.041	0		5841	0.041	0.041	0	
5842	0.041	0.041	0		5843	0.041	0.041	0	
5844	0.041	0.041	0		5845	0.042	0.042	0	
5846	0.035	0.035	0		5847	0.035	0.035	0	
5848	0.035	0.035	0		5849	0.043	0.043	0	
5850	0.035	0.035	0		5851	0.035	0.035	0	
5852	0.035	0.035	0		5853	0.035	0.035	0	
5854	0.043	0.043	0		5855	0.035	0.035	0	
5856	0.035	0.035	0		5857	0.035	0.035	0	
5858	0.035	0.035	0		5859	0.043	0.043	0	
5860	0.035	0.035	0		5861	0.035	0.035	0	
5862	0.035	0.035	0		5863	0.038	0.038	0	
5864	0.041	0.041	0		5865	0.041	0.041	0	
5866	0.041	0.041	0		5867	0.041	0.041	0	
5868	0.041	0.041	0		5869	0.042	0.042	0	
5870	0.035	0.035	0		5871	0.035	0.035	0	
5872	0.035	0.035	0		5873	0.035	0.035	0	
5874	0.035	0.035	0		5875	0.035	0.035	0	
5876	0.035	0.035	0		5877	0.035	0.035	0	
5878	0.035	0.035	0		5879	0.035	0.035	0	
5880	0.035	0.035	0		5881	0.035	0.035	0	
5882	0.035	0.035	0		5883	0.035	0.035	0	
5884	0.035	0.035	0		5885	0.035	0.035	0	
5886	0.035	0.035	0		5887	0.035	0.035	0	
5888	0.035	0.035	0		5889	0.035	0.035	0	
5890	0.035	0.035	0		5891	0.035	0.035	0	
5892	0.035	0.035	0		5893	0.035	0.035	0	
5894	0.035	0.035	0		5895	0.035	0.035	0	
5896	0.035	0.035	0		5897	0.035	0.035	0	
5898	0.035	0.035	0		5899	0.035	0.035	0	
5900	0.035	0.035	0		5901	0.035	0.035	0	
5902	0.035	0.035	0		5903	0.035	0.035	0	
5904	0.035	0.035	0		5905	0.035	0.035	0	
5906	0.035	0.035	0		5907	0.035	0.035	0	
5908	0.035	0.035	0		5909	0.035	0.035	0	
5910	0.035	0.035	0		5911	0.035	0.035	0	
5912	0.035	0.035	0		5913	0.035	0.035	0	
5914	0.035	0.035	0		5915	0.035	0.035	0	
5916	0.035	0.035	0		5917	0.035	0.035	0	
5918	0.035	0.035	0		5919	0.035	0.035	0	
5920	0.035	0.035	0		5921	0.035	0.035	0	
5922	0.035	0.035	0		5923	0.035	0.035	0	
5924	0.035	0.035	0		5925	0.035	0.035	0	
5926	0.035	0.035	0		5927	0.035	0.035	0	
5928	0.035	0.035	0		5929	0.035	0.035	0	
5930	0.035	0.035	0		5931	0.035	0.035	0	
5932	0.035	0.035	0		5933	0.035	0.035	0	
5934	0.035	0.035	0		5935	0.035	0.035	0	
5936	0.035	0.035	0						

5.4 Gusci

5.4.1 Caratteristiche meccaniche gusci

***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***E**: Modulo di elasticità longitudinale. [daN/cm2]*
***Poisson**: Modulo di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***Alfa**: Coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C-1]*
***Peso unitario**: Peso per unità di volume del guscio. [daN/cm3]*

Indice	E	Poisson	Alfa	Peso unitario
1	314472	0.1	0.00001	0.0025
2	325881	0.1	0.00001	0.0025

5.4.2 Definizioni gusci

***Ind.**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Nodo I**: Primo nodo di definizione dell'elemento.*
***Nodo J**: Secondo nodo di definizione dell'elemento.*
***Nodo L**: Terzo nodo di definizione dell'elemento; nel caso di elementi triangolari non è definito.*
***Nodo K**: Ultimo nodo di definizione dell'elemento.*
***Sp.membranale**: Spessore membranale dell'elemento. [cm]*
***Sp.flessionale**: Spessore flessionale dell'elemento. [cm]*
***Materiale**: Caratteristiche meccaniche dell'elemento.*
***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Var.term.**: Variazione termica a cui è soggetto l'elemento. [°C]*

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
1	823	821	837	834	80	80	1	0	2	821	819	835	837	80	
3	819	818	830	835	80	80	1	0	4	818	820	831	830	80	
5	820	822	832	831	80	80	1	0	6	822	824	836	832	80	
7	824	826	839	836	80	80	1	0	8	826	828	843	839	80	
9	828	833	848	843	80	80	1	0	10	833	841	859	848	80	
11	841	849	864	859	80	80	1	0	12	849	857	872	864	80	
13	857	870	886	872	80	80	1	0	14	870	881	900	886	80	
15	881	895	916	900	80	80	1	0	16	895	915	930	916	80	
17	915	935	950	930	80	80	1	0	18	935	959	974	950	80	
19	959	983	997	974	80	80	1	0	20	983	1006	1024	997	80	
21	1006	1033	1050	1024	80	80	1	0	22	1033	1062	1075	1050	80	
23	1062	1094	1104	1075	80	80	1	0	24	1094	1122	1138	1104	80	
25	1122	1160	1173	1138	80	80	1	0	26	1160	1198	1211	1173	80	
27	1198	1234	1250	1211	80	80	1	0	28	1234	1275	1287	1250	80	
29	1275	1317	1326	1287	80	80	1	0	30	1317	1358	1366	1326	80	
31	1358	1399	1409	1366	80	80	1	0	32	1399	1445	1448	1409	80	
33	1445	1486	1485	1448	80	80	1	0	34	1486	1529	1526	1485	80	
35	1529	1572	1566	1526	80	80	1	0	36	1572	1611	1607	1566	80	
37	1611	1653	1646	1607	80	80	1	0	38	1653	1699	1693	1646	80	
39	1699	1740	1737	1693	80	80	1	0	40	1740	1782	1776	1737	80	
41	1782	1819	1813	1776	80	80	1	0	42	1819	1863	1849	1813	80	
43	1863	1901	1882	1849	80	80	1	0	44	1901	1935	1915	1882	80	
45	1935	1972	1954	1915	80	80	1	0	46	1972	1999	1980	1954	80	
47	1999	2029	2008	1980	80	80	1	0	48	2029	2054	2037	2008	80	
49	2054	2078	2059	2037	80	80	1	0	50	2078	2102	2077	2059	80	
51	2102	2119	2093	2077	80	80	1	0	52	2119	2136	2114	2093	80	
53	2136	2148	2128	2114	80	80	1	0	54	2148	2165	2140	2128	80	
55	2165	2177	2157	2140	80	80	1	0	56	2177	2184	2166	2157	80	
57	2184	2197	2171	2166	80	80	1	0	58	2197	2196	2169	2171	80	
59	2196	2195	2170	2169	80	80	1	0	60	2195	2194	2175	2170	80	
61	2194	2193	2176	2175	80	80	1	0	62	2193	2192	2174	2176	80	
63	2192	2191	2168	2174	80	80	1	0	64	2191	2190	2181	2168	80	
65	2190	2189	2182	2181	80	80	1	0	66	2189	2188	2180	2182	80	
67	2188	2187	2179	2180	80	80	1	0	68	2187	2186	2172	2179	80	
69	2186	2185	2178	2172	80	80	1	0	70	2185	2183	2167	2178	80	
71	2183	2173	2158	2167	80	80	1	0	72	2173	2164	2144	2158	80	
73	2164	2147	2129	2144	80	80	1	0	74	2147	2131	2115	2129	80	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
75	2131	2117	2099	2115	80	80	1	0	76	2117	2097	2079	2099	80	
77	2097	2076	2055	2079	80	80	1	0	78	2076	2052	2039	2055	80	
79	2052	2025	2011	2039	80	80	1	0	80	2025	1996	1982	2011	80	
81	1996	1970	1952	1982	80	80	1	0	82	1970	1933	1916	1952	80	
83	1933	1898	1883	1916	80	80	1	0	84	1898	1860	1841	1883	80	
85	1860	1817	1802	1841	80	80	1	0	86	1817	1779	1765	1802	80	
87	1779	1739	1724	1765	80	80	1	0	88	1739	1696	1683	1724	80	
89	1696	1648	1640	1683	80	80	1	0	90	1648	1608	1599	1640	80	
91	1608	1568	1561	1599	80	80	1	0	92	1568	1527	1521	1561	80	
93	1527	1482	1477	1521	80	80	1	0	94	1482	1439	1436	1477	80	
95	1439	1397	1400	1436	80	80	1	0	96	1397	1356	1365	1400	80	
97	1356	1314	1320	1365	80	80	1	0	98	1314	1273	1279	1320	80	
99	1273	1231	1240	1279	80	80	1	0	100	1231	1196	1207	1240	80	
101	1196	1157	1174	1207	80	80	1	0	102	1157	1121	1137	1174	80	
103	1121	1090	1105	1137	80	80	1	0	104	1090	1060	1076	1105	80	
105	1060	1030	1047	1076	80	80	1	0	106	1030	1004	1021	1047	80	
107	1004	980	999	1021	80	80	1	0	108	980	956	978	999	80	
109	956	933	960	978	80	80	1	0	110	933	912	934	960	80	
111	912	893	913	934	80	80	1	0	112	893	879	899	913	80	
113	879	868	887	899	80	80	1	0	114	868	855	874	887	80	
115	855	846	866	874	80	80	1	0	116	846	840	858	866	80	
117	840	829	850	858	80	80	1	0	118	829	827	842	850	80	
119	827	825	838	842	80	80	1	0	120	825	823	834	838	80	
121	1412	1426	1389	1373	80	80	1	0	122	1426	1442	1402	1389	80	
123	1442	1458	1420	1402	80	80	1	0	124	1373	1389	1350	1334	80	
125	1389	1402	1364	1350	80	80	1	0	126	1402	1420	1380	1364	80	
127	1334	1350	1308	1291	80	80	1	0	128	1350	1364	1324	1308	80	
129	1364	1380	1341	1324	80	80	1	0	130	1291	1308	1268	1252	80	
131	1308	1324	1284	1268	80	80	1	0	132	1324	1341	1300	1284	80	
133	1252	1268	1229	1215	80	80	1	0	134	1268	1284	1248	1229	80	
135	1284	1300	1261	1248	80	80	1	0	136	1215	1229	1193	1178	80	
137	1229	1248	1209	1193	80	80	1	0	138	1248	1261	1224	1209	80	
139	1178	1193	1155	1141	80	80	1	0	140	1193	1209	1170	1155	80	
141	1209	1224	1189	1170	80	80	1	0	142	1141	1155	1118	1103	80	
143	1155	1170	1134	1118	80	80	1	0	144	1170	1189	1148	1134	80	
145	1103	1118	1082	1070	80	80	1	0	146	1118	1134	1098	1082	80	
147	1134	1148	1112	1098	80	80	1	0	148	1070	1082	1039	1035	80	
149	1082	1098	1061	1039	80	80	1	0	150	1098	1112	1077	1061	80	
151	1035	1039	1015	1009	80	80	1	0	152	1039	1061	1031	1015	80	
153	1061	1077	1043	1031	80	80	1	0	154	1009	1015	989	979	80	
155	1015	1031	1000	989	80	80	1	0	156	1031	1043	1012	1000	80	
157	979	989	962	948	80	80	1	0	158	989	1000	969	962	80	
159	1000	1012	984	969	80	80	1	0	160	948	962	929	921	80	
161	962	969	941	929	80	80	1	0	162	969	984	952	941	80	
163	921	929	901	891	80	80	1	0	164	929	941	911	901	80	
165	941	952	923	911	80	80	1	0	166	891	901	877	869	80	
167	901	911	888	877	80	80	1	0	168	911	923	897	888	80	
169	869	877	861	853	80	80	1	0	170	877	888	867	861	80	
171	888	897	875	867	80	80	1	0	172	853	861	842	838	80	
173	861	867	850	842	80	80	1	0	174	867	875	858	850	80	
175	1292	1309	1264	1245	80	80	1	0	176	1309	1335	1285	1264	80	
177	1335	1351	1305	1285	80	80	1	0	178	1351	1369	1325	1305	80	
179	1369	1386	1342	1325	80	80	1	0	180	1386	1398	1357	1342	80	
181	1398	1412	1373	1357	80	80	1	0	182	1245	1264	1219	1186	80	
183	1264	1285	1243	1219	80	80	1	0	184	1285	1305	1263	1243	80	
185	1305	1325	1280	1263	80	80	1	0	186	1325	1342	1294	1280	80	
187	1342	1357	1312	1294	80	80	1	0	188	1357	1373	1334	1312	80	
189	1159	1143	1179	1194	80	80	1	0	190	1143	1130	1161	1179	80	
191	1194	1179	1210	1225	80	80	1	0	192	1179	1161	1195	1210	80	
193	1225	1210	1242	1257	80	80	1	0	194	1210	1195	1226	1242	80	
195	1176	1159	1194	1213	80	80	1	0	196	1213	1245	1186	1176	80	
197	1286	1292	1245	1256	80	80	1	0	198	1245	1213	1241	1256	80	
199	1241	1272	1286	1256	80	80	1	0	200	1225	1257	1272	1241	80	
201	1241	1213	1194	1225	80	80	1	0	202	1130	1113	1145	1161	80	
203	1113	1102	1136	1145	80	80	1	0	204	1102	1089	1119	1136	80	
205	1089	1075	1104	1119	80	80	1	0	206	1161	1145	1181	1195	80	
207	1145	1136	1167	1181	80	80	1	0	208	1136	1119	1152	1167	80	
209	1119	1104	1138	1152	80	80	1	0	210	1195	1181	1214	1226	80	
211	1181	1167	1202	1214	80	80	1	0	212	1167	1152	1190	1202	80	
213	1152	1138	1173	1190	80	80	1	0	214	894	902	878	880	80	
215	878	864	872	880	80	80	1	0	216	872	886	894	880	80	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
217	928	942	909	904	80	80	1	0	218	909	885	883	904	80	
219	883	910	928	904	80	80	1	0	220	883	878	902	910	80	
221	859	864	878	883	80	80	1	0	222	862	843	848	863	80	
223	848	859	883	863	80	80	1	0	224	883	885	862	863	80	
225	925	922	890	889	80	80	1	0	226	889	885	909	925	80	
227	973	987	953	949	80	80	1	0	228	953	922	925	949	80	
229	925	958	973	949	80	80	1	0	230	925	909	942	958	80	
231	889	890	865	860	80	80	1	0	232	860	862	885	889	80	
233	839	843	862	860	80	80	1	0	234	847	832	836	844	80	
235	836	839	860	844	80	80	1	0	236	860	865	847	844	80	
237	892	890	922	919	80	80	1	0	238	919	924	898	892	80	
239	947	924	919	940	80	80	1	0	240	919	922	953	940	80	
241	953	972	947	940	80	80	1	0	242	953	987	1003	972	80	
243	1003	1013	986	972	80	80	1	0	244	1013	1026	995	986	80	
245	1026	1035	1009	995	80	80	1	0	246	972	986	963	947	80	
247	986	995	968	963	80	80	1	0	248	995	1009	979	968	80	
249	947	963	931	924	80	80	1	0	250	963	968	939	931	80	
251	968	979	948	939	80	80	1	0	252	924	931	903	898	80	
253	931	939	908	903	80	80	1	0	254	939	948	921	908	80	
255	908	921	891	882	80	80	1	0	256	882	876	903	908	80	
257	856	854	876	882	80	80	1	0	258	882	891	869	856	80	
259	837	835	854	856	80	80	1	0	260	853	838	834	845	80	
261	834	837	856	845	80	80	1	0	262	856	869	853	845	80	
263	835	830	852	854	80	80	1	0	264	830	831	851	852	80	
265	831	832	847	851	80	80	1	0	266	854	852	873	876	80	
267	852	851	871	873	80	80	1	0	268	851	847	865	871	80	
269	876	873	898	903	80	80	1	0	270	873	871	892	898	80	
271	871	865	890	892	80	80	1	0	272	955	971	938	926	80	
273	971	991	961	938	80	80	1	0	274	926	938	910	902	80	
275	938	961	928	910	80	80	1	0	276	914	894	886	905	80	
277	886	900	920	905	80	80	1	0	278	920	937	914	905	80	
279	914	937	955	926	80	80	1	0	280	926	902	894	914	80	
281	993	1011	982	965	80	80	1	0	282	1011	1028	996	982	80	
283	1028	1045	1016	996	80	80	1	0	284	965	982	955	937	80	
285	982	996	971	955	80	80	1	0	286	996	1016	991	971	80	
287	943	977	993	965	80	80	1	0	288	965	937	920	943	80	
289	930	950	967	945	80	80	1	0	290	967	977	943	945	80	
291	943	916	930	945	80	80	1	0	292	943	920	900	916	80	
293	1130	1143	1108	1088	80	80	1	0	294	1143	1159	1129	1108	80	
295	1159	1176	1142	1129	80	80	1	0	296	1088	1108	1073	1055	80	
297	1108	1129	1093	1073	80	80	1	0	298	1129	1142	1111	1093	80	
299	1055	1073	1041	1023	80	80	1	0	300	1073	1093	1059	1041	80	
301	1093	1111	1078	1059	80	80	1	0	302	1023	1041	1011	993	80	
303	1041	1059	1028	1011	80	80	1	0	304	1059	1078	1045	1028	80	
305	1055	1023	1010	1037	80	80	1	0	306	1023	993	977	1010	80	
307	1037	1010	992	1018	80	80	1	0	308	1010	977	967	992	80	
309	1018	992	974	997	80	80	1	0	310	992	967	950	974	80	
311	1088	1055	1037	1072	80	80	1	0	312	1072	1113	1130	1088	80	
313	1018	997	1024	1044	80	80	1	0	314	1044	1072	1037	1018	80	
315	1102	1113	1072	1081	80	80	1	0	316	1072	1044	1066	1081	80	
317	1066	1089	1102	1081	80	80	1	0	318	1066	1044	1024	1050	80	
319	1050	1075	1089	1066	80	80	1	0	320	1176	1186	1158	1142	80	
321	1186	1219	1185	1158	80	80	1	0	322	1219	1243	1204	1185	80	
323	1243	1263	1222	1204	80	80	1	0	324	1263	1280	1236	1222	80	
325	1280	1294	1239	1236	80	80	1	0	326	1294	1312	1269	1239	80	
327	1312	1334	1291	1269	80	80	1	0	328	1142	1158	1131	1111	80	
329	1158	1185	1150	1131	80	80	1	0	330	1185	1204	1166	1150	80	
331	1204	1222	1184	1166	80	80	1	0	332	1222	1236	1201	1184	80	
333	1236	1239	1212	1201	80	80	1	0	334	1239	1269	1232	1212	80	
335	1269	1291	1252	1232	80	80	1	0	336	1111	1131	1096	1078	80	
337	1131	1150	1115	1096	80	80	1	0	338	1150	1166	1135	1115	80	
339	1166	1184	1149	1135	80	80	1	0	340	1184	1201	1165	1149	80	
341	1201	1212	1180	1165	80	80	1	0	342	1212	1232	1197	1180	80	
343	1232	1252	1215	1197	80	80	1	0	344	1078	1096	1063	1045	80	
345	1096	1115	1083	1063	80	80	1	0	346	1115	1135	1107	1083	80	
347	1135	1149	1116	1107	80	80	1	0	348	1149	1165	1132	1116	80	
349	1165	1180	1144	1132	80	80	1	0	350	1180	1197	1163	1144	80	
351	1197	1215	1178	1163	80	80	1	0	352	1045	1063	1029	1016	80	
353	1063	1083	1046	1029	80	80	1	0	354	1083	1107	1065	1046	80	
355	1107	1116	1080	1065	80	80	1	0	356	1116	1132	1095	1080	80	
357	1132	1144	1110	1095	80	80	1	0	358	1144	1163	1128	1110	80	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
359	1163	1178	1141	1128	80	80	1	0	360	1016	1029	1001	991	80	
361	1029	1046	1014	1001	80	80	1	0	362	1046	1065	1032	1014	80	
363	1065	1080	1049	1032	80	80	1	0	364	1080	1095	1064	1049	80	
365	1095	1110	1079	1064	80	80	1	0	366	1110	1128	1092	1079	80	
367	1128	1141	1103	1092	80	80	1	0	368	991	1001	970	961	80	
369	1001	1014	985	970	80	80	1	0	370	1014	1032	998	985	80	
371	1032	1049	1017	998	80	80	1	0	372	1049	1064	1040	1017	80	
373	1064	1079	1048	1040	80	80	1	0	374	1079	1092	1058	1048	80	
375	1092	1103	1070	1058	80	80	1	0	376	961	970	942	928	80	
377	970	985	958	942	80	80	1	0	378	985	998	973	958	80	
379	998	1017	987	973	80	80	1	0	380	1017	1040	1003	987	80	
381	1040	1048	1013	1003	80	80	1	0	382	1048	1058	1026	1013	80	
383	1058	1070	1035	1026	80	80	1	0	384	899	887	906	917	80	
385	887	874	896	906	80	80	1	0	386	874	866	884	896	80	
387	866	858	875	884	80	80	1	0	388	917	906	932	944	80	
389	906	896	918	932	80	80	1	0	390	896	884	907	918	80	
391	884	875	897	907	80	80	1	0	392	944	932	964	975	80	
393	932	918	946	964	80	80	1	0	394	918	907	936	946	80	
395	907	897	923	936	80	80	1	0	396	975	964	990	1005	80	
397	964	946	976	990	80	80	1	0	398	946	936	966	976	80	
399	936	923	952	966	80	80	1	0	400	1005	990	1020	1034	80	
401	990	976	1008	1020	80	80	1	0	402	976	966	994	1008	80	
403	966	952	984	994	80	80	1	0	404	1034	1020	1053	1069	80	
405	1020	1008	1038	1053	80	80	1	0	406	1008	994	1025	1038	80	
407	994	984	1012	1025	80	80	1	0	408	1069	1053	1086	1101	80	
409	1053	1038	1071	1086	80	80	1	0	410	1038	1025	1056	1071	80	
411	1025	1012	1043	1056	80	80	1	0	412	1101	1086	1120	1133	80	
413	1086	1071	1106	1120	80	80	1	0	414	1071	1056	1091	1106	80	
415	1056	1043	1077	1091	80	80	1	0	416	1133	1120	1154	1169	80	
417	1120	1106	1140	1154	80	80	1	0	418	1106	1091	1127	1140	80	
419	1091	1077	1112	1127	80	80	1	0	420	1169	1154	1192	1208	80	
421	1154	1140	1177	1192	80	80	1	0	422	1140	1127	1164	1177	80	
423	1127	1112	1148	1164	80	80	1	0	424	1208	1192	1228	1247	80	
425	1192	1177	1216	1228	80	80	1	0	426	1177	1164	1200	1216	80	
427	1164	1148	1189	1200	80	80	1	0	428	1247	1228	1267	1283	80	
429	1228	1216	1254	1267	80	80	1	0	430	1216	1200	1238	1254	80	
431	1200	1189	1224	1238	80	80	1	0	432	1283	1267	1307	1321	80	
433	1267	1254	1293	1307	80	80	1	0	434	1254	1238	1277	1293	80	
435	1238	1224	1261	1277	80	80	1	0	436	1321	1307	1349	1362	80	
437	1307	1293	1333	1349	80	80	1	0	438	1293	1277	1316	1333	80	
439	1277	1261	1300	1316	80	80	1	0	440	1362	1349	1388	1401	80	
441	1349	1333	1372	1388	80	80	1	0	442	1333	1316	1353	1372	80	
443	1316	1300	1341	1353	80	80	1	0	444	1401	1388	1423	1441	80	
445	1388	1372	1410	1423	80	80	1	0	446	1372	1353	1394	1410	80	
447	1353	1341	1380	1394	80	80	1	0	448	1441	1423	1463	1479	80	
449	1423	1410	1450	1463	80	80	1	0	450	1410	1394	1432	1450	80	
451	1394	1380	1420	1432	80	80	1	0	452	1479	1463	1505	1522	80	
453	1463	1450	1488	1505	80	80	1	0	454	1450	1432	1470	1488	80	
455	1432	1420	1458	1470	80	80	1	0	456	1541	1530	1573	1587	80	
457	1530	1514	1558	1573	80	80	1	0	458	1514	1504	1546	1558	80	
459	1504	1495	1534	1546	80	80	1	0	460	1495	1471	1512	1534	80	
461	1471	1457	1501	1512	80	80	1	0	462	1457	1441	1479	1501	80	
463	1587	1573	1614	1629	80	80	1	0	464	1573	1558	1609	1614	80	
465	1558	1546	1588	1609	80	80	1	0	466	1546	1534	1574	1588	80	
467	1534	1512	1554	1574	80	80	1	0	468	1512	1501	1539	1554	80	
469	1501	1479	1522	1539	80	80	1	0	470	1672	1686	1652	1636	80	
471	1686	1706	1666	1652	80	80	1	0	472	1636	1652	1613	1598	80	
473	1652	1666	1627	1613	80	80	1	0	474	1598	1613	1575	1562	80	
475	1613	1627	1585	1575	80	80	1	0	476	1589	1598	1562	1551	80	
477	1551	1541	1587	1589	80	80	1	0	478	1636	1598	1589	1628	80	
479	1628	1663	1672	1636	80	80	1	0	480	1628	1589	1587	1624	80	
481	1587	1629	1657	1624	80	80	1	0	482	1657	1663	1628	1624	80	
483	1706	1721	1682	1666	80	80	1	0	484	1721	1738	1700	1682	80	
485	1738	1751	1713	1700	80	80	1	0	486	1751	1765	1724	1713	80	
487	1666	1682	1641	1627	80	80	1	0	488	1682	1700	1660	1641	80	
489	1700	1713	1670	1660	80	80	1	0	490	1713	1724	1683	1670	80	
491	1627	1641	1601	1585	80	80	1	0	492	1641	1660	1622	1601	80	
493	1660	1670	1630	1622	80	80	1	0	494	1670	1683	1640	1630	80	
495	1266	1279	1240	1244	80	80	1	0	496	1240	1207	1223	1244	80	
497	1223	1253	1266	1244	80	80	1	0	498	1123	1153	1191	1151	80	
499	1191	1174	1137	1151	80	80	1	0	500	1137	1105	1123	1151	80	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
501	1191	1223	1207	1174	80	80	1	0	502	1237	1253	1223	1191	80	
503	1187	1217	1230	1203	80	80	1	0	504	1230	1237	1191	1203	80	
505	1191	1153	1187	1203	80	80	1	0	506	1087	1068	1099	1124	80	
507	1124	1153	1123	1087	80	80	1	0	508	1042	1068	1087	1057	80	
509	1087	1076	1047	1057	80	80	1	0	510	1047	1021	1042	1057	80	
511	1087	1123	1105	1076	80	80	1	0	512	1124	1099	1125	1162	80	
513	1162	1187	1153	1124	80	80	1	0	514	1205	1217	1187	1162	80	
515	1147	1188	1199	1168	80	80	1	0	516	1199	1205	1162	1168	80	
517	1162	1125	1147	1168	80	80	1	0	518	1074	1054	1084	1100	80	
519	1100	1125	1099	1074	80	80	1	0	520	1139	1175	1188	1147	80	
521	1100	1084	1109	1117	80	80	1	0	522	1109	1139	1147	1117	80	
523	1147	1125	1100	1117	80	80	1	0	524	1054	1036	1067	1084	80	
525	1036	1019	1052	1067	80	80	1	0	526	1019	1005	1034	1052	80	
527	1084	1067	1097	1109	80	80	1	0	528	1067	1052	1085	1097	80	
529	1052	1034	1069	1085	80	80	1	0	530	1109	1097	1126	1139	80	
531	1097	1085	1114	1126	80	80	1	0	532	1085	1069	1101	1114	80	
533	1139	1126	1156	1175	80	80	1	0	534	1126	1114	1146	1156	80	
535	1114	1101	1133	1146	80	80	1	0	536	1036	1054	1027	1007	80	
537	1054	1074	1051	1027	80	80	1	0	538	1074	1099	1068	1051	80	
539	1007	1027	1002	981	80	80	1	0	540	1027	1051	1022	1002	80	
541	1051	1068	1042	1022	80	80	1	0	542	981	1002	978	960	80	
543	1002	1022	999	978	80	80	1	0	544	1022	1042	1021	999	80	
545	1019	1036	1007	988	80	80	1	0	546	988	975	1005	1019	80	
547	957	944	975	988	80	80	1	0	548	988	1007	981	957	80	
549	917	944	957	927	80	80	1	0	550	957	934	913	927	80	
551	913	899	917	927	80	80	1	0	552	957	981	960	934	80	
553	1332	1320	1279	1302	80	80	1	0	554	1279	1266	1297	1302	80	
555	1297	1328	1332	1302	80	80	1	0	556	1288	1322	1328	1297	80	
557	1297	1266	1253	1288	80	80	1	0	558	1253	1237	1276	1288	80	
559	1237	1230	1265	1276	80	80	1	0	560	1288	1276	1315	1322	80	
561	1276	1265	1303	1315	80	80	1	0	562	1371	1416	1422	1378	80	
563	1378	1332	1328	1371	80	80	1	0	564	1365	1320	1332	1378	80	
565	1400	1365	1378	1406	80	80	1	0	566	1378	1422	1435	1406	80	
567	1435	1436	1400	1406	80	80	1	0	568	1328	1322	1363	1371	80	
569	1322	1315	1352	1363	80	80	1	0	570	1315	1303	1347	1352	80	
571	1371	1363	1407	1416	80	80	1	0	572	1363	1352	1395	1407	80	
573	1352	1347	1387	1395	80	80	1	0	574	1416	1407	1449	1461	80	
575	1407	1395	1437	1449	80	80	1	0	576	1395	1387	1425	1437	80	
577	1461	1449	1493	1503	80	80	1	0	578	1449	1437	1478	1493	80	
579	1437	1425	1468	1478	80	80	1	0	580	1503	1493	1537	1548	80	
581	1493	1478	1523	1537	80	80	1	0	582	1478	1468	1508	1523	80	
583	1548	1537	1575	1585	80	80	1	0	584	1537	1523	1562	1575	80	
585	1523	1508	1551	1562	80	80	1	0	586	1521	1477	1474	1517	80	
587	1477	1436	1435	1474	80	80	1	0	588	1517	1474	1467	1511	80	
589	1474	1435	1422	1467	80	80	1	0	590	1511	1467	1461	1503	80	
591	1467	1422	1416	1461	80	80	1	0	592	1564	1511	1503	1548	80	
593	1548	1585	1601	1564	80	80	1	0	594	1517	1511	1564	1557	80	
595	1557	1561	1521	1517	80	80	1	0	596	1595	1630	1640	1599	80	
597	1599	1561	1557	1595	80	80	1	0	598	1595	1557	1564	1593	80	
599	1564	1601	1622	1593	80	80	1	0	600	1622	1630	1595	1593	80	
601	1230	1217	1255	1265	80	80	1	0	602	1217	1205	1246	1255	80	
603	1205	1199	1235	1246	80	80	1	0	604	1199	1188	1221	1235	80	
605	1188	1175	1206	1221	80	80	1	0	606	1175	1156	1182	1206	80	
607	1156	1146	1183	1182	80	80	1	0	608	1146	1133	1169	1183	80	
609	1265	1255	1295	1303	80	80	1	0	610	1255	1246	1282	1295	80	
611	1246	1235	1278	1282	80	80	1	0	612	1235	1221	1262	1278	80	
613	1221	1206	1251	1262	80	80	1	0	614	1206	1182	1227	1251	80	
615	1182	1183	1218	1227	80	80	1	0	616	1183	1169	1208	1218	80	
617	1303	1295	1339	1347	80	80	1	0	618	1295	1282	1329	1339	80	
619	1282	1278	1336	1329	80	80	1	0	620	1278	1262	1304	1336	80	
621	1262	1251	1289	1304	80	80	1	0	622	1251	1227	1271	1289	80	
623	1227	1218	1258	1271	80	80	1	0	624	1218	1208	1247	1258	80	
625	1347	1339	1376	1387	80	80	1	0	626	1339	1329	1367	1376	80	
627	1329	1336	1359	1367	80	80	1	0	628	1336	1304	1344	1359	80	
629	1304	1289	1323	1344	80	80	1	0	630	1289	1271	1311	1323	80	
631	1271	1258	1299	1311	80	80	1	0	632	1258	1247	1283	1299	80	
633	1387	1376	1417	1425	80	80	1	0	634	1376	1367	1408	1417	80	
635	1367	1359	1392	1408	80	80	1	0	636	1359	1344	1379	1392	80	
637	1344	1323	1360	1379	80	80	1	0	638	1323	1311	1348	1360	80	
639	1311	1299	1340	1348	80	80	1	0	640	1299	1283	1321	1340	80	
641	1425	1417	1455	1468	80	80	1	0	642	1417	1408	1446	1455	80	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
643	1408	1392	1431	1446	80	80	1	0	644	1392	1379	1411	1431	80	
645	1379	1360	1382	1411	80	80	1	0	646	1360	1348	1385	1382	80	
647	1348	1340	1375	1385	80	80	1	0	648	1340	1321	1362	1375	80	
649	1468	1455	1494	1508	80	80	1	0	650	1455	1446	1483	1494	80	
651	1446	1431	1469	1483	80	80	1	0	652	1431	1411	1456	1469	80	
653	1411	1382	1440	1456	80	80	1	0	654	1382	1385	1429	1440	80	
655	1385	1375	1418	1429	80	80	1	0	656	1375	1362	1401	1418	80	
657	1508	1494	1541	1551	80	80	1	0	658	1494	1483	1530	1541	80	
659	1483	1469	1514	1530	80	80	1	0	660	1469	1456	1504	1514	80	
661	1456	1440	1495	1504	80	80	1	0	662	1440	1429	1471	1495	80	
663	1429	1418	1457	1471	80	80	1	0	664	1418	1401	1441	1457	80	
665	1472	1484	1443	1427	80	80	1	0	666	1484	1497	1453	1443	80	
667	1497	1507	1465	1453	80	80	1	0	668	1507	1518	1480	1465	80	
669	1518	1535	1496	1480	80	80	1	0	670	1427	1443	1398	1386	80	
671	1443	1453	1412	1398	80	80	1	0	672	1453	1465	1426	1412	80	
673	1465	1480	1442	1426	80	80	1	0	674	1480	1496	1458	1442	80	
675	1447	1459	1413	1396	80	80	1	0	676	1459	1472	1427	1413	80	
677	1396	1413	1369	1351	80	80	1	0	678	1413	1427	1386	1369	80	
679	1396	1351	1335	1383	80	80	1	0	680	1383	1433	1447	1396	80	
681	1390	1424	1434	1403	80	80	1	0	682	1434	1433	1383	1403	80	
683	1383	1361	1390	1403	80	80	1	0	684	1309	1292	1327	1343	80	
685	1327	1361	1383	1343	80	80	1	0	686	1383	1335	1309	1343	80	
687	1292	1286	1313	1327	80	80	1	0	688	1286	1272	1301	1313	80	
689	1272	1257	1290	1301	80	80	1	0	690	1257	1242	1274	1290	80	
691	1242	1226	1260	1274	80	80	1	0	692	1226	1214	1249	1260	80	
693	1214	1202	1233	1249	80	80	1	0	694	1202	1190	1220	1233	80	
695	1190	1173	1211	1220	80	80	1	0	696	1327	1313	1337	1361	80	
697	1313	1301	1330	1337	80	80	1	0	698	1301	1290	1319	1330	80	
699	1290	1274	1310	1319	80	80	1	0	700	1274	1260	1296	1310	80	
701	1260	1249	1281	1296	80	80	1	0	702	1249	1233	1270	1281	80	
703	1233	1220	1259	1270	80	80	1	0	704	1220	1211	1250	1259	80	
705	1361	1337	1377	1390	80	80	1	0	706	1337	1330	1368	1377	80	
707	1330	1319	1354	1368	80	80	1	0	708	1319	1310	1345	1354	80	
709	1310	1296	1331	1345	80	80	1	0	710	1296	1281	1318	1331	80	
711	1281	1270	1306	1318	80	80	1	0	712	1270	1259	1298	1306	80	
713	1259	1250	1287	1298	80	80	1	0	714	1390	1377	1415	1424	80	
715	1377	1368	1404	1415	80	80	1	0	716	1368	1354	1391	1404	80	
717	1354	1345	1381	1391	80	80	1	0	718	1345	1331	1370	1381	80	
719	1331	1318	1355	1370	80	80	1	0	720	1318	1306	1346	1355	80	
721	1306	1298	1338	1346	80	80	1	0	722	1298	1287	1326	1338	80	
723	1839	1875	1890	1856	80	80	1	0	724	1875	1909	1927	1890	80	
725	1909	1947	1958	1927	80	80	1	0	726	1947	1979	1992	1958	80	
727	1979	2009	2022	1992	80	80	1	0	728	2009	2044	2060	2022	80	
729	2044	2068	2085	2060	80	80	1	0	730	2068	2089	2106	2085	80	
731	2089	2114	2128	2106	80	80	1	0	732	1856	1890	1904	1873	80	
733	1890	1927	1944	1904	80	80	1	0	734	1927	1958	1978	1944	80	
735	1958	1992	2007	1978	80	80	1	0	736	1992	2022	2031	2007	80	
737	2022	2060	2069	2031	80	80	1	0	738	2060	2085	2100	2069	80	
739	2085	2106	2121	2100	80	80	1	0	740	2106	2128	2140	2121	80	
741	1873	1904	1926	1896	80	80	1	0	742	1904	1944	1967	1926	80	
743	1944	1978	1995	1967	80	80	1	0	744	1978	2007	2024	1995	80	
745	2007	2031	2053	2024	80	80	1	0	746	2031	2069	2088	2053	80	
747	2069	2100	2113	2088	80	80	1	0	748	2100	2121	2135	2113	80	
749	2121	2140	2157	2135	80	80	1	0	750	1674	1637	1623	1662	80	
751	1637	1600	1586	1623	80	80	1	0	752	1600	1571	1555	1586	80	
753	1571	1535	1518	1555	80	80	1	0	754	1662	1623	1602	1643	80	
755	1623	1586	1576	1602	80	80	1	0	756	1586	1555	1542	1576	80	
757	1555	1518	1507	1542	80	80	1	0	758	1759	1716	1703	1745	80	
759	1716	1674	1662	1703	80	80	1	0	760	1745	1703	1685	1727	80	
761	1703	1662	1643	1685	80	80	1	0	762	1745	1727	1766	1788	80	
763	1788	1796	1759	1745	80	80	1	0	764	1800	1839	1856	1822	80	
765	1822	1788	1766	1800	80	80	1	0	766	1831	1796	1788	1820	80	
767	1788	1822	1846	1820	80	80	1	0	768	1846	1865	1831	1820	80	
769	1846	1822	1856	1873	80	80	1	0	770	1873	1896	1865	1846	80	
771	1813	1849	1834	1810	80	80	1	0	772	1834	1807	1792	1810	80	
773	1776	1813	1810	1792	80	80	1	0	774	1834	1849	1882	1859	80	
775	1859	1837	1807	1834	80	80	1	0	776	1919	1887	1868	1897	80	
777	1897	1922	1940	1919	80	80	1	0	778	1886	1906	1880	1869	80	
779	1880	1850	1837	1869	80	80	1	0	780	1837	1859	1886	1869	80	
781	1880	1906	1922	1897	80	80	1	0	782	1897	1868	1850	1880	80	
783	1961	1940	1922	1938	80	80	1	0	784	1938	1954	1980	1961	80	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
785	1886	1859	1882	1915	80	80	1	0	786	1938	1922	1906	1921	80	
787	1906	1886	1915	1921	80	80	1	0	788	1915	1954	1938	1921	80	
789	1968	1987	1956	1951	80	80	1	0	790	1956	1930	1918	1951	80	
791	1918	1939	1968	1951	80	80	1	0	792	1918	1887	1919	1939	80	
793	1919	1940	1969	1939	80	80	1	0	794	1940	1961	1989	1969	80	
795	1961	1980	2008	1989	80	80	1	0	796	1939	1969	1990	1968	80	
797	1969	1989	2015	1990	80	80	1	0	798	1989	2008	2037	2015	80	
799	1968	1990	2010	1987	80	80	1	0	800	1990	2015	2036	2010	80	
801	2015	2037	2059	2036	80	80	1	0	802	2059	2077	2057	2036	80	
803	2077	2093	2075	2057	80	80	1	0	804	2093	2114	2089	2075	80	
805	2036	2057	2032	2010	80	80	1	0	806	2057	2075	2047	2032	80	
807	2075	2089	2068	2047	80	80	1	0	808	2010	2032	2004	1987	80	
809	2032	2047	2023	2004	80	80	1	0	810	2047	2068	2044	2023	80	
811	1987	2004	1974	1956	80	80	1	0	812	2004	2023	1993	1974	80	
813	2023	2044	2009	1993	80	80	1	0	814	1956	1974	1945	1930	80	
815	1974	1993	1959	1945	80	80	1	0	816	1993	2009	1979	1959	80	
817	1747	1708	1698	1736	80	80	1	0	818	1736	1698	1689	1732	80	
819	1732	1689	1693	1737	80	80	1	0	820	1781	1747	1736	1767	80	
821	1767	1792	1807	1781	80	80	1	0	822	1732	1737	1776	1760	80	
823	1776	1792	1767	1760	80	80	1	0	824	1767	1736	1732	1760	80	
825	1807	1837	1797	1781	80	80	1	0	826	1837	1850	1809	1797	80	
827	1781	1797	1762	1747	80	80	1	0	828	1797	1809	1775	1762	80	
829	1747	1762	1720	1708	80	80	1	0	830	1762	1775	1733	1720	80	
831	1708	1720	1676	1665	80	80	1	0	832	1720	1733	1688	1676	80	
833	1665	1676	1633	1621	80	80	1	0	834	1676	1688	1645	1633	80	
835	1665	1621	1605	1651	80	80	1	0	836	1651	1698	1708	1665	80	
837	1651	1605	1592	1635	80	80	1	0	838	1635	1689	1698	1651	80	
839	1646	1693	1689	1635	80	80	1	0	840	1580	1566	1607	1606	80	
841	1607	1646	1635	1606	80	80	1	0	842	1635	1592	1580	1606	80	
843	1605	1621	1582	1570	80	80	1	0	844	1621	1633	1591	1582	80	
845	1633	1645	1604	1591	80	80	1	0	846	1570	1582	1543	1533	80	
847	1582	1591	1556	1543	80	80	1	0	848	1591	1604	1569	1556	80	
849	1533	1543	1506	1500	80	80	1	0	850	1543	1556	1516	1506	80	
851	1556	1569	1532	1516	80	80	1	0	852	1500	1506	1464	1454	80	
853	1506	1516	1475	1464	80	80	1	0	854	1516	1532	1489	1475	80	
855	1454	1464	1428	1419	80	80	1	0	856	1464	1475	1438	1428	80	
857	1475	1489	1451	1438	80	80	1	0	858	1419	1428	1391	1381	80	
859	1428	1438	1404	1391	80	80	1	0	860	1438	1451	1415	1404	80	
861	1452	1448	1485	1487	80	80	1	0	862	1487	1492	1460	1452	80	
863	1549	1520	1519	1545	80	80	1	0	864	1519	1526	1566	1545	80	
865	1566	1580	1549	1545	80	80	1	0	866	1487	1485	1526	1519	80	
867	1519	1520	1492	1487	80	80	1	0	868	1592	1605	1570	1550	80	
869	1550	1549	1580	1592	80	80	1	0	870	1550	1570	1533	1513	80	
871	1502	1492	1520	1524	80	80	1	0	872	1520	1549	1550	1524	80	
873	1550	1513	1502	1524	80	80	1	0	874	1533	1500	1476	1513	80	
875	1513	1476	1466	1502	80	80	1	0	876	1502	1466	1460	1492	80	
877	1500	1454	1444	1476	80	80	1	0	878	1454	1419	1405	1444	80	
879	1419	1381	1370	1405	80	80	1	0	880	1476	1444	1430	1466	80	
881	1444	1405	1393	1430	80	80	1	0	882	1405	1370	1355	1393	80	
883	1466	1430	1421	1460	80	80	1	0	884	1430	1393	1384	1421	80	
885	1393	1355	1346	1384	80	80	1	0	886	1460	1421	1414	1452	80	
887	1421	1384	1374	1414	80	80	1	0	888	1384	1346	1338	1374	80	
889	1452	1414	1409	1448	80	80	1	0	890	1414	1374	1366	1409	80	
891	1374	1338	1326	1366	80	80	1	0	892	1775	1809	1833	1791	80	
893	1809	1850	1868	1833	80	80	1	0	894	1791	1833	1853	1812	80	
895	1833	1868	1887	1853	80	80	1	0	896	1812	1853	1876	1840	80	
897	1853	1887	1918	1876	80	80	1	0	898	1812	1840	1801	1780	80	
899	1780	1801	1769	1754	80	80	1	0	900	1754	1769	1734	1718	80	
901	1718	1734	1701	1681	80	80	1	0	902	1718	1681	1659	1705	80	
903	1705	1659	1656	1702	80	80	1	0	904	1702	1656	1645	1688	80	
905	1733	1775	1791	1750	80	80	1	0	906	1750	1702	1688	1733	80	
907	1754	1718	1705	1735	80	80	1	0	908	1705	1702	1750	1735	80	
909	1750	1780	1754	1735	80	80	1	0	910	1750	1791	1812	1780	80	
911	1918	1930	1895	1876	80	80	1	0	912	1930	1945	1910	1895	80	
913	1945	1959	1928	1910	80	80	1	0	914	1959	1979	1947	1928	80	
915	1876	1895	1857	1840	80	80	1	0	916	1895	1910	1877	1857	80	
917	1910	1928	1894	1877	80	80	1	0	918	1928	1947	1909	1894	80	
919	1840	1857	1824	1801	80	80	1	0	920	1857	1877	1845	1824	80	
921	1877	1894	1858	1845	80	80	1	0	922	1894	1909	1875	1858	80	
923	1801	1824	1789	1769	80	80	1	0	924	1824	1845	1816	1789	80	
925	1845	1858	1823	1816	80	80	1	0	926	1858	1875	1839	1823	80	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
927	1769	1789	1753	1734	80	80	1	0	928	1789	1816	1770	1753	80	
929	1816	1823	1785	1770	80	80	1	0	930	1823	1839	1800	1785	80	
931	1734	1753	1715	1701	80	80	1	0	932	1753	1770	1731	1715	80	
933	1770	1785	1749	1731	80	80	1	0	934	1785	1800	1766	1749	80	
935	1447	1433	1481	1491	80	80	1	0	936	1433	1434	1473	1481	80	
937	1434	1424	1462	1473	80	80	1	0	938	1424	1415	1451	1462	80	
939	1491	1481	1525	1538	80	80	1	0	940	1481	1473	1510	1525	80	
941	1473	1462	1499	1510	80	80	1	0	942	1462	1451	1489	1499	80	
943	1538	1525	1567	1584	80	80	1	0	944	1525	1510	1553	1567	80	
945	1510	1499	1540	1553	80	80	1	0	946	1499	1489	1532	1540	80	
947	1584	1567	1603	1620	80	80	1	0	948	1567	1553	1590	1603	80	
949	1553	1540	1579	1590	80	80	1	0	950	1540	1532	1569	1579	80	
951	1620	1603	1644	1661	80	80	1	0	952	1603	1590	1626	1644	80	
953	1590	1579	1618	1626	80	80	1	0	954	1579	1569	1604	1618	80	
955	1661	1644	1681	1701	80	80	1	0	956	1644	1626	1659	1681	80	
957	1626	1618	1656	1659	80	80	1	0	958	1618	1604	1645	1656	80	
959	1584	1620	1638	1610	80	80	1	0	960	1620	1661	1675	1638	80	
961	1661	1701	1715	1675	80	80	1	0	962	1610	1638	1650	1612	80	
963	1638	1675	1692	1650	80	80	1	0	964	1675	1715	1731	1692	80	
965	1612	1650	1667	1625	80	80	1	0	966	1650	1692	1710	1667	80	
967	1692	1731	1749	1710	80	80	1	0	968	1625	1667	1685	1643	80	
969	1667	1710	1727	1685	80	80	1	0	970	1710	1749	1766	1727	80	
971	1472	1459	1498	1515	80	80	1	0	972	1459	1447	1491	1498	80	
973	1515	1498	1552	1565	80	80	1	0	974	1498	1491	1538	1552	80	
975	1565	1552	1610	1612	80	80	1	0	976	1552	1538	1584	1610	80	
977	1577	1565	1612	1625	80	80	1	0	978	1625	1643	1602	1577	80	
979	1531	1484	1472	1515	80	80	1	0	980	1515	1565	1577	1531	80	
981	1497	1484	1531	1536	80	80	1	0	982	1536	1542	1507	1497	80	
983	1576	1542	1536	1560	80	80	1	0	984	1536	1531	1577	1560	80	
985	1577	1602	1576	1560	80	80	1	0	986	1522	1505	1544	1559	80	
987	1505	1488	1528	1544	80	80	1	0	988	1488	1470	1509	1528	80	
989	1470	1458	1496	1509	80	80	1	0	990	1559	1544	1581	1596	80	
991	1544	1528	1563	1581	80	80	1	0	992	1528	1509	1547	1563	80	
993	1509	1496	1535	1547	80	80	1	0	994	1554	1539	1578	1594	80	
995	1539	1522	1559	1578	80	80	1	0	996	1594	1578	1616	1634	80	
997	1578	1559	1596	1616	80	80	1	0	998	1594	1634	1658	1615	80	
999	1615	1574	1554	1594	80	80	1	0	1000	1615	1658	1680	1639	80	
1001	1639	1588	1574	1615	80	80	1	0	1002	1642	1609	1588	1639	80	
1003	1704	1722	1677	1673	80	80	1	0	1004	1677	1642	1639	1673	80	
1005	1639	1680	1704	1673	80	80	1	0	1006	1723	1695	1679	1709	80	
1007	1679	1677	1722	1709	80	80	1	0	1008	1722	1752	1723	1709	80	
1009	1695	1664	1647	1679	80	80	1	0	1010	1664	1629	1614	1647	80	
1011	1679	1647	1642	1677	80	80	1	0	1012	1647	1614	1609	1642	80	
1013	1752	1773	1743	1723	80	80	1	0	1014	1773	1787	1757	1743	80	
1015	1787	1803	1772	1757	80	80	1	0	1016	1723	1743	1712	1695	80	
1017	1743	1757	1728	1712	80	80	1	0	1018	1757	1772	1744	1728	80	
1019	1695	1712	1678	1664	80	80	1	0	1020	1712	1728	1694	1678	80	
1021	1728	1744	1711	1694	80	80	1	0	1022	1664	1678	1657	1629	80	
1023	1678	1694	1663	1657	80	80	1	0	1024	1694	1711	1672	1663	80	
1025	1803	1826	1794	1772	80	80	1	0	1026	1826	1848	1808	1794	80	
1027	1848	1867	1830	1808	80	80	1	0	1028	1867	1884	1847	1830	80	
1029	1884	1902	1866	1847	80	80	1	0	1030	1902	1916	1883	1866	80	
1031	1772	1794	1761	1744	80	80	1	0	1032	1794	1808	1777	1761	80	
1033	1808	1830	1793	1777	80	80	1	0	1034	1830	1847	1806	1793	80	
1035	1847	1866	1825	1806	80	80	1	0	1036	1866	1883	1841	1825	80	
1037	1744	1761	1725	1711	80	80	1	0	1038	1761	1777	1742	1725	80	
1039	1777	1793	1756	1742	80	80	1	0	1040	1793	1806	1771	1756	80	
1041	1806	1825	1786	1771	80	80	1	0	1042	1825	1841	1802	1786	80	
1043	1711	1725	1686	1672	80	80	1	0	1044	1725	1742	1706	1686	80	
1045	1742	1756	1721	1706	80	80	1	0	1046	1756	1771	1738	1721	80	
1047	1771	1786	1751	1738	80	80	1	0	1048	1786	1802	1765	1751	80	
1049	1982	1952	1936	1971	80	80	1	0	1050	1952	1916	1902	1936	80	
1051	1971	1936	1920	1955	80	80	1	0	1052	1936	1902	1884	1920	80	
1053	1955	1920	1905	1937	80	80	1	0	1054	1920	1884	1867	1905	80	
1055	1937	1905	1885	1917	80	80	1	0	1056	1905	1867	1848	1885	80	
1057	1917	1885	1864	1899	80	80	1	0	1058	1885	1848	1826	1864	80	
1059	1899	1864	1842	1879	80	80	1	0	1060	1864	1826	1803	1842	80	
1061	1879	1842	1827	1861	80	80	1	0	1062	1842	1803	1787	1827	80	
1063	1861	1827	1814	1843	80	80	1	0	1064	1827	1787	1773	1814	80	
1065	1843	1814	1784	1818	80	80	1	0	1066	1814	1773	1752	1784	80	
1067	1818	1784	1763	1798	80	80	1	0	1068	1784	1752	1722	1763	80	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
1069	2152	2172	2178	2162	80	80	1	0	1070	2178	2167	2149	2162	80	
1071	2149	2137	2152	2162	80	80	1	0	1072	2116	2137	2149	2133	80	
1073	2133	2107	2090	2116	80	80	1	0	1074	2118	2107	2133	2132	80	
1075	2133	2158	2144	2132	80	80	1	0	1076	2144	2129	2118	2132	80	
1077	2133	2149	2167	2158	80	80	1	0	1078	2141	2134	2159	2161	80	
1079	2159	2179	2172	2161	80	80	1	0	1080	2172	2152	2141	2161	80	
1081	2159	2134	2123	2151	80	80	1	0	1082	2151	2180	2179	2159	80	
1083	2182	2180	2151	2163	80	80	1	0	1084	2151	2138	2160	2163	80	
1085	2160	2181	2182	2163	80	80	1	0	1086	2151	2123	2110	2138	80	
1087	2152	2137	2122	2141	80	80	1	0	1088	2137	2116	2104	2122	80	
1089	2116	2090	2070	2104	80	80	1	0	1090	2141	2122	2109	2134	80	
1091	2122	2104	2084	2109	80	80	1	0	1092	2104	2070	2051	2084	80	
1093	2134	2109	2096	2123	80	80	1	0	1094	2109	2084	2067	2096	80	
1095	2084	2051	2038	2067	80	80	1	0	1096	2123	2096	2082	2110	80	
1097	2096	2067	2049	2082	80	80	1	0	1098	2067	2038	2018	2049	80	
1099	2103	2118	2129	2108	80	80	1	0	1100	2129	2115	2095	2108	80	
1101	2095	2081	2103	2108	80	80	1	0	1102	2115	2099	2080	2095	80	
1103	2099	2079	2058	2080	80	80	1	0	1104	2095	2080	2061	2081	80	
1105	2080	2058	2033	2061	80	80	1	0	1106	2033	2013	2041	2061	80	
1107	2013	1991	2021	2041	80	80	1	0	1108	2061	2041	2062	2081	80	
1109	2041	2021	2045	2062	80	80	1	0	1110	2081	2062	2087	2103	80	
1111	2062	2045	2063	2087	80	80	1	0	1112	2103	2087	2107	2118	80	
1113	2087	2063	2090	2107	80	80	1	0	1114	1937	1917	1953	1973	80	
1115	1917	1899	1931	1953	80	80	1	0	1116	1973	1953	1983	2005	80	
1117	1953	1931	1960	1983	80	80	1	0	1118	2005	1983	2013	2033	80	
1119	1983	1960	1991	2013	80	80	1	0	1120	2058	2079	2055	2026	80	
1121	2026	2005	2033	2058	80	80	1	0	1122	1973	2005	2026	1988	80	
1123	1988	1955	1937	1973	80	80	1	0	1124	1971	1955	1988	1997	80	
1125	1997	2011	1982	1971	80	80	1	0	1126	1997	1988	2026	2020	80	
1127	2026	2055	2039	2020	80	80	1	0	1128	2039	2011	1997	2020	80	
1129	1991	1960	1941	1975	80	80	1	0	1130	1960	1931	1911	1941	80	
1131	1931	1899	1879	1911	80	80	1	0	1132	1975	1941	1924	1957	80	
1133	1941	1911	1892	1924	80	80	1	0	1134	1911	1879	1861	1892	80	
1135	1957	1924	1907	1942	80	80	1	0	1136	1924	1892	1874	1907	80	
1137	1892	1861	1843	1874	80	80	1	0	1138	1942	1907	1889	1923	80	
1139	1907	1874	1854	1889	80	80	1	0	1140	1874	1843	1818	1854	80	
1141	1923	1889	1870	1903	80	80	1	0	1142	1889	1854	1835	1870	80	
1143	1854	1818	1798	1835	80	80	1	0	1144	1942	1923	1962	1981	80	
1145	1923	1903	1943	1962	80	80	1	0	1146	1981	1962	2001	2016	80	
1147	1962	1943	1984	2001	80	80	1	0	1148	2016	2001	2038	2051	80	
1149	2001	1984	2018	2038	80	80	1	0	1150	2030	2016	2051	2070	80	
1151	2070	2090	2063	2030	80	80	1	0	1152	1994	1981	2016	2030	80	
1153	2045	2021	2006	2027	80	80	1	0	1154	2006	1994	2030	2027	80	
1155	2030	2063	2045	2027	80	80	1	0	1156	2021	1991	1975	2006	80	
1157	2006	1975	1957	1994	80	80	1	0	1158	1994	1957	1942	1981	80	
1159	1914	1896	1926	1950	80	80	1	0	1160	1950	1926	1967	1985	80	
1161	1985	1967	1995	2012	80	80	1	0	1162	2012	1995	2024	2043	80	
1163	2043	2024	2053	2073	80	80	1	0	1164	2073	2053	2088	2105	80	
1165	2105	2088	2113	2127	80	80	1	0	1166	2127	2113	2135	2143	80	
1167	2143	2135	2157	2166	80	80	1	0	1168	2110	2082	2065	2094	80	
1169	2082	2049	2034	2065	80	80	1	0	1170	2094	2065	2050	2083	80	
1171	2065	2034	2017	2050	80	80	1	0	1172	2083	2050	2035	2066	80	
1173	2050	2017	2002	2035	80	80	1	0	1174	2066	2035	2019	2046	80	
1175	2035	2002	1986	2019	80	80	1	0	1176	2046	2019	2003	2040	80	
1177	2019	1986	1966	2003	80	80	1	0	1178	2040	2003	1977	2014	80	
1179	2003	1966	1949	1977	80	80	1	0	1180	2014	1977	1965	1998	80	
1181	1977	1949	1934	1965	80	80	1	0	1182	1998	1965	1950	1985	80	
1183	1965	1934	1914	1950	80	80	1	0	1184	2168	2181	2160	2145	80	
1185	2155	2176	2174	2154	80	80	1	0	1186	2154	2130	2126	2155	80	
1187	2139	2130	2154	2153	80	80	1	0	1188	2154	2174	2168	2153	80	
1189	2168	2145	2139	2153	80	80	1	0	1190	2139	2145	2124	2111	80	
1191	2145	2160	2138	2124	80	80	1	0	1192	2111	2124	2094	2083	80	
1193	2124	2138	2110	2094	80	80	1	0	1194	2092	2130	2139	2111	80	
1195	2111	2083	2066	2092	80	80	1	0	1196	2101	2126	2130	2092	80	
1197	2046	2040	2071	2074	80	80	1	0	1198	2071	2101	2092	2074	80	
1199	2092	2066	2046	2074	80	80	1	0	1200	2042	2064	2072	2048	80	
1201	2072	2071	2040	2048	80	80	1	0	1202	2040	2014	2042	2048	80	
1203	2098	2101	2071	2072	80	80	1	0	1204	2072	2064	2091	2098	80	
1205	2014	1998	2028	2042	80	80	1	0	1206	1998	1985	2012	2028	80	
1207	2042	2028	2056	2064	80	80	1	0	1208	2028	2012	2043	2056	80	
1209	2064	2056	2086	2091	80	80	1	0	1210	2056	2043	2073	2086	80	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
1211	2170	2175	2150	2146	80	80	1	0	1212	2175	2176	2155	2150	80	
1213	2146	2150	2125	2120	80	80	1	0	1214	2150	2155	2126	2125	80	
1215	2120	2125	2098	2091	80	80	1	0	1216	2125	2126	2101	2098	80	
1217	2086	2073	2105	2112	80	80	1	0	1218	2112	2120	2091	2086	80	
1219	2112	2105	2127	2142	80	80	1	0	1220	2142	2146	2120	2112	80	
1221	2169	2170	2146	2142	80	80	1	0	1222	2143	2166	2171	2156	80	
1223	2171	2169	2142	2156	80	80	1	0	1224	2142	2127	2143	2156	80	
1225	1986	2002	1964	1948	80	80	1	0	1226	2002	2017	1976	1964	80	
1227	2017	2034	2000	1976	80	80	1	0	1228	2034	2049	2018	2000	80	
1229	1948	1964	1929	1912	80	80	1	0	1230	1964	1976	1946	1929	80	
1231	1976	2000	1963	1946	80	80	1	0	1232	2000	2018	1984	1963	80	
1233	1912	1929	1891	1872	80	80	1	0	1234	1929	1946	1908	1891	80	
1235	1946	1963	1925	1908	80	80	1	0	1236	1963	1984	1943	1925	80	
1237	1872	1891	1852	1836	80	80	1	0	1238	1891	1908	1871	1852	80	
1239	1908	1925	1888	1871	80	80	1	0	1240	1925	1943	1903	1888	80	
1241	1836	1852	1805	1795	80	80	1	0	1242	1852	1871	1832	1805	80	
1243	1871	1888	1851	1832	80	80	1	0	1244	1888	1903	1870	1851	80	
1245	1795	1805	1758	1748	80	80	1	0	1246	1805	1832	1790	1758	80	
1247	1832	1851	1811	1790	80	80	1	0	1248	1851	1870	1835	1811	80	
1249	1748	1758	1729	1714	80	80	1	0	1250	1758	1790	1755	1729	80	
1251	1790	1811	1778	1755	80	80	1	0	1252	1811	1835	1798	1778	80	
1253	1714	1729	1697	1671	80	80	1	0	1254	1729	1755	1717	1697	80	
1255	1755	1778	1741	1717	80	80	1	0	1256	1778	1798	1763	1741	80	
1257	1671	1697	1658	1634	80	80	1	0	1258	1697	1717	1680	1658	80	
1259	1717	1741	1704	1680	80	80	1	0	1260	1741	1763	1722	1704	80	
1261	1759	1796	1804	1768	80	80	1	0	1262	1796	1831	1844	1804	80	
1263	1831	1865	1881	1844	80	80	1	0	1264	1865	1896	1914	1881	80	
1265	1768	1804	1821	1783	80	80	1	0	1266	1804	1844	1862	1821	80	
1267	1844	1881	1900	1862	80	80	1	0	1268	1881	1914	1934	1900	80	
1269	1783	1821	1838	1799	80	80	1	0	1270	1821	1862	1878	1838	80	
1271	1862	1900	1913	1878	80	80	1	0	1272	1900	1934	1949	1913	80	
1273	1799	1838	1855	1815	80	80	1	0	1274	1838	1878	1893	1855	80	
1275	1878	1913	1932	1893	80	80	1	0	1276	1913	1949	1966	1932	80	
1277	1815	1855	1872	1836	80	80	1	0	1278	1855	1893	1912	1872	80	
1279	1893	1932	1948	1912	80	80	1	0	1280	1932	1966	1986	1948	80	
1281	1563	1547	1583	1597	80	80	1	0	1282	1547	1535	1571	1583	80	
1283	1597	1583	1619	1632	80	80	1	0	1284	1583	1571	1600	1619	80	
1285	1632	1619	1655	1669	80	80	1	0	1286	1619	1600	1637	1655	80	
1287	1669	1655	1691	1707	80	80	1	0	1288	1655	1637	1674	1691	80	
1289	1707	1691	1730	1746	80	80	1	0	1290	1691	1674	1716	1730	80	
1291	1746	1730	1768	1783	80	80	1	0	1292	1730	1716	1759	1768	80	
1293	1714	1671	1654	1687	80	80	1	0	1294	1671	1634	1616	1654	80	
1295	1687	1654	1631	1668	80	80	1	0	1296	1654	1616	1596	1631	80	
1297	1668	1631	1617	1649	80	80	1	0	1298	1631	1596	1581	1617	80	
1299	1649	1617	1597	1632	80	80	1	0	1300	1617	1581	1563	1597	80	
1301	1815	1836	1795	1774	80	80	1	0	1302	1774	1795	1748	1726	80	
1303	1726	1748	1714	1687	80	80	1	0	1304	1799	1815	1774	1764	80	
1305	1764	1746	1783	1799	80	80	1	0	1306	1719	1764	1774	1726	80	
1307	1668	1649	1684	1690	80	80	1	0	1308	1684	1719	1726	1690	80	
1309	1726	1687	1668	1690	80	80	1	0	1310	1649	1632	1669	1684	80	
1311	1684	1669	1707	1719	80	80	1	0	1312	1719	1707	1746	1764	80	
1313	2708	2707	2692	2693	25	25	2	0	1314	2693	2692	2677	2678	25	
1315	2678	2677	2662	2663	25	25	2	0	1316	2663	2662	2647	2648	25	
1317	2648	2647	2632	2633	25	25	2	0	1318	2707	2706	2691	2692	25	
1319	2692	2691	2676	2677	25	25	2	0	1320	2677	2676	2661	2662	25	
1321	2662	2661	2646	2647	25	25	2	0	1322	2647	2646	2631	2632	25	
1323	2706	2705	2690	2691	25	25	2	0	1324	2691	2690	2675	2676	25	
1325	2676	2675	2660	2661	25	25	2	0	1326	2661	2660	2645	2646	25	
1327	2646	2645	2630	2631	25	25	2	0	1328	2705	2704	2689	2690	25	
1329	2690	2689	2674	2675	25	25	2	0	1330	2675	2674	2659	2660	25	
1331	2660	2659	2644	2645	25	25	2	0	1332	2645	2644	2629	2630	25	
1333	2704	2703	2688	2689	25	25	2	0	1334	2689	2688	2673	2674	25	
1335	2674	2673	2658	2659	25	25	2	0	1336	2659	2658	2643	2644	25	
1337	2644	2643	2628	2629	25	25	2	0	1338	2703	2702	2687	2688	25	
1339	2688	2687	2672	2673	25	25	2	0	1340	2673	2672	2657	2658	25	
1341	2658	2657	2642	2643	25	25	2	0	1342	2643	2642	2627	2628	25	
1343	2702	2701	2686	2687	25	25	2	0	1344	2687	2686	2671	2672	25	
1345	2672	2671	2656	2657	25	25	2	0	1346	2657	2656	2641	2642	25	
1347	2642	2641	2626	2627	25	25	2	0	1348	2701	2700	2685	2686	25	
1349	2686	2685	2670	2671	25	25	2	0	1350	2671	2670	2655	2656	25	
1351	2656	2655	2640	2641	25	25	2	0	1352	2641	2640	2625	2626	25	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
1353	2700	2699	2684	2685	25	25	2	0	1354	2685	2684	2669	2670	25	
1355	2670	2669	2654	2655	25	25	2	0	1356	2655	2654	2639	2640	25	
1357	2640	2639	2624	2625	25	25	2	0	1358	2699	2698	2683	2684	25	
1359	2684	2683	2668	2669	25	25	2	0	1360	2669	2668	2653	2654	25	
1361	2654	2653	2638	2639	25	25	2	0	1362	2639	2638	2623	2624	25	
1363	2698	2697	2682	2683	25	25	2	0	1364	2683	2682	2667	2668	25	
1365	2668	2667	2652	2653	25	25	2	0	1366	2653	2652	2637	2638	25	
1367	2638	2637	2622	2623	25	25	2	0	1368	2697	2696	2681	2682	25	
1369	2682	2681	2666	2667	25	25	2	0	1370	2667	2666	2651	2652	25	
1371	2652	2651	2636	2637	25	25	2	0	1372	2637	2636	2621	2622	25	
1373	2696	2695	2680	2681	25	25	2	0	1374	2681	2680	2665	2666	25	
1375	2666	2665	2650	2651	25	25	2	0	1376	2651	2650	2635	2636	25	
1377	2636	2635	2620	2621	25	25	2	0	1378	2695	2694	2679	2680	25	
1379	2680	2679	2664	2665	25	25	2	0	1380	2665	2664	2649	2650	25	
1381	2650	2649	2634	2635	25	25	2	0	1382	2635	2634	2619	2620	25	
1383	2619	2604	2605	2620	25	25	2	0	1384	2620	2605	2606	2621	25	
1385	2621	2606	2607	2622	25	25	2	0	1386	2622	2607	2608	2623	25	
1387	2623	2608	2609	2624	25	25	2	0	1388	2624	2609	2610	2625	25	
1389	2625	2610	2611	2626	25	25	2	0	1390	2626	2611	2612	2627	25	
1391	2627	2612	2613	2628	25	25	2	0	1392	2628	2613	2614	2629	25	
1393	2629	2614	2615	2630	25	25	2	0	1394	2630	2615	2616	2631	25	
1395	2631	2616	2617	2632	25	25	2	0	1396	2632	2617	2618	2633	25	
1397	2604	2589	2590	2605	25	25	2	0	1398	2605	2590	2591	2606	25	
1399	2606	2591	2592	2607	25	25	2	0	1400	2607	2592	2593	2608	25	
1401	2608	2593	2594	2609	25	25	2	0	1402	2609	2594	2595	2610	25	
1403	2610	2595	2596	2611	25	25	2	0	1404	2611	2596	2597	2612	25	
1405	2612	2597	2598	2613	25	25	2	0	1406	2613	2598	2599	2614	25	
1407	2614	2599	2600	2615	25	25	2	0	1408	2615	2600	2601	2616	25	
1409	2616	2601	2602	2617	25	25	2	0	1410	2617	2602	2603	2618	25	
1411	2589	2572	2573	2590	25	25	2	0	1412	2590	2573	2574	2591	25	
1413	2591	2574	2575	2592	25	25	2	0	1414	2592	2575	2576	2593	25	
1415	2593	2576	2577	2594	25	25	2	0	1416	2594	2577	2578	2595	25	
1417	2595	2578	2579	2596	25	25	2	0	1418	2596	2579	2580	2597	25	
1419	2597	2580	2581	2598	25	25	2	0	1420	2598	2581	2582	2599	25	
1421	2599	2582	2583	2600	25	25	2	0	1422	2600	2583	2584	2601	25	
1423	2601	2584	2585	2602	25	25	2	0	1424	2602	2585	2586	2603	25	
1425	2572	2557	2558	2573	25	25	2	0	1426	2573	2558	2559	2574	25	
1427	2574	2559	2560	2575	25	25	2	0	1428	2575	2560	2561	2576	25	
1429	2576	2561	2562	2577	25	25	2	0	1430	2577	2562	2563	2578	25	
1431	2578	2563	2564	2579	25	25	2	0	1432	2579	2564	2565	2580	25	
1433	2580	2565	2566	2581	25	25	2	0	1434	2581	2566	2567	2582	25	
1435	2582	2567	2568	2583	25	25	2	0	1436	2583	2568	2569	2584	25	
1437	2584	2569	2570	2585	25	25	2	0	1438	2585	2570	2571	2586	25	
1439	2557	2542	2543	2558	25	25	2	0	1440	2558	2543	2544	2559	25	
1441	2559	2544	2545	2560	25	25	2	0	1442	2560	2545	2546	2561	25	
1443	2561	2546	2547	2562	25	25	2	0	1444	2562	2547	2548	2563	25	
1445	2563	2548	2549	2564	25	25	2	0	1446	2564	2549	2550	2565	25	
1447	2565	2550	2551	2566	25	25	2	0	1448	2566	2551	2552	2567	25	
1449	2567	2552	2553	2568	25	25	2	0	1450	2568	2553	2554	2569	25	
1451	2569	2554	2555	2570	25	25	2	0	1452	2570	2555	2556	2571	25	
1453	2542	2527	2528	2543	25	25	2	0	1454	2543	2528	2529	2544	25	
1455	2544	2529	2530	2545	25	25	2	0	1456	2545	2530	2531	2546	25	
1457	2546	2531	2532	2547	25	25	2	0	1458	2547	2532	2533	2548	25	
1459	2548	2533	2534	2549	25	25	2	0	1460	2549	2534	2535	2550	25	
1461	2550	2535	2536	2551	25	25	2	0	1462	2551	2536	2537	2552	25	
1463	2552	2537	2538	2553	25	25	2	0	1464	2553	2538	2539	2554	25	
1465	2554	2539	2540	2555	25	25	2	0	1466	2555	2540	2541	2556	25	
1467	2527	2512	2513	2528	25	25	2	0	1468	2528	2513	2514	2529	25	
1469	2529	2514	2515	2530	25	25	2	0	1470	2530	2515	2516	2531	25	
1471	2531	2516	2517	2532	25	25	2	0	1472	2532	2517	2518	2533	25	
1473	2533	2518	2519	2534	25	25	2	0	1474	2534	2519	2520	2535	25	
1475	2535	2520	2521	2536	25	25	2	0	1476	2536	2521	2522	2537	25	
1477	2537	2522	2523	2538	25	25	2	0	1478	2538	2523	2524	2539	25	
1479	2539	2524	2525	2540	25	25	2	0	1480	2540	2525	2526	2541	25	
1481	2512	2496	2497	2513	25	25	2	0	1482	2513	2497	2498	2514	25	
1483	2514	2498	2499	2515	25	25	2	0	1484	2515	2499	2500	2516	25	
1485	2516	2500	2501	2517	25	25	2	0	1486	2517	2501	2502	2518	25	
1487	2518	2502	2503	2519	25	25	2	0	1488	2519	2503	2504	2520	25	
1489	2520	2504	2505	2521	25	25	2	0	1490	2521	2505	2506	2522	25	
1491	2522	2506	2507	2523	25	25	2	0	1492	2523	2507	2508	2524	25	
1493	2524	2508	2509	2525	25	25	2	0	1494	2525	2509	2510	2526	25	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
1495	2496	2481	2482	2497	25	25	2	0	1496	2497	2482	2483	2498	25	
1497	2498	2483	2484	2499	25	25	2	0	1498	2499	2484	2485	2500	25	
1499	2500	2485	2486	2501	25	25	2	0	1500	2501	2486	2487	2502	25	
1501	2502	2487	2488	2503	25	25	2	0	1502	2503	2488	2489	2504	25	
1503	2504	2489	2490	2505	25	25	2	0	1504	2505	2490	2491	2506	25	
1505	2506	2491	2492	2507	25	25	2	0	1506	2507	2492	2493	2508	25	
1507	2508	2493	2494	2509	25	25	2	0	1508	2509	2494	2495	2510	25	
1509	2481	2466	2467	2482	25	25	2	0	1510	2482	2467	2468	2483	25	
1511	2483	2468	2469	2484	25	25	2	0	1512	2484	2469	2470	2485	25	
1513	2485	2470	2471	2486	25	25	2	0	1514	2486	2471	2472	2487	25	
1515	2487	2472	2473	2488	25	25	2	0	1516	2488	2473	2474	2489	25	
1517	2489	2474	2475	2490	25	25	2	0	1518	2490	2475	2476	2491	25	
1519	2491	2476	2477	2492	25	25	2	0	1520	2492	2477	2478	2493	25	
1521	2493	2478	2479	2494	25	25	2	0	1522	2494	2479	2480	2495	25	
1523	2402	2359	2367	2424	25	25	2	0	1524	2359	2331	2333	2367	25	
1525	2331	2314	2316	2333	25	25	2	0	1526	2288	2289	2316	2314	25	
1527	2289	2290	2312	2316	25	25	2	0	1528	2290	2291	2309	2312	25	
1529	2291	2292	2311	2309	25	25	2	0	1530	2292	2293	2303	2311	25	
1531	2293	2294	2306	2303	25	25	2	0	1532	2294	2295	2310	2306	25	
1533	2295	2296	2307	2310	25	25	2	0	1534	2296	2297	2304	2307	25	
1535	2297	2298	2305	2304	25	25	2	0	1536	2298	2299	2308	2305	25	
1537	2299	2300	2313	2308	25	25	2	0	1538	2300	2301	2317	2313	25	
1539	2302	2315	2317	2301	25	25	2	0	1540	2315	2332	2334	2317	25	
1541	2332	2363	2365	2334	25	25	2	0	1542	2363	2404	2403	2365	25	
1543	2404	2436	2465	2403	25	25	2	0	1544	2480	2479	2465	2436	25	
1545	2478	2460	2465	2479	25	25	2	0	1546	2460	2456	2463	2465	25	
1547	2456	2447	2449	2463	25	25	2	0	1548	2447	2434	2440	2449	25	
1549	2434	2422	2423	2440	25	25	2	0	1550	2422	2401	2396	2423	25	
1551	2401	2387	2380	2396	25	25	2	0	1552	2387	2375	2362	2380	25	
1553	2375	2369	2357	2362	25	25	2	0	1554	2369	2374	2364	2357	25	
1555	2374	2386	2376	2364	25	25	2	0	1556	2386	2400	2397	2376	25	
1557	2400	2420	2419	2397	25	25	2	0	1558	2420	2433	2432	2419	25	
1559	2433	2446	2448	2432	25	25	2	0	1560	2446	2455	2458	2448	25	
1561	2455	2460	2462	2458	25	25	2	0	1562	2478	2477	2462	2460	25	
1563	2477	2476	2451	2462	25	25	2	0	1564	2476	2475	2442	2451	25	
1565	2475	2474	2441	2442	25	25	2	0	1566	2474	2473	2439	2441	25	
1567	2473	2472	2438	2439	25	25	2	0	1568	2472	2471	2437	2438	25	
1569	2471	2470	2450	2437	25	25	2	0	1570	2470	2469	2461	2450	25	
1571	2468	2459	2461	2469	25	25	2	0	1572	2459	2454	2457	2461	25	
1573	2454	2444	2445	2457	25	25	2	0	1574	2444	2428	2429	2445	25	
1575	2428	2418	2412	2429	25	25	2	0	1576	2418	2399	2393	2412	25	
1577	2399	2383	2371	2393	25	25	2	0	1578	2383	2373	2352	2371	25	
1579	2373	2368	2349	2352	25	25	2	0	1580	2368	2372	2360	2349	25	
1581	2372	2382	2377	2360	25	25	2	0	1582	2382	2398	2394	2377	25	
1583	2398	2416	2406	2394	25	25	2	0	1584	2416	2427	2424	2406	25	
1585	2427	2443	2452	2424	25	25	2	0	1586	2443	2453	2464	2452	25	
1587	2459	2468	2464	2453	25	25	2	0	1588	2468	2467	2452	2464	25	
1589	2466	2435	2452	2467	25	25	2	0	1590	2435	2402	2424	2452	25	
1591	2423	2396	2390	2403	25	25	2	0	1592	2440	2423	2403	2465	25	
1593	2465	2463	2449	2440	25	25	2	0	1594	2325	2313	2317	2329	25	
1595	2317	2334	2346	2329	25	25	2	0	1596	2346	2342	2325	2329	25	
1597	2366	2365	2403	2390	25	25	2	0	1598	2390	2396	2380	2366	25	
1599	2362	2357	2342	2346	25	25	2	0	1600	2346	2366	2380	2362	25	
1601	2346	2334	2365	2366	25	25	2	0	1602	2441	2439	2405	2411	25	
1603	2411	2414	2442	2441	25	25	2	0	1604	2413	2415	2431	2426	25	
1605	2431	2451	2442	2426	25	25	2	0	1606	2442	2414	2413	2426	25	
1607	2448	2458	2462	2451	25	25	2	0	1608	2451	2431	2432	2448	25	
1609	2431	2415	2419	2432	25	25	2	0	1610	2323	2328	2310	2307	25	
1611	2307	2304	2318	2323	25	25	2	0	1612	2411	2405	2355	2381	25	
1613	2381	2389	2414	2411	25	25	2	0	1614	2345	2338	2358	2356	25	
1615	2358	2389	2381	2356	25	25	2	0	1616	2355	2345	2356	2381	25	
1617	2323	2318	2338	2345	25	25	2	0	1618	2345	2355	2328	2323	25	
1619	2318	2304	2305	2319	25	25	2	0	1620	2319	2305	2308	2320	25	
1621	2320	2308	2313	2325	25	25	2	0	1622	2413	2414	2389	2392	25	
1623	2392	2389	2358	2361	25	25	2	0	1624	2361	2358	2338	2339	25	
1625	2339	2338	2318	2319	25	25	2	0	1626	2320	2325	2342	2335	25	
1627	2335	2339	2319	2320	25	25	2	0	1628	2415	2413	2392	2395	25	
1629	2395	2397	2419	2415	25	25	2	0	1630	2364	2376	2351	2348	25	
1631	2351	2335	2342	2348	25	25	2	0	1632	2342	2357	2364	2348	25	
1633	2395	2392	2361	2379	25	25	2	0	1634	2361	2351	2376	2379	25	
1635	2376	2397	2395	2379	25	25	2	0	1636	2361	2339	2335	2351	25	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
1637	2324	2341	2336	2321	25	25	2	0	1638	2321	2312	2309	2324	25	
1639	2321	2336	2343	2327	25	25	2	0	1640	2343	2333	2316	2327	25	
1641	2316	2312	2321	2327	25	25	2	0	1642	2336	2341	2352	2349	25	
1643	2343	2336	2349	2360	25	25	2	0	1644	2394	2406	2424	2391	25	
1645	2424	2367	2370	2391	25	25	2	0	1646	2370	2377	2394	2391	25	
1647	2370	2367	2333	2343	25	25	2	0	1648	2343	2360	2377	2370	25	
1649	2409	2405	2439	2438	25	25	2	0	1650	2438	2437	2410	2409	25	
1651	2407	2410	2437	2425	25	25	2	0	1652	2437	2450	2430	2425	25	
1653	2430	2408	2407	2425	25	25	2	0	1654	2429	2412	2408	2430	25	
1655	2445	2429	2430	2450	25	25	2	0	1656	2450	2461	2457	2445	25	
1657	2306	2310	2328	2326	25	25	2	0	1658	2326	2322	2303	2306	25	
1659	2378	2355	2405	2409	25	25	2	0	1660	2409	2410	2385	2378	25	
1661	2344	2337	2322	2326	25	25	2	0	1662	2326	2328	2355	2344	25	
1663	2353	2337	2344	2354	25	25	2	0	1664	2344	2355	2378	2354	25	
1665	2385	2353	2354	2378	25	25	2	0	1666	2385	2410	2407	2384	25	
1667	2384	2407	2408	2388	25	25	2	0	1668	2388	2408	2412	2393	25	
1669	2350	2353	2385	2384	25	25	2	0	1670	2371	2352	2341	2347	25	
1671	2388	2393	2371	2347	25	25	2	0	1672	2347	2350	2384	2388	25	
1673	2330	2347	2341	2324	25	25	2	0	1674	2324	2309	2311	2330	25	
1675	2337	2353	2350	2340	25	25	2	0	1676	2350	2347	2330	2340	25	
1677	2330	2322	2337	2340	25	25	2	0	1678	2330	2311	2303	2322	25	
1679	2288	2273	2274	2289	25	25	2	0	1680	2289	2274	2275	2290	25	
1681	2290	2275	2276	2291	25	25	2	0	1682	2291	2276	2277	2292	25	
1683	2292	2277	2278	2293	25	25	2	0	1684	2293	2278	2279	2294	25	
1685	2294	2279	2280	2295	25	25	2	0	1686	2295	2280	2281	2296	25	
1687	2296	2281	2282	2297	25	25	2	0	1688	2297	2282	2283	2298	25	
1689	2298	2283	2284	2299	25	25	2	0	1690	2299	2284	2285	2300	25	
1691	2300	2285	2286	2301	25	25	2	0	1692	2301	2286	2287	2302	25	
1693	2273	2258	2259	2274	25	25	2	0	1694	2274	2259	2260	2275	25	
1695	2275	2260	2261	2276	25	25	2	0	1696	2276	2261	2262	2277	25	
1697	2277	2262	2263	2278	25	25	2	0	1698	2278	2263	2264	2279	25	
1699	2279	2264	2265	2280	25	25	2	0	1700	2280	2265	2266	2281	25	
1701	2281	2266	2267	2282	25	25	2	0	1702	2282	2267	2268	2283	25	
1703	2283	2268	2269	2284	25	25	2	0	1704	2284	2269	2270	2285	25	
1705	2285	2270	2271	2286	25	25	2	0	1706	2286	2271	2272	2287	25	
1707	2258	2243	2244	2259	25	25	2	0	1708	2259	2244	2245	2260	25	
1709	2260	2245	2246	2261	25	25	2	0	1710	2261	2246	2247	2262	25	
1711	2262	2247	2248	2263	25	25	2	0	1712	2263	2248	2249	2264	25	
1713	2264	2249	2250	2265	25	25	2	0	1714	2265	2250	2251	2266	25	
1715	2266	2251	2252	2267	25	25	2	0	1716	2267	2252	2253	2268	25	
1717	2268	2253	2254	2269	25	25	2	0	1718	2269	2254	2255	2270	25	
1719	2270	2255	2256	2271	25	25	2	0	1720	2271	2256	2257	2272	25	
1721	2243	2228	2229	2244	25	25	2	0	1722	2244	2229	2230	2245	25	
1723	2245	2230	2231	2246	25	25	2	0	1724	2246	2231	2232	2247	25	
1725	2247	2232	2233	2248	25	25	2	0	1726	2248	2233	2234	2249	25	
1727	2249	2234	2235	2250	25	25	2	0	1728	2250	2235	2236	2251	25	
1729	2251	2236	2237	2252	25	25	2	0	1730	2252	2237	2238	2253	25	
1731	2253	2238	2239	2254	25	25	2	0	1732	2254	2239	2240	2255	25	
1733	2255	2240	2241	2256	25	25	2	0	1734	2256	2241	2242	2257	25	
1735	2228	2213	2214	2229	25	25	2	0	1736	2229	2214	2215	2230	25	
1737	2230	2215	2216	2231	25	25	2	0	1738	2231	2216	2217	2232	25	
1739	2232	2217	2218	2233	25	25	2	0	1740	2233	2218	2219	2234	25	
1741	2234	2219	2220	2235	25	25	2	0	1742	2235	2220	2221	2236	25	
1743	2236	2221	2222	2237	25	25	2	0	1744	2237	2222	2223	2238	25	
1745	2238	2223	2224	2239	25	25	2	0	1746	2239	2224	2225	2240	25	
1747	2240	2225	2226	2241	25	25	2	0	1748	2241	2226	2227	2242	25	
1749	2213	2198	2199	2214	25	25	2	0	1750	2214	2199	2200	2215	25	
1751	2215	2200	2201	2216	25	25	2	0	1752	2216	2201	2202	2217	25	
1753	2217	2202	2203	2218	25	25	2	0	1754	2218	2203	2204	2219	25	
1755	2219	2204	2205	2220	25	25	2	0	1756	2220	2205	2206	2221	25	
1757	2221	2206	2207	2222	25	25	2	0	1758	2222	2207	2208	2223	25	
1759	2223	2208	2209	2224	25	25	2	0	1760	2224	2209	2210	2225	25	
1761	2225	2210	2211	2226	25	25	2	0	1762	2226	2211	2212	2227	25	
1763	3038	3063		3060	40	40	2	0	1764	2944	2959		2946	40	
1765	2959	2953		2946	40	40	2	0	1766	3152	3174	3170	3151	40	
1767	3174	3195	3181	3170	40	40	2	0	1768	3195	3218	3204	3181	40	
1769	3218	3237	3222	3204	40	40	2	0	1770	3237	3248	3233	3222	40	
1771	3248	3262	3251	3233	40	40	2	0	1772	3262	3277	3261	3251	40	
1773	3277	3282	3267	3261	40	40	2	0	1774	3282	3290	3276	3267	40	
1775	3290	3293	3281	3276	40	40	2	0	1776	3293	3295	3284	3281	40	
1777	3295	3297	3291	3284	40	40	2	0	1778	3297	3299	3289	3291	40	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.fl
							Indice								
1779	3299	3300	3288	3289	40	40	2	0	1780	3300	3298	3286	3288	40	
1781	3298	3296	3283	3286	40	40	2	0	1782	3296	3294	3285	3283	40	
1783	3294	3292	3280	3285	40	40	2	0	1784	3292	3287	3278	3280	40	
1785	3287	3279	3268	3278	40	40	2	0	1786	3279	3274	3258	3268	40	
1787	3274	3260	3246	3258	40	40	2	0	1788	3260	3245	3238	3246	40	
1789	3245	3235	3223	3238	40	40	2	0	1790	3235	3216	3205	3223	40	
1791	3216	3194	3188	3205	40	40	2	0	1792	3194	3172	3165	3188	40	
1793	3172	3147	3126	3165	40	40	2	0	1794	3147	3121	3117	3126	40	
1795	3121	3074	3072	3117	40	40	2	0	1796	3072	3071	3126	3117	40	
1797	3071	3069	3113	3126	40	40	2	0	1798	3069	3067	3110	3113	40	
1799	3067	3066	3106	3110	40	40	2	0	1800	3066	3064	3107	3106	40	
1801	3064	3062	3108	3107	40	40	2	0	1802	3062	3061	3103	3108	40	
1803	3061	3059	3098	3103	40	40	2	0	1804	3059	3052	3099	3098	40	
1805	3052	3053	3100	3099	40	40	2	0	1806	3053	3054	3104	3100	40	
1807	3054	3055	3105	3104	40	40	2	0	1808	3055	3056	3101	3105	40	
1809	3056	3057	3102	3101	40	40	2	0	1810	3057	3058	3109	3102	40	
1811	3058	3060	3111	3109	40	40	2	0	1812	3060	3063	3112	3111	40	
1813	3063	3065	3114	3112	40	40	2	0	1814	3065	3068	3115	3114	40	
1815	3068	3070	3116	3115	40	40	2	0	1816	3070	3073	3118	3116	40	
1817	3097	3119	3118	3073	40	40	2	0	1818	3119	3143	3142	3118	40	
1819	3143	3152	3151	3142	40	40	2	0	1820	3158	3141	3142	3151	40	
1821	3151	3170	3181	3158	40	40	2	0	1822	3141	3116	3118	3142	40	
1823	3162	3133	3131	3155	40	40	2	0	1824	3133	3105	3101	3131	40	
1825	3155	3131	3132	3156	40	40	2	0	1826	3131	3101	3102	3132	40	
1827	3156	3132	3134	3157	40	40	2	0	1828	3132	3102	3109	3134	40	
1829	3157	3134	3137	3159	40	40	2	0	1830	3134	3109	3111	3137	40	
1831	3159	3137	3138	3160	40	40	2	0	1832	3137	3111	3112	3138	40	
1833	3160	3138	3139	3164	40	40	2	0	1834	3138	3112	3114	3139	40	
1835	3164	3139	3140	3161	40	40	2	0	1836	3139	3114	3115	3140	40	
1837	3161	3140	3141	3158	40	40	2	0	1838	3140	3115	3116	3141	40	
1839	3291	3289	3270	3271	40	40	2	0	1840	3271	3270	3250	3252	40	
1841	3252	3250	3229	3231	40	40	2	0	1842	3231	3229	3206	3209	40	
1843	3209	3206	3177	3178	40	40	2	0	1844	3178	3177	3162	3155	40	
1845	3255	3239	3241	3254	40	40	2	0	1846	3241	3251	3261	3254	40	
1847	3261	3267	3255	3254	40	40	2	0	1848	3186	3159	3160	3185	40	
1849	3185	3160	3164	3190	40	40	2	0	1850	3190	3164	3161	3179	40	
1851	3179	3161	3158	3181	40	40	2	0	1852	3226	3241	3239	3215	40	
1853	3185	3190	3212	3201	40	40	2	0	1854	3212	3226	3215	3201	40	
1855	3215	3186	3185	3201	40	40	2	0	1856	3233	3251	3241	3226	40	
1857	3207	3222	3233	3220	40	40	2	0	1858	3233	3226	3212	3220	40	
1859	3212	3190	3207	3220	40	40	2	0	1860	3204	3222	3207	3199	40	
1861	3207	3190	3179	3199	40	40	2	0	1862	3181	3204	3199	3179	40	
1863	3255	3267	3276	3257	40	40	2	0	1864	3257	3236	3239	3255	40	
1865	3232	3236	3257	3253	40	40	2	0	1866	3253	3252	3231	3232	40	
1867	3271	3252	3253	3272	40	40	2	0	1868	3272	3284	3291	3271	40	
1869	3272	3253	3257	3273	40	40	2	0	1870	3257	3276	3281	3273	40	
1871	3281	3284	3272	3273	40	40	2	0	1872	3231	3209	3211	3232	40	
1873	3209	3178	3180	3211	40	40	2	0	1874	3178	3155	3156	3180	40	
1875	3232	3211	3213	3236	40	40	2	0	1876	3211	3180	3184	3213	40	
1877	3180	3156	3157	3184	40	40	2	0	1878	3236	3213	3215	3239	40	
1879	3213	3184	3186	3215	40	40	2	0	1880	3184	3157	3159	3186	40	
1881	3229	3250	3247	3228	40	40	2	0	1882	3250	3270	3266	3247	40	
1883	3270	3289	3288	3266	40	40	2	0	1884	3228	3247	3244	3225	40	
1885	3247	3266	3265	3244	40	40	2	0	1886	3266	3288	3286	3265	40	
1887	3225	3244	3242	3221	40	40	2	0	1888	3244	3265	3264	3242	40	
1889	3265	3286	3283	3264	40	40	2	0	1890	3163	3129	3136	3168	40	
1891	3129	3100	3104	3136	40	40	2	0	1892	3168	3136	3133	3162	40	
1893	3136	3104	3105	3133	40	40	2	0	1894	3193	3163	3168	3198	40	
1895	3198	3225	3221	3193	40	40	2	0	1896	3228	3225	3198	3203	40	
1897	3203	3206	3229	3228	40	40	2	0	1898	3177	3206	3203	3183	40	
1899	3203	3198	3168	3183	40	40	2	0	1900	3168	3162	3177	3183	40	
1901	3125	3099	3100	3129	40	40	2	0	1902	3146	3125	3129	3163	40	
1903	3192	3189	3167	3173	40	40	2	0	1904	3167	3146	3163	3173	40	
1905	3163	3193	3192	3173	40	40	2	0	1906	3230	3210	3217	3240	40	
1907	3210	3189	3192	3217	40	40	2	0	1908	3240	3217	3221	3242	40	
1909	3217	3192	3193	3221	40	40	2	0	1910	3256	3240	3242	3264	40	
1911	3269	3256	3264	3275	40	40	2	0	1912	3264	3283	3285	3275	40	
1913	3285	3280	3269	3275	40	40	2	0	1914	3280	3278	3263	3269	40	
1915	3269	3263	3249	3256	40	40	2	0	1916	3256	3249	3230	3240	40	
1917	3202	3210	3230	3227	40	40	2	0	1918	3227	3219	3196	3202	40	
1919	3243	3234	3219	3227	40	40	2	0	1920	3227	3230	3249	3243	40	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
1921	3258	3246	3234	3243	40	40	2	0	1922	3263	3278	3268	3259	40	
1923	3268	3258	3243	3259	40	40	2	0	1924	3243	3249	3263	3259	40	
1925	3188	3165	3171	3187	40	40	2	0	1926	3171	3182	3197	3187	40	
1927	3205	3188	3187	3197	40	40	2	0	1928	3219	3234	3224	3208	40	
1929	3208	3191	3196	3219	40	40	2	0	1930	3214	3197	3182	3200	40	
1931	3182	3191	3208	3200	40	40	2	0	1932	3208	3224	3214	3200	40	
1933	3234	3246	3238	3224	40	40	2	0	1934	3224	3238	3223	3214	40	
1935	3214	3223	3205	3197	40	40	2	0	1936	3123	3144	3135	3122	40	
1937	3135	3126	3113	3122	40	40	2	0	1938	3113	3110	3123	3122	40	
1939	3153	3171	3165	3149	40	40	2	0	1940	3165	3126	3135	3149	40	
1941	3135	3144	3153	3149	40	40	2	0	1942	3110	3106	3124	3123	40	
1943	3106	3107	3127	3124	40	40	2	0	1944	3123	3124	3145	3144	40	
1945	3124	3127	3148	3145	40	40	2	0	1946	3144	3145	3166	3153	40	
1947	3145	3148	3169	3166	40	40	2	0	1948	3153	3166	3182	3171	40	
1949	3166	3169	3191	3182	40	40	2	0	1950	3167	3189	3176	3154	40	
1951	3189	3210	3202	3176	40	40	2	0	1952	3154	3176	3175	3150	40	
1953	3176	3202	3196	3175	40	40	2	0	1954	3150	3175	3169	3148	40	
1955	3175	3196	3191	3169	40	40	2	0	1956	3127	3107	3108	3128	40	
1957	3128	3150	3148	3127	40	40	2	0	1958	3154	3150	3128	3130	40	
1959	3130	3146	3167	3154	40	40	2	0	1960	3125	3146	3130	3120	40	
1961	3130	3103	3098	3120	40	40	2	0	1962	3098	3099	3125	3120	40	
1963	3130	3128	3108	3103	40	40	2	0	1964	2990	3017	3016	2991	40	
1965	3017	3035	3034	3016	40	40	2	0	1966	3052	3059	3034	3035	40	
1967	3059	3061	3040	3034	40	40	2	0	1968	3061	3062	3042	3040	40	
1969	3062	3064	3045	3042	40	40	2	0	1970	3064	3066	3049	3045	40	
1971	3066	3067	3050	3049	40	40	2	0	1972	3067	3069	3051	3050	40	
1973	3069	3071	3047	3051	40	40	2	0	1974	3071	3072	3044	3047	40	
1975	3074	3043	3044	3072	40	40	2	0	1976	3043	3023	3024	3044	40	
1977	3023	3002	3003	3024	40	40	2	0	1978	3002	2980	2981	3003	40	
1979	2980	2955	2956	2981	40	40	2	0	1980	2908	2932	2956	2955	40	
1981	2932	2934	2957	2956	40	40	2	0	1982	2934	2936	2958	2957	40	
1983	2936	2938	2961	2958	40	40	2	0	1984	2938	2940	2962	2961	40	
1985	2940	2941	2964	2962	40	40	2	0	1986	2941	2943	2966	2964	40	
1987	2943	2945	2971	2966	40	40	2	0	1988	2947	2969	2971	2945	40	
1989	2969	2990	2991	2971	40	40	2	0	1990	3031	3015	3014	3029	40	
1991	3029	3042	3045	3031	40	40	2	0	1992	3013	3016	3034	3025	40	
1993	3034	3040	3028	3025	40	40	2	0	1994	3028	3012	3013	3025	40	
1995	3029	3014	3012	3028	40	40	2	0	1996	3028	3040	3042	3029	40	
1997	3014	3015	2995	2996	40	40	2	0	1998	2996	2995	2975	2977	40	
1999	2977	2975	2962	2964	40	40	2	0	2000	2979	2966	2971	2985	40	
2001	2971	2991	2994	2985	40	40	2	0	2002	2994	2993	2979	2985	40	
2003	2977	2964	2966	2979	40	40	2	0	2004	2979	2993	2996	2977	40	
2005	2991	3016	3013	2994	40	40	2	0	2006	2994	3013	3012	2993	40	
2007	2993	3012	3014	2996	40	40	2	0	2008	3019	3018	3032	3033	40	
2009	3018	3015	3031	3032	40	40	2	0	2010	3033	3032	3049	3050	40	
2011	3032	3031	3045	3049	40	40	2	0	2012	3047	3044	3024	3027	40	
2013	3033	3050	3051	3037	40	40	2	0	2014	3051	3047	3027	3037	40	
2015	3027	3019	3033	3037	40	40	2	0	2016	3024	3003	3000	3027	40	
2017	3003	2981	2978	3000	40	40	2	0	2018	2981	2956	2957	2978	40	
2019	3027	3000	2999	3019	40	40	2	0	2020	3000	2978	2976	2999	40	
2021	2978	2957	2958	2976	40	40	2	0	2022	3019	2999	2997	3018	40	
2023	2999	2976	2974	2997	40	40	2	0	2024	2976	2958	2961	2974	40	
2025	3018	2997	2995	3015	40	40	2	0	2026	2997	2974	2975	2995	40	
2027	2974	2961	2962	2975	40	40	2	0	2028	2738	2751	2762	2752	40	
2029	2751	2763	2780	2762	40	40	2	0	2030	2763	2779	2793	2780	40	
2031	2779	2799	2810	2793	40	40	2	0	2032	2799	2819	2829	2810	40	
2033	2819	2841	2853	2829	40	40	2	0	2034	2841	2863	2885	2853	40	
2035	2863	2887	2891	2885	40	40	2	0	2036	2887	2931	2933	2891	40	
2037	2933	2935	2885	2891	40	40	2	0	2038	2935	2937	2888	2885	40	
2039	2937	2939	2892	2888	40	40	2	0	2040	2939	2942	2894	2892	40	
2041	2942	2944	2899	2894	40	40	2	0	2042	2944	2946	2903	2899	40	
2043	2946	2953	2905	2903	40	40	2	0	2044	2953	2952	2907	2905	40	
2045	2952	2951	2906	2907	40	40	2	0	2046	2951	2950	2904	2906	40	
2047	2950	2949	2902	2904	40	40	2	0	2048	2949	2948	2901	2902	40	
2049	2948	2947	2900	2901	40	40	2	0	2050	2947	2945	2898	2900	40	
2051	2945	2943	2897	2898	40	40	2	0	2052	2943	2941	2896	2897	40	
2053	2941	2940	2895	2896	40	40	2	0	2054	2940	2938	2893	2895	40	
2055	2938	2936	2890	2893	40	40	2	0	2056	2936	2934	2877	2890	40	
2057	2934	2932	2889	2877	40	40	2	0	2058	2932	2908	2886	2889	40	
2059	2886	2862	2877	2889	40	40	2	0	2060	2862	2839	2844	2877	40	
2061	2839	2817	2823	2844	40	40	2	0	2062	2817	2796	2805	2823	40	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
2063	2796	2775	2787	2805	40	40	2	0	2064	2775	2760	2776	2787	40	
2065	2760	2748	2766	2776	40	40	2	0	2066	2748	2736	2754	2766	40	
2067	2736	2728	2740	2754	40	40	2	0	2068	2728	2719	2731	2740	40	
2069	2719	2717	2729	2731	40	40	2	0	2070	2717	2715	2726	2729	40	
2071	2715	2713	2724	2726	40	40	2	0	2072	2713	2711	2722	2724	40	
2073	2711	2712	2720	2722	40	40	2	0	2074	2712	2714	2723	2720	40	
2075	2714	2716	2725	2723	40	40	2	0	2076	2716	2718	2727	2725	40	
2077	2718	2721	2732	2727	40	40	2	0	2078	2721	2730	2742	2732	40	
2079	2730	2738	2752	2742	40	40	2	0	2080	2906	2904	2875	2878	40	
2081	2878	2875	2850	2855	40	40	2	0	2082	2855	2850	2831	2832	40	
2083	2832	2831	2809	2811	40	40	2	0	2084	2811	2809	2786	2788	40	
2085	2788	2786	2765	2769	40	40	2	0	2086	2769	2765	2749	2750	40	
2087	2750	2749	2734	2735	40	40	2	0	2088	2735	2734	2723	2725	40	
2089	2802	2780	2793	2804	40	40	2	0	2090	2793	2810	2822	2804	40	
2091	2822	2820	2802	2804	40	40	2	0	2092	2822	2810	2829	2842	40	
2093	2837	2820	2822	2838	40	40	2	0	2094	2822	2842	2851	2838	40	
2095	2851	2856	2837	2838	40	40	2	0	2096	2829	2853	2864	2842	40	
2097	2853	2885	2888	2864	40	40	2	0	2098	2842	2864	2867	2851	40	
2099	2864	2888	2892	2867	40	40	2	0	2100	2851	2867	2873	2856	40	
2101	2867	2892	2894	2873	40	40	2	0	2102	2773	2762	2780	2782	40	
2103	2780	2802	2797	2782	40	40	2	0	2104	2797	2791	2773	2782	40	
2105	2761	2756	2742	2752	40	40	2	0	2106	2752	2762	2773	2761	40	
2107	2761	2773	2791	2774	40	40	2	0	2108	2791	2792	2772	2774	40	
2109	2772	2756	2761	2774	40	40	2	0	2110	2790	2788	2769	2770	40	
2111	2770	2772	2792	2790	40	40	2	0	2112	2756	2772	2770	2747	40	
2113	2747	2732	2742	2756	40	40	2	0	2114	2735	2725	2727	2737	40	
2115	2727	2732	2747	2737	40	40	2	0	2116	2747	2750	2735	2737	40	
2117	2747	2770	2769	2750	40	40	2	0	2118	2802	2820	2816	2797	40	
2119	2820	2837	2836	2816	40	40	2	0	2120	2837	2856	2860	2836	40	
2121	2856	2873	2876	2860	40	40	2	0	2122	2873	2894	2899	2876	40	
2123	2797	2816	2815	2791	40	40	2	0	2124	2816	2836	2835	2815	40	
2125	2836	2860	2859	2835	40	40	2	0	2126	2860	2876	2879	2859	40	
2127	2876	2899	2903	2879	40	40	2	0	2128	2791	2815	2814	2792	40	
2129	2815	2835	2834	2814	40	40	2	0	2130	2835	2859	2858	2834	40	
2131	2859	2879	2882	2858	40	40	2	0	2132	2879	2903	2905	2882	40	
2133	2792	2814	2813	2790	40	40	2	0	2134	2814	2834	2833	2813	40	
2135	2834	2858	2857	2833	40	40	2	0	2136	2858	2882	2881	2857	40	
2137	2882	2905	2907	2881	40	40	2	0	2138	2790	2813	2811	2788	40	
2139	2813	2833	2832	2811	40	40	2	0	2140	2833	2857	2855	2832	40	
2141	2857	2881	2878	2855	40	40	2	0	2142	2881	2907	2906	2878	40	
2143	2765	2786	2785	2758	40	40	2	0	2144	2758	2785	2789	2764	40	
2145	2764	2789	2795	2768	40	40	2	0	2146	2744	2726	2724	2741	40	
2147	2741	2764	2768	2744	40	40	2	0	2148	2741	2724	2722	2739	40	
2149	2739	2722	2720	2733	40	40	2	0	2150	2733	2720	2723	2734	40	
2151	2733	2734	2749	2746	40	40	2	0	2152	2749	2765	2758	2746	40	
2153	2758	2739	2733	2746	40	40	2	0	2154	2758	2764	2741	2739	40	
2155	2850	2875	2872	2843	40	40	2	0	2156	2875	2904	2902	2872	40	
2157	2843	2872	2871	2845	40	40	2	0	2158	2872	2902	2901	2871	40	
2159	2821	2795	2789	2818	40	40	2	0	2160	2818	2843	2845	2821	40	
2161	2831	2850	2843	2827	40	40	2	0	2162	2843	2818	2808	2827	40	
2163	2808	2809	2831	2827	40	40	2	0	2164	2808	2818	2789	2785	40	
2165	2785	2786	2809	2808	40	40	2	0	2166	2807	2805	2787	2798	40	
2167	2787	2776	2794	2798	40	40	2	0	2168	2794	2812	2807	2798	40	
2169	2866	2865	2884	2883	40	40	2	0	2170	2884	2893	2890	2883	40	
2171	2890	2877	2866	2883	40	40	2	0	2172	2880	2895	2893	2884	40	
2173	2884	2865	2861	2880	40	40	2	0	2174	2866	2877	2844	2846	40	
2175	2846	2844	2823	2828	40	40	2	0	2176	2828	2823	2805	2807	40	
2177	2828	2807	2812	2840	40	40	2	0	2178	2865	2866	2846	2848	40	
2179	2846	2828	2840	2848	40	40	2	0	2180	2840	2861	2865	2848	40	
2181	2821	2845	2847	2824	40	40	2	0	2182	2845	2871	2870	2847	40	
2183	2871	2901	2900	2870	40	40	2	0	2184	2824	2847	2849	2825	40	
2185	2847	2870	2869	2849	40	40	2	0	2186	2870	2900	2898	2869	40	
2187	2825	2849	2852	2826	40	40	2	0	2188	2849	2869	2868	2852	40	
2189	2869	2898	2897	2868	40	40	2	0	2190	2826	2852	2854	2830	40	
2191	2852	2868	2874	2854	40	40	2	0	2192	2868	2897	2896	2874	40	
2193	2830	2854	2861	2840	40	40	2	0	2194	2854	2874	2880	2861	40	
2195	2874	2896	2895	2880	40	40	2	0	2196	2830	2840	2812	2806	40	
2197	2806	2812	2794	2784	40	40	2	0	2198	2784	2794	2776	2766	40	
2199	2795	2821	2824	2801	40	40	2	0	2200	2801	2824	2825	2803	40	
2201	2803	2825	2826	2800	40	40	2	0	2202	2800	2826	2830	2806	40	
2203	2768	2795	2801	2778	40	40	2	0	2204	2743	2745	2731	2729	40	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
2205	2729	2726	2744	2743	40	40	2	0	2206	2759	2745	2743	2755	40	
2207	2743	2744	2768	2755	40	40	2	0	2208	2768	2778	2759	2755	40	
2209	2800	2806	2784	2777	40	40	2	0	2210	2778	2801	2803	2781	40	
2211	2781	2767	2759	2778	40	40	2	0	2212	2771	2767	2781	2783	40	
2213	2781	2803	2800	2783	40	40	2	0	2214	2800	2777	2771	2783	40	
2215	2745	2759	2767	2753	40	40	2	0	2216	2753	2740	2731	2745	40	
2217	2777	2784	2766	2754	40	40	2	0	2218	2753	2767	2771	2757	40	
2219	2771	2777	2754	2757	40	40	2	0	2220	2754	2740	2753	2757	40	
2221	2933	2931	2960	2968	40	40	2	0	2222	2984	2983	2968	2960	40	
2223	3006	2998	2983	2984	40	40	2	0	2224	3026	3021	2998	3006	40	
2225	3048	3041	3021	3026	40	40	2	0	2226	3073	3041	3048	3097	40	
2227	2933	2968	2963	2935	40	40	2	0	2228	3039	3041	3073	3070	40	
2229	2935	2963	2965	2937	40	40	2	0	2230	3070	3068	3046	3039	40	
2231	2937	2965	2967	2939	40	40	2	0	2232	3036	3046	3068	3065	40	
2233	2954	2942	2939	2967	40	40	2	0	2234	3038	3036	3065	3063	40	
2235	2942	2954	2959	2944	40	40	2	0	2236	3021	3041	3039	3022	40	
2237	3020	3011	3022	3039	40	40	2	0	2238	3036	3020	3039	3046	40	
2239	3010	3008	3020	3036	40	40	2	0	2240	3009	3010	3036	3038	40	
2241	3030	3038	3060	3058	40	40	2	0	2242	3005	3009	3038	3030	40	
2243	2972	2986	3009	3005	40	40	2	0	2244	2953	2959	2986	2972	40	
2245	3020	3001	2992	3011	40	40	2	0	2246	3020	3008	2989	3001	40	
2247	3021	3007	2987	2998	40	40	2	0	2248	3011	3007	3021	3022	40	
2249	2998	2987	2968	2983	40	40	2	0	2250	2973	2963	2968	2987	40	
2251	3011	2992	2987	3007	40	40	2	0	2252	2982	2973	2987	2992	40	
2253	2982	2965	2963	2973	40	40	2	0	2254	2989	2982	2992	3001	40	
2255	2989	2967	2965	2982	40	40	2	0	2256	2986	2988	3010	3009	40	
2257	2959	2970	2988	2986	40	40	2	0	2258	2967	2970	2959	2954	40	
2259	2989	3008	3010	2988	40	40	2	0	2260	2967	2989	2988	2970	40	
2261	5888	5886	5721	5723	20	20	2	0	2262	5723	5721	5556	5558	20	
2263	5558	5556	5391	5393	20	20	2	0	2264	5393	5391	5226	5228	20	
2265	5228	5226	5061	5063	20	20	2	0	2266	5063	5061	4893	4895	20	
2267	5886	5885	5720	5721	20	20	2	0	2268	5721	5720	5555	5556	20	
2269	5556	5555	5390	5391	20	20	2	0	2270	5391	5390	5225	5226	20	
2271	5226	5225	5060	5061	20	20	2	0	2272	5061	5060	4892	4893	20	
2273	5885	5883	5718	5720	20	20	2	0	2274	5720	5718	5553	5555	20	
2275	5555	5553	5388	5390	20	20	2	0	2276	5390	5388	5223	5225	20	
2277	5225	5223	5058	5060	20	20	2	0	2278	5060	5058	4890	4892	20	
2279	5900	5735	5737	5902	20	20	2	0	2280	5902	5737	5739	5904	20	
2281	5904	5739	5741	5906	20	20	2	0	2282	5735	5570	5572	5737	20	
2283	5737	5572	5574	5739	20	20	2	0	2284	5739	5574	5576	5741	20	
2285	5570	5405	5407	5572	20	20	2	0	2286	5572	5407	5409	5574	20	
2287	5574	5409	5411	5576	20	20	2	0	2288	5405	5240	5242	5407	20	
2289	5407	5242	5244	5409	20	20	2	0	2290	5409	5244	5246	5411	20	
2291	5240	5075	5077	5242	20	20	2	0	2292	5242	5077	5079	5244	20	
2293	5244	5079	5081	5246	20	20	2	0	2294	5075	4907	4909	5077	20	
2295	5077	4909	4911	5079	20	20	2	0	2296	5079	4911	4913	5081	20	
2297	5912	5910	5745	5747	20	20	2	0	2298	5747	5745	5580	5582	20	
2299	5582	5580	5415	5417	20	20	2	0	2300	5417	5415	5250	5252	20	
2301	5252	5250	5085	5087	20	20	2	0	2302	5087	5085	4917	4919	20	
2303	5910	5908	5743	5745	20	20	2	0	2304	5745	5743	5578	5580	20	
2305	5580	5578	5413	5415	20	20	2	0	2306	5415	5413	5248	5250	20	
2307	5250	5248	5083	5085	20	20	2	0	2308	5085	5083	4915	4917	20	
2309	5908	5906	5741	5743	20	20	2	0	2310	5743	5741	5576	5578	20	
2311	5578	5576	5411	5413	20	20	2	0	2312	5413	5411	5246	5248	20	
2313	5248	5246	5081	5083	20	20	2	0	2314	5083	5081	4913	4915	20	
2315	5894	5892	5727	5729	20	20	2	0	2316	5729	5727	5562	5564	20	
2317	5564	5562	5397	5399	20	20	2	0	2318	5399	5397	5232	5234	20	
2319	5234	5232	5067	5069	20	20	2	0	2320	5069	5067	4899	4901	20	
2321	5892	5890	5725	5727	20	20	2	0	2322	5727	5725	5560	5562	20	
2323	5562	5560	5395	5397	20	20	2	0	2324	5397	5395	5230	5232	20	
2325	5232	5230	5065	5067	20	20	2	0	2326	5067	5065	4897	4899	20	
2327	5890	5888	5723	5725	20	20	2	0	2328	5725	5723	5558	5560	20	
2329	5560	5558	5393	5395	20	20	2	0	2330	5395	5393	5228	5230	20	
2331	5230	5228	5063	5065	20	20	2	0	2332	5065	5063	4895	4897	20	
2333	5900	5898	5733	5735	20	20	2	0	2334	5735	5733	5568	5570	20	
2335	5570	5568	5403	5405	20	20	2	0	2336	5405	5403	5238	5240	20	
2337	5240	5238	5073	5075	20	20	2	0	2338	5075	5073	4905	4907	20	
2339	5898	5896	5731	5733	20	20	2	0	2340	5733	5731	5566	5568	20	
2341	5568	5566	5401	5403	20	20	2	0	2342	5403	5401	5236	5238	20	
2343	5238	5236	5071	5073	20	20	2	0	2344	5073	5071	4903	4905	20	
2345	5896	5894	5729	5731	20	20	2	0	2346	5731	5729	5564	5566	20	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
2347	5566	5564	5399	5401	20	20	2	0	2348	5401	5399	5234	5236	20	
2349	5236	5234	5069	5071	20	20	2	0	2350	5071	5069	4901	4903	20	
2351	5930	5928	5763	5765	20	20	2	0	2352	5765	5763	5598	5600	20	
2353	5600	5598	5433	5435	20	20	2	0	2354	5435	5433	5268	5270	20	
2355	5270	5268	5103	5105	20	20	2	0	2356	5105	5103	4935	4937	20	
2357	5928	5926	5761	5763	20	20	2	0	2358	5763	5761	5596	5598	20	
2359	5598	5596	5431	5433	20	20	2	0	2360	5433	5431	5266	5268	20	
2361	5268	5266	5101	5103	20	20	2	0	2362	5103	5101	4933	4935	20	
2363	5926	5924	5759	5761	20	20	2	0	2364	5761	5759	5594	5596	20	
2365	5596	5594	5429	5431	20	20	2	0	2366	5431	5429	5264	5266	20	
2367	5266	5264	5099	5101	20	20	2	0	2368	5101	5099	4931	4933	20	
2369	5930	5765	5767	5932	20	20	2	0	2370	5932	5767	5769	5934	20	
2371	5934	5769	5771	5936	20	20	2	0	2372	5765	5600	5602	5767	20	
2373	5767	5602	5604	5769	20	20	2	0	2374	5769	5604	5606	5771	20	
2375	5600	5435	5437	5602	20	20	2	0	2376	5602	5437	5439	5604	20	
2377	5604	5439	5441	5606	20	20	2	0	2378	5435	5270	5272	5437	20	
2379	5437	5272	5274	5439	20	20	2	0	2380	5439	5274	5276	5441	20	
2381	5270	5105	5107	5272	20	20	2	0	2382	5272	5107	5109	5274	20	
2383	5274	5109	5111	5276	20	20	2	0	2384	5105	4937	4939	5107	20	
2385	5107	4939	4941	5109	20	20	2	0	2386	5109	4941	4943	5111	20	
2387	5912	5747	5749	5914	20	20	2	0	2388	5914	5749	5751	5916	20	
2389	5916	5751	5753	5918	20	20	2	0	2390	5747	5582	5584	5749	20	
2391	5749	5584	5586	5751	20	20	2	0	2392	5751	5586	5588	5753	20	
2393	5582	5417	5419	5584	20	20	2	0	2394	5584	5419	5421	5586	20	
2395	5586	5421	5423	5588	20	20	2	0	2396	5417	5252	5254	5419	20	
2397	5419	5254	5256	5421	20	20	2	0	2398	5421	5256	5258	5423	20	
2399	5252	5087	5089	5254	20	20	2	0	2400	5254	5089	5091	5256	20	
2401	5256	5091	5093	5258	20	20	2	0	2402	5087	4919	4921	5089	20	
2403	5089	4921	4923	5091	20	20	2	0	2404	5091	4923	4925	5093	20	
2405	5839	5848	5683	5674	20	20	2	0	2406	5674	5683	5518	5509	20	
2407	5509	5518	5353	5344	20	20	2	0	2408	5344	5353	5188	5179	20	
2409	5179	5188	5023	5014	20	20	2	0	2410	5014	5023	4855	4846	20	
2411	4846	4855	4225	4310	20	20	2	0	2412	4310	4225	3687	3681	20	
2413	3681	3687	2969	2947	20	20	2	0	2414	5848	5852	5687	5683	20	
2415	5683	5687	5522	5518	20	20	2	0	2416	5518	5522	5357	5353	20	
2417	5353	5357	5192	5188	20	20	2	0	2418	5188	5192	5027	5023	20	
2419	5023	5027	4859	4855	20	20	2	0	2420	4855	4859	4228	4225	20	
2421	4225	4228	3689	3687	20	20	2	0	2422	3687	3689	2990	2969	20	
2423	5852	5856	5691	5687	20	20	2	0	2424	5687	5691	5526	5522	20	
2425	5522	5526	5361	5357	20	20	2	0	2426	5357	5361	5196	5192	20	
2427	5192	5196	5031	5027	20	20	2	0	2428	5027	5031	4863	4859	20	
2429	4859	4863	4236	4228	20	20	2	0	2430	4228	4236	3691	3689	20	
2431	3689	3691	3017	2990	20	20	2	0	2432	5856	5860	5695	5691	20	
2433	5691	5695	5530	5526	20	20	2	0	2434	5526	5530	5365	5361	20	
2435	5361	5365	5200	5196	20	20	2	0	2436	5196	5200	5035	5031	20	
2437	5031	5035	4867	4863	20	20	2	0	2438	4863	4867	4244	4236	20	
2439	4236	4244	3693	3691	20	20	2	0	2440	3691	3693	3035	3017	20	
2441	5860	5863	5698	5695	20	20	2	0	2442	5695	5698	5533	5530	20	
2443	5530	5533	5368	5365	20	20	2	0	2444	5365	5368	5203	5200	20	
2445	5200	5203	5038	5035	20	20	2	0	2446	5035	5038	4870	4867	20	
2447	4867	4870	4318	4244	20	20	2	0	2448	4244	4318	3653	3693	20	
2449	3693	3653	3052	3035	20	20	2	0	2450	5931	5933	5768	5766	20	
2451	5766	5768	5603	5601	20	20	2	0	2452	5601	5603	5438	5436	20	
2453	5436	5438	5273	5271	20	20	2	0	2454	5271	5273	5108	5106	20	
2455	5106	5108	4940	4938	20	20	2	0	2456	5933	5935	5770	5768	20	
2457	5768	5770	5605	5603	20	20	2	0	2458	5603	5605	5440	5438	20	
2459	5438	5440	5275	5273	20	20	2	0	2460	5273	5275	5110	5108	20	
2461	5108	5110	4942	4940	20	20	2	0	2462	5935	5936	5771	5770	20	
2463	5770	5771	5606	5605	20	20	2	0	2464	5605	5606	5441	5440	20	
2465	5440	5441	5276	5275	20	20	2	0	2466	5275	5276	5111	5110	20	
2467	5110	5111	4943	4942	20	20	2	0	2468	5907	5742	5740	5905	20	
2469	5905	5740	5738	5903	20	20	2	0	2470	5903	5738	5736	5901	20	
2471	5742	5577	5575	5740	20	20	2	0	2472	5740	5575	5573	5738	20	
2473	5738	5573	5571	5736	20	20	2	0	2474	5577	5412	5410	5575	20	
2475	5575	5410	5408	5573	20	20	2	0	2476	5573	5408	5406	5571	20	
2477	5412	5247	5245	5410	20	20	2	0	2478	5410	5245	5243	5408	20	
2479	5408	5243	5241	5406	20	20	2	0	2480	5247	5082	5080	5245	20	
2481	5245	5080	5078	5243	20	20	2	0	2482	5243	5078	5076	5241	20	
2483	5082	4914	4912	5080	20	20	2	0	2484	5080	4912	4910	5078	20	
2485	5078	4910	4908	5076	20	20	2	0	2486	5895	5897	5732	5730	20	
2487	5730	5732	5567	5565	20	20	2	0	2488	5565	5567	5402	5400	20	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.fl
							Indice								
2489	5400	5402	5237	5235	20	20	2	0	2490	5235	5237	5072	5070	20	
2491	5070	5072	4904	4902	20	20	2	0	2492	5897	5899	5734	5732	20	
2493	5732	5734	5569	5567	20	20	2	0	2494	5567	5569	5404	5402	20	
2495	5402	5404	5239	5237	20	20	2	0	2496	5237	5239	5074	5072	20	
2497	5072	5074	4906	4904	20	20	2	0	2498	5899	5901	5736	5734	20	
2499	5734	5736	5571	5569	20	20	2	0	2500	5569	5571	5406	5404	20	
2501	5404	5406	5241	5239	20	20	2	0	2502	5239	5241	5076	5074	20	
2503	5074	5076	4908	4906	20	20	2	0	2504	5907	5909	5744	5742	20	
2505	5742	5744	5579	5577	20	20	2	0	2506	5577	5579	5414	5412	20	
2507	5412	5414	5249	5247	20	20	2	0	2508	5247	5249	5084	5082	20	
2509	5082	5084	4916	4914	20	20	2	0	2510	5909	5911	5746	5744	20	
2511	5744	5746	5581	5579	20	20	2	0	2512	5579	5581	5416	5414	20	
2513	5414	5416	5251	5249	20	20	2	0	2514	5249	5251	5086	5084	20	
2515	5084	5086	4918	4916	20	20	2	0	2516	5911	5913	5748	5746	20	
2517	5746	5748	5583	5581	20	20	2	0	2518	5581	5583	5418	5416	20	
2519	5416	5418	5253	5251	20	20	2	0	2520	5251	5253	5088	5086	20	
2521	5086	5088	4920	4918	20	20	2	0	2522	5869	5859	5694	5704	20	
2523	5704	5694	5529	5539	20	20	2	0	2524	5539	5529	5364	5374	20	
2525	5374	5364	5199	5209	20	20	2	0	2526	5209	5199	5034	5044	20	
2527	5044	5034	4866	4876	20	20	2	0	2528	4876	4866	4292	4212	20	
2529	4212	4292	3692	3699	20	20	2	0	2530	3699	3692	3030	3058	20	
2531	5859	5854	5689	5694	20	20	2	0	2532	5694	5689	5524	5529	20	
2533	5529	5524	5359	5364	20	20	2	0	2534	5364	5359	5194	5199	20	
2535	5199	5194	5029	5034	20	20	2	0	2536	5034	5029	4861	4866	20	
2537	4866	4861	4317	4292	20	20	2	0	2538	4292	4317	3690	3692	20	
2539	3692	3690	3005	3030	20	20	2	0	2540	5854	5849	5684	5689	20	
2541	5689	5684	5519	5524	20	20	2	0	2542	5524	5519	5354	5359	20	
2543	5359	5354	5189	5194	20	20	2	0	2544	5194	5189	5024	5029	20	
2545	5029	5024	4856	4861	20	20	2	0	2546	4861	4856	4316	4317	20	
2547	4317	4316	3688	3690	20	20	2	0	2548	3690	3688	2972	3005	20	
2549	5849	5845	5680	5684	20	20	2	0	2550	5684	5680	5515	5519	20	
2551	5519	5515	5350	5354	20	20	2	0	2552	5354	5350	5185	5189	20	
2553	5189	5185	5020	5024	20	20	2	0	2554	5024	5020	4852	4856	20	
2555	4856	4852	4223	4316	20	20	2	0	2556	4316	4223	3651	3688	20	
2557	3688	3651	2953	2972	20	20	2	0	2558	3058	3057	3698	3699	20	
2559	3699	3698	4323	4212	20	20	2	0	2560	4212	4323	4875	4876	20	
2561	4876	4875	5043	5044	20	20	2	0	2562	5044	5043	5208	5209	20	
2563	5209	5208	5373	5374	20	20	2	0	2564	5374	5373	5538	5539	20	
2565	5539	5538	5703	5704	20	20	2	0	2566	5704	5703	5868	5869	20	
2567	3057	3056	3697	3698	20	20	2	0	2568	3698	3697	4322	4323	20	
2569	4323	4322	4874	4875	20	20	2	0	2570	4875	4874	5042	5043	20	
2571	5043	5042	5207	5208	20	20	2	0	2572	5208	5207	5372	5373	20	
2573	5373	5372	5537	5538	20	20	2	0	2574	5538	5537	5702	5703	20	
2575	5703	5702	5867	5868	20	20	2	0	2576	3056	3055	3696	3697	20	
2577	3697	3696	4321	4322	20	20	2	0	2578	4322	4321	4873	4874	20	
2579	4874	4873	5041	5042	20	20	2	0	2580	5042	5041	5206	5207	20	
2581	5207	5206	5371	5372	20	20	2	0	2582	5372	5371	5536	5537	20	
2583	5537	5536	5701	5702	20	20	2	0	2584	5702	5701	5866	5867	20	
2585	3055	3054	3695	3696	20	20	2	0	2586	3696	3695	4320	4321	20	
2587	4321	4320	4872	4873	20	20	2	0	2588	4873	4872	5040	5041	20	
2589	5041	5040	5205	5206	20	20	2	0	2590	5206	5205	5370	5371	20	
2591	5371	5370	5535	5536	20	20	2	0	2592	5536	5535	5700	5701	20	
2593	5701	5700	5865	5866	20	20	2	0	2594	3054	3053	3694	3695	20	
2595	3695	3694	4319	4320	20	20	2	0	2596	4320	4319	4871	4872	20	
2597	4872	4871	5039	5040	20	20	2	0	2598	5040	5039	5204	5205	20	
2599	5205	5204	5369	5370	20	20	2	0	2600	5370	5369	5534	5535	20	
2601	5535	5534	5699	5700	20	20	2	0	2602	5700	5699	5864	5865	20	
2603	3053	3052	3653	3694	20	20	2	0	2604	3694	3653	4318	4319	20	
2605	4319	4318	4870	4871	20	20	2	0	2606	4871	4870	5038	5039	20	
2607	5039	5038	5203	5204	20	20	2	0	2608	5204	5203	5368	5369	20	
2609	5369	5368	5533	5534	20	20	2	0	2610	5534	5533	5698	5699	20	
2611	5699	5698	5863	5864	20	20	2	0	2612	2953	3651	3686	2952	20	
2613	2952	3686	3685	2951	20	20	2	0	2614	2951	3685	3684	2950	20	
2615	2950	3684	3683	2949	20	20	2	0	2616	2949	3683	3682	2948	20	
2617	2948	3682	3681	2947	20	20	2	0	2618	3651	4223	4315	3686	20	
2619	3686	4315	4314	3685	20	20	2	0	2620	3685	4314	4313	3684	20	
2621	3684	4313	4312	3683	20	20	2	0	2622	3683	4312	4311	3682	20	
2623	3682	4311	4310	3681	20	20	2	0	2624	4223	4852	4851	4315	20	
2625	4315	4851	4850	4314	20	20	2	0	2626	4314	4850	4849	4313	20	
2627	4313	4849	4848	4312	20	20	2	0	2628	4312	4848	4847	4311	20	
2629	4311	4847	4846	4310	20	20	2	0	2630	4852	5020	5019	4851	20	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
2631	4851	5019	5018	4850	20	20	2	0	2632	4850	5018	5017	4849	20	
2633	4849	5017	5016	4848	20	20	2	0	2634	4848	5016	5015	4847	20	
2635	4847	5015	5014	4846	20	20	2	0	2636	5020	5185	5184	5019	20	
2637	5019	5184	5183	5018	20	20	2	0	2638	5018	5183	5182	5017	20	
2639	5017	5182	5181	5016	20	20	2	0	2640	5016	5181	5180	5015	20	
2641	5015	5180	5179	5014	20	20	2	0	2642	5185	5350	5349	5184	20	
2643	5184	5349	5348	5183	20	20	2	0	2644	5183	5348	5347	5182	20	
2645	5182	5347	5346	5181	20	20	2	0	2646	5181	5346	5345	5180	20	
2647	5180	5345	5344	5179	20	20	2	0	2648	5350	5515	5514	5349	20	
2649	5349	5514	5513	5348	20	20	2	0	2650	5348	5513	5512	5347	20	
2651	5347	5512	5511	5346	20	20	2	0	2652	5346	5511	5510	5345	20	
2653	5345	5510	5509	5344	20	20	2	0	2654	5515	5680	5679	5514	20	
2655	5514	5679	5678	5513	20	20	2	0	2656	5513	5678	5677	5512	20	
2657	5512	5677	5676	5511	20	20	2	0	2658	5511	5676	5675	5510	20	
2659	5510	5675	5674	5509	20	20	2	0	2660	5680	5845	5844	5679	20	
2661	5679	5844	5843	5678	20	20	2	0	2662	5678	5843	5842	5677	20	
2663	5677	5842	5841	5676	20	20	2	0	2664	5676	5841	5840	5675	20	
2665	5675	5840	5839	5674	20	20	2	0	2666	5802	5804	5639	5637	20	
2667	5637	5639	5474	5472	20	20	2	0	2668	5472	5474	5309	5307	20	
2669	5307	5309	5144	5142	20	20	2	0	2670	5142	5144	4979	4977	20	
2671	4977	4979	4811	4809	20	20	2	0	2672	5804	5806	5641	5639	20	
2673	5639	5641	5476	5474	20	20	2	0	2674	5474	5476	5311	5309	20	
2675	5309	5311	5146	5144	20	20	2	0	2676	5144	5146	4981	4979	20	
2677	4979	4981	4813	4811	20	20	2	0	2678	5806	5808	5643	5641	20	
2679	5641	5643	5478	5476	20	20	2	0	2680	5476	5478	5313	5311	20	
2681	5311	5313	5148	5146	20	20	2	0	2682	5146	5148	4983	4981	20	
2683	4981	4983	4815	4813	20	20	2	0	2684	5796	5798	5633	5631	20	
2685	5631	5633	5468	5466	20	20	2	0	2686	5466	5468	5303	5301	20	
2687	5301	5303	5138	5136	20	20	2	0	2688	5136	5138	4973	4971	20	
2689	4971	4973	4805	4803	20	20	2	0	2690	5798	5800	5635	5633	20	
2691	5633	5635	5470	5468	20	20	2	0	2692	5468	5470	5305	5303	20	
2693	5303	5305	5140	5138	20	20	2	0	2694	5138	5140	4975	4973	20	
2695	4973	4975	4807	4805	20	20	2	0	2696	5800	5802	5637	5635	20	
2697	5635	5637	5472	5470	20	20	2	0	2698	5470	5472	5307	5305	20	
2699	5305	5307	5142	5140	20	20	2	0	2700	5140	5142	4977	4975	20	
2701	4975	4977	4809	4807	20	20	2	0	2702	5814	5816	5651	5649	20	
2703	5649	5651	5486	5484	20	20	2	0	2704	5484	5486	5321	5319	20	
2705	5319	5321	5156	5154	20	20	2	0	2706	5154	5156	4991	4989	20	
2707	4989	4991	4823	4821	20	20	2	0	2708	5816	5818	5653	5651	20	
2709	5651	5653	5488	5486	20	20	2	0	2710	5486	5488	5323	5321	20	
2711	5321	5323	5158	5156	20	20	2	0	2712	5156	5158	4993	4991	20	
2713	4991	4993	4825	4823	20	20	2	0	2714	5818	5820	5655	5653	20	
2715	5653	5655	5490	5488	20	20	2	0	2716	5488	5490	5325	5323	20	
2717	5323	5325	5160	5158	20	20	2	0	2718	5158	5160	4995	4993	20	
2719	4993	4995	4827	4825	20	20	2	0	2720	5814	5649	5647	5812	20	
2721	5812	5647	5645	5810	20	20	2	0	2722	5810	5645	5643	5808	20	
2723	5649	5484	5482	5647	20	20	2	0	2724	5647	5482	5480	5645	20	
2725	5645	5480	5478	5643	20	20	2	0	2726	5484	5319	5317	5482	20	
2727	5482	5317	5315	5480	20	20	2	0	2728	5480	5315	5313	5478	20	
2729	5319	5154	5152	5317	20	20	2	0	2730	5317	5152	5150	5315	20	
2731	5315	5150	5148	5313	20	20	2	0	2732	5154	4989	4987	5152	20	
2733	5152	4987	4985	5150	20	20	2	0	2734	5150	4985	4983	5148	20	
2735	4989	4821	4819	4987	20	20	2	0	2736	4987	4819	4817	4985	20	
2737	4985	4817	4815	4983	20	20	2	0	2738	5778	5780	5615	5613	20	
2739	5613	5615	5450	5448	20	20	2	0	2740	5448	5450	5285	5283	20	
2741	5283	5285	5120	5118	20	20	2	0	2742	5118	5120	4955	4953	20	
2743	4953	4955	4787	4785	20	20	2	0	2744	5780	5782	5617	5615	20	
2745	5615	5617	5452	5450	20	20	2	0	2746	5450	5452	5287	5285	20	
2747	5285	5287	5122	5120	20	20	2	0	2748	5120	5122	4957	4955	20	
2749	4955	4957	4789	4787	20	20	2	0	2750	5782	5784	5619	5617	20	
2751	5617	5619	5454	5452	20	20	2	0	2752	5452	5454	5289	5287	20	
2753	5287	5289	5124	5122	20	20	2	0	2754	5122	5124	4959	4957	20	
2755	4957	4959	4791	4789	20	20	2	0	2756	5772	5774	5609	5607	20	
2757	5607	5609	5444	5442	20	20	2	0	2758	5442	5444	5279	5277	20	
2759	5277	5279	5114	5112	20	20	2	0	2760	5112	5114	4949	4947	20	
2761	4947	4949	4781	4779	20	20	2	0	2762	5774	5776	5611	5609	20	
2763	5609	5611	5446	5444	20	20	2	0	2764	5444	5446	5281	5279	20	
2765	5279	5281	5116	5114	20	20	2	0	2766	5114	5116	4951	4949	20	
2767	4949	4951	4783	4781	20	20	2	0	2768	5776	5778	5613	5611	20	
2769	5611	5613	5448	5446	20	20	2	0	2770	5446	5448	5283	5281	20	
2771	5281	5283	5118	5116	20	20	2	0	2772	5116	5118	4953	4951	20	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
2773	4951	4953	4785	4783	20	20	2	0	2774	5790	5792	5627	5625	20	
2775	5625	5627	5462	5460	20	20	2	0	2776	5460	5462	5297	5295	20	
2777	5295	5297	5132	5130	20	20	2	0	2778	5130	5132	4967	4965	20	
2779	4965	4967	4799	4797	20	20	2	0	2780	5792	5794	5629	5627	20	
2781	5627	5629	5464	5462	20	20	2	0	2782	5462	5464	5299	5297	20	
2783	5297	5299	5134	5132	20	20	2	0	2784	5132	5134	4969	4967	20	
2785	4967	4969	4801	4799	20	20	2	0	2786	5794	5796	5631	5629	20	
2787	5629	5631	5466	5464	20	20	2	0	2788	5464	5466	5301	5299	20	
2789	5299	5301	5136	5134	20	20	2	0	2790	5134	5136	4971	4969	20	
2791	4969	4971	4803	4801	20	20	2	0	2792	5784	5786	5621	5619	20	
2793	5619	5621	5456	5454	20	20	2	0	2794	5454	5456	5291	5289	20	
2795	5289	5291	5126	5124	20	20	2	0	2796	5124	5126	4961	4959	20	
2797	4959	4961	4793	4791	20	20	2	0	2798	5786	5788	5623	5621	20	
2799	5621	5623	5458	5456	20	20	2	0	2800	5456	5458	5293	5291	20	
2801	5291	5293	5128	5126	20	20	2	0	2802	5126	5128	4963	4961	20	
2803	4961	4963	4795	4793	20	20	2	0	2804	5788	5790	5625	5623	20	
2805	5623	5625	5460	5458	20	20	2	0	2806	5458	5460	5295	5293	20	
2807	5293	5295	5130	5128	20	20	2	0	2808	5128	5130	4965	4963	20	
2809	4963	4965	4797	4795	20	20	2	0	2810	5877	5712	5710	5875	20	
2811	5875	5710	5708	5873	20	20	2	0	2812	5873	5708	5706	5871	20	
2813	5712	5547	5545	5710	20	20	2	0	2814	5710	5545	5543	5708	20	
2815	5708	5543	5541	5706	20	20	2	0	2816	5547	5382	5380	5545	20	
2817	5545	5380	5378	5543	20	20	2	0	2818	5543	5378	5376	5541	20	
2819	5382	5217	5215	5380	20	20	2	0	2820	5380	5215	5213	5378	20	
2821	5378	5213	5211	5376	20	20	2	0	2822	5217	5052	5050	5215	20	
2823	5215	5050	5048	5213	20	20	2	0	2824	5213	5048	5046	5211	20	
2825	5052	4884	4882	5050	20	20	2	0	2826	5050	4882	4880	5048	20	
2827	5048	4880	4878	5046	20	20	2	0	2828	5871	5706	5697	5862	20	
2829	5862	5697	5693	5858	20	20	2	0	2830	5858	5693	5690	5855	20	
2831	5706	5541	5532	5697	20	20	2	0	2832	5697	5532	5528	5693	20	
2833	5693	5528	5525	5690	20	20	2	0	2834	5541	5376	5367	5532	20	
2835	5532	5367	5363	5528	20	20	2	0	2836	5528	5363	5360	5525	20	
2837	5376	5211	5202	5367	20	20	2	0	2838	5367	5202	5198	5363	20	
2839	5363	5198	5195	5360	20	20	2	0	2840	5211	5046	5037	5202	20	
2841	5202	5037	5033	5198	20	20	2	0	2842	5198	5033	5030	5195	20	
2843	5046	4878	4869	5037	20	20	2	0	2844	5037	4869	4865	5033	20	
2845	5033	4865	4862	5030	20	20	2	0	2846	5889	5891	5726	5724	20	
2847	5724	5726	5561	5559	20	20	2	0	2848	5559	5561	5396	5394	20	
2849	5394	5396	5231	5229	20	20	2	0	2850	5229	5231	5066	5064	20	
2851	5064	5066	4898	4896	20	20	2	0	2852	5891	5893	5728	5726	20	
2853	5726	5728	5563	5561	20	20	2	0	2854	5561	5563	5398	5396	20	
2855	5396	5398	5233	5231	20	20	2	0	2856	5231	5233	5068	5066	20	
2857	5066	5068	4900	4898	20	20	2	0	2858	5893	5895	5730	5728	20	
2859	5728	5730	5565	5563	20	20	2	0	2860	5563	5565	5400	5398	20	
2861	5398	5400	5235	5233	20	20	2	0	2862	5233	5235	5070	5068	20	
2863	5068	5070	4902	4900	20	20	2	0	2864	4896	4894	5062	5064	20	
2865	5064	5062	5227	5229	20	20	2	0	2866	5229	5227	5392	5394	20	
2867	5394	5392	5557	5559	20	20	2	0	2868	5559	5557	5722	5724	20	
2869	5724	5722	5887	5889	20	20	2	0	2870	4894	4891	5059	5062	20	
2871	5062	5059	5224	5227	20	20	2	0	2872	5227	5224	5389	5392	20	
2873	5392	5389	5554	5557	20	20	2	0	2874	5557	5554	5719	5722	20	
2875	5722	5719	5884	5887	20	20	2	0	2876	4891	4889	5057	5059	20	
2877	5059	5057	5222	5224	20	20	2	0	2878	5224	5222	5387	5389	20	
2879	5389	5387	5552	5554	20	20	2	0	2880	5554	5552	5717	5719	20	
2881	5719	5717	5882	5884	20	20	2	0	2882	4889	4887	5055	5057	20	
2883	5057	5055	5220	5222	20	20	2	0	2884	5222	5220	5385	5387	20	
2885	5387	5385	5550	5552	20	20	2	0	2886	5552	5550	5715	5717	20	
2887	5717	5715	5880	5882	20	20	2	0	2888	4887	4886	5054	5055	20	
2889	5055	5054	5219	5220	20	20	2	0	2890	5220	5219	5384	5385	20	
2891	5385	5384	5549	5550	20	20	2	0	2892	5550	5549	5714	5715	20	
2893	5715	5714	5879	5880	20	20	2	0	2894	4886	4884	5052	5054	20	
2895	5054	5052	5217	5219	20	20	2	0	2896	5219	5217	5382	5384	20	
2897	5384	5382	5547	5549	20	20	2	0	2898	5549	5547	5712	5714	20	
2899	5714	5712	5877	5879	20	20	2	0	2900	5826	5828	5663	5661	20	
2901	5661	5663	5498	5496	20	20	2	0	2902	5496	5498	5333	5331	20	
2903	5331	5333	5168	5166	20	20	2	0	2904	5166	5168	5003	5001	20	
2905	5001	5003	4835	4833	20	20	2	0	2906	5828	5830	5665	5663	20	
2907	5663	5665	5500	5498	20	20	2	0	2908	5498	5500	5335	5333	20	
2909	5333	5335	5170	5168	20	20	2	0	2910	5168	5170	5005	5003	20	
2911	5003	5005	4837	4835	20	20	2	0	2912	5830	5832	5667	5665	20	
2913	5665	5667	5502	5500	20	20	2	0	2914	5500	5502	5337	5335	20	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
2915	5335	5337	5172	5170	20	20	2	0	2916	5170	5172	5007	5005	20	
2917	5005	5007	4839	4837	20	20	2	0	2918	5820	5822	5657	5655	20	
2919	5655	5657	5492	5490	20	20	2	0	2920	5490	5492	5327	5325	20	
2921	5325	5327	5162	5160	20	20	2	0	2922	5160	5162	4997	4995	20	
2923	4995	4997	4829	4827	20	20	2	0	2924	5822	5824	5659	5657	20	
2925	5657	5659	5494	5492	20	20	2	0	2926	5492	5494	5329	5327	20	
2927	5327	5329	5164	5162	20	20	2	0	2928	5162	5164	4999	4997	20	
2929	4997	4999	4831	4829	20	20	2	0	2930	5824	5826	5661	5659	20	
2931	5659	5661	5496	5494	20	20	2	0	2932	5494	5496	5331	5329	20	
2933	5329	5331	5166	5164	20	20	2	0	2934	5164	5166	5001	4999	20	
2935	4999	5001	4833	4831	20	20	2	0	2936	5855	5690	5686	5851	20	
2937	5851	5686	5682	5847	20	20	2	0	2938	5847	5682	5673	5838	20	
2939	5690	5525	5521	5686	20	20	2	0	2940	5686	5521	5517	5682	20	
2941	5682	5517	5508	5673	20	20	2	0	2942	5525	5360	5356	5521	20	
2943	5521	5356	5352	5517	20	20	2	0	2944	5517	5352	5343	5508	20	
2945	5360	5195	5191	5356	20	20	2	0	2946	5356	5191	5187	5352	20	
2947	5352	5187	5178	5343	20	20	2	0	2948	5195	5030	5026	5191	20	
2949	5191	5026	5022	5187	20	20	2	0	2950	5187	5022	5013	5178	20	
2951	5030	4862	4858	5026	20	20	2	0	2952	5026	4858	4854	5022	20	
2953	5022	4854	4845	5013	20	20	2	0	2954	5925	5927	5762	5760	20	
2955	5760	5762	5597	5595	20	20	2	0	2956	5595	5597	5432	5430	20	
2957	5430	5432	5267	5265	20	20	2	0	2958	5265	5267	5102	5100	20	
2959	5100	5102	4934	4932	20	20	2	0	2960	5927	5929	5764	5762	20	
2961	5762	5764	5599	5597	20	20	2	0	2962	5597	5599	5434	5432	20	
2963	5432	5434	5269	5267	20	20	2	0	2964	5267	5269	5104	5102	20	
2965	5102	5104	4936	4934	20	20	2	0	2966	5929	5931	5766	5764	20	
2967	5764	5766	5601	5599	20	20	2	0	2968	5599	5601	5436	5434	20	
2969	5434	5436	5271	5269	20	20	2	0	2970	5269	5271	5106	5104	20	
2971	5104	5106	4938	4936	20	20	2	0	2972	5925	5760	5758	5923	20	
2973	5923	5758	5756	5921	20	20	2	0	2974	5921	5756	5754	5919	20	
2975	5760	5595	5593	5758	20	20	2	0	2976	5758	5593	5591	5756	20	
2977	5756	5591	5589	5754	20	20	2	0	2978	5595	5430	5428	5593	20	
2979	5593	5428	5426	5591	20	20	2	0	2980	5591	5426	5424	5589	20	
2981	5430	5265	5263	5428	20	20	2	0	2982	5428	5263	5261	5426	20	
2983	5426	5261	5259	5424	20	20	2	0	2984	5265	5100	5098	5263	20	
2985	5263	5098	5096	5261	20	20	2	0	2986	5261	5096	5094	5259	20	
2987	5100	4932	4930	5098	20	20	2	0	2988	5098	4930	4928	5096	20	
2989	5096	4928	4926	5094	20	20	2	0	2990	5837	5672	5681	5846	20	
2991	5846	5681	5685	5850	20	20	2	0	2992	5850	5685	5688	5853	20	
2993	5672	5507	5516	5681	20	20	2	0	2994	5681	5516	5520	5685	20	
2995	5685	5520	5523	5688	20	20	2	0	2996	5507	5342	5351	5516	20	
2997	5516	5351	5355	5520	20	20	2	0	2998	5520	5355	5358	5523	20	
2999	5342	5177	5186	5351	20	20	2	0	3000	5351	5186	5190	5355	20	
3001	5355	5190	5193	5358	20	20	2	0	3002	5177	5012	5021	5186	20	
3003	5186	5021	5025	5190	20	20	2	0	3004	5190	5025	5028	5193	20	
3005	5012	4844	4853	5021	20	20	2	0	3006	5021	4853	4857	5025	20	
3007	5025	4857	4860	5028	20	20	2	0	3008	5819	5654	5656	5821	20	
3009	5821	5656	5658	5823	20	20	2	0	3010	5823	5658	5660	5825	20	
3011	5654	5489	5491	5656	20	20	2	0	3012	5656	5491	5493	5658	20	
3013	5658	5493	5495	5660	20	20	2	0	3014	5489	5324	5326	5491	20	
3015	5491	5326	5328	5493	20	20	2	0	3016	5493	5328	5330	5495	20	
3017	5324	5159	5161	5326	20	20	2	0	3018	5326	5161	5163	5328	20	
3019	5328	5163	5165	5330	20	20	2	0	3020	5159	4994	4996	5161	20	
3021	5161	4996	4998	5163	20	20	2	0	3022	5163	4998	5000	5165	20	
3023	4994	4826	4828	4996	20	20	2	0	3024	4996	4828	4830	4998	20	
3025	4998	4830	4832	5000	20	20	2	0	3026	5825	5660	5662	5827	20	
3027	5827	5662	5664	5829	20	20	2	0	3028	5829	5664	5666	5831	20	
3029	5660	5495	5497	5662	20	20	2	0	3030	5662	5497	5499	5664	20	
3031	5664	5499	5501	5666	20	20	2	0	3032	5495	5330	5332	5497	20	
3033	5497	5332	5334	5499	20	20	2	0	3034	5499	5334	5336	5501	20	
3035	5330	5165	5167	5332	20	20	2	0	3036	5332	5167	5169	5334	20	
3037	5334	5169	5171	5336	20	20	2	0	3038	5165	5000	5002	5167	20	
3039	5167	5002	5004	5169	20	20	2	0	3040	5169	5004	5006	5171	20	
3041	5000	4832	4834	5002	20	20	2	0	3042	5002	4834	4836	5004	20	
3043	5004	4836	4838	5006	20	20	2	0	3044	5883	5881	5716	5718	20	
3045	5718	5716	5551	5553	20	20	2	0	3046	5553	5551	5386	5388	20	
3047	5388	5386	5221	5223	20	20	2	0	3048	5223	5221	5056	5058	20	
3049	5058	5056	4888	4890	20	20	2	0	3050	5881	5878	5713	5716	20	
3051	5716	5713	5548	5551	20	20	2	0	3052	5551	5548	5383	5386	20	
3053	5386	5383	5218	5221	20	20	2	0	3054	5221	5218	5053	5056	20	
3055	5056	5053	4885	4888	20	20	2	0	3056	5878	5876	5711	5713	20	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
3057	5713	5711	5546	5548	20	20	2	0	3058	5548	5546	5381	5383	20	
3059	5383	5381	5216	5218	20	20	2	0	3060	5218	5216	5051	5053	20	
3061	5053	5051	4883	4885	20	20	2	0	3062	5913	5915	5750	5748	20	
3063	5748	5750	5585	5583	20	20	2	0	3064	5583	5585	5420	5418	20	
3065	5418	5420	5255	5253	20	20	2	0	3066	5253	5255	5090	5088	20	
3067	5088	5090	4922	4920	20	20	2	0	3068	5915	5917	5752	5750	20	
3069	5750	5752	5587	5585	20	20	2	0	3070	5585	5587	5422	5420	20	
3071	5420	5422	5257	5255	20	20	2	0	3072	5255	5257	5092	5090	20	
3073	5090	5092	4924	4922	20	20	2	0	3074	5917	5919	5754	5752	20	
3075	5752	5754	5589	5587	20	20	2	0	3076	5587	5589	5424	5422	20	
3077	5422	5424	5259	5257	20	20	2	0	3078	5257	5259	5094	5092	20	
3079	5092	5094	4926	4924	20	20	2	0	3080	5870	5861	5696	5705	20	
3081	5705	5696	5531	5540	20	20	2	0	3082	5540	5531	5366	5375	20	
3083	5375	5366	5201	5210	20	20	2	0	3084	5210	5201	5036	5045	20	
3085	5045	5036	4868	4877	20	20	2	0	3086	5861	5857	5692	5696	20	
3087	5696	5692	5527	5531	20	20	2	0	3088	5531	5527	5362	5366	20	
3089	5366	5362	5197	5201	20	20	2	0	3090	5201	5197	5032	5036	20	
3091	5036	5032	4864	4868	20	20	2	0	3092	5857	5853	5688	5692	20	
3093	5692	5688	5523	5527	20	20	2	0	3094	5527	5523	5358	5362	20	
3095	5362	5358	5193	5197	20	20	2	0	3096	5197	5193	5028	5032	20	
3097	5032	5028	4860	4864	20	20	2	0	3098	5876	5874	5709	5711	20	
3099	5711	5709	5544	5546	20	20	2	0	3100	5546	5544	5379	5381	20	
3101	5381	5379	5214	5216	20	20	2	0	3102	5216	5214	5049	5051	20	
3103	5051	5049	4881	4883	20	20	2	0	3104	5874	5872	5707	5709	20	
3105	5709	5707	5542	5544	20	20	2	0	3106	5544	5542	5377	5379	20	
3107	5379	5377	5212	5214	20	20	2	0	3108	5214	5212	5047	5049	20	
3109	5049	5047	4879	4881	20	20	2	0	3110	5872	5870	5705	5707	20	
3111	5707	5705	5540	5542	20	20	2	0	3112	5542	5540	5375	5377	20	
3113	5377	5375	5210	5212	20	20	2	0	3114	5212	5210	5045	5047	20	
3115	5047	5045	4877	4879	20	20	2	0	3116	5783	5618	5620	5785	20	
3117	5785	5620	5622	5787	20	20	2	0	3118	5787	5622	5624	5789	20	
3119	5618	5453	5455	5620	20	20	2	0	3120	5620	5455	5457	5622	20	
3121	5622	5457	5459	5624	20	20	2	0	3122	5453	5288	5290	5455	20	
3123	5455	5290	5292	5457	20	20	2	0	3124	5457	5292	5294	5459	20	
3125	5288	5123	5125	5290	20	20	2	0	3126	5290	5125	5127	5292	20	
3127	5292	5127	5129	5294	20	20	2	0	3128	5123	4958	4960	5125	20	
3129	5125	4960	4962	5127	20	20	2	0	3130	5127	4962	4964	5129	20	
3131	4958	4790	4792	4960	20	20	2	0	3132	4960	4792	4794	4962	20	
3133	4962	4794	4796	4964	20	20	2	0	3134	5795	5793	5628	5630	20	
3135	5630	5628	5463	5465	20	20	2	0	3136	5465	5463	5298	5300	20	
3137	5300	5298	5133	5135	20	20	2	0	3138	5135	5133	4968	4970	20	
3139	4970	4968	4800	4802	20	20	2	0	3140	5793	5791	5626	5628	20	
3141	5628	5626	5461	5463	20	20	2	0	3142	5463	5461	5296	5298	20	
3143	5298	5296	5131	5133	20	20	2	0	3144	5133	5131	4966	4968	20	
3145	4968	4966	4798	4800	20	20	2	0	3146	5791	5789	5624	5626	20	
3147	5626	5624	5459	5461	20	20	2	0	3148	5461	5459	5294	5296	20	
3149	5296	5294	5129	5131	20	20	2	0	3150	5131	5129	4964	4966	20	
3151	4966	4964	4796	4798	20	20	2	0	3152	5777	5775	5610	5612	20	
3153	5612	5610	5445	5447	20	20	2	0	3154	5447	5445	5280	5282	20	
3155	5282	5280	5115	5117	20	20	2	0	3156	5117	5115	4950	4952	20	
3157	4952	4950	4782	4784	20	20	2	0	3158	5775	5773	5608	5610	20	
3159	5610	5608	5443	5445	20	20	2	0	3160	5445	5443	5278	5280	20	
3161	5280	5278	5113	5115	20	20	2	0	3162	5115	5113	4948	4950	20	
3163	4950	4948	4780	4782	20	20	2	0	3164	5773	5772	5607	5608	20	
3165	5608	5607	5442	5443	20	20	2	0	3166	5443	5442	5277	5278	20	
3167	5278	5277	5112	5113	20	20	2	0	3168	5113	5112	4947	4948	20	
3169	4948	4947	4779	4780	20	20	2	0	3170	5777	5612	5614	5779	20	
3171	5779	5614	5616	5781	20	20	2	0	3172	5781	5616	5618	5783	20	
3173	5612	5447	5449	5614	20	20	2	0	3174	5614	5449	5451	5616	20	
3175	5616	5451	5453	5618	20	20	2	0	3176	5447	5282	5284	5449	20	
3177	5449	5284	5286	5451	20	20	2	0	3178	5451	5286	5288	5453	20	
3179	5282	5117	5119	5284	20	20	2	0	3180	5284	5119	5121	5286	20	
3181	5286	5121	5123	5288	20	20	2	0	3182	5117	4952	4954	5119	20	
3183	5119	4954	4956	5121	20	20	2	0	3184	5121	4956	4958	5123	20	
3185	4952	4784	4786	4954	20	20	2	0	3186	4954	4786	4788	4956	20	
3187	4956	4788	4790	4958	20	20	2	0	3188	5807	5642	5644	5809	20	
3189	5809	5644	5646	5811	20	20	2	0	3190	5811	5646	5648	5813	20	
3191	5642	5477	5479	5644	20	20	2	0	3192	5644	5479	5481	5646	20	
3193	5646	5481	5483	5648	20	20	2	0	3194	5477	5312	5314	5479	20	
3195	5479	5314	5316	5481	20	20	2	0	3196	5481	5316	5318	5483	20	
3197	5312	5147	5149	5314	20	20	2	0	3198	5314	5149	5151	5316	20	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
3199	5316	5151	5153	5318	20	20	2	0	3200	5147	4982	4984	5149	20	
3201	5149	4984	4986	5151	20	20	2	0	3202	5151	4986	4988	5153	20	
3203	4982	4814	4816	4984	20	20	2	0	3204	4984	4816	4818	4986	20	
3205	4986	4818	4820	4988	20	20	2	0	3206	5813	5648	5650	5815	20	
3207	5815	5650	5652	5817	20	20	2	0	3208	5817	5652	5654	5819	20	
3209	5648	5483	5485	5650	20	20	2	0	3210	5650	5485	5487	5652	20	
3211	5652	5487	5489	5654	20	20	2	0	3212	5483	5318	5320	5485	20	
3213	5485	5320	5322	5487	20	20	2	0	3214	5487	5322	5324	5489	20	
3215	5318	5153	5155	5320	20	20	2	0	3216	5320	5155	5157	5322	20	
3217	5322	5157	5159	5324	20	20	2	0	3218	5153	4988	4990	5155	20	
3219	5155	4990	4992	5157	20	20	2	0	3220	5157	4992	4994	5159	20	
3221	4988	4820	4822	4990	20	20	2	0	3222	4990	4822	4824	4992	20	
3223	4992	4824	4826	4994	20	20	2	0	3224	5801	5799	5634	5636	20	
3225	5636	5634	5469	5471	20	20	2	0	3226	5471	5469	5304	5306	20	
3227	5306	5304	5139	5141	20	20	2	0	3228	5141	5139	4974	4976	20	
3229	4976	4974	4806	4808	20	20	2	0	3230	5799	5797	5632	5634	20	
3231	5634	5632	5467	5469	20	20	2	0	3232	5469	5467	5302	5304	20	
3233	5304	5302	5137	5139	20	20	2	0	3234	5139	5137	4972	4974	20	
3235	4974	4972	4804	4806	20	20	2	0	3236	5797	5795	5630	5632	20	
3237	5632	5630	5465	5467	20	20	2	0	3238	5467	5465	5300	5302	20	
3239	5302	5300	5135	5137	20	20	2	0	3240	5137	5135	4970	4972	20	
3241	4972	4970	4802	4804	20	20	2	0	3242	5801	5636	5638	5803	20	
3243	5803	5638	5640	5805	20	20	2	0	3244	5805	5640	5642	5807	20	
3245	5636	5471	5473	5638	20	20	2	0	3246	5638	5473	5475	5640	20	
3247	5640	5475	5477	5642	20	20	2	0	3248	5471	5306	5308	5473	20	
3249	5473	5308	5310	5475	20	20	2	0	3250	5475	5310	5312	5477	20	
3251	5306	5141	5143	5308	20	20	2	0	3252	5308	5143	5145	5310	20	
3253	5310	5145	5147	5312	20	20	2	0	3254	5141	4976	4978	5143	20	
3255	5143	4978	4980	5145	20	20	2	0	3256	5145	4980	4982	5147	20	
3257	4976	4808	4810	4978	20	20	2	0	3258	4978	4810	4812	4980	20	
3259	4980	4812	4814	4982	20	20	2	0	3260	5924	5922	5757	5759	20	
3261	5759	5757	5592	5594	20	20	2	0	3262	5594	5592	5427	5429	20	
3263	5429	5427	5262	5264	20	20	2	0	3264	5264	5262	5097	5099	20	
3265	5099	5097	4929	4931	20	20	2	0	3266	5922	5920	5755	5757	20	
3267	5757	5755	5590	5592	20	20	2	0	3268	5592	5590	5425	5427	20	
3269	5427	5425	5260	5262	20	20	2	0	3270	5262	5260	5095	5097	20	
3271	5097	5095	4927	4929	20	20	2	0	3272	5920	5918	5753	5755	20	
3273	5755	5753	5588	5590	20	20	2	0	3274	5590	5588	5423	5425	20	
3275	5425	5423	5258	5260	20	20	2	0	3276	5260	5258	5093	5095	20	
3277	5095	5093	4925	4927	20	20	2	0	3278	5838	5673	5671	5836	20	
3279	5836	5671	5669	5834	20	20	2	0	3280	5834	5669	5667	5832	20	
3281	5673	5508	5506	5671	20	20	2	0	3282	5671	5506	5504	5669	20	
3283	5669	5504	5502	5667	20	20	2	0	3284	5508	5343	5341	5506	20	
3285	5506	5341	5339	5504	20	20	2	0	3286	5504	5339	5337	5502	20	
3287	5343	5178	5176	5341	20	20	2	0	3288	5341	5176	5174	5339	20	
3289	5339	5174	5172	5337	20	20	2	0	3290	5178	5013	5011	5176	20	
3291	5176	5011	5009	5174	20	20	2	0	3292	5174	5009	5007	5172	20	
3293	5013	4845	4843	5011	20	20	2	0	3294	5011	4843	4841	5009	20	
3295	5009	4841	4839	5007	20	20	2	0	3296	5831	5666	5668	5833	20	
3297	5833	5668	5670	5835	20	20	2	0	3298	5835	5670	5672	5837	20	
3299	5666	5501	5503	5668	20	20	2	0	3300	5668	5503	5505	5670	20	
3301	5670	5505	5507	5672	20	20	2	0	3302	5501	5336	5338	5503	20	
3303	5503	5338	5340	5505	20	20	2	0	3304	5505	5340	5342	5507	20	
3305	5336	5171	5173	5338	20	20	2	0	3306	5338	5173	5175	5340	20	
3307	5340	5175	5177	5342	20	20	2	0	3308	5171	5006	5008	5173	20	
3309	5173	5008	5010	5175	20	20	2	0	3310	5175	5010	5012	5177	20	
3311	5006	4838	4840	5008	20	20	2	0	3312	5008	4840	4842	5010	20	
3313	5010	4842	4844	5012	20	20	2	0	3314	4822	4820	4768	4769	30	
3315	4820	4818	4756	4768	30	30	2	0	3316	4818	4816	4745	4756	30	
3317	4814	4632	4745	4816	30	30	2	0	3318	4632	4489	4608	4745	30	
3319	4489	4433	4465	4608	30	30	2	0	3320	4433	4171	4278	4465	30	
3321	4171	4024	4060	4278	30	30	2	0	3322	4024	3915	3921	4060	30	
3323	3915	3743	3777	3921	30	30	2	0	3324	3743	3628	3635	3777	30	
3325	3628	3419	3469	3635	30	30	2	0	3326	3419	3323	3330	3469	30	
3327	2775	2796	3330	3323	30	30	2	0	3328	2796	2817	3331	3330	30	
3329	2839	3321	3331	2817	30	30	2	0	3330	3321	3398	3470	3331	30	
3331	3398	3531	3629	3470	30	30	2	0	3332	3531	3679	3770	3629	30	
3333	3679	3820	3859	3770	30	30	2	0	3334	3820	4000	4014	3859	30	
3335	4000	4118	4154	4014	30	30	2	0	3336	4118	4232	4324	4154	30	
3337	4232	4473	4472	4324	30	30	2	0	3338	4473	4537	4628	4472	30	
3339	4537	4758	4772	4628	30	30	2	0	3340	4826	4824	4772	4758	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
3341	4824	4822	4769	4772	30	30	2	0	3342	3640	3639	3485	3486	30	
3343	3469	3470	3486	3485	30	30	2	0	3344	3639	3635	3469	3485	30	
3345	3470	3629	3640	3486	30	30	2	0	3346	3469	3330	3331	3470	30	
3347	3781	3933	3921	3777	30	30	2	0	3348	3777	3635	3639	3781	30	
3349	3640	3629	3770	3789	30	30	2	0	3350	3789	3781	3639	3640	30	
3351	3934	3933	3781	3789	30	30	2	0	3352	3859	4014	3999	3860	30	
3353	3999	3934	3789	3860	30	30	2	0	3354	3789	3770	3859	3860	30	
3355	4014	4154	4152	3999	30	30	2	0	3356	4154	4324	4307	4152	30	
3357	4324	4472	4471	4307	30	30	2	0	3358	4472	4628	4627	4471	30	
3359	4628	4772	4769	4627	30	30	2	0	3360	3999	4152	4151	3934	30	
3361	4152	4307	4306	4151	30	30	2	0	3362	4307	4471	4468	4306	30	
3363	4471	4627	4626	4468	30	30	2	0	3364	4627	4769	4768	4626	30	
3365	3934	4151	4079	3933	30	30	2	0	3366	4151	4306	4290	4079	30	
3367	4306	4468	4467	4290	30	30	2	0	3368	4468	4626	4613	4467	30	
3369	4626	4768	4756	4613	30	30	2	0	3370	3933	4079	4060	3921	30	
3371	4079	4290	4278	4060	30	30	2	0	3372	4290	4467	4465	4278	30	
3373	4467	4613	4608	4465	30	30	2	0	3374	4613	4756	4745	4608	30	
3375	4810	4808	4743	4744	30	30	2	0	3376	4808	4806	4742	4743	30	
3377	4806	4804	4741	4742	30	30	2	0	3378	4802	4634	4741	4804	30	
3379	4634	4603	4607	4741	30	30	2	0	3380	4603	4366	4466	4607	30	
3381	4366	4287	4305	4466	30	30	2	0	3382	4287	4148	4149	4305	30	
3383	4148	3996	3997	4149	30	30	2	0	3384	3996	3816	3819	3997	30	
3385	3816	3650	3704	3819	30	30	2	0	3386	3650	3559	3569	3704	30	
3387	3559	3393	3462	3569	30	30	2	0	3388	3393	3317	3320	3462	30	
3389	2736	2748	3320	3317	30	30	2	0	3390	2748	2760	3322	3320	30	
3391	2775	3323	3322	2760	30	30	2	0	3392	3323	3419	3463	3322	30	
3393	3419	3628	3627	3463	30	30	2	0	3394	3628	3743	3769	3627	30	
3395	3743	3915	3914	3769	30	30	2	0	3396	3915	4024	4042	3914	30	
3397	4024	4171	4191	4042	30	30	2	0	3398	4171	4433	4432	4191	30	
3399	4433	4489	4487	4432	30	30	2	0	3400	4489	4632	4650	4487	30	
3401	4814	4812	4650	4632	30	30	2	0	3402	4812	4810	4744	4650	30	
3403	3462	3320	3322	3463	30	30	2	0	3404	3634	3633	3483	3484	30	
3405	3462	3463	3484	3483	30	30	2	0	3406	3633	3569	3462	3483	30	
3407	3463	3627	3634	3484	30	30	2	0	3408	3769	3914	3920	3776	30	
3409	3776	3634	3627	3769	30	30	2	0	3410	3633	3634	3776	3780	30	
3411	3780	3704	3569	3633	30	30	2	0	3412	3998	3997	3819	3858	30	
3413	3819	3704	3780	3858	30	30	2	0	3414	3780	3932	3998	3858	30	
3415	3780	3776	3920	3932	30	30	2	0	3416	3914	4042	4059	3920	30	
3417	4042	4191	4277	4059	30	30	2	0	3418	4191	4432	4464	4277	30	
3419	4432	4487	4606	4464	30	30	2	0	3420	4487	4650	4744	4606	30	
3421	3920	4059	4078	3932	30	30	2	0	3422	4059	4277	4289	4078	30	
3423	4277	4464	4463	4289	30	30	2	0	3424	4464	4606	4605	4463	30	
3425	4606	4744	4743	4605	30	30	2	0	3426	3932	4078	4150	3998	30	
3427	4078	4289	4288	4150	30	30	2	0	3428	4289	4463	4462	4288	30	
3429	4463	4605	4604	4462	30	30	2	0	3430	4605	4743	4742	4604	30	
3431	3998	4150	4149	3997	30	30	2	0	3432	4150	4288	4305	4149	30	
3433	4288	4462	4466	4305	30	30	2	0	3434	4462	4604	4607	4466	30	
3435	4604	4742	4741	4607	30	30	2	0	3436	4834	4832	4770	4771	30	
3437	4832	4830	4759	4770	30	30	2	0	3438	4830	4828	4757	4759	30	
3439	4826	4758	4757	4828	30	30	2	0	3440	4758	4537	4614	4757	30	
3441	4537	4473	4469	4614	30	30	2	0	3442	4473	4232	4308	4469	30	
3443	4232	4118	4155	4308	30	30	2	0	3444	4118	4000	4001	4155	30	
3445	4000	3820	3821	4001	30	30	2	0	3446	3820	3679	3705	3821	30	
3447	3679	3531	3570	3705	30	30	2	0	3448	3531	3398	3471	3570	30	
3449	3398	3321	3335	3471	30	30	2	0	3450	2839	2862	3335	3321	30	
3451	2862	2886	3336	3335	30	30	2	0	3452	2908	3338	3336	2886	30	
3453	3338	3421	3472	3336	30	30	2	0	3454	3421	3571	3632	3472	30	
3455	3571	3753	3773	3632	30	30	2	0	3456	3753	3880	3918	3773	30	
3457	3880	4033	4061	3918	30	30	2	0	3458	4033	4179	4279	4061	30	
3459	4179	4343	4461	4279	30	30	2	0	3460	4343	4513	4612	4461	30	
3461	4513	4641	4746	4612	30	30	2	0	3462	4838	4836	4746	4641	30	
3463	4836	4834	4771	4746	30	30	2	0	3464	3471	3335	3336	3472	30	
3465	3631	3630	3487	3489	30	30	2	0	3466	3471	3472	3489	3487	30	
3467	3630	3570	3471	3487	30	30	2	0	3468	3472	3632	3631	3489	30	
3469	3772	3631	3632	3773	30	30	2	0	3470	3773	3918	3917	3772	30	
3471	3630	3631	3772	3790	30	30	2	0	3472	3790	3705	3570	3630	30	
3473	4002	4001	3821	3861	30	30	2	0	3474	3821	3705	3790	3861	30	
3475	3790	3935	4002	3861	30	30	2	0	3476	3790	3772	3917	3935	30	
3477	3918	4061	4080	3917	30	30	2	0	3478	4061	4279	4303	4080	30	
3479	4279	4461	4460	4303	30	30	2	0	3480	4461	4612	4611	4460	30	
3481	4612	4746	4771	4611	30	30	2	0	3482	3917	4080	4081	3935	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
3483	4080	4303	4302	4081	30	30	2	0	3484	4303	4460	4459	4302	30	
3485	4460	4611	4610	4459	30	30	2	0	3486	4611	4771	4770	4610	30	
3487	3935	4081	4153	4002	30	30	2	0	3488	4081	4302	4301	4153	30	
3489	4302	4459	4458	4301	30	30	2	0	3490	4459	4610	4609	4458	30	
3491	4610	4770	4759	4609	30	30	2	0	3492	4002	4153	4155	4001	30	
3493	4153	4301	4308	4155	30	30	2	0	3494	4301	4458	4469	4308	30	
3495	4458	4609	4614	4469	30	30	2	0	3496	4609	4759	4757	4614	30	
3497	4783	4785	4754	4748	30	30	2	0	3498	4785	4787	4755	4754	30	
3499	4787	4789	4737	4755	30	30	2	0	3500	4791	4648	4737	4789	30	
3501	4648	4516	4601	4737	30	30	2	0	3502	4516	4357	4457	4601	30	
3503	4357	4282	4300	4457	30	30	2	0	3504	4282	4087	4147	4300	30	
3505	4087	3943	3993	4147	30	30	2	0	3506	3943	3815	3814	3993	30	
3507	3815	3678	3677	3814	30	30	2	0	3508	3678	3558	3557	3677	30	
3509	3558	3392	3397	3557	30	30	2	0	3510	3392	3311	3309	3397	30	
3511	2718	2716	3309	3311	30	30	2	0	3512	2716	2714	3302	3309	30	
3513	2714	2712	3306	3302	30	30	2	0	3514	2711	3301	3306	2712	30	
3515	3301	3391	3396	3306	30	30	2	0	3516	3391	3525	3526	3396	30	
3517	3525	3647	3648	3526	30	30	2	0	3518	3647	3794	3797	3648	30	
3519	3794	3942	3964	3797	30	30	2	0	3520	3942	4110	4131	3964	30	
3521	4110	4304	4281	4131	30	30	2	0	3522	4304	4427	4444	4281	30	
3523	4427	4561	4592	4444	30	30	2	0	3524	4561	4647	4736	4592	30	
3525	4779	4781	4736	4647	30	30	2	0	3526	4781	4783	4748	4736	30	
3527	3380	3457	3416	3381	30	30	2	0	3528	3416	3397	3309	3381	30	
3529	3309	3302	3380	3381	30	30	2	0	3530	3416	3457	3555	3556	30	
3531	3556	3557	3397	3416	30	30	2	0	3532	3529	3555	3457	3414	30	
3533	3414	3396	3526	3529	30	30	2	0	3534	3414	3457	3380	3379	30	
3535	3380	3302	3306	3379	30	30	2	0	3536	3306	3396	3414	3379	30	
3537	3526	3648	3649	3529	30	30	2	0	3538	3648	3797	3798	3649	30	
3539	3797	3964	3985	3798	30	30	2	0	3540	3964	4131	4144	3985	30	
3541	4131	4281	4297	4144	30	30	2	0	3542	4281	4444	4454	4297	30	
3543	4444	4592	4593	4454	30	30	2	0	3544	4592	4736	4748	4593	30	
3545	3529	3649	3675	3555	30	30	2	0	3546	3649	3798	3812	3675	30	
3547	3798	3985	3991	3812	30	30	2	0	3548	3985	4144	4145	3991	30	
3549	4144	4297	4298	4145	30	30	2	0	3550	4297	4454	4455	4298	30	
3551	4454	4593	4599	4455	30	30	2	0	3552	4593	4748	4754	4599	30	
3553	3555	3675	3676	3556	30	30	2	0	3554	3675	3812	3813	3676	30	
3555	3812	3991	3992	3813	30	30	2	0	3556	3991	4145	4146	3992	30	
3557	4145	4298	4299	4146	30	30	2	0	3558	4298	4455	4456	4299	30	
3559	4455	4599	4600	4456	30	30	2	0	3560	4599	4754	4755	4600	30	
3561	3556	3676	3677	3557	30	30	2	0	3562	3676	3813	3814	3677	30	
3563	3813	3992	3993	3814	30	30	2	0	3564	3992	4146	4147	3993	30	
3565	4146	4299	4300	4147	30	30	2	0	3566	4299	4456	4457	4300	30	
3567	4456	4600	4601	4457	30	30	2	0	3568	4600	4755	4737	4601	30	
3569	4795	4797	4739	4738	30	30	2	0	3570	4797	4799	4740	4739	30	
3571	4799	4801	4731	4740	30	30	2	0	3572	4803	4635	4731	4801	30	
3573	4635	4484	4591	4731	30	30	2	0	3574	4484	4337	4442	4591	30	
3575	4337	4167	4190	4442	30	30	2	0	3576	4167	4018	4041	4190	30	
3577	4018	3868	3913	4041	30	30	2	0	3578	3868	3742	3768	3913	30	
3579	3742	3568	3626	3768	30	30	2	0	3580	3568	3418	3460	3626	30	
3581	3418	3316	3314	3460	30	30	2	0	3582	2738	2730	3314	3316	30	
3583	2730	2721	3313	3314	30	30	2	0	3584	2718	3311	3313	2721	30	
3585	3311	3392	3459	3313	30	30	2	0	3586	3392	3558	3566	3459	30	
3587	3558	3678	3702	3566	30	30	2	0	3588	3678	3815	3817	3702	30	
3589	3815	3943	3994	3817	30	30	2	0	3590	3943	4087	4133	3994	30	
3591	4087	4282	4283	4133	30	30	2	0	3592	4282	4357	4445	4283	30	
3593	4357	4516	4594	4445	30	30	2	0	3594	4516	4648	4725	4594	30	
3595	4791	4793	4725	4648	30	30	2	0	3596	4793	4795	4738	4725	30	
3597	3460	3314	3313	3459	30	30	2	0	3598	3623	3625	3482	3480	30	
3599	3460	3459	3480	3482	30	30	2	0	3600	3625	3626	3460	3482	30	
3601	3459	3566	3623	3480	30	30	2	0	3602	3768	3626	3625	3767	30	
3603	3767	3912	3913	3768	30	30	2	0	3604	3623	3566	3702	3778	30	
3605	3778	3767	3625	3623	30	30	2	0	3606	3930	3912	3767	3778	30	
3607	3986	3930	3778	3856	30	30	2	0	3608	3778	3702	3817	3856	30	
3609	3817	3994	3986	3856	30	30	2	0	3610	3994	4133	4134	3986	30	
3611	4133	4283	4284	4134	30	30	2	0	3612	4283	4445	4446	4284	30	
3613	4445	4594	4602	4446	30	30	2	0	3614	4594	4725	4738	4602	30	
3615	3986	4134	4076	3930	30	30	2	0	3616	4134	4284	4280	4076	30	
3617	4284	4446	4447	4280	30	30	2	0	3618	4446	4602	4595	4447	30	
3619	4602	4738	4739	4595	30	30	2	0	3620	3930	4076	4058	3912	30	
3621	4076	4280	4276	4058	30	30	2	0	3622	4280	4447	4441	4276	30	
3623	4447	4595	4590	4441	30	30	2	0	3624	4595	4739	4740	4590	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
3625	3912	4058	4041	3913	30	30	2	0	3626	4058	4276	4190	4041	30	
3627	4276	4441	4442	4190	30	30	2	0	3628	4441	4590	4591	4442	30	
3629	4590	4740	4731	4591	30	30	2	0	3630	4798	4796	4728	4729	30	
3631	4796	4794	4727	4728	30	30	2	0	3632	4794	4792	4726	4727	30	
3633	4790	4649	4726	4792	30	30	2	0	3634	4649	4483	4585	4726	30	
3635	4483	4336	4436	4585	30	30	2	0	3636	4336	4166	4189	4436	30	
3637	4166	4017	4040	4189	30	30	2	0	3638	4017	3867	3901	4040	30	
3639	3867	3716	3744	3901	30	30	2	0	3640	3716	3565	3605	3744	30	
3641	3565	3417	3458	3605	30	30	2	0	3642	3417	3310	3312	3458	30	
3643	2717	2719	3312	3310	30	30	2	0	3644	2719	2728	3315	3312	30	
3645	2736	3317	3315	2728	30	30	2	0	3646	3317	3393	3461	3315	30	
3647	3393	3559	3567	3461	30	30	2	0	3648	3559	3650	3703	3567	30	
3649	3650	3816	3818	3703	30	30	2	0	3650	3816	3996	3995	3818	30	
3651	3996	4148	4136	3995	30	30	2	0	3652	4148	4287	4286	4136	30	
3653	4287	4366	4448	4286	30	30	2	0	3654	4366	4603	4596	4448	30	
3655	4603	4634	4730	4596	30	30	2	0	3656	4802	4800	4730	4634	30	
3657	4800	4798	4729	4730	30	30	2	0	3658	3458	3312	3315	3461	30	
3659	3624	3622	3479	3481	30	30	2	0	3660	3458	3461	3481	3479	30	
3661	3622	3605	3458	3479	30	30	2	0	3662	3461	3567	3624	3481	30	
3663	3744	3605	3622	3766	30	30	2	0	3664	3766	3911	3901	3744	30	
3665	3624	3567	3703	3779	30	30	2	0	3666	3779	3766	3622	3624	30	
3667	3931	3911	3766	3779	30	30	2	0	3668	3818	3995	3987	3857	30	
3669	3987	3931	3779	3857	30	30	2	0	3670	3779	3703	3818	3857	30	
3671	3995	4136	4135	3987	30	30	2	0	3672	4136	4286	4285	4135	30	
3673	4286	4448	4440	4285	30	30	2	0	3674	4448	4596	4589	4440	30	
3675	4596	4730	4729	4589	30	30	2	0	3676	3987	4135	4077	3931	30	
3677	4135	4285	4275	4077	30	30	2	0	3678	4285	4440	4439	4275	30	
3679	4440	4589	4588	4439	30	30	2	0	3680	4589	4729	4728	4588	30	
3681	3931	4077	4057	3911	30	30	2	0	3682	4077	4275	4273	4057	30	
3683	4275	4439	4438	4273	30	30	2	0	3684	4439	4588	4587	4438	30	
3685	4588	4728	4727	4587	30	30	2	0	3686	3911	4057	4040	3901	30	
3687	4057	4273	4189	4040	30	30	2	0	3688	4273	4438	4436	4189	30	
3689	4438	4587	4585	4436	30	30	2	0	3690	4587	4727	4726	4585	30	
3691	4786	4784	4723	4724	30	30	2	0	3692	4784	4782	4706	4723	30	
3693	4782	4780	4705	4706	30	30	2	0	3694	4779	4647	4705	4780	30	
3695	4647	4561	4586	4705	30	30	2	0	3696	4561	4427	4437	4586	30	
3697	4427	4304	4274	4437	30	30	2	0	3698	4304	4110	4132	4274	30	
3699	4110	3942	3965	4132	30	30	2	0	3700	3942	3794	3796	3965	30	
3701	3794	3647	3701	3796	30	30	2	0	3702	3647	3525	3554	3701	30	
3703	3525	3391	3413	3554	30	30	2	0	3704	3391	3301	3307	3413	30	
3705	2711	2713	3307	3301	30	30	2	0	3706	2713	2715	3308	3307	30	
3707	2717	3310	3308	2715	30	30	2	0	3708	3310	3417	3415	3308	30	
3709	3417	3565	3604	3415	30	30	2	0	3710	3565	3716	3741	3604	30	
3711	3716	3867	3900	3741	30	30	2	0	3712	3867	4017	4032	3900	30	
3713	4017	4166	4188	4032	30	30	2	0	3714	4166	4336	4431	4188	30	
3715	4336	4483	4582	4431	30	30	2	0	3716	4483	4649	4707	4582	30	
3717	4790	4788	4707	4649	30	30	2	0	3718	4788	4786	4724	4707	30	
3719	3413	3307	3308	3415	30	30	2	0	3720	3603	3602	3477	3478	30	
3721	3413	3415	3478	3477	30	30	2	0	3722	3602	3554	3413	3477	30	
3723	3415	3604	3603	3478	30	30	2	0	3724	3740	3603	3604	3741	30	
3725	3741	3900	3899	3740	30	30	2	0	3726	3765	3701	3554	3602	30	
3727	3602	3603	3740	3765	30	30	2	0	3728	3796	3701	3765	3855	30	
3729	3765	3923	3966	3855	30	30	2	0	3730	3966	3965	3796	3855	30	
3731	3765	3740	3899	3923	30	30	2	0	3732	3900	4032	4056	3899	30	
3733	4032	4188	4272	4056	30	30	2	0	3734	4188	4431	4430	4272	30	
3735	4431	4582	4581	4430	30	30	2	0	3736	4582	4707	4724	4581	30	
3737	3899	4056	4075	3923	30	30	2	0	3738	4056	4272	4271	4075	30	
3739	4272	4430	4429	4271	30	30	2	0	3740	4430	4581	4580	4429	30	
3741	4581	4724	4723	4580	30	30	2	0	3742	3923	4075	4111	3966	30	
3743	4075	4271	4270	4111	30	30	2	0	3744	4271	4429	4428	4270	30	
3745	4429	4580	4579	4428	30	30	2	0	3746	4580	4723	4706	4579	30	
3747	3966	4111	4132	3965	30	30	2	0	3748	4111	4270	4274	4132	30	
3749	4270	4428	4437	4274	30	30	2	0	3750	4428	4579	4586	4437	30	
3751	4579	4706	4705	4586	30	30	2	0	3752	4927	4925	4777	4778	30	
3753	4925	4923	4776	4777	30	30	2	0	3754	4923	4921	4762	4776	30	
3755	4919	4713	4762	4921	30	30	2	0	3756	4713	4498	4620	4762	30	
3757	4498	4452	4476	4620	30	30	2	0	3758	4452	4259	4327	4476	30	
3759	4259	4121	4157	4327	30	30	2	0	3760	4121	3989	4007	4157	30	
3761	3989	3830	3831	4007	30	30	2	0	3762	3830	3661	3663	3831	30	
3763	3661	3562	3533	3663	30	30	2	0	3764	3562	3403	3409	3533	30	
3765	3403	3365	3370	3409	30	30	2	0	3766	3274	3279	3370	3365	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
3767	3279	3287	3304	3370	30	30	2	0	3768	3287	3292	3372	3304	30	
3769	3294	3367	3372	3292	30	30	2	0	3770	3367	3404	3411	3372	30	
3771	3404	3563	3553	3411	30	30	2	0	3772	3563	3673	3671	3553	30	
3773	3673	3853	3852	3671	30	30	2	0	3774	3853	4012	4011	3852	30	
3775	4012	4142	4161	4011	30	30	2	0	3776	4142	4295	4331	4161	30	
3777	4295	4422	4480	4331	30	30	2	0	3778	4422	4625	4624	4480	30	
3779	4625	4656	4764	4624	30	30	2	0	3780	4931	4929	4764	4656	30	
3781	4929	4927	4778	4764	30	30	2	0	3782	3553	3671	3669	3552	30	
3783	3552	3669	3667	3551	30	30	2	0	3784	3551	3667	3665	3535	30	
3785	3535	3665	3663	3533	30	30	2	0	3786	3387	3473	3455	3385	30	
3787	3455	3409	3370	3385	30	30	2	0	3788	3370	3304	3387	3385	30	
3789	3455	3473	3551	3535	30	30	2	0	3790	3535	3533	3409	3455	30	
3791	3552	3551	3473	3466	30	30	2	0	3792	3466	3411	3553	3552	30	
3793	3466	3473	3387	3389	30	30	2	0	3794	3387	3304	3372	3389	30	
3795	3372	3411	3466	3389	30	30	2	0	3796	3671	3852	3851	3669	30	
3797	3852	4011	4010	3851	30	30	2	0	3798	4011	4161	4160	4010	30	
3799	4161	4331	4330	4160	30	30	2	0	3800	4331	4480	4479	4330	30	
3801	4480	4624	4623	4479	30	30	2	0	3802	4624	4764	4778	4623	30	
3803	3669	3851	3850	3667	30	30	2	0	3804	3851	4010	4009	3850	30	
3805	4010	4160	4159	4009	30	30	2	0	3806	4160	4330	4329	4159	30	
3807	4330	4479	4478	4329	30	30	2	0	3808	4479	4623	4622	4478	30	
3809	4623	4778	4777	4622	30	30	2	0	3810	3667	3850	3833	3665	30	
3811	3850	4009	4008	3833	30	30	2	0	3812	4009	4159	4158	4008	30	
3813	4159	4329	4328	4158	30	30	2	0	3814	4329	4478	4477	4328	30	
3815	4478	4622	4621	4477	30	30	2	0	3816	4622	4777	4776	4621	30	
3817	3665	3833	3831	3663	30	30	2	0	3818	3833	4008	4007	3831	30	
3819	4008	4158	4157	4007	30	30	2	0	3820	4158	4328	4327	4157	30	
3821	4328	4477	4476	4327	30	30	2	0	3822	4477	4621	4620	4476	30	
3823	4621	4776	4762	4620	30	30	2	0	3824	4915	4913	4773	4774	30	
3825	4913	4911	4761	4773	30	30	2	0	3826	4911	4909	4733	4761	30	
3827	4907	4651	4733	4909	30	30	2	0	3828	4651	4584	4564	4733	30	
3829	4584	4352	4408	4564	30	30	2	0	3830	4352	4177	4252	4408	30	
3831	4177	4043	4064	4252	30	30	2	0	3832	4043	3894	3922	4064	30	
3833	3894	3725	3757	3922	30	30	2	0	3834	3725	3585	3636	3757	30	
3835	3585	3427	3464	3636	30	30	2	0	3836	3427	3362	3369	3464	30	
3837	3235	3245	3369	3362	30	30	2	0	3838	3245	3260	3364	3369	30	
3839	3274	3365	3364	3260	30	30	2	0	3840	3365	3403	3454	3364	30	
3841	3403	3562	3600	3454	30	30	2	0	3842	3562	3661	3738	3600	30	
3843	3661	3830	3849	3738	30	30	2	0	3844	3830	3989	4006	3849	30	
3845	3989	4121	4141	4006	30	30	2	0	3846	4121	4259	4326	4141	30	
3847	4259	4452	4475	4326	30	30	2	0	3848	4452	4498	4619	4475	30	
3849	4498	4713	4775	4619	30	30	2	0	3850	4919	4917	4775	4713	30	
3851	4917	4915	4774	4775	30	30	2	0	3852	3642	3641	3521	3522	30	
3853	3464	3454	3522	3521	30	30	2	0	3854	3641	3636	3464	3521	30	
3855	3454	3600	3642	3522	30	30	2	0	3856	3464	3369	3364	3454	30	
3857	3786	3929	3922	3757	30	30	2	0	3858	3757	3636	3641	3786	30	
3859	3792	3786	3641	3642	30	30	2	0	3860	3642	3600	3738	3792	30	
3861	3937	3929	3786	3792	30	30	2	0	3862	3988	3937	3792	3863	30	
3863	3792	3738	3849	3863	30	30	2	0	3864	3849	4006	3988	3863	30	
3865	4006	4141	4140	3988	30	30	2	0	3866	4141	4326	4294	4140	30	
3867	4326	4475	4474	4294	30	30	2	0	3868	4475	4619	4618	4474	30	
3869	4619	4775	4774	4618	30	30	2	0	3870	3988	4140	4117	3937	30	
3871	4140	4294	4293	4117	30	30	2	0	3872	4294	4474	4451	4293	30	
3873	4474	4618	4617	4451	30	30	2	0	3874	4618	4774	4773	4617	30	
3875	3937	4117	4084	3929	30	30	2	0	3876	4117	4293	4254	4084	30	
3877	4293	4451	4443	4254	30	30	2	0	3878	4451	4617	4597	4443	30	
3879	4617	4773	4761	4597	30	30	2	0	3880	3929	4084	4064	3922	30	
3881	4084	4254	4252	4064	30	30	2	0	3882	4254	4443	4408	4252	30	
3883	4443	4597	4564	4408	30	30	2	0	3884	4597	4761	4733	4564	30	
3885	4939	4937	4766	4767	30	30	2	0	3886	4937	4935	4765	4766	30	
3887	4935	4933	4753	4765	30	30	2	0	3888	4931	4656	4753	4933	30	
3889	4656	4625	4598	4753	30	30	2	0	3890	4625	4422	4453	4598	30	
3891	4422	4295	4296	4453	30	30	2	0	3892	4295	4142	4143	4296	30	
3893	4142	4012	3990	4143	30	30	2	0	3894	4012	3853	3854	3990	30	
3895	3853	3673	3739	3854	30	30	2	0	3896	3673	3563	3601	3739	30	
3897	3563	3404	3474	3601	30	30	2	0	3898	3404	3367	3374	3474	30	
3899	3294	3296	3374	3367	30	30	2	0	3900	3296	3298	3375	3374	30	
3901	3300	3377	3375	3298	30	30	2	0	3902	3377	3456	3475	3375	30	
3903	3456	3587	3621	3475	30	30	2	0	3904	3587	3728	3764	3621	30	
3905	3728	3871	3910	3764	30	30	2	0	3906	3871	4039	4055	3910	30	
3907	4039	4192	4253	4055	30	30	2	0	3908	4192	4353	4426	4253	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
3909	4353	4508	4578	4426	30	30	2	0	3910	4508	4735	4722	4578	30	
3911	4943	4941	4722	4735	30	30	2	0	3912	4941	4939	4767	4722	30	
3913	3474	3374	3375	3475	30	30	2	0	3914	3620	3619	3523	3524	30	
3915	3474	3475	3524	3523	30	30	2	0	3916	3619	3601	3474	3523	30	
3917	3475	3621	3620	3524	30	30	2	0	3918	3764	3910	3909	3763	30	
3919	3763	3620	3621	3764	30	30	2	0	3920	3619	3620	3763	3793	30	
3921	3793	3739	3601	3619	30	30	2	0	3922	3984	3990	3854	3864	30	
3923	3854	3739	3793	3864	30	30	2	0	3924	3793	3939	3984	3864	30	
3925	3793	3763	3909	3939	30	30	2	0	3926	3910	4055	4074	3909	30	
3927	4055	4253	4269	4074	30	30	2	0	3928	4253	4426	4425	4269	30	
3929	4426	4578	4577	4425	30	30	2	0	3930	4578	4722	4767	4577	30	
3931	3909	4074	4109	3939	30	30	2	0	3932	4074	4269	4268	4109	30	
3933	4269	4425	4424	4268	30	30	2	0	3934	4425	4577	4576	4424	30	
3935	4577	4767	4766	4576	30	30	2	0	3936	3939	4109	4130	3984	30	
3937	4109	4268	4267	4130	30	30	2	0	3938	4268	4424	4423	4267	30	
3939	4424	4576	4575	4423	30	30	2	0	3940	4576	4766	4765	4575	30	
3941	3984	4130	4143	3990	30	30	2	0	3942	4130	4267	4296	4143	30	
3943	4267	4423	4453	4296	30	30	2	0	3944	4423	4575	4598	4453	30	
3945	4575	4765	4753	4598	30	30	2	0	3946	4879	4877	4710	4711	30	
3947	4877	4868	4709	4710	30	30	2	0	3948	4868	4864	4708	4709	30	
3949	4860	4747	4708	4864	30	30	2	0	3950	4747	4615	4562	4708	30	
3951	4615	4449	4409	4562	30	30	2	0	3952	4449	4226	4255	4409	30	
3953	4226	4138	4114	4255	30	30	2	0	3954	4138	4003	3969	4114	30	
3955	4003	3822	3825	3969	30	30	2	0	3956	3822	3652	3709	3825	30	
3957	3652	3560	3544	3709	30	30	2	0	3958	3560	3400	3448	3544	30	
3959	3400	3345	3348	3448	30	30	2	0	3960	3002	3023	3348	3345	30	
3961	3023	3043	3349	3348	30	30	2	0	3962	3074	3350	3349	3043	30	
3963	3350	3408	3449	3349	30	30	2	0	3964	3408	3545	3599	3449	30	
3965	3545	3771	3751	3599	30	30	2	0	3966	3771	3919	3897	3751	30	
3967	3919	4028	4045	3897	30	30	2	0	3968	4028	4176	4194	4045	30	
3969	4176	4344	4407	4194	30	30	2	0	3970	4344	4560	4559	4407	30	
3971	4560	4645	4703	4559	30	30	2	0	3972	4883	4881	4703	4645	30	
3973	4881	4879	4711	4703	30	30	2	0	3974	3448	3348	3349	3449	30	
3975	3598	3597	3495	3497	30	30	2	0	3976	3448	3449	3497	3495	30	
3977	3597	3544	3448	3495	30	30	2	0	3978	3449	3599	3598	3497	30	
3979	3751	3897	3896	3750	30	30	2	0	3980	3750	3598	3599	3751	30	
3981	3597	3598	3750	3783	30	30	2	0	3982	3783	3709	3544	3597	30	
3983	3825	3709	3783	3843	30	30	2	0	3984	3783	3926	3970	3843	30	
3985	3970	3969	3825	3843	30	30	2	0	3986	3783	3750	3896	3926	30	
3987	3897	4045	4063	3896	30	30	2	0	3988	4045	4194	4251	4063	30	
3989	4194	4407	4406	4251	30	30	2	0	3990	4407	4559	4558	4406	30	
3991	4559	4703	4711	4558	30	30	2	0	3992	3896	4063	4083	3926	30	
3993	4063	4251	4250	4083	30	30	2	0	3994	4251	4406	4405	4250	30	
3995	4406	4558	4557	4405	30	30	2	0	3996	4558	4711	4710	4557	30	
3997	3926	4083	4115	3970	30	30	2	0	3998	4083	4250	4249	4115	30	
3999	4250	4405	4404	4249	30	30	2	0	4000	4405	4557	4556	4404	30	
4001	4557	4710	4709	4556	30	30	2	0	4002	3970	4115	4114	3969	30	
4003	4115	4249	4255	4114	30	30	2	0	4004	4249	4404	4409	4255	30	
4005	4404	4556	4562	4409	30	30	2	0	4006	4556	4709	4708	4562	30	
4007	4853	4844	4700	4701	30	30	2	0	4008	4844	4842	4699	4700	30	
4009	4842	4840	4671	4699	30	30	2	0	4010	4838	4641	4671	4840	30	
4011	4641	4513	4519	4671	30	30	2	0	4012	4513	4343	4368	4519	30	
4013	4343	4179	4193	4368	30	30	2	0	4014	4179	4033	4044	4193	30	
4015	4033	3880	3888	4044	30	30	2	0	4016	3880	3753	3745	3888	30	
4017	3753	3571	3590	3745	30	30	2	0	4018	3571	3421	3446	3590	30	
4019	3421	3338	3346	3446	30	30	2	0	4020	2908	2955	3346	3338	30	
4021	2955	2980	3344	3346	30	30	2	0	4022	3002	3345	3344	2980	30	
4023	3345	3400	3447	3344	30	30	2	0	4024	3400	3560	3542	3447	30	
4025	3560	3652	3708	3542	30	30	2	0	4026	3652	3822	3824	3708	30	
4027	3822	4003	3968	3824	30	30	2	0	4028	4003	4138	4113	3968	30	
4029	4138	4226	4248	4113	30	30	2	0	4030	4226	4449	4403	4248	30	
4031	4449	4615	4555	4403	30	30	2	0	4032	4615	4747	4702	4555	30	
4033	4860	4857	4702	4747	30	30	2	0	4034	4857	4853	4701	4702	30	
4035	3446	3346	3344	3447	30	30	2	0	4036	3596	3595	3491	3493	30	
4037	3446	3447	3493	3491	30	30	2	0	4038	3595	3590	3446	3491	30	
4039	3447	3542	3596	3493	30	30	2	0	4040	3749	3895	3888	3745	30	
4041	3745	3590	3595	3749	30	30	2	0	4042	3596	3542	3708	3782	30	
4043	3782	3749	3595	3596	30	30	2	0	4044	3925	3895	3749	3782	30	
4045	3824	3968	3967	3842	30	30	2	0	4046	3967	3925	3782	3842	30	
4047	3782	3708	3824	3842	30	30	2	0	4048	3968	4113	4112	3967	30	
4049	4113	4248	4247	4112	30	30	2	0	4050	4248	4403	4402	4247	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
4051	4403	4555	4554	4402	30	30	2	0	4052	4555	4702	4701	4554	30	
4053	3967	4112	4082	3925	30	30	2	0	4054	4112	4247	4224	4082	30	
4055	4247	4402	4401	4224	30	30	2	0	4056	4402	4554	4553	4401	30	
4057	4554	4701	4700	4553	30	30	2	0	4058	3925	4082	4062	3895	30	
4059	4082	4224	4200	4062	30	30	2	0	4060	4224	4401	4376	4200	30	
4061	4401	4553	4526	4376	30	30	2	0	4062	4553	4700	4699	4526	30	
4063	3895	4062	4044	3888	30	30	2	0	4064	4062	4200	4193	4044	30	
4065	4200	4376	4368	4193	30	30	2	0	4066	4376	4526	4519	4368	30	
4067	4526	4699	4671	4519	30	30	2	0	4068	4903	4901	4697	4698	30	
4069	4901	4899	4696	4697	30	30	2	0	4070	4899	4897	4695	4696	30	
4071	4895	4684	4695	4897	30	30	2	0	4072	4684	4616	4563	4695	30	
4073	4616	4450	4410	4563	30	30	2	0	4074	4450	4243	4256	4410	30	
4075	4243	4139	4116	4256	30	30	2	0	4076	4139	3962	3971	4116	30	
4077	3962	3808	3829	3971	30	30	2	0	4078	3808	3700	3712	3829	30	
4079	3700	3519	3547	3712	30	30	2	0	4080	3519	3402	3452	3547	30	
4081	3402	3354	3359	3452	30	30	2	0	4082	3172	3194	3359	3354	30	
4083	3194	3216	3360	3359	30	30	2	0	4084	3235	3362	3360	3216	30	
4085	3362	3427	3453	3360	30	30	2	0	4086	3427	3585	3594	3453	30	
4087	3585	3725	3737	3594	30	30	2	0	4088	3725	3894	3893	3737	30	
4089	3894	4043	4037	3893	30	30	2	0	4090	4043	4177	4186	4037	30	
4091	4177	4352	4351	4186	30	30	2	0	4092	4352	4584	4514	4351	30	
4093	4584	4651	4646	4514	30	30	2	0	4094	4907	4905	4646	4651	30	
4095	4905	4903	4698	4646	30	30	2	0	4096	3452	3359	3360	3453	30	
4097	3616	3608	3501	3503	30	30	2	0	4098	3452	3453	3503	3501	30	
4099	3608	3547	3452	3501	30	30	2	0	4100	3453	3594	3616	3503	30	
4101	3737	3893	3903	3755	30	30	2	0	4102	3755	3616	3594	3737	30	
4103	3785	3712	3547	3608	30	30	2	0	4104	3608	3616	3755	3785	30	
4105	3963	3971	3829	3847	30	30	2	0	4106	3829	3712	3785	3847	30	
4107	3785	3928	3963	3847	30	30	2	0	4108	3785	3755	3903	3928	30	
4109	3893	4037	4052	3903	30	30	2	0	4110	4037	4186	4215	4052	30	
4111	4186	4351	4400	4215	30	30	2	0	4112	4351	4514	4552	4400	30	
4113	4514	4646	4698	4552	30	30	2	0	4114	3903	4052	4071	3928	30	
4115	4052	4215	4246	4071	30	30	2	0	4116	4215	4400	4399	4246	30	
4117	4400	4552	4551	4399	30	30	2	0	4118	4552	4698	4697	4551	30	
4119	3928	4071	4107	3963	30	30	2	0	4120	4071	4246	4245	4107	30	
4121	4246	4399	4398	4245	30	30	2	0	4122	4399	4551	4550	4398	30	
4123	4551	4697	4696	4550	30	30	2	0	4124	3963	4107	4116	3971	30	
4125	4107	4245	4256	4116	30	30	2	0	4126	4245	4398	4410	4256	30	
4127	4398	4550	4563	4410	30	30	2	0	4128	4550	4696	4695	4563	30	
4129	4892	4890	4689	4692	30	30	2	0	4130	4890	4888	4687	4689	30	
4131	4888	4885	4680	4687	30	30	2	0	4132	4883	4645	4680	4885	30	
4133	4645	4560	4528	4680	30	30	2	0	4134	4560	4344	4378	4528	30	
4135	4344	4176	4185	4378	30	30	2	0	4136	4176	4028	4036	4185	30	
4137	4028	3919	3892	4036	30	30	2	0	4138	3919	3771	3736	3892	30	
4139	3771	3545	3593	3736	30	30	2	0	4140	3545	3408	3450	3593	30	
4141	3408	3350	3356	3450	30	30	2	0	4142	3074	3121	3356	3350	30	
4143	3121	3147	3353	3356	30	30	2	0	4144	3172	3354	3353	3147	30	
4145	3354	3402	3451	3353	30	30	2	0	4146	3402	3519	3546	3451	30	
4147	3519	3700	3711	3546	30	30	2	0	4148	3700	3808	3827	3711	30	
4149	3808	3962	3961	3827	30	30	2	0	4150	3962	4139	4106	3961	30	
4151	4139	4243	4235	4106	30	30	2	0	4152	4243	4450	4394	4235	30	
4153	4450	4616	4548	4394	30	30	2	0	4154	4616	4684	4694	4548	30	
4155	4895	4893	4694	4684	30	30	2	0	4156	4893	4892	4692	4694	30	
4157	3450	3356	3353	3451	30	30	2	0	4158	3607	3606	3499	3500	30	
4159	3450	3451	3500	3499	30	30	2	0	4160	3606	3593	3450	3499	30	
4161	3451	3546	3607	3500	30	30	2	0	4162	3736	3593	3606	3754	30	
4163	3754	3902	3892	3736	30	30	2	0	4164	3607	3546	3711	3784	30	
4165	3784	3754	3606	3607	30	30	2	0	4166	3927	3902	3754	3784	30	
4167	3827	3961	3959	3845	30	30	2	0	4168	3959	3927	3784	3845	30	
4169	3784	3711	3827	3845	30	30	2	0	4170	3961	4106	4096	3959	30	
4171	4106	4235	4234	4096	30	30	2	0	4172	4235	4394	4393	4234	30	
4173	4394	4548	4546	4393	30	30	2	0	4174	4548	4694	4692	4546	30	
4175	3959	4096	4070	3927	30	30	2	0	4176	4096	4234	4230	4070	30	
4177	4234	4393	4388	4230	30	30	2	0	4178	4393	4546	4543	4388	30	
4179	4546	4692	4689	4543	30	30	2	0	4180	3927	4070	4051	3902	30	
4181	4070	4230	4214	4051	30	30	2	0	4182	4230	4388	4383	4214	30	
4183	4388	4543	4541	4383	30	30	2	0	4184	4543	4689	4687	4541	30	
4185	3902	4051	4036	3892	30	30	2	0	4186	4051	4214	4185	4036	30	
4187	4214	4383	4378	4185	30	30	2	0	4188	4383	4541	4528	4378	30	
4189	4541	4687	4680	4528	30	30	2	0	4190	4924	4926	4763	4751	30	
4191	4926	4928	4752	4763	30	30	2	0	4192	4928	4930	4721	4752	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
4193	4932	4657	4721	4930	30	30	2	0	4194	4657	4535	4574	4721	30	
4195	4535	4412	4421	4574	30	30	2	0	4196	4412	4205	4266	4421	30	
4197	4205	4123	4129	4266	30	30	2	0	4198	4123	4013	3983	4129	30	
4199	4013	3811	3837	3983	30	30	2	0	4200	3811	3674	3672	3837	30	
4201	3674	3564	3540	3672	30	30	2	0	4202	3564	3405	3412	3540	30	
4203	3405	3368	3373	3412	30	30	2	0	4204	3295	3293	3373	3368	30	
4205	3293	3290	3305	3373	30	30	2	0	4206	3290	3282	3371	3305	30	
4207	3277	3366	3371	3282	30	30	2	0	4208	3366	3395	3410	3371	30	
4209	3395	3528	3534	3410	30	30	2	0	4210	3528	3662	3664	3534	30	
4211	3662	3810	3832	3664	30	30	2	0	4212	3810	3973	3979	3832	30	
4213	3973	4122	4125	3979	30	30	2	0	4214	4122	4260	4262	4125	30	
4215	4260	4390	4417	4262	30	30	2	0	4216	4390	4566	4570	4417	30	
4217	4566	4734	4720	4570	30	30	2	0	4218	4920	4922	4720	4734	30	
4219	4922	4924	4751	4720	30	30	2	0	4220	3388	3465	3445	3390	30	
4221	3445	3412	3373	3390	30	30	2	0	4222	3373	3305	3388	3390	30	
4223	3539	3540	3412	3445	30	30	2	0	4224	3445	3465	3538	3539	30	
4225	3536	3538	3465	3444	30	30	2	0	4226	3444	3410	3534	3536	30	
4227	3444	3465	3388	3386	30	30	2	0	4228	3388	3305	3371	3386	30	
4229	3371	3410	3444	3386	30	30	2	0	4230	3534	3664	3666	3536	30	
4231	3664	3832	3834	3666	30	30	2	0	4232	3536	3666	3668	3538	30	
4233	3666	3834	3835	3668	30	30	2	0	4234	3538	3668	3670	3539	30	
4235	3668	3835	3836	3670	30	30	2	0	4236	3539	3670	3672	3540	30	
4237	3670	3836	3837	3672	30	30	2	0	4238	3832	3979	3980	3834	30	
4239	3979	4125	4126	3980	30	30	2	0	4240	4125	4262	4263	4126	30	
4241	4262	4417	4418	4263	30	30	2	0	4242	4417	4570	4571	4418	30	
4243	4570	4720	4751	4571	30	30	2	0	4244	3834	3980	3981	3835	30	
4245	3980	4126	4127	3981	30	30	2	0	4246	4126	4263	4264	4127	30	
4247	4263	4418	4419	4264	30	30	2	0	4248	4418	4571	4572	4419	30	
4249	4571	4751	4763	4572	30	30	2	0	4250	3835	3981	3982	3836	30	
4251	3981	4127	4128	3982	30	30	2	0	4252	4127	4264	4265	4128	30	
4253	4264	4419	4420	4265	30	30	2	0	4254	4419	4572	4573	4420	30	
4255	4572	4763	4752	4573	30	30	2	0	4256	3836	3982	3983	3837	30	
4257	3982	4128	4129	3983	30	30	2	0	4258	4128	4265	4266	4129	30	
4259	4265	4420	4421	4266	30	30	2	0	4260	4420	4573	4574	4421	30	
4261	4573	4752	4721	4574	30	30	2	0	4262	4900	4902	4750	4749	30	
4263	4902	4904	4719	4750	30	30	2	0	4264	4904	4906	4712	4719	30	
4265	4908	4704	4712	4906	30	30	2	0	4266	4704	4515	4542	4712	30	
4267	4515	4345	4384	4542	30	30	2	0	4268	4345	4187	4216	4384	30	
4269	4187	4029	4053	4216	30	30	2	0	4270	4029	3898	3904	4053	30	
4271	3898	3775	3756	3904	30	30	2	0	4272	3775	3586	3617	3756	30	
4273	3586	3428	3443	3617	30	30	2	0	4274	3428	3363	3361	3443	30	
4275	3237	3218	3361	3363	30	30	2	0	4276	3218	3195	3358	3361	30	
4277	3174	3355	3358	3195	30	30	2	0	4278	3355	3394	3434	3358	30	
4279	3394	3532	3584	3434	30	30	2	0	4280	3532	3660	3718	3584	30	
4281	3660	3828	3846	3718	30	30	2	0	4282	3828	4005	3977	3846	30	
4283	4005	4124	4119	3977	30	30	2	0	4284	4124	4325	4261	4119	30	
4285	4325	4413	4414	4261	30	30	2	0	4286	4413	4629	4567	4414	30	
4287	4629	4760	4718	4567	30	30	2	0	4288	4896	4898	4718	4760	30	
4289	4898	4900	4749	4718	30	30	2	0	4290	3615	3618	3520	3502	30	
4291	3443	3434	3502	3520	30	30	2	0	4292	3618	3617	3443	3520	30	
4293	3434	3584	3615	3502	30	30	2	0	4294	3443	3361	3358	3434	30	
4295	3762	3908	3904	3756	30	30	2	0	4296	3756	3617	3618	3762	30	
4297	3791	3762	3618	3615	30	30	2	0	4298	3615	3584	3718	3791	30	
4299	3936	3908	3762	3791	30	30	2	0	4300	3978	3936	3791	3862	30	
4301	3791	3718	3846	3862	30	30	2	0	4302	3846	3977	3978	3862	30	
4303	3977	4119	4120	3978	30	30	2	0	4304	4119	4261	4257	4120	30	
4305	4261	4414	4415	4257	30	30	2	0	4306	4414	4567	4568	4415	30	
4307	4567	4718	4749	4568	30	30	2	0	4308	3978	4120	4108	3936	30	
4309	4120	4257	4258	4108	30	30	2	0	4310	4257	4415	4416	4258	30	
4311	4415	4568	4569	4416	30	30	2	0	4312	4568	4749	4750	4569	30	
4313	3936	4108	4072	3908	30	30	2	0	4314	4108	4258	4217	4072	30	
4315	4258	4416	4411	4217	30	30	2	0	4316	4416	4569	4565	4411	30	
4317	4569	4750	4719	4565	30	30	2	0	4318	3908	4072	4053	3904	30	
4319	4072	4217	4216	4053	30	30	2	0	4320	4217	4411	4384	4216	30	
4321	4411	4565	4542	4384	30	30	2	0	4322	4565	4719	4712	4542	30	
4323	4831	4833	4685	4668	30	30	2	0	4324	4833	4835	4669	4685	30	
4325	4835	4837	4670	4669	30	30	2	0	4326	4839	4642	4670	4837	30	
4327	4642	4518	4524	4670	30	30	2	0	4328	4518	4470	4373	4524	30	
4329	4470	4309	4220	4373	30	30	2	0	4330	4309	4137	4089	4220	30	
4331	4137	3947	3946	4089	30	30	2	0	4332	3947	3801	3800	3946	30	
4333	3801	3680	3706	3800	30	30	2	0	4334	3680	3527	3537	3706	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
4335	3527	3399	3430	3537	30	30	2	0	4336	3399	3339	3337	3430	30	
4337	2931	2887	3337	3339	30	30	2	0	4338	2887	2863	3334	3337	30	
4339	2841	3332	3334	2863	30	30	2	0	4340	3332	3420	3429	3334	30	
4341	3420	3613	3574	3429	30	30	2	0	4342	3613	3717	3727	3574	30	
4343	3717	3875	3879	3727	30	30	2	0	4344	3875	4027	4030	3879	30	
4345	4027	4174	4182	4030	30	30	2	0	4346	4174	4434	4349	4182	30	
4347	4434	4493	4512	4349	30	30	2	0	4348	4493	4732	4665	4512	30	
4349	4827	4829	4665	4732	30	30	2	0	4350	4829	4831	4668	4665	30	
4351	3430	3337	3334	3429	30	30	2	0	4352	3588	3589	3490	3488	30	
4353	3430	3429	3488	3490	30	30	2	0	4354	3589	3537	3430	3490	30	
4355	3429	3574	3588	3488	30	30	2	0	4356	3729	3588	3574	3727	30	
4357	3727	3879	3887	3729	30	30	2	0	4358	3748	3706	3537	3589	30	
4359	3589	3588	3729	3748	30	30	2	0	4360	3945	3946	3800	3840	30	
4361	3800	3706	3748	3840	30	30	2	0	4362	3748	3906	3945	3840	30	
4363	3748	3729	3887	3906	30	30	2	0	4364	3879	4030	4047	3887	30	
4365	4030	4182	4197	4047	30	30	2	0	4366	4182	4349	4367	4197	30	
4367	4349	4512	4517	4367	30	30	2	0	4368	4512	4665	4668	4517	30	
4369	3887	4047	4067	3906	30	30	2	0	4370	4047	4197	4199	4067	30	
4371	4197	4367	4371	4199	30	30	2	0	4372	4367	4517	4522	4371	30	
4373	4517	4668	4685	4522	30	30	2	0	4374	3906	4067	4088	3945	30	
4375	4067	4199	4219	4088	30	30	2	0	4376	4199	4371	4372	4219	30	
4377	4371	4522	4523	4372	30	30	2	0	4378	4522	4685	4669	4523	30	
4379	3945	4088	4089	3946	30	30	2	0	4380	4088	4219	4220	4089	30	
4381	4219	4372	4373	4220	30	30	2	0	4382	4372	4523	4524	4373	30	
4383	4523	4669	4670	4524	30	30	2	0	4384	4843	4845	4686	4673	30	
4385	4845	4854	4674	4686	30	30	2	0	4386	4854	4858	4675	4674	30	
4387	4862	4643	4675	4858	30	30	2	0	4388	4643	4583	4521	4675	30	
4389	4583	4435	4370	4521	30	30	2	0	4390	4435	4175	4183	4370	30	
4391	4175	4031	4034	4183	30	30	2	0	4392	4031	3916	3890	4034	30	
4393	3916	3774	3735	3890	30	30	2	0	4394	3774	3543	3583	3735	30	
4395	3543	3422	3432	3583	30	30	2	0	4396	3422	3347	3343	3432	30	
4397	3006	2984	3343	3347	30	30	2	0	4398	2984	2960	3340	3343	30	
4399	2931	3339	3340	2960	30	30	2	0	4400	3339	3399	3431	3340	30	
4401	3399	3527	3541	3431	30	30	2	0	4402	3527	3680	3707	3541	30	
4403	3680	3801	3823	3707	30	30	2	0	4404	3801	3947	3948	3823	30	
4405	3947	4137	4090	3948	30	30	2	0	4406	4137	4309	4221	4090	30	
4407	4309	4470	4374	4221	30	30	2	0	4408	4470	4518	4525	4374	30	
4409	4518	4642	4672	4525	30	30	2	0	4410	4839	4841	4672	4642	30	
4411	4841	4843	4673	4672	30	30	2	0	4412	3432	3343	3340	3431	30	
4413	3581	3582	3494	3492	30	30	2	0	4414	3432	3431	3492	3494	30	
4415	3582	3583	3432	3494	30	30	2	0	4416	3431	3541	3581	3492	30	
4417	3735	3583	3582	3734	30	30	2	0	4418	3734	3889	3890	3735	30	
4419	3581	3541	3707	3761	30	30	2	0	4420	3761	3734	3582	3581	30	
4421	3924	3889	3734	3761	30	30	2	0	4422	3823	3948	3949	3841	30	
4423	3949	3924	3761	3841	30	30	2	0	4424	3761	3707	3823	3841	30	
4425	3948	4090	4091	3949	30	30	2	0	4426	4090	4221	4222	4091	30	
4427	4221	4374	4375	4222	30	30	2	0	4428	4374	4525	4538	4375	30	
4429	4525	4672	4673	4538	30	30	2	0	4430	3949	4091	4068	3924	30	
4431	4091	4222	4201	4068	30	30	2	0	4432	4222	4375	4379	4201	30	
4433	4375	4538	4539	4379	30	30	2	0	4434	4538	4673	4686	4539	30	
4435	3924	4068	4049	3889	30	30	2	0	4436	4068	4201	4202	4049	30	
4437	4201	4379	4369	4202	30	30	2	0	4438	4379	4539	4520	4369	30	
4439	4539	4686	4674	4520	30	30	2	0	4440	3889	4049	4034	3890	30	
4441	4049	4202	4183	4034	30	30	2	0	4442	4202	4369	4370	4183	30	
4443	4369	4520	4521	4370	30	30	2	0	4444	4520	4674	4675	4521	30	
4445	4807	4809	4667	4666	30	30	2	0	4446	4809	4811	4664	4667	30	
4447	4811	4813	4636	4664	30	30	2	0	4448	4815	4630	4636	4813	30	
4449	4630	4481	4488	4636	30	30	2	0	4450	4481	4332	4334	4488	30	
4451	4332	4162	4163	4334	30	30	2	0	4452	4162	3944	4015	4163	30	
4453	3944	3788	3799	4015	30	30	2	0	4454	3788	3638	3644	3799	30	
4455	3638	3468	3476	3644	30	30	2	0	4456	3468	3378	3342	3476	30	
4457	2779	2763	3342	3378	30	30	2	0	4458	2763	2751	3319	3342	30	
4459	2738	3316	3319	2751	30	30	2	0	4460	3316	3418	3467	3319	30	
4461	3418	3568	3580	3467	30	30	2	0	4462	3568	3742	3726	3580	30	
4463	3742	3868	3876	3726	30	30	2	0	4464	3868	4018	4021	3876	30	
4465	4018	4167	4181	4021	30	30	2	0	4466	4167	4337	4347	4181	30	
4467	4337	4484	4509	4347	30	30	2	0	4468	4484	4635	4663	4509	30	
4469	4803	4805	4663	4635	30	30	2	0	4470	4805	4807	4666	4663	30	
4471	3476	3342	3319	3467	30	30	2	0	4472	3637	3643	3530	3510	30	
4473	3476	3467	3510	3530	30	30	2	0	4474	3643	3644	3476	3530	30	
4475	3467	3580	3637	3510	30	30	2	0	4476	3799	3644	3643	3760	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
4477	3878	4023	4019	3886	30	30	2	0	4478	4019	4015	3799	3886	30	
4479	3799	3760	3878	3886	30	30	2	0	4480	3643	3637	3733	3760	30	
4481	3637	3580	3726	3733	30	30	2	0	4482	3760	3733	3877	3878	30	
4483	3733	3726	3876	3877	30	30	2	0	4484	3878	3877	4022	4023	30	
4485	3877	3876	4021	4022	30	30	2	0	4486	4021	4181	4178	4022	30	
4487	4181	4347	4348	4178	30	30	2	0	4488	4347	4509	4510	4348	30	
4489	4509	4663	4666	4510	30	30	2	0	4490	4022	4178	4170	4023	30	
4491	4178	4348	4339	4170	30	30	2	0	4492	4348	4510	4511	4339	30	
4493	4510	4666	4667	4511	30	30	2	0	4494	4023	4170	4168	4019	30	
4495	4170	4339	4340	4168	30	30	2	0	4496	4339	4511	4486	4340	30	
4497	4511	4667	4664	4486	30	30	2	0	4498	4019	4168	4163	4015	30	
4499	4168	4340	4334	4163	30	30	2	0	4500	4340	4486	4488	4334	30	
4501	4486	4664	4636	4488	30	30	2	0	4502	4819	4821	4638	4637	30	
4503	4821	4823	4639	4638	30	30	2	0	4504	4823	4825	4640	4639	30	
4505	4827	4732	4640	4825	30	30	2	0	4506	4732	4493	4492	4640	30	
4507	4493	4434	4342	4492	30	30	2	0	4508	4434	4174	4173	4342	30	
4509	4174	4027	4026	4173	30	30	2	0	4510	4027	3875	3874	4026	30	
4511	3875	3717	3724	3874	30	30	2	0	4512	3717	3613	3573	3724	30	
4513	3613	3420	3442	3573	30	30	2	0	4514	3420	3332	3333	3442	30	
4515	2841	2819	3333	3332	30	30	2	0	4516	2819	2799	3329	3333	30	
4517	2779	3378	3329	2799	30	30	2	0	4518	3378	3468	3441	3329	30	
4519	3468	3638	3645	3441	30	30	2	0	4520	3638	3788	3795	3645	30	
4521	3788	3944	3976	3795	30	30	2	0	4522	3944	4162	4164	3976	30	
4523	4162	4332	4333	4164	30	30	2	0	4524	4332	4481	4482	4333	30	
4525	4481	4630	4631	4482	30	30	2	0	4526	4815	4817	4631	4630	30	
4527	4817	4819	4637	4631	30	30	2	0	4528	3442	3333	3329	3441	30	
4529	3646	3614	3512	3511	30	30	2	0	4530	3442	3441	3511	3512	30	
4531	3614	3573	3442	3512	30	30	2	0	4532	3441	3645	3646	3511	30	
4533	3873	3747	3795	3872	30	30	2	0	4534	3795	3976	4016	3872	30	
4535	4016	4020	3873	3872	30	30	2	0	4536	3747	3646	3645	3795	30	
4537	4020	4025	3869	3873	30	30	2	0	4538	4025	4026	3874	3869	30	
4539	3873	3869	3723	3747	30	30	2	0	4540	3869	3874	3724	3723	30	
4541	3747	3723	3614	3646	30	30	2	0	4542	3723	3724	3573	3614	30	
4543	3976	4164	4165	4016	30	30	2	0	4544	4164	4333	4335	4165	30	
4545	4333	4482	4485	4335	30	30	2	0	4546	4482	4631	4637	4485	30	
4547	4016	4165	4169	4020	30	30	2	0	4548	4165	4335	4338	4169	30	
4549	4335	4485	4490	4338	30	30	2	0	4550	4485	4637	4638	4490	30	
4551	4020	4169	4172	4025	30	30	2	0	4552	4169	4338	4341	4172	30	
4553	4338	4490	4491	4341	30	30	2	0	4554	4490	4638	4639	4491	30	
4555	4025	4172	4173	4026	30	30	2	0	4556	4172	4341	4342	4173	30	
4557	4341	4491	4492	4342	30	30	2	0	4558	4491	4639	4640	4492	30	
4559	4944	4945	4691	4688	30	30	2	0	4560	4945	4946	4693	4691	30	
4561	4946	4894	4683	4693	30	30	2	0	4562	4896	4760	4683	4894	30	
4563	4760	4629	4549	4683	30	30	2	0	4564	4629	4413	4397	4549	30	
4565	4413	4325	4242	4397	30	30	2	0	4566	4325	4124	4105	4242	30	
4567	4124	4005	3960	4105	30	30	2	0	4568	4005	3828	3807	3960	30	
4569	3828	3660	3659	3807	30	30	2	0	4570	3660	3532	3518	3659	30	
4571	3532	3394	3407	3518	30	30	2	0	4572	3394	3355	3357	3407	30	
4573	3174	3152	3357	3355	30	30	2	0	4574	3152	3143	3303	3357	30	
4575	3143	3119	3352	3303	30	30	2	0	4576	3097	3351	3352	3119	30	
4577	3351	3401	3406	3352	30	30	2	0	4578	3401	3561	3513	3406	30	
4579	3561	3654	3655	3513	30	30	2	0	4580	3654	3826	3803	3655	30	
4581	3826	4004	3952	3803	30	30	2	0	4582	4004	4156	4095	3952	30	
4583	4156	4291	4233	4095	30	30	2	0	4584	4291	4358	4387	4233	30	
4585	4358	4496	4540	4387	30	30	2	0	4586	4496	4679	4682	4540	30	
4587	4884	4886	4682	4679	30	30	2	0	4588	4886	4944	4688	4682	30	
4589	3426	3407	3357	3384	30	30	2	0	4590	3357	3303	3383	3384	30	
4591	3383	3433	3426	3384	30	30	2	0	4592	3517	3518	3407	3426	30	
4593	3426	3433	3516	3517	30	30	2	0	4594	3425	3406	3513	3514	30	
4595	3514	3516	3433	3425	30	30	2	0	4596	3383	3303	3352	3382	30	
4597	3352	3406	3425	3382	30	30	2	0	4598	3425	3433	3383	3382	30	
4599	3513	3655	3656	3514	30	30	2	0	4600	3655	3803	3804	3656	30	
4601	3514	3656	3657	3516	30	30	2	0	4602	3656	3804	3805	3657	30	
4603	3516	3657	3658	3517	30	30	2	0	4604	3657	3805	3806	3658	30	
4605	3517	3658	3659	3518	30	30	2	0	4606	3658	3806	3807	3659	30	
4607	3803	3952	3954	3804	30	30	2	0	4608	3952	4095	4101	3954	30	
4609	4095	4233	4239	4101	30	30	2	0	4610	4233	4387	4392	4239	30	
4611	4387	4540	4544	4392	30	30	2	0	4612	4540	4682	4688	4544	30	
4613	3804	3954	3957	3805	30	30	2	0	4614	3954	4101	4103	3957	30	
4615	4101	4239	4240	4103	30	30	2	0	4616	4239	4392	4395	4240	30	
4617	4392	4544	4545	4395	30	30	2	0	4618	4544	4688	4691	4545	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
4619	3805	3957	3958	3806	30	30	2	0	4620	3957	4103	4104	3958	30	
4621	4103	4240	4241	4104	30	30	2	0	4622	4240	4395	4396	4241	30	
4623	4395	4545	4547	4396	30	30	2	0	4624	4545	4691	4693	4547	30	
4625	3806	3958	3960	3807	30	30	2	0	4626	3958	4104	4105	3960	30	
4627	4104	4241	4242	4105	30	30	2	0	4628	4241	4396	4397	4242	30	
4629	4396	4547	4549	4397	30	30	2	0	4630	4547	4693	4683	4549	30	
4631	4869	4878	4681	4676	30	30	2	0	4632	4878	4880	4677	4681	30	
4633	4880	4882	4678	4677	30	30	2	0	4634	4884	4679	4678	4882	30	
4635	4679	4496	4531	4678	30	30	2	0	4636	4496	4358	4382	4531	30	
4637	4358	4291	4229	4382	30	30	2	0	4638	4291	4156	4093	4229	30	
4639	4156	4004	3951	4093	30	30	2	0	4640	4004	3826	3802	3951	30	
4641	3826	3654	3710	3802	30	30	2	0	4642	3654	3561	3515	3710	30	
4643	3561	3401	3424	3515	30	30	2	0	4644	3401	3351	3325	3424	30	
4645	3097	3048	3325	3351	30	30	2	0	4646	3048	3026	3324	3325	30	
4647	3006	3347	3324	3026	30	30	2	0	4648	3347	3422	3423	3324	30	
4649	3422	3543	3575	3423	30	30	2	0	4650	3543	3774	3719	3575	30	
4651	3774	3916	3881	3719	30	30	2	0	4652	3916	4031	4035	3881	30	
4653	4031	4175	4184	4035	30	30	2	0	4654	4175	4435	4350	4184	30	
4655	4435	4583	4495	4350	30	30	2	0	4656	4583	4643	4644	4495	30	
4657	4862	4865	4644	4643	30	30	2	0	4658	4865	4869	4676	4644	30	
4659	3424	3325	3324	3423	30	30	2	0	4660	3591	3592	3498	3496	30	
4661	3424	3423	3496	3498	30	30	2	0	4662	3592	3515	3424	3498	30	
4663	3423	3575	3591	3496	30	30	2	0	4664	3719	3881	3891	3730	30	
4665	3730	3591	3575	3719	30	30	2	0	4666	3592	3591	3730	3752	30	
4667	3752	3710	3515	3592	30	30	2	0	4668	3950	3951	3802	3844	30	
4669	3802	3710	3752	3844	30	30	2	0	4670	3752	3907	3950	3844	30	
4671	3752	3730	3891	3907	30	30	2	0	4672	3881	4035	4050	3891	30	
4673	4035	4184	4203	4050	30	30	2	0	4674	4184	4350	4377	4203	30	
4675	4350	4495	4527	4377	30	30	2	0	4676	4495	4644	4676	4527	30	
4677	3891	4050	4069	3907	30	30	2	0	4678	4050	4203	4213	4069	30	
4679	4203	4377	4380	4213	30	30	2	0	4680	4377	4527	4529	4380	30	
4681	4527	4676	4681	4529	30	30	2	0	4682	3907	4069	4092	3950	30	
4683	4069	4213	4227	4092	30	30	2	0	4684	4213	4380	4381	4227	30	
4685	4380	4529	4530	4381	30	30	2	0	4686	4529	4681	4677	4530	30	
4687	3950	4092	4093	3951	30	30	2	0	4688	4092	4227	4229	4093	30	
4689	4227	4381	4382	4229	30	30	2	0	4690	4381	4530	4531	4382	30	
4691	4530	4677	4678	4531	30	30	2	0	4692	4912	4914	4653	4652	30	
4693	4914	4916	4654	4653	30	30	2	0	4694	4916	4918	4655	4654	30	
4695	4920	4734	4655	4918	30	30	2	0	4696	4734	4566	4534	4655	30	
4697	4566	4390	4389	4534	30	30	2	0	4698	4390	4260	4237	4389	30	
4699	4260	4122	4097	4237	30	30	2	0	4700	4122	3973	3972	4097	30	
4701	3973	3810	3809	3972	30	30	2	0	4702	3810	3662	3713	3809	30	
4703	3662	3528	3550	3713	30	30	2	0	4704	3528	3395	3436	3550	30	
4705	3395	3366	3327	3436	30	30	2	0	4706	3277	3262	3327	3366	30	
4707	3262	3248	3326	3327	30	30	2	0	4708	3237	3363	3326	3248	30	
4709	3363	3428	3435	3326	30	30	2	0	4710	3428	3586	3549	3435	30	
4711	3586	3775	3720	3549	30	30	2	0	4712	3775	3898	3870	3720	30	
4713	3898	4029	4038	3870	30	30	2	0	4714	4029	4187	4180	4038	30	
4715	4187	4345	4346	4180	30	30	2	0	4716	4345	4515	4494	4346	30	
4717	4515	4704	4633	4494	30	30	2	0	4718	4908	4910	4633	4704	30	
4719	4910	4912	4652	4633	30	30	2	0	4720	3436	3327	3326	3435	30	
4721	3609	3610	3505	3504	30	30	2	0	4722	3436	3435	3504	3505	30	
4723	3610	3550	3436	3505	30	30	2	0	4724	3435	3549	3609	3504	30	
4725	3720	3870	3882	3731	30	30	2	0	4726	3731	3609	3549	3720	30	
4727	3758	3713	3550	3610	30	30	2	0	4728	3610	3609	3731	3758	30	
4729	3953	3972	3809	3848	30	30	2	0	4730	3809	3713	3758	3848	30	
4731	3758	3938	3953	3848	30	30	2	0	4732	3758	3731	3882	3938	30	
4733	3870	4038	4054	3882	30	30	2	0	4734	4038	4180	4198	4054	30	
4735	4180	4346	4354	4198	30	30	2	0	4736	4346	4494	4497	4354	30	
4737	4494	4633	4652	4497	30	30	2	0	4738	3882	4054	4073	3938	30	
4739	4054	4198	4218	4073	30	30	2	0	4740	4198	4354	4385	4218	30	
4741	4354	4497	4532	4385	30	30	2	0	4742	4497	4652	4653	4532	30	
4743	3938	4073	4094	3953	30	30	2	0	4744	4073	4218	4231	4094	30	
4745	4218	4385	4386	4231	30	30	2	0	4746	4385	4532	4533	4386	30	
4747	4532	4653	4654	4533	30	30	2	0	4748	3953	4094	4097	3972	30	
4749	4094	4231	4237	4097	30	30	2	0	4750	4231	4386	4389	4237	30	
4751	4386	4533	4534	4389	30	30	2	0	4752	4533	4654	4655	4534	30	
4753	4939	4937	4715	4717	30	30	2	0	4754	4937	4935	4714	4715	30	
4755	4935	4933	4690	4714	30	30	2	0	4756	4931	4656	4690	4933	30	
4757	4656	4625	4536	4690	30	30	2	0	4758	4625	4422	4391	4536	30	
4759	4422	4295	4238	4391	30	30	2	0	4760	4295	4142	4102	4238	30	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
4761	4142	4012	3974	4102	30	30	2	0	4762	4012	3853	3838	3974	30	
4763	3853	3673	3714	3838	30	30	2	0	4764	3673	3563	3548	3714	30	
4765	3563	3404	3437	3548	30	30	2	0	4766	3404	3367	3328	3437	30	
4767	3294	3296	3328	3367	30	30	2	0	4768	3296	3298	3341	3328	30	
4769	3300	3377	3341	3298	30	30	2	0	4770	3377	3456	3439	3341	30	
4771	3456	3587	3578	3439	30	30	2	0	4772	3587	3728	3722	3578	30	
4773	3728	3871	3884	3722	30	30	2	0	4774	3871	4039	4046	3884	30	
4775	4039	4192	4195	4046	30	30	2	0	4776	4192	4353	4365	4195	30	
4777	4353	4508	4507	4365	30	30	2	0	4778	4508	4735	4661	4507	30	
4779	4943	4941	4661	4735	30	30	2	0	4780	4941	4939	4717	4661	30	
4781	3437	3328	3341	3439	30	30	2	0	4782	3577	3576	3506	3508	30	
4783	3437	3439	3508	3506	30	30	2	0	4784	3576	3548	3437	3506	30	
4785	3439	3578	3577	3508	30	30	2	0	4786	3722	3884	3883	3721	30	
4787	3721	3577	3578	3722	30	30	2	0	4788	3576	3577	3721	3759	30	
4789	3759	3714	3548	3576	30	30	2	0	4790	3956	3974	3838	3865	30	
4791	3838	3714	3759	3865	30	30	2	0	4792	3759	3940	3956	3865	30	
4793	3759	3721	3883	3940	30	30	2	0	4794	3884	4046	4065	3883	30	
4795	4046	4195	4211	4065	30	30	2	0	4796	4195	4365	4364	4211	30	
4797	4365	4507	4506	4364	30	30	2	0	4798	4507	4661	4717	4506	30	
4799	3883	4065	4085	3940	30	30	2	0	4800	4065	4211	4209	4085	30	
4801	4211	4364	4362	4209	30	30	2	0	4802	4364	4506	4504	4362	30	
4803	4506	4717	4715	4504	30	30	2	0	4804	3940	4085	4099	3956	30	
4805	4085	4209	4207	4099	30	30	2	0	4806	4209	4362	4360	4207	30	
4807	4362	4504	4502	4360	30	30	2	0	4808	4504	4715	4714	4502	30	
4809	3956	4099	4102	3974	30	30	2	0	4810	4099	4207	4238	4102	30	
4811	4207	4360	4391	4238	30	30	2	0	4812	4360	4502	4536	4391	30	
4813	4502	4714	4690	4536	30	30	2	0	4814	4936	4938	4716	4659	30	
4815	4938	4940	4660	4716	30	30	2	0	4816	4940	4942	4662	4660	30	
4817	4943	4735	4662	4942	30	30	2	0	4818	4735	4508	4500	4662	30	
4819	4508	4353	4356	4500	30	30	2	0	4820	4353	4192	4196	4356	30	
4821	4192	4039	4048	4196	30	30	2	0	4822	4039	3871	3885	4048	30	
4823	3871	3728	3732	3885	30	30	2	0	4824	3728	3587	3579	3732	30	
4825	3587	3456	3440	3579	30	30	2	0	4826	3456	3377	3376	3440	30	
4827	3300	3299	3376	3377	30	30	2	0	4828	3299	3297	3318	3376	30	
4829	3295	3368	3318	3297	30	30	2	0	4830	3368	3405	3438	3318	30	
4831	3405	3564	3572	3438	30	30	2	0	4832	3564	3674	3715	3572	30	
4833	3674	3811	3839	3715	30	30	2	0	4834	3811	4013	3955	3839	30	
4835	4013	4123	4098	3955	30	30	2	0	4836	4123	4205	4206	4098	30	
4837	4205	4412	4359	4206	30	30	2	0	4838	4412	4535	4501	4359	30	
4839	4535	4657	4658	4501	30	30	2	0	4840	4932	4934	4658	4657	30	
4841	4934	4936	4659	4658	30	30	2	0	4842	3440	3376	3318	3438	30	
4843	3611	3612	3509	3507	30	30	2	0	4844	3440	3438	3507	3509	30	
4845	3612	3579	3440	3509	30	30	2	0	4846	3438	3572	3611	3507	30	
4847	3746	3905	3885	3732	30	30	2	0	4848	3732	3579	3612	3746	30	
4849	3787	3746	3612	3611	30	30	2	0	4850	3611	3572	3715	3787	30	
4851	3941	3905	3746	3787	30	30	2	0	4852	3839	3955	3975	3866	30	
4853	3975	3941	3787	3866	30	30	2	0	4854	3787	3715	3839	3866	30	
4855	3955	4098	4100	3975	30	30	2	0	4856	4098	4206	4208	4100	30	
4857	4206	4359	4361	4208	30	30	2	0	4858	4359	4501	4503	4361	30	
4859	4501	4658	4659	4503	30	30	2	0	4860	3975	4100	4086	3941	30	
4861	4100	4208	4210	4086	30	30	2	0	4862	4208	4361	4363	4210	30	
4863	4361	4503	4505	4363	30	30	2	0	4864	4503	4659	4716	4505	30	
4865	3941	4086	4066	3905	30	30	2	0	4866	4086	4210	4204	4066	30	
4867	4210	4363	4355	4204	30	30	2	0	4868	4363	4505	4499	4355	30	
4869	4505	4716	4660	4499	30	30	2	0	4870	3905	4066	4048	3885	30	
4871	4066	4204	4196	4048	30	30	2	0	4872	4204	4355	4356	4196	30	
4873	4355	4499	4500	4356	30	30	2	0	4874	4499	4660	4662	4500	30	

Torre piezomatrica alimentazione rete irrigua

Comune di: Codigoro

Ufficio di deposito: Comune di Codigoro

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Progettista delle strutture: Ing. Fabrizio Brunetti

Progettista architettonico: Ing. Fabrizio Brunetti

Oggetto: Torre piezometrica con serbatoio pensile

Dati in Output

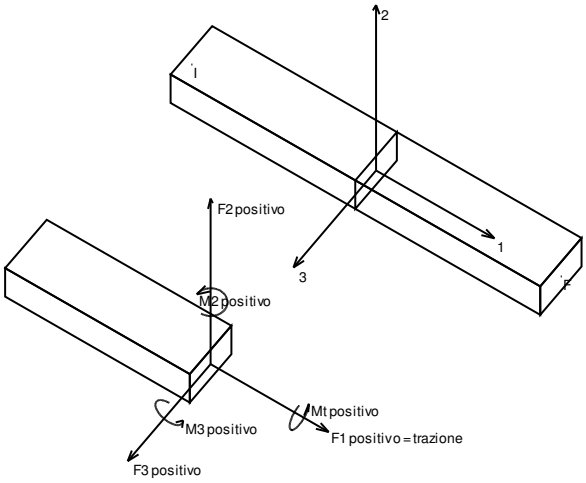
Sommario

1 Risultati numerici 3
1.1 Sollecitazioni aste 3
1.1.1 Convenzioni di segno aste 3
1.1.2 Sollecitazioni estreme aste 5
1.2 Sollecitazioni gusci 7
1.2.1 Convenzioni di segno gusci 7
1.2.2 Sollecitazioni estreme gusci 9
1.2.3 Sollecitazioni estreme gusci non verticali 11
1.2.4 Sollecitazioni estreme gusci verticali 12
1.3 Sollecitazioni gusci armati 14
1.3.1 Convenzioni di segno gusci 14
1.4 Spostamenti di interpiano 17
1.5 Verifica effetti secondo ordine 21
1.6 Verifica deformabilità torsionale struttura 21
1.7 Tagli ai livelli 22
1.8 Equilibrio forze 64
2 Verifiche 65
2.1 Verifiche pilastrate C.A. 65
2.2 Verifiche travate C.A. 86
2.3 Verifiche piastre e pareti C.A. 110
2.4 Verifiche pali 115

1 Risultati numerici
1.1 Sollecitazioni aste
1.1.1 Convenzioni di segno aste

Le abbreviazioni relative alle sollecitazioni sugli elementi aste sono da intendersi:

- F1 (N): sforzo normale nell'asta;
- F2: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 2;
- F3: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 3;
- M1 (Mt): momento attorno all'asse locale 1; equivale al momento torcente;
- M2: momento attorno all'asse locale 2;
- M3: momento attorno all'asse locale 3;



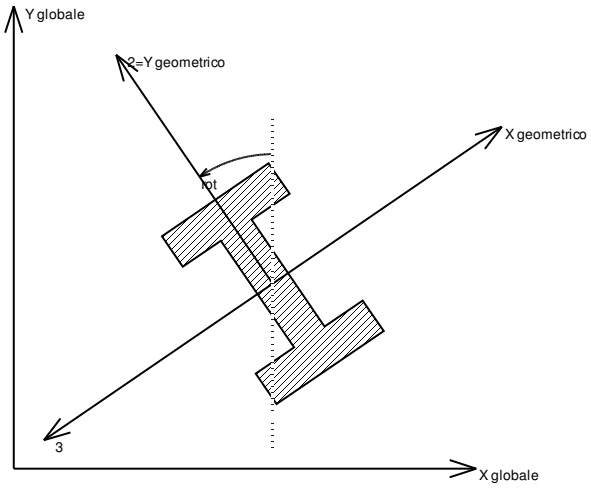
La convenzione sui segni per i parametri di sollecitazione delle aste è la seguente:
presa un'asta con nodo iniziale i e nodo finale f, asse 1 che va da i a f, assi 2 e 3 presi secondo quanto indicato nei paragrafi successivi relativi al sistema locale delle aste sezionando l'asta in un punto e considerando la sezione sinistra del punto in cui si è effettuato il taglio (sezione da cui esce il versore asse 1) i parametri di sollecitazione sono positivi se hanno verso e direzione concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta 1, 2, 3 (per i momenti si adotta la regola della mano destra).

Il sistema è definito diversamente per tre categorie di aste, a seconda che siano originate da:

- aste verticali ad esempio pilastri e colonne;
- aste non verticali non di c.a., ad esempio travi di acciaio o legno;
- aste non verticali in c.a.: travi in c.a. di piano, falda o a quota generica.

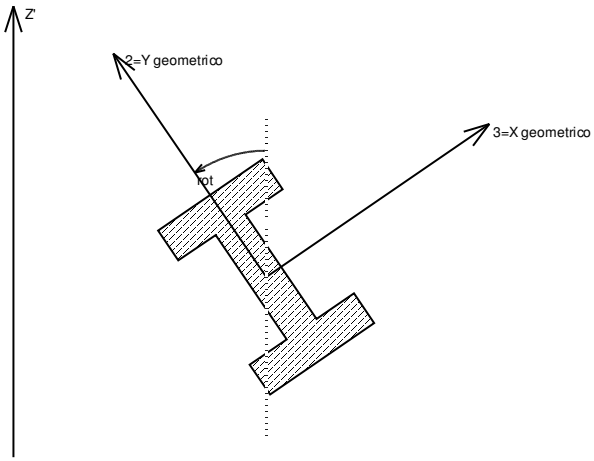
Nel seguito si indica con 1, 2 e 3 il sistema locale dell'asta che non sempre coincide con gli assi principali della sezione. Si ricorda che per assi principali si intendono gli assi rispetto a cui si ha il raggio di inerzia minimo e massimo. Gli assi 1, 2 e 3 rispettano la regola della mano destra.

Sistema locale aste verticali



Nella figura si considera l'asse 1 uscente dal foglio (l'osservatore guarda in direzione opposta a quella dell'asse 1).

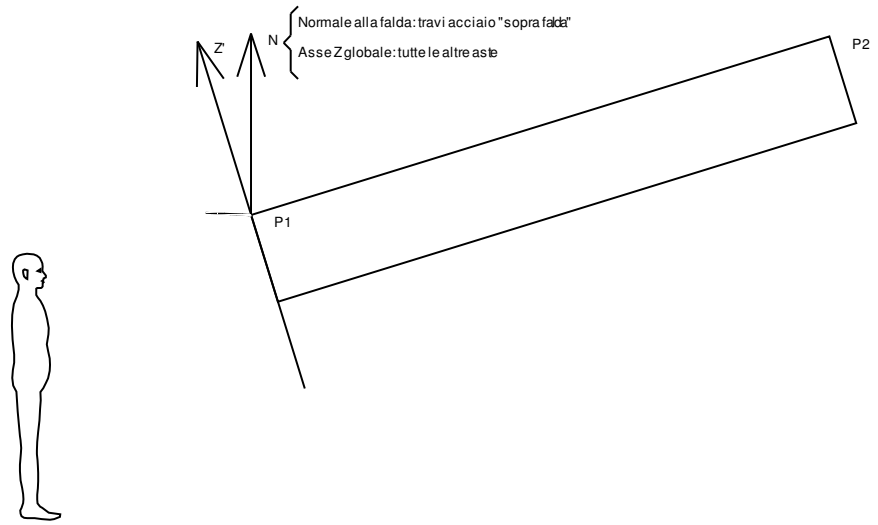
Sistema locale aste non verticali



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1).

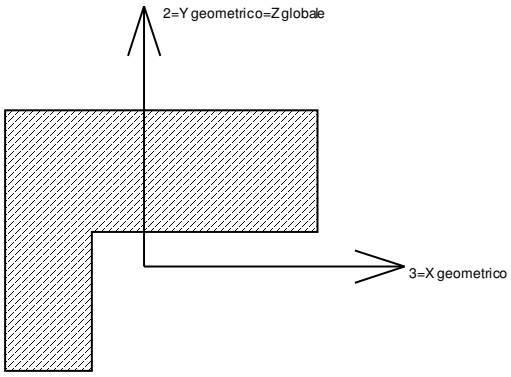
L'asse Z' è illustrato nella figura seguente dove:

- P1 è il punto di inserimento iniziale dell'asta
- P2 è il punto di inserimento finale dell'asta
- N è la normale al piano o falda di inserimento



Z' è quindi l'intersezione tra il piano passante per P1, P2 contenente N e il piano della sezione iniziale dell'asta.

Sistema locale aste derivanti da travi in c.a.



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1). L'asse 2 è sempre verticale e quindi coincidente con l'asse Z globale nonché con l'asse y geometrico. L'asse 3 coincide con l'asse x geometrico. Si sottolinea il fatto che gli assi 2 e 3 non corrispondono agli assi principali della sezione.

1.1.2 Sollecitazioni estreme aste

***Asta**: Elemento asta a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***Ind.**: Indice dell'asta.*
***Cont.**: Contesto a cui si riferisce la sollecitazione*
***n.br.**: Nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Pos.**: Numero della sezione all'interno dell'asta (tra 1 e 31, dove 1 corrisponde alla sezione al nodo iniziale, 16 è la sezione in mezzeria, 31 corrisponde alla sezione al nodo finale).*
***Posizione**: Posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta.*
***X**: Componente X della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]*
***Y**: Componente Y della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]*
***Z**: Componente Z della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]*
***Soll.traslazionale**: Componente traslazionale della sollecitazione dell'asta.*
***F1**: Componente F1 della sollecitazione dell'asta. [daN]*
***F2**: Componente F2 della sollecitazione dell'asta. [daN]*
***F3**: Componente F3 della sollecitazione dell'asta. [daN]*
***Soll.rotazionale**: Componente rotazionale della sollecitazione dell'asta.*
***M1**: Componente M1 della sollecitazione dell'asta. [daN*cm]*

***M2**: Componente M2 della sollecitazione dell'asta. [daN*cm]*
***M3**: Componente M3 della sollecitazione dell'asta. [daN*cm]*

Sollecitazioni con sforzo normale (N) minimo
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
825	SLU 161	1	-208	391	-375	-297055	-202	105	-98	26091	-185655
826	SLU 161	1	-208	391	200	-287661	-202	105	-98	94117	-76120
837	SLU 161	1	192	391	-375	-284587	-88	-198	36	28861	-130099
838	SLU 161	1	192	391	200	-275194	-88	-198	36	-92479	-86955
821	SLU 172	1	-408	45	-375	-259688	-26	318	-64	-26489	5331

Sollecitazioni con sforzo normale (N) massimo
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
822	X SLV	1	-408	45	200	62682	1493	-13933	-6133	3192115	224407
821	X SLV	1	-408	45	-375	62682	1512	-14218	-6133	1.18E7	1131654
823	Y SLV	1	-208	-302	-375	54915	15183	1878	-888	-909266	1.23E7
824	Y SLV	1	-208	-302	200	54915	14897	1854	-888	199374	3119722
836	Y SLV	1	192	-302	200	54630	15064	-2057	-890	-169868	3153672

Sollecitazioni con momento M2 minimo
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
835	SLV FO 1	1	192	-302	-375	-162766	-7654	20923	6995	-1.6E7	-5.4E6
823	SLV FO 3	1	-208	-302	-375	-196657	7804	20833	6447	-1.6E7	5731321
836	SLV FO 15	31	192	-302	1060	-179796	7717	-20495	-7085	-1.5E7	-5.9E6
824	SLV FO 13	31	-208	-302	1060	-143971	-7521	-20471	-6446	-1.5E7	5922964
837	SLV FO 3	1	192	391	-375	-181061	6692	18819	6475	-1.4E7	4808588

Sollecitazioni con momento M2 massimo
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
823	SLV FO 13	1	-208	-302	-375	-162004	-7650	-20824	-6446	1.58E7	-5.4E6
835	SLV FO 15	1	192	-302	-375	-197829	7846	-20849	-7085	1.57E7	5761591
824	SLV FO 3	31	-208	-302	1060	-178624	7675	20481	6447	1.54E7	-5.8E6
836	SLV FO 1	31	192	-302	1060	-144733	-7525	20570	6995	1.53E7	5919996
837	SLV FO 13	1	192	391	-375	-217049	-6800	-19091	-6426	1.45E7	-5.0E6

Sollecitazioni con momento M3 minimo
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
832	SLV FO 9	1	392	45	-375	-201112	-21273	-4887	-1048	3877672	-1.6E7
833	SLV FO 7	31	392	45	1060	-141035	20985	4380	1034	2900064	-1.6E7
821	SLV FO 5	1	-408	45	-375	-203125	-21027	4889	2955	-3.9E6	-1.6E7
822	SLV FO 11	31	-408	45	1060	-143222	20654	-4340	-3040	-2.9E6	-1.6E7
966	SLV FO 11	31	-208	391	1060	-120692	103095	-6259	-415222	554472	-1.5E7

Sollecitazioni con momento M3 massimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
832	SLV FO 7	1	392	45	-375	-159068	21331	4473	1034	-3.9E6	1.60E7
833	SLV FO 9	31	392	45	1060	-183080	-20927	-4794	-1048	-3.5E6	1.58E7
821	SLV FO 11	1	-408	45	-375	-161255	20995	-4434	-3040	3841310	1.58E7
822	SLV FO 5	31	-408	45	1060	-185093	-20686	4796	2955	3484332	1.56E7
835	SLV FO 11	1	192	-302	-375	-130873	17788	-8313	-3048	5719924	1.43E7

1.2 Sollecitazioni gusci

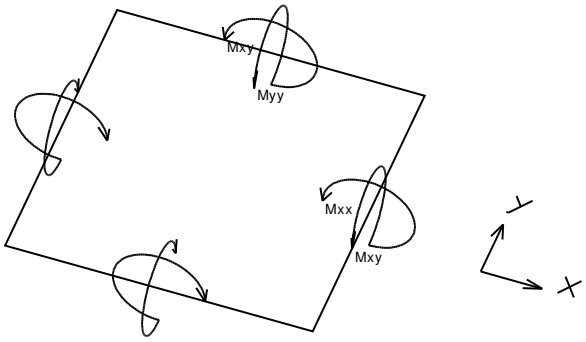
1.2.1 Convenzioni di segno gusci

Sono individuate distinte convenzioni di segno in relazione al tipo di elemento strutturale a cui il guscio si riferisce:

- convenzione per gusci non verticali, originati ad esempio da piastre e platee
- convenzione per gusci verticali, originati ad esempio da pareti e muri

Convenzione di segno per gusci non verticali

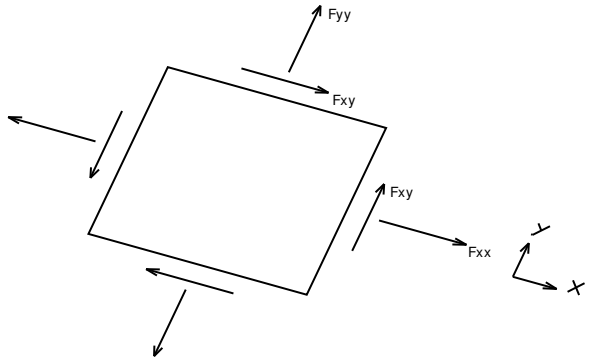
Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse x e y contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse (z) ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrogira. In particolare l'asse x ha proiezione in pianta parallelaed equiversa all'asse globale X. Nel caso di piastre orizzontali (caso più comune) gli assi x, y e z locali all'elementosono paralleli ed equiversi agli assi X, Y e Z globali. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamentenel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Mxx, Myy, Mxy.



Si definiscono:

- Mxx: momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Myy: momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Mxy: momento torcente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Fxx, Fyy, Fxy.



Si definiscono:

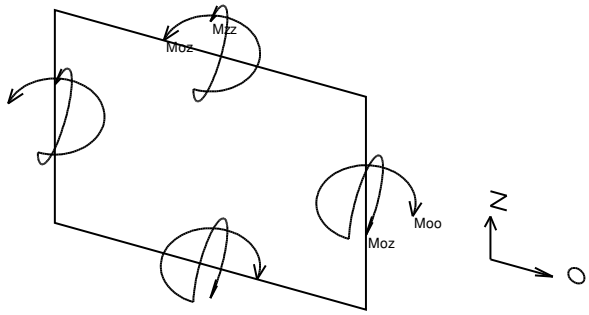
- Fxx: sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Fyy: sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale all'asse y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Fxy: sforzo di taglio [Forza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:

- Vx: taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse x;
- Vy: taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse y;

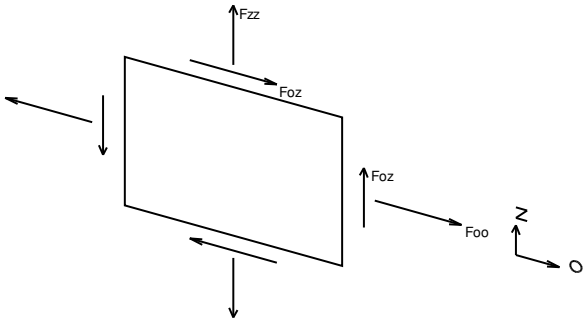
Convenzione di segno per gusci verticali

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse O (ascisse) e z (ordinate) contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrogira. In particolare l'asse O è orizzontale e l'asse z parallelo ed equiverso con l'asse Z globale. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Moo, Mzz, Moz.



- Moo: momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Mzz: momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Moz: momento 'torcente' distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell con indicato il sistema di riferimento i parametri di sollecitazione Foo, Fzz, Foz sono rispettivamente:



- Fzz: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foo: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foz: sforzo tagliante distribuito [Forza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:
- Vo: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse O ;
- Vz: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse z .

1.2.2 Sollecitazioni estreme gusci

***Gusc.**: Elemento guscio a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***Ind.**: Indice del guscio.*
***Cont.**: Contesto a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***n.br.**: Nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Nodo**: Nodo su cui si basa il guscio a cui si riferisce la sollecitazione.*
***Ind.**: Indice del nodo.*
***Sollecitazione**: Valori della sollecitazione.*
***M11**: Componente M11 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***M12**: Componente M12 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***M22**: Componente M22 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***F11**: Componente F11 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***F12**: Componente F12 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***F22**: Componente F22 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***V13**: Componente V13 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***V23**: Componente V23 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*

Sollecitazioni con momento M11 minimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
346	SLV FO 3	1107	-324506	-183348	-164912	271	154	159	23355	13930
418	SLV FO 3	1106	-308833	-80914	-4831	334	101	19	-9414	-2403
413	SLV FO 13	1106	-308490	-63977	-18563	332	88	18	8625	2748
417	SLV FO 13	1106	-308290	65108	26670	337	-87	-10	8608	-612
414	SLV FO 3	1106	-299957	47697	35036	328	-83	-29	-7818	1033

Sollecitazioni con momento M11 massimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
346	SLV FO 13	1107	416809	180347	293369	-257	-159	-141	-25591	-20973
1141	SLV FO 5	1903	414683	-104732	8990	-286	106	43	17303	-3299
732	SLV FO 5	1904	410096	121539	122061	-255	-108	-57	-18815	-8074

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
741	SLV FO 5	1904	407363	-135477	-71329	-263	109	132	-23110	318
418	SLV FO 13	1106	404620	82467	105066	-325	-98	-19	12153	5485

Sollecitazioni con momento M22 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
346	SLV FO 5	1107	152282	12025	-411733	-88	-2	386	-9246	25173
741	SLV FO 13	1904	-23136	70376	-366050	24	-65	401	2474	-18706
942	SLV FO 11	1499	17562	57649	-360689	-3	-79	380	-1231	12932
732	SLV FO 3	1904	84888	-36796	-319809	-58	52	386	-2725	11532
658	SLV FO 5	1494	53309	-51046	-316266	-37	56	357	1198	-11505

Sollecitazioni con momento M22 massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
346	SLV FO 11	1107	-59978	-15026	540190	102	-3	-368	7010	-32216
741	SLV FO 3	1904	162210	-75669	477073	-21	63	-387	-7903	23509
942	SLV FO 5	1499	84531	-57163	459951	2	81	-370	4397	-16413
1244	SLV FO 5	1903	52016	-60049	431722	36	65	-297	-3360	16538
732	SLV FO 13	1904	53226	44172	430062	62	-53	-384	-2440	-15544

Sollecitazioni con sforzo F11 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
3839	SLU 163	3274	-55778	-4132	-20063	-1714	-191	-622	-1397	-926
4207	SLU 164	3277	-53029	-6138	-22523	-1692	-119	-589	-1354	-1307
1988	SLU 163	2969	3637	-843	1449	-1526	-267	-209	163	-34
4022	SLU 167	3002	-41759	-3772	-16239	-1495	-197	-517	-1009	-757
4459	SLU 163	2738	-44918	-3361	-17015	-1472	-116	-473	-1020	-757

Sollecitazioni con sforzo F11 massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
3780	SLU 168	4656	-898	275	2281	1456	-106	-39	-41	3
3781	SLU 168	4929	769	-236	3128	1364	-99	-69	-8	16
4816	SLU 167	4942	705	398	2757	1364	71	-63	12	5
3752	SLU 168	4778	811	-324	3309	1336	-28	-101	11	-7
4815	SLU 167	4660	991	379	3135	1325	7	-93	-11	-14

Sollecitazioni con sforzo F22 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
3766	SLU 163	3274	-24227	-7234	-56730	-615	-170	-1732	-1432	-1447
4706	SLU 164	3277	-19286	-3086	-52339	-599	-177	-1696	-853	-1311
2241	SLU 164	3030	1693	56	1527	-226	207	-1569	3	-129
1966	SLU 163	3035	1363	-505	3396	-225	-314	-1509	-31	131
3960	SLU 167	3002	-15997	-2566	-42275	-461	-42	-1506	-697	-1052

Sollecitazioni con sforzo F22 massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione

Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
3779	SLU 168	4656	2385	-272	-1117	-59	16	1472	10	-49
4818	SLU 167	4735	2318	16	-835	-54	-4	1458	-15	-44
4817	SLU 167	4735	2255	-18	-631	-40	-67	1449	-2	-35
3778	SLU 164	4625	2920	-476	-1095	-82	-16	1366	5	-34
3802	SLU 168	4764	2755	-68	405	-135	44	1364	6	-9

1.2.3 Sollecitazioni estreme gusci non verticali

***Gusc.**: Elemento guscio a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***Ind.**: Indice del guscio.*
***Cont.**: Contesto a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***n.br.**: Nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Nodo**: Nodo su cui si basa il guscio a cui si riferisce la sollecitazione.*
***Ind.**: Indice del nodo.*
***Sollecitazione**: Valori della sollecitazione.*
***Mxx**: Componente Mxx della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***Mxy**: Componente Mxy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***Myy**: Componente Myy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***Fxx**: Componente Fxx della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Fxy**: Componente Fxy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Fyy**: Componente Fyy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Vx**: Componente Vo della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Vy**: Componente Vz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*

Sollecitazioni con momento Mxx minimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
346	SLV FO 3	1107	-438718	48421	-50701	376	-30	55	-26826	4457
741	X SLV	1904	-363743	729	-117934	321	-30	61	19471	1271
1141	X SLV	1903	-328826	-16772	-141136	288	15	70	14620	2633
413	X SLV	1106	-319954	15756	-103625	298	-3	33	10107	1421
418	SLV FO 3	1106	-317601	61682	3937	356	-52	-4	-9563	1718

Sollecitazioni con momento Mxx massimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
346	SLV FO 13	1107	543153	-31088	167026	-366	31	-33	33083	-526
741	SLV FO 3	1904	478386	-72875	160898	-370	101	-39	-24639	2843
1141	SLV FO 3	1903	421772	-38515	175757	-312	39	-39	-17970	-492
418	SLV FO 13	1106	415326	-58985	94360	-347	51	2	13334	-51
413	SLV FO 3	1106	403152	-61522	98944	-337	45	16	-12204	-438

Sollecitazioni con momento Myy minimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
942	Y SLV	1499	-94204	6117	-369595	36	-21	339	-2163	14606
732	Y SLV	1904	-88897	10882	-341216	73	-39	272	-1402	15866
650	Y SLV	1494	-102162	11483	-324117	49	-7	305	-2121	12351
1244	Y SLV	1903	-52670	-14918	-308751	20	-1	255	111	12362
945	SLV FO 5	1499	-11346	-18720	-306691	-1	-6	335	1002	-7335

Sollecitazioni con momento Myy massimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
942	SLV FO 5	1499	79631	37471	464851	18	-16	-386	304	-16989

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
732	SLV FO 5	1904	83073	44960	449085	-10	-16	-302	-1341	-20430
1244	SLV FO 5	1903	54820	68286	428917	41	-50	-301	-2150	-16738
650	SLV FO 5	1494	114943	33241	409947	-6	-39	-339	421	-15037
347	SLV FO 11	1107	6362	43451	409003	71	-27	-292	646	15279

Sollecitazioni con sforzo Fxx minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
3960	SLU 167	3002	-41602	4879	-16669	-1490	135	-477	985	-789
4022	SLU 167	3002	-41482	-4606	-16515	-1481	-229	-531	984	790
4397	SLU 168	3006	-39800	4531	-16442	-1453	232	-517	-874	773
4647	SLU 168	3006	-39876	-4646	-16245	-1448	-135	-472	-883	-762
4084	SLV FO 11	3235	-24157	9498	-19459	-1208	280	-513	979	-87

Sollecitazioni con sforzo Fxx massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
4818	SLU 167	4735	-834	61	2317	1457	-33	-53	-44	16
4817	SLU 167	4735	-627	112	2251	1451	19	-43	-35	3
3780	SLU 168	4656	-778	-663	2161	1386	331	31	41	9
3779	SLU 167	4656	-1006	-672	2274	1370	382	43	44	23
4816	SLU 167	4942	760	519	2701	1368	-16	-67	-12	-5

Sollecitazioni con sforzo Fyy minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
3766	SLU 163	3274	-24923	8630	-56034	-702	344	-1645	-636	-1934
4207	SLU 164	3277	-23555	-8251	-51997	-707	-362	-1574	581	-1790
1966	SLU 163	3035	1347	-471	3412	-236	-336	-1498	28	-132
1988	SLU 163	2969	1365	721	3721	-242	336	-1494	25	165
2241	SLU 164	3030	1663	85	1557	-366	460	-1428	29	-126

Sollecitazioni con sforzo Fyy massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
3950	SLU 167	4615	4835	-153	-1660	-128	7	1096	13	-35
3949	SLU 167	4708	5135	-308	-438	-115	9	1095	7	-20
4032	SLU 167	4615	4858	184	-1669	-127	-52	1093	11	34
4006	SLU 167	4562	5058	-433	-676	-180	56	1091	4	-21
3951	SLU 167	4615	5004	-141	-1651	-161	5	1090	13	-35

1.2.4 Sollecitazioni estreme gusci verticali

***Gusc.**: Elemento guscio a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***Ind.**: Indice del guscio.*
***Cont.**: Contesto a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***n.br.**: Nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Nodo**: Nodo su cui si basa il guscio a cui si riferisce la sollecitazione.*
***Ind.**: Indice del nodo.*
***Sollecitazione**: Valori della sollecitazione.*
***Moo**: Componente Moo della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***Moz**: Componente Moz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***Mzz**: Componente Mzz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***Foo**: Componente Foo della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*

***Foz**: Componente Foz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Fzz**: Componente Fzz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Vo**: Componente Vo della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Vz**: Componente Vz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*

Sollecitazioni con momento Moo minimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
2617	SLU 164	3681	-2058	-141	-1475	-156	-152	-546	-62	153
2623	SLU 164	3681	-2056	-202	-1446	-80	-63	-108	-71	-31
2530	SLU 168	3058	-1853	4	1434	-718	174	-382	72	47
2612	SLU 164	3651	-1808	164	-1291	-115	126	-446	55	131
2618	SLU 164	3651	-1807	182	-1288	-68	55	-96	63	-25

Sollecitazioni con momento Moo massimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
2413	SLU 167	2947	2174	-1	-1854	-786	-196	-499	97	-55
2449	SLU 167	3052	2143	21	-1764	-782	192	-469	-97	-52
2603	SLU 164	3653	1997	-117	1468	-151	-144	-511	60	-147
2604	SLU 164	3653	1990	-184	1405	-78	-58	-92	69	30
2558	SLU 164	3699	1868	127	1356	-117	126	-421	-56	-131

Sollecitazioni con momento Mzz minimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
3007	SLU 169	4857	-612	-93	-5179	603	-22	-70	14	-75
3006	SLU 169	4857	-564	-29	-5174	648	-20	-64	0	-72
3005	SLU 169	4853	-698	71	-5068	625	-14	-54	-17	-74
2951	SLU 171	4858	-617	147	-4897	646	21	-67	-15	-66
2952	SLU 171	4858	-541	83	-4890	695	19	-61	-1	-63

Sollecitazioni con momento Mzz massimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
2825	SLU 167	4882	669	-97	5367	617	-18	-88	-26	81
2826	SLU 167	4882	500	-53	5350	691	-12	-77	-6	75
2851	SLU 167	4898	773	155	5334	653	6	-68	30	82
3103	SLU 169	4881	666	50	5311	612	11	-69	18	77
2857	SLU 167	4898	536	145	5310	737	-4	-56	7	75

Sollecitazioni con sforzo Foo minimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
2413	SLU 163	2947	2174	-1	-1851	-786	-196	-499	97	-55
2449	SLU 163	3052	2143	20	-1761	-782	192	-469	-97	-52
2530	SLU 164	3058	-1853	4	1431	-719	175	-382	72	47
2557	SLU 163	2953	-1556	12	1432	-687	-179	-407	-58	45
2422	SLU 163	2969	-719	75	-2447	-390	-55	108	-9	-66

Sollecitazioni con sforzo Foo massimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione

Ind.	n.br.	Ind.	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
3271	SLU 168	4929	124	-91	2842	921	-58	-31	20	37
2461	SLU 167	4942	126	113	2532	919	51	-15	-17	34
2467	SLU 167	4943	-297	99	2653	910	78	45	-27	45
3265	SLU 168	4931	-338	-58	2882	905	-87	34	30	46
2308	SLU 168	4917	466	-259	4240	880	-19	-51	10	58

Sollecitazioni con sforzo Fzz minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
2557	SLV FO 7	3651	-1125	79	-361	-233	-251	-704	-35	74
2530	SLV FO 5	3699	-1112	-64	-401	-233	251	-677	32	75
2612	SLV FO 7	3651	-1252	155	-734	-181	222	-650	39	115
2413	SLV FO 11	3681	1304	69	318	-217	-255	-633	43	-65
2558	SLV FO 5	3699	1286	136	782	-179	221	-625	-39	-116

Sollecitazioni con sforzo Fzz massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
2530	Y SLV	3699	37	42	105	55	-33	238	-2	-29
2558	Y SLV	3699	-9	-83	124	61	-94	231	1	17
2614	SLV FO 7	2950	245	-34	925	52	-19	228	-1	6
2615	SLV FO 7	2950	212	-7	922	39	0	226	4	6
2576	SLV FO 5	3055	-241	-36	-891	39	-21	214	1	-6

1.3 Sollecitazioni gusci armati

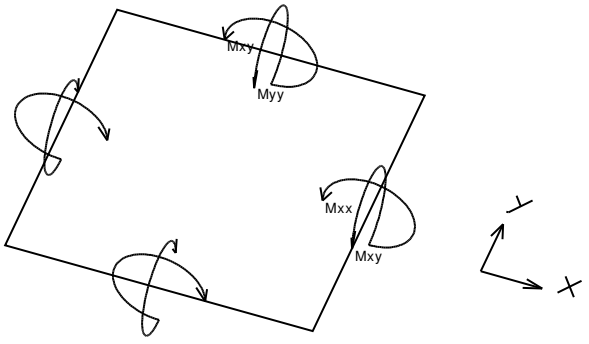
1.3.1 Convenzioni di segno gusci

Sono individuate distinte convenzioni di segno in relazione al tipo di elemento strutturale a cui il guscio si riferisce:

- convenzione per gusci non verticali, originati ad esempio da piastre e platee
- convenzione per gusci verticali, originati ad esempio da pareti e muri

Convenzione di segno per gusci non verticali

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse x e y contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse (z) ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrogira. In particolare l'asse x ha proiezione in pianta parallelaed equiversa all'asse globale X. Nel caso di piastre orizzontali (caso più comune) gli assi x, y e z locali all'elementosono paralleli ed equiversi agli assi X, Y e Z globali. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamentenel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Mxx, Myy, Mxy.



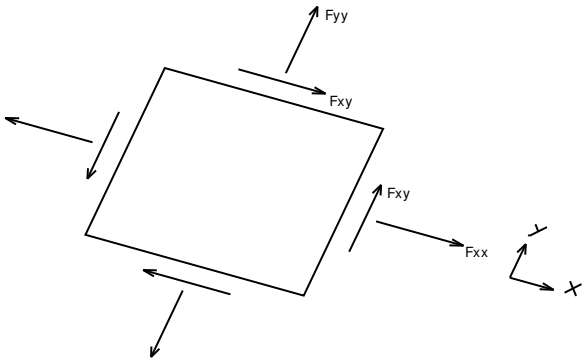
Si definiscono:

- Mxx: momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);

- Myy: momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);

- Mxy: momento torcente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Fxx, Fyy, Fxy.



Si definiscono:

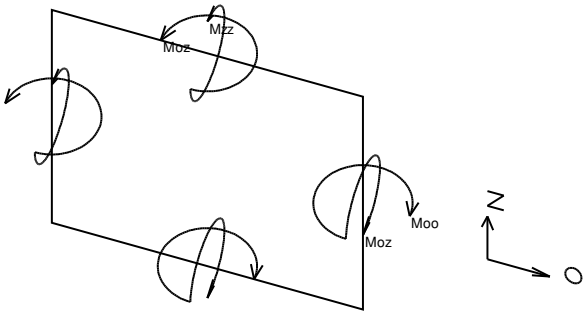
- Fxx: sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Fyy: sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale all'asse y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Fxy: sforzo di taglio [Forza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:

- Vx: taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse x;
- Vy: taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse y;

Convenzione di segno per gusci verticali

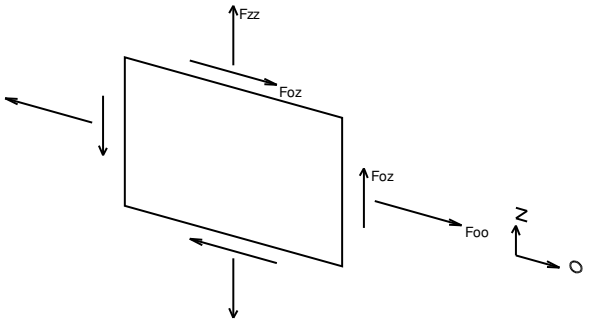
Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse O (ascisse) e z (ordinate) contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrogira. In particolare l'asse O è orizzontale e l'asse z parallelo ed equiverso con l'asse Z globale. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Moo, Mzz, Moz.



- Moo: momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Mzz: momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Moz: momento 'torcente' distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell con indicato il sistema di riferimento i parametri di sollecitazione Foo, Fzz, Foz sono

rispettivamente:



- Fzz: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foo: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foz: sforzo tagliante distribuito [Forza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:

- Vo: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse O ;
- Vz: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse z .

1.4 Spostamenti di interpiano

***Nodo inferiore**: Nodo inferiore.*
* ***I.**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
* ***Pos.**: Coordinate del nodo.*
* * ***X**: Coordinata X. [cm]*
* * ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
* * ***Z**: Coordinata Z. [cm]*
***Nodo superiore**: Nodo superiore.*
* ***I.**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
* ***Pos.**: Coordinate del nodo.*
* * ***Z**: Coordinata Z. [cm]*
***Spost. rel.**: Spostamento relativo. Il valore è adimensionale.*
***Comb.**: Combinazione.*
* ***n.b.**: Nome breve o compatto della combinazione di carico.*
***Spostamento inferiore**: Spostamento in pianta del nodo inferiore.*
* ***X**: Coordinata X. [cm]*
* ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Spostamento superiore**: Spostamento in pianta del nodo superiore.*
* ***X**: Coordinata X. [cm]*
* ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***S.V.**: Si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi. limite SLD = 0,005*

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.		n.b.	X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
951	-293	-467.7	-375	2288	200	0.0014	SLD 1	-0.094	-0.035	-0.896	0.032	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	0.0014	SLD 2	-0.094	-0.035	-0.896	0.032	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.62E-3	SLD 3	-0.095	0.017	-0.898	0.494	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.62E-3	SLD 4	-0.095	0.017	-0.898	0.494	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.18E-3	SLD 5	-0.028	-0.091	-0.268	-0.723	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.18E-3	SLD 6	-0.028	-0.091	-0.268	-0.723	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.34E-3	SLD 7	-0.03	0.082	-0.272	0.815	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.34E-3	SLD 8	-0.03	0.082	-0.272	0.815	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.49E-3	SLD 9	0.028	-0.086	0.27	-0.909	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.49E-3	SLD 10	0.028	-0.086	0.27	-0.909	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.03E-3	SLD 11	0.026	0.087	0.265	0.629	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.03E-3	SLD 12	0.026	0.087	0.265	0.629	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.71E-3	SLD 13	0.093	-0.021	0.895	-0.588	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.71E-3	SLD 14	0.093	-0.021	0.895	-0.588	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.42E-3	SLD 15	0.092	0.031	0.894	-0.126	si
951	-293	-467.7	-375	2288	200	1.42E-3	SLD 16	0.092	0.031	0.894	-0.126	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.71E-3	SLD 1	-0.093	-0.021	-0.897	-0.588	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.71E-3	SLD 2	-0.093	-0.021	-0.897	-0.588	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.43E-3	SLD 3	-0.093	0.031	-0.898	-0.127	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.43E-3	SLD 4	-0.093	0.031	-0.898	-0.127	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	0.00149	SLD 5	-0.027	-0.087	-0.268	-0.909	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	0.00149	SLD 6	-0.027	-0.087	-0.268	-0.909	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.03E-3	SLD 7	-0.029	0.087	-0.272	0.628	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.03E-3	SLD 8	-0.029	0.087	-0.272	0.628	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.17E-3	SLD 9	0.029	-0.091	0.269	-0.723	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.17E-3	SLD 10	0.029	-0.091	0.269	-0.723	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.34E-3	SLD 11	0.027	0.083	0.265	0.814	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.34E-3	SLD 12	0.027	0.083	0.265	0.814	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.40E-3	SLD 13	0.094	-0.035	0.895	0.032	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.40E-3	SLD 14	0.094	-0.035	0.895	0.032	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.62E-3	SLD 15	0.094	0.017	0.894	0.493	si
954	277	-467.6	-375	2302	200	1.62E-3	SLD 16	0.094	0.017	0.894	0.493	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.41E-3	SLD 1	-0.092	-0.033	-4.755	-1.513	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.41E-3	SLD 2	-0.092	-0.033	-4.755	-1.513	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.37E-3	SLD 3	-0.092	0.019	-4.778	1.226	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.37E-3	SLD 4	-0.092	0.019	-4.778	1.226	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.27E-3	SLD 5	-0.027	-0.091	-1.391	-4.584	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.27E-3	SLD 6	-0.027	-0.091	-1.391	-4.584	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.27E-3	SLD 7	-0.028	0.083	-1.469	4.547	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.27E-3	SLD 8	-0.028	0.083	-1.469	4.547	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	0.00322	SLD 9	0.028	-0.088	1.469	-4.477	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	0.00322	SLD 10	0.028	-0.088	1.469	-4.477	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.32E-3	SLD 11	0.026	0.086	1.391	4.655	si

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.		n.b.	X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.32E-3	SLD 12	0.026	0.086	1.391	4.655	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	0.00336	SLD 13	0.091	-0.023	4.779	-1.156	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	0.00336	SLD 14	0.091	-0.023	4.779	-1.156	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.43E-3	SLD 15	0.091	0.029	4.755	1.583	si
1106	-208	-301.6	-375	2736	1060	3.43E-3	SLD 16	0.091	0.029	4.755	1.583	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.35E-3	SLD 1	-0.092	-0.024	-4.764	-1.174	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.35E-3	SLD 2	-0.092	-0.024	-4.764	-1.174	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.45E-3	SLD 3	-0.092	0.029	-4.788	1.585	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.45E-3	SLD 4	-0.092	0.029	-4.788	1.585	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.23E-3	SLD 5	-0.027	-0.088	-1.399	-4.513	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.23E-3	SLD 6	-0.027	-0.088	-1.399	-4.513	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.36E-3	SLD 7	-0.028	0.087	-1.48	4.684	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.36E-3	SLD 8	-0.028	0.087	-1.48	4.684	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.31E-3	SLD 9	0.028	-0.091	1.461	-4.616	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.31E-3	SLD 10	0.028	-0.091	1.461	-4.616	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.27E-3	SLD 11	0.027	0.084	1.38	4.581	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.27E-3	SLD 12	0.027	0.084	1.38	4.581	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	0.00342	SLD 13	0.091	-0.033	4.769	-1.517	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	0.00342	SLD 14	0.091	-0.033	4.769	-1.517	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.35E-3	SLD 15	0.091	0.019	4.745	1.242	si
1107	192	-301.6	-375	2738	1060	3.35E-3	SLD 16	0.091	0.019	4.745	1.242	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.05E-3	SLD 1	-0.091	-0.035	-0.691	0.032	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.05E-3	SLD 2	-0.091	-0.035	-0.691	0.032	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.33E-3	SLD 3	-0.091	0.017	-0.692	0.493	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.33E-3	SLD 4	-0.091	0.017	-0.692	0.493	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.14E-3	SLD 5	-0.027	-0.091	-0.207	-0.723	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.14E-3	SLD 6	-0.027	-0.091	-0.207	-0.723	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.31E-3	SLD 7	-0.028	0.082	-0.21	0.815	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.31E-3	SLD 8	-0.028	0.082	-0.21	0.815	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.46E-3	SLD 9	0.027	-0.087	0.207	-0.909	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.46E-3	SLD 10	0.027	-0.087	0.207	-0.909	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	9.94E-4	SLD 11	0.026	0.086	0.204	0.629	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	9.94E-4	SLD 12	0.026	0.086	0.204	0.629	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.43E-3	SLD 13	0.09	-0.022	0.69	-0.587	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.43E-3	SLD 14	0.09	-0.022	0.69	-0.587	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.08E-3	SLD 15	0.09	0.03	0.689	-0.126	si
1171	-293	-240.2	-375	2466	200	1.08E-3	SLD 16	0.09	0.03	0.689	-0.126	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.44E-3	SLD 1	-0.09	-0.021	-0.691	-0.588	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.44E-3	SLD 2	-0.09	-0.021	-0.691	-0.588	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.08E-3	SLD 3	-0.091	0.031	-0.692	-0.127	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.08E-3	SLD 4	-0.091	0.031	-0.692	-0.127	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.46E-3	SLD 5	-0.027	-0.087	-0.207	-0.909	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.46E-3	SLD 6	-0.027	-0.087	-0.207	-0.909	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	9.92E-4	SLD 7	-0.028	0.087	-0.21	0.628	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	9.92E-4	SLD 8	-0.028	0.087	-0.21	0.628	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.14E-3	SLD 9	0.027	-0.092	0.207	-0.723	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.14E-3	SLD 10	0.027	-0.092	0.207	-0.723	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.31E-3	SLD 11	0.026	0.083	0.204	0.814	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.31E-3	SLD 12	0.026	0.083	0.204	0.814	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.05E-3	SLD 13	0.09	-0.035	0.689	0.032	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	1.05E-3	SLD 14	0.09	-0.035	0.689	0.032	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	0.00133	SLD 15	0.09	0.017	0.689	0.493	si
1172	277	-240.1	-375	2480	200	0.00133	SLD 16	0.09	0.017	0.689	0.493	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	8.12E-4	SLD 1	-0.089	-0.035	-0.55	0.032	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	8.12E-4	SLD 2	-0.089	-0.035	-0.55	0.032	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	1.15E-3	SLD 3	-0.089	0.017	-0.551	0.493	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	1.15E-3	SLD 4	-0.089	0.017	-0.551	0.493	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	1.13E-3	SLD 5	-0.027	-0.091	-0.165	-0.723	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	1.13E-3	SLD 6	-0.027	-0.091	-0.165	-0.723	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	1.30E-3	SLD 7	-0.027	0.082	-0.167	0.815	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	1.30E-3	SLD 8	-0.027	0.082	-0.167	0.815	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	0.00145	SLD 9	0.026	-0.087	0.165	-0.909	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	0.00145	SLD 10	0.026	-0.087	0.165	-0.909	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	9.73E-4	SLD 11	0.026	0.086	0.163	0.629	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	9.73E-4	SLD 12	0.026	0.086	0.163	0.629	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	0.00127	SLD 13	0.088	-0.021	0.549	-0.587	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	0.00127	SLD 14	0.088	-0.021	0.549	-0.587	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	8.46E-4	SLD 15	0.088	0.031	0.548	-0.126	si
1382	-293.1	-55.2	-375	2542	200	8.46E-4	SLD 16	0.088	0.031	0.548	-0.126	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.27E-3	SLD 1	-0.088	-0.022	-0.55	-0.588	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.27E-3	SLD 2	-0.088	-0.022	-0.55	-0.588	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	0.00085	SLD 3	-0.088	0.031	-0.551	-0.127	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	0.00085	SLD 4	-0.088	0.031	-0.551	-0.127	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.45E-3	SLD 5	-0.027	-0.087	-0.165	-0.909	si

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.		n.b.	X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.45E-3	SLD 6	-0.027	-0.087	-0.165	-0.909	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	9.72E-4	SLD 7	-0.027	0.087	-0.167	0.628	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	9.72E-4	SLD 8	-0.027	0.087	-0.167	0.628	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.12E-3	SLD 9	0.026	-0.091	0.165	-0.723	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.12E-3	SLD 10	0.026	-0.091	0.165	-0.723	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.29E-3	SLD 11	0.026	0.083	0.163	0.814	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.29E-3	SLD 12	0.026	0.083	0.163	0.814	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	0.00081	SLD 13	0.088	-0.035	0.549	0.032	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	0.00081	SLD 14	0.088	-0.035	0.549	0.032	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.15E-3	SLD 15	0.088	0.017	0.548	0.493	si
1383	276.9	-55.1	-375	2556	200	1.15E-3	SLD 16	0.088	0.017	0.548	0.493	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.32E-3	SLD 1	-0.088	-0.038	-4.562	-1.692	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.32E-3	SLD 2	-0.088	-0.038	-4.562	-1.692	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.20E-3	SLD 3	-0.088	0.014	-4.559	1.039	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.20E-3	SLD 4	-0.088	0.014	-4.559	1.039	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.30E-3	SLD 5	-0.027	-0.092	-1.369	-4.632	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.30E-3	SLD 6	-0.027	-0.092	-1.369	-4.632	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.20E-3	SLD 7	-0.027	0.082	-1.36	4.472	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.20E-3	SLD 8	-0.027	0.082	-1.36	4.472	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.16E-3	SLD 9	0.026	-0.086	1.37	-4.421	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.16E-3	SLD 10	0.026	-0.086	1.37	-4.421	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.34E-3	SLD 11	0.026	0.088	1.379	4.683	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.34E-3	SLD 12	0.026	0.088	1.379	4.683	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.20E-3	SLD 13	0.087	-0.019	4.568	-0.988	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.20E-3	SLD 14	0.087	-0.019	4.568	-0.988	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.34E-3	SLD 15	0.087	0.033	4.571	1.744	si
1494	-408.1	44.8	-375	3002	1060	3.34E-3	SLD 16	0.087	0.033	4.571	1.744	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.20E-3	SLD 1	-0.088	-0.019	-4.576	-1.018	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.20E-3	SLD 2	-0.088	-0.019	-4.576	-1.018	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.35E-3	SLD 3	-0.088	0.034	-4.574	1.752	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.35E-3	SLD 4	-0.088	0.034	-4.574	1.752	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.21E-3	SLD 5	-0.027	-0.087	-1.384	-4.491	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.21E-3	SLD 6	-0.027	-0.087	-1.384	-4.491	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.38E-3	SLD 7	-0.026	0.089	-1.375	4.742	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.38E-3	SLD 8	-0.026	0.089	-1.375	4.742	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	0.00334	SLD 9	0.026	-0.093	1.355	-4.698	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	0.00334	SLD 10	0.026	-0.093	1.355	-4.698	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	0.00324	SLD 11	0.026	0.083	1.364	4.536	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	0.00324	SLD 12	0.026	0.083	1.364	4.536	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.32E-3	SLD 13	0.087	-0.038	4.553	-1.708	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.32E-3	SLD 14	0.087	-0.038	4.553	-1.708	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.20E-3	SLD 15	0.087	0.015	4.556	1.063	si
1499	391.9	44.9	-375	3006	1060	3.20E-3	SLD 16	0.087	0.015	4.556	1.063	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	6.49E-4	SLD 1	-0.086	-0.035	-0.454	0.032	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	6.49E-4	SLD 2	-0.086	-0.035	-0.454	0.032	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.04E-3	SLD 3	-0.086	0.017	-0.453	0.493	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.04E-3	SLD 4	-0.086	0.017	-0.453	0.493	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.12E-3	SLD 5	-0.026	-0.091	-0.138	-0.723	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.12E-3	SLD 6	-0.026	-0.091	-0.138	-0.723	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.29E-3	SLD 7	-0.026	0.082	-0.135	0.815	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.29E-3	SLD 8	-0.026	0.082	-0.135	0.815	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.44E-3	SLD 9	0.025	-0.087	0.133	-0.909	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.44E-3	SLD 10	0.025	-0.087	0.133	-0.909	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	9.63E-4	SLD 11	0.026	0.087	0.136	0.629	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	9.63E-4	SLD 12	0.026	0.087	0.136	0.629	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.17E-3	SLD 13	0.085	-0.021	0.451	-0.587	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	1.17E-3	SLD 14	0.085	-0.021	0.451	-0.587	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	6.92E-4	SLD 15	0.086	0.031	0.452	-0.126	si
1609	-293.1	144.8	-375	2619	200	6.92E-4	SLD 16	0.086	0.031	0.452	-0.126	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.17E-3	SLD 1	-0.086	-0.022	-0.454	-0.587	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.17E-3	SLD 2	-0.086	-0.022	-0.454	-0.587	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	6.94E-4	SLD 3	-0.086	0.031	-0.453	-0.126	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	6.94E-4	SLD 4	-0.086	0.031	-0.453	-0.126	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.44E-3	SLD 5	-0.026	-0.087	-0.138	-0.908	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.44E-3	SLD 6	-0.026	-0.087	-0.138	-0.908	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	0.00096	SLD 7	-0.026	0.087	-0.136	0.628	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	0.00096	SLD 8	-0.026	0.087	-0.136	0.628	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.11E-3	SLD 9	0.025	-0.091	0.133	-0.723	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.11E-3	SLD 10	0.025	-0.091	0.133	-0.723	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.28E-3	SLD 11	0.026	0.083	0.136	0.814	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.28E-3	SLD 12	0.026	0.083	0.136	0.814	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	6.46E-4	SLD 13	0.086	-0.035	0.451	0.032	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	6.46E-4	SLD 14	0.086	-0.035	0.451	0.032	si
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.04E-3	SLD 15	0.086	0.017	0.452	0.493	si

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.		n.b.	X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
1610	276.9	144.9	-375	2633	200	1.04E-3	SLD 16	0.086	0.017	0.452	0.493	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	0.00064	SLD 1	-0.085	-0.035	-0.446	0.032	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	0.00064	SLD 2	-0.085	-0.035	-0.446	0.032	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	0.00104	SLD 3	-0.084	0.017	-0.446	0.493	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	0.00104	SLD 4	-0.084	0.017	-0.446	0.493	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	1.12E-3	SLD 5	-0.026	-0.091	-0.136	-0.723	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	1.12E-3	SLD 6	-0.026	-0.091	-0.136	-0.723	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	1.29E-3	SLD 7	-0.025	0.082	-0.133	0.815	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	1.29E-3	SLD 8	-0.025	0.082	-0.133	0.815	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	1.44E-3	SLD 9	0.024	-0.087	0.131	-0.908	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	1.44E-3	SLD 10	0.024	-0.087	0.131	-0.908	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	9.62E-4	SLD 11	0.025	0.087	0.134	0.629	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	9.62E-4	SLD 12	0.025	0.087	0.134	0.629	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	1.17E-3	SLD 13	0.084	-0.021	0.444	-0.587	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	1.17E-3	SLD 14	0.084	-0.021	0.444	-0.587	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	6.84E-4	SLD 15	0.084	0.031	0.445	-0.126	si
1828	-293.1	329.8	-375	2694	200	6.84E-4	SLD 16	0.084	0.031	0.445	-0.126	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	1.17E-3	SLD 1	-0.085	-0.021	-0.447	-0.587	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	1.17E-3	SLD 2	-0.085	-0.021	-0.447	-0.587	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	6.86E-4	SLD 3	-0.084	0.031	-0.446	-0.126	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	6.86E-4	SLD 4	-0.084	0.031	-0.446	-0.126	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	0.00144	SLD 5	-0.026	-0.087	-0.136	-0.908	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	0.00144	SLD 6	-0.026	-0.087	-0.136	-0.908	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	9.59E-4	SLD 7	-0.025	0.087	-0.133	0.628	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	9.59E-4	SLD 8	-0.025	0.087	-0.133	0.628	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	1.11E-3	SLD 9	0.024	-0.092	0.131	-0.722	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	1.11E-3	SLD 10	0.024	-0.092	0.131	-0.722	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	1.28E-3	SLD 11	0.026	0.083	0.134	0.814	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	1.28E-3	SLD 12	0.026	0.083	0.134	0.814	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	6.37E-4	SLD 13	0.084	-0.035	0.444	0.032	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	6.37E-4	SLD 14	0.084	-0.035	0.444	0.032	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	1.04E-3	SLD 15	0.084	0.017	0.445	0.493	si
1829	276.9	329.9	-375	2708	200	1.04E-3	SLD 16	0.084	0.017	0.445	0.493	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.18E-3	SLD 1	-0.085	-0.033	-4.388	-1.535	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.18E-3	SLD 2	-0.085	-0.033	-4.388	-1.535	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.09E-3	SLD 3	-0.084	0.019	-4.36	1.205	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.09E-3	SLD 4	-0.084	0.019	-4.36	1.205	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.28E-3	SLD 5	-0.026	-0.09	-1.355	-4.607	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.28E-3	SLD 6	-0.026	-0.09	-1.355	-4.607	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.21E-3	SLD 7	-0.025	0.083	-1.262	4.525	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.21E-3	SLD 8	-0.025	0.083	-1.262	4.525	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.20E-3	SLD 9	0.024	-0.088	1.272	-4.501	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.20E-3	SLD 10	0.024	-0.088	1.272	-4.501	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.30E-3	SLD 11	0.025	0.086	1.365	4.631	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.30E-3	SLD 12	0.025	0.086	1.365	4.631	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.09E-3	SLD 13	0.083	-0.023	4.37	-1.181	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	3.09E-3	SLD 14	0.083	-0.023	4.37	-1.181	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	0.00319	SLD 15	0.084	0.029	4.398	1.559	si
1903	-208.1	391.2	-375	3274	1060	0.00319	SLD 16	0.084	0.029	4.398	1.559	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.12E-3	SLD 1	-0.085	-0.024	-4.401	-1.199	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.12E-3	SLD 2	-0.085	-0.024	-4.401	-1.199	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.17E-3	SLD 3	-0.084	0.029	-4.372	1.56	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.17E-3	SLD 4	-0.084	0.029	-4.372	1.56	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.24E-3	SLD 5	-0.026	-0.088	-1.369	-4.537	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.24E-3	SLD 6	-0.026	-0.088	-1.369	-4.537	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.30E-3	SLD 7	-0.025	0.087	-1.273	4.659	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.30E-3	SLD 8	-0.025	0.087	-1.273	4.659	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.28E-3	SLD 9	0.024	-0.091	1.258	-4.639	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.28E-3	SLD 10	0.024	-0.091	1.258	-4.639	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.25E-3	SLD 11	0.026	0.084	1.355	4.558	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.25E-3	SLD 12	0.026	0.084	1.355	4.558	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.16E-3	SLD 13	0.083	-0.033	4.357	-1.539	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.16E-3	SLD 14	0.083	-0.033	4.357	-1.539	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.11E-3	SLD 15	0.084	0.02	4.386	1.22	si
1904	191.9	391.3	-375	3277	1060	3.11E-3	SLD 16	0.084	0.02	4.386	1.22	si

1.5 Verifica effetti secondo ordine

***Quota inf.**: Quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota sup.**: Quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Comb.**: Combinazione.*
***n.b.**: Nome breve o compatto della combinazione di carico.*
***Carico verticale**: Carico verticale. [daN]*
***Spostamento**: Spostamento medio di interpiano. [cm]*
***Forza orizzontale totale**: Forza orizzontale totale. [daN]*
***Altezza del piano**: Altezza del piano. [cm]*
***Theta**: Coefficiente Theta formula (7.3.2) § 7.3.1 NTC 2008. Il valore è adimensionale.*

Quota inf.	Quota sup.	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		n.b.					
L1	L2	SLV 1	1139535	1.472	115468	575	0.025
L1	L2	SLV 2	1139535	1.472	115468	575	0.025
L1	L2	SLV 3	1139083	1.411	115498	575	0.024
L1	L2	SLV 4	1139083	1.411	115498	575	0.024
L1	L2	SLV 5	1140060	1.887	116664	575	0.032
L1	L2	SLV 6	1140060	1.887	116664	575	0.032
L1	L2	SLV 7	1138552	1.724	116693	575	0.029
L1	L2	SLV 8	1138552	1.724	116693	575	0.029
L1	L2	SLV 9	1140057	1.886	116693	575	0.032
L1	L2	SLV 10	1140057	1.886	116693	575	0.032
L1	L2	SLV 11	1138550	1.723	116664	575	0.029
L1	L2	SLV 12	1138550	1.723	116664	575	0.029
L1	L2	SLV 13	1139526	1.469	115498	575	0.025
L1	L2	SLV 14	1139526	1.469	115498	575	0.025
L1	L2	SLV 15	1139074	1.408	115468	575	0.024
L1	L2	SLV 16	1139074	1.408	115468	575	0.024
L1	L3	SLV 1	1020353	14.812	100804	1435	0.104
L1	L3	SLV 2	1020353	14.812	100804	1435	0.104
L1	L3	SLV 3	1020291	14.825	100837	1435	0.105
L1	L3	SLV 4	1020291	14.825	100837	1435	0.105
L1	L3	SLV 5	1020425	14.88	100744	1435	0.105
L1	L3	SLV 6	1020425	14.88	100744	1435	0.105
L1	L3	SLV 7	1020218	14.956	100776	1435	0.106
L1	L3	SLV 8	1020218	14.956	100776	1435	0.106
L1	L3	SLV 9	1020425	14.863	100776	1435	0.105
L1	L3	SLV 10	1020425	14.863	100776	1435	0.105
L1	L3	SLV 11	1020218	14.967	100744	1435	0.106
L1	L3	SLV 12	1020218	14.967	100744	1435	0.106
L1	L3	SLV 13	1020353	14.789	100837	1435	0.104
L1	L3	SLV 14	1020353	14.789	100837	1435	0.104
L1	L3	SLV 15	1020291	14.831	100804	1435	0.105
L1	L3	SLV 16	1020291	14.831	100804	1435	0.105

1.6 Verifica deformabilità torsionale struttura

***Quota superiore**: Quota superiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota inferiore**: Quota inferiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***KUx**: Rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale X. [daN/cm]*
***KUy**: Rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale Y. [daN/cm]*
***KRz**: Rigidezza relativa alla rotazione attorno l'asse globale Z. [daN*cm/rad]*
***L**: Dimensione in pianta, lungo l'asse globale X, dell'edificio. [cm]*
***B**: Dimensione in pianta, lungo l'asse globale Y, dell'edificio. [cm]*
***ls**: Radice quadrata di (L^2+B^2)/12. [cm]*
***rx/ls**: Rapporto rx/ls. Il valore è adimensionale.*
***ry/ls**: Rapporto ry/ls. Il valore è adimensionale.*

Quota superiore	Quota inferiore	KUx	KUy	KRz	L	B	ls	rx/ls	ry/ls
L2	L1	1089806	1161383	2.91E012	570	1045	344	4.76	4.61
L3	L2	12742	12706	2.25E09	800	800	327	1.29	1.29

1.7 Tagli ai livelli

***Livello**: Livello rispetto a cui è calcolato il taglio.*
***Nome**: Nome completo del livello.*
***Cont.**: Contesto nel quale viene valutato il taglio.*
***n.br.**: Nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Totale**: Totale del taglio al livello.*
***F**: Forza del taglio. [daN]*
***X**: Componente lungo l'asse X globale. [daN]*
***Y**: Componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
***Z**: Componente lungo l'asse Z globale. [daN]*
***Aste verticali**: Contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.*
***F**: Forza del taglio. [daN]*
***X**: Componente lungo l'asse X globale. [daN]*
***Y**: Componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
***Z**: Componente lungo l'asse Z globale. [daN]*
***Pareti**: Contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.*
***F**: Forza del taglio. [daN]*
***X**: Componente lungo l'asse X globale. [daN]*
***Y**: Componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
***Z**: Componente lungo l'asse Z globale. [daN]*

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	Pesi	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	Port.	0	0	-715586	0	0	-715586	0	0	0
Fondazione	Soletta servizio	0	0	-23333	0	0	-23333	0	0	0
Fondazione	Acqua serbatoio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	Dt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	X SLV	110499	11	4	110499	11	4	0	0	0
Fondazione	Y SLV	-63	111870	754	-63	111870	754	0	0	0
Fondazione	X SLD	66059	8	3	66059	8	3	0	0	0
Fondazione	Y SLD	-35	66732	464	-35	66732	464	0	0	0
Fondazione	R Ux	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Fondazione	R Uy	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Fondazione	R Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	SLU 1	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 2	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 3	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 4	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 5	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 6	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 7	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 8	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 9	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 10	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 11	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 12	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 13	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 14	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 15	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 16	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 17	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 18	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 19	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 20	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 21	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 22	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 23	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 24	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 25	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 26	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 27	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	SLU 28	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 29	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 30	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 31	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 32	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 33	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 34	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 35	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 36	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 37	0	0	-508009	0	0	-508009	0	0	0
Fondazione	SLU 38	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 39	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 40	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 41	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 42	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 43	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 44	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 45	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 46	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 47	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 48	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 49	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 50	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 51	0	0	-473010	0	0	-473010	0	0	0
Fondazione	SLU 52	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 53	0	0	-497509	0	0	-497509	0	0	0
Fondazione	SLU 54	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 55	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 56	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 57	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 58	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 59	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 60	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 61	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 62	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 63	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 64	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 65	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 66	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 67	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 68	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 69	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 70	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 71	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 72	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 73	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 74	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 75	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 76	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 77	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 78	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 79	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 80	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 81	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 82	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 83	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 84	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 85	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 86	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 87	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 88	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 89	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 90	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 91	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 92	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 93	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 94	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 95	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 96	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 97	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 98	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 99	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 100	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 101	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 102	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	SLU 103	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 104	0	0	-1.5E6	0	0	-1.5E6	0	0	0
Fondazione	SLU 105	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 106	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Fondazione	SLU 107	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 108	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 109	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 110	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 111	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 112	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 113	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 114	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 115	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 116	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 117	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 118	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 119	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 120	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 121	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 122	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 123	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 124	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 125	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 126	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 127	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 128	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 129	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 130	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 131	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 132	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 133	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 134	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 135	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 136	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 137	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 138	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 139	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 140	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 141	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 142	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 143	0	0	-649912	0	0	-649912	0	0	0
Fondazione	SLU 144	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 145	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 146	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 147	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 148	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 149	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 150	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 151	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 152	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 153	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 154	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 155	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 156	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 157	0	0	-614913	0	0	-614913	0	0	0
Fondazione	SLU 158	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 159	0	0	-639413	0	0	-639413	0	0	0
Fondazione	SLU 160	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 161	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 162	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 163	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 164	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 165	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 166	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 167	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 168	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 169	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 170	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 171	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 172	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 173	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 174	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 175	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 176	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 177	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	SLU 178	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 179	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 180	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 181	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 182	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 183	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 184	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 185	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 186	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 187	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 188	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 189	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 190	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 191	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 192	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 193	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 194	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 195	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 196	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 197	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 198	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 199	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 200	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 201	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 202	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 203	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 204	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 205	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 206	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 207	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 208	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 209	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 210	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 211	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLU 212	0	0	-1.7E6	0	0	-1.7E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 1	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 2	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 3	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 4	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 5	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 6	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 7	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 8	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 9	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 10	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 11	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 12	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 13	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 14	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 15	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 16	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 17	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 18	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 19	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 20	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 21	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 22	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 23	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 24	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 25	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 26	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 27	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 28	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 29	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 30	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 31	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 32	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 33	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 34	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 35	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 36	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 37	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 38	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 39	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 40	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	SLE RA 41	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 42	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 43	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 44	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 45	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 46	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 47	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 48	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 49	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 50	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 51	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 52	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE RA 53	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 1	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 2	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 3	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 4	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 5	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 6	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 7	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 8	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 9	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 10	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 11	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 12	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 13	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 14	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 15	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 16	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 17	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 18	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 19	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 20	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 21	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 22	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 23	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 24	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 25	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 26	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 27	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 28	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 29	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 30	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 31	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 32	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 33	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 34	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 35	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 36	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 37	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 38	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 39	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 40	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE FR 41	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 1	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 2	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 3	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 4	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 5	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 6	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 7	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 8	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 9	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 10	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 11	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 12	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 13	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 14	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 15	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLE QP 16	0	0	-1.2E6	0	0	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 1	-66049	-20028	-1.2E6	-66049	-20028	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 2	-66049	-20028	-1.2E6	-66049	-20028	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 3	-66070	20012	-1.2E6	-66070	20012	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 4	-66070	20012	-1.2E6	-66070	20012	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 5	-19783	-66735	-1.2E6	-19783	-66735	-1.2E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	SLD 6	-19783	-66735	-1.2E6	-19783	-66735	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 7	-19853	66730	-1.2E6	-19853	66730	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 8	-19853	66730	-1.2E6	-19853	66730	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 9	19853	-66730	-1.2E6	19853	-66730	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 10	19853	-66730	-1.2E6	19853	-66730	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 11	19783	66735	-1.2E6	19783	66735	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 12	19783	66735	-1.2E6	19783	66735	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 13	66070	-20012	-1.2E6	66070	-20012	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 14	66070	-20012	-1.2E6	66070	-20012	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 15	66049	20028	-1.2E6	66049	20028	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLD 16	66049	20028	-1.2E6	66049	20028	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 1	-110480	-33573	-1.2E6	-110480	-33573	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 2	-110480	-33573	-1.2E6	-110480	-33573	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 3	-110517	33550	-1.2E6	-110517	33550	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 4	-110517	33550	-1.2E6	-110517	33550	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 5	-33087	-111874	-1.2E6	-33087	-111874	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 6	-33087	-111874	-1.2E6	-33087	-111874	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 7	-33212	111867	-1.2E6	-33212	111867	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 8	-33212	111867	-1.2E6	-33212	111867	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 9	33212	-111867	-1.2E6	33212	-111867	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 10	33212	-111867	-1.2E6	33212	-111867	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 11	33087	111874	-1.2E6	33087	111874	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 12	33087	111874	-1.2E6	33087	111874	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 13	110517	-33550	-1.2E6	110517	-33550	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 14	110517	-33550	-1.2E6	110517	-33550	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 15	110480	33573	-1.2E6	110480	33573	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV 16	110480	33573	-1.2E6	110480	33573	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 1	-121528	-36930	-1.2E6	-121528	-36930	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 2	-121528	-36930	-1.2E6	-121528	-36930	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 3	-121569	36905	-1.2E6	-121569	36905	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 4	-121569	36905	-1.2E6	-121569	36905	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 5	-36395	-123061	-1.2E6	-36395	-123061	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 6	-36395	-123061	-1.2E6	-36395	-123061	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 7	-36534	123054	-1.2E6	-36534	123054	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 8	-36534	123054	-1.2E6	-36534	123054	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 9	36534	-123054	-1.2E6	36534	-123054	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 10	36534	-123054	-1.2E6	36534	-123054	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 11	36395	123061	-1.2E6	36395	123061	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 12	36395	123061	-1.2E6	36395	123061	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 13	121569	-36905	-1.2E6	121569	-36905	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 14	121569	-36905	-1.2E6	121569	-36905	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 15	121528	36930	-1.2E6	121528	36930	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	SLV FO 16	121528	36930	-1.2E6	121528	36930	-1.2E6	0	0	0
Fondazione	CRTFP Ux+	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Fondazione	CRTFP Ux-	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0
Fondazione	CRTFP Uy+	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Fondazione	CRTFP Uy-	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0
Fondazione	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soletta di servizio	Pesi	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	Port.	0	0	-715586	0	0	-715586	0	0	0
Soletta di servizio	Soletta servizio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soletta di servizio	Acqua serbatoio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soletta di servizio	Dt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soletta di servizio	X SLV	96574	7	0	96574	7	0	0	0	0
Soletta di servizio	Y SLV	-63	96505	103	-63	96505	103	0	0	0
Soletta di servizio	X SLD	56461	5	0	56461	5	0	0	0	0
Soletta di servizio	Y SLD	-35	56123	80	-35	56123	80	0	0	0
Soletta di servizio	R Ux	1	0	0	1	0	0	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	R Uy	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Soletta di servizio	R Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 1	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 2	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 3	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 4	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 5	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 6	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 7	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 8	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 9	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 10	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 11	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 12	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 13	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 14	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 15	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 16	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 17	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 18	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 19	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 20	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 21	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 22	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 23	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 24	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 25	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 26	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 27	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 28	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 29	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 30	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 31	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 32	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 33	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 34	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 35	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 36	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	SLU 37	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 38	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 39	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 40	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 41	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 42	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 43	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 44	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 45	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 46	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 47	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 48	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 49	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 50	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 51	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 52	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 53	0	0	-369578	0	0	-369578	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 54	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 55	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 56	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 57	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 58	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 59	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 60	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 61	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 62	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 63	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 64	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 65	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 66	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 67	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 68	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 69	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 70	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 71	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 72	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 73	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 74	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	SLU 75	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 76	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 77	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 78	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 79	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 80	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 81	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 82	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 83	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 84	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 85	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 86	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 87	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 88	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 89	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 90	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 91	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 92	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 93	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 94	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 95	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 96	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 97	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 98	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 99	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 100	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 101	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 102	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 103	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 104	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 105	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 106	0	0	-1.4E6	0	0	-1.4E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 107	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 108	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 109	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 110	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 111	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 112	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	SLU 113	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 114	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 115	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 116	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 117	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 118	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 119	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 120	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 121	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 122	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 123	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 124	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 125	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 126	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 127	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 128	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 129	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 130	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 131	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 132	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 133	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 134	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 135	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 136	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 137	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 138	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 139	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 140	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 141	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 142	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 143	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 144	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 145	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 146	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 147	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 148	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 149	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 150	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	SLU 151	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 152	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 153	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 154	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 155	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 156	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 157	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 158	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 159	0	0	-480451	0	0	-480451	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 160	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 161	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 162	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 163	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 164	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 165	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 166	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 167	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 168	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 169	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 170	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 171	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 172	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 173	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 174	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 175	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 176	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 177	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 178	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 179	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 180	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 181	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 182	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 183	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 184	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 185	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 186	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 187	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 188	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	SLU 189	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 190	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 191	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 192	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 193	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 194	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 195	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 196	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 197	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 198	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 199	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 200	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 201	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 202	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 203	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 204	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 205	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 206	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 207	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 208	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 209	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 210	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 211	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLU 212	0	0	-1.6E6	0	0	-1.6E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 1	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 2	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 3	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 4	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 5	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 6	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 7	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 8	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 9	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 10	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 11	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 12	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 13	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 14	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	SLE RA 15	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 16	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 17	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 18	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 19	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 20	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 21	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 22	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 23	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 24	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 25	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 26	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 27	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 28	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 29	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 30	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 31	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 32	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 33	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 34	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 35	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 36	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 37	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 38	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 39	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 40	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 41	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 42	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 43	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 44	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 45	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 46	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 47	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 48	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 49	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 50	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 51	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE RA 52	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	SLE RA 53	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 1	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 2	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 3	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 4	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 5	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 6	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 7	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 8	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 9	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 10	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 11	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 12	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 13	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 14	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 15	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 16	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 17	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 18	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 19	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 20	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 21	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 22	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 23	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 24	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 25	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 26	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 27	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 28	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 29	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 30	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 31	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 32	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 33	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 34	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 35	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 36	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 37	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	SLE FR 38	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 39	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 40	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE FR 41	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 1	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 2	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 3	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 4	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 5	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 6	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 7	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 8	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 9	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 10	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 11	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 12	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 13	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 14	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 15	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLE QP 16	0	0	-1.1E6	0	0	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 1	-56450	-16841	-1.1E6	-56450	-16841	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 2	-56450	-16841	-1.1E6	-56450	-16841	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 3	-56471	16832	-1.1E6	-56471	16832	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 4	-56471	16832	-1.1E6	-56471	16832	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 5	-16903	-56124	-1.1E6	-16903	-56124	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 6	-16903	-56124	-1.1E6	-16903	-56124	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 7	-16973	56121	-1.1E6	-16973	56121	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 8	-16973	56121	-1.1E6	-16973	56121	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 9	16973	-56121	-1.1E6	16973	-56121	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 10	16973	-56121	-1.1E6	16973	-56121	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 11	16903	56124	-1.1E6	16903	56124	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 12	16903	56124	-1.1E6	16903	56124	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 13	56471	-16832	-1.1E6	56471	-16832	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 14	56471	-16832	-1.1E6	56471	-16832	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 15	56450	16841	-1.1E6	56450	16841	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLD 16	56450	16841	-1.1E6	56450	16841	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 1	-96555	-28958	-1.1E6	-96555	-28958	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 2	-96555	-28958	-1.1E6	-96555	-28958	-1.1E6	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Soletta di servizio	SLV 3	-96593	28945	-1.1E6	-96593	28945	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 4	-96593	28945	-1.1E6	-96593	28945	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 5	-28909	-96507	-1.1E6	-28909	-96507	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 6	-28909	-96507	-1.1E6	-28909	-96507	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 7	-29035	96503	-1.1E6	-29035	96503	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 8	-29035	96503	-1.1E6	-29035	96503	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 9	29035	-96503	-1.1E6	29035	-96503	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 10	29035	-96503	-1.1E6	29035	-96503	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 11	28909	96507	-1.1E6	28909	96507	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 12	28909	96507	-1.1E6	28909	96507	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 13	96593	-28945	-1.1E6	96593	-28945	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 14	96593	-28945	-1.1E6	96593	-28945	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 15	96555	28958	-1.1E6	96555	28958	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV 16	96555	28958	-1.1E6	96555	28958	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 1	-106211	-31854	-1.1E6	-106211	-31854	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 2	-106211	-31854	-1.1E6	-106211	-31854	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 3	-106252	31839	-1.1E6	-106252	31839	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 4	-106252	31839	-1.1E6	-106252	31839	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 5	-31800	-106158	-1.1E6	-31800	-106158	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 6	-31800	-106158	-1.1E6	-31800	-106158	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 7	-31939	106153	-1.1E6	-31939	106153	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 8	-31939	106153	-1.1E6	-31939	106153	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 9	31939	-106153	-1.1E6	31939	-106153	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 10	31939	-106153	-1.1E6	31939	-106153	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 11	31800	106158	-1.1E6	31800	106158	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 12	31800	106158	-1.1E6	31800	106158	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 13	106252	-31839	-1.1E6	106252	-31839	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 14	106252	-31839	-1.1E6	106252	-31839	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 15	106211	31854	-1.1E6	106211	31854	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	SLV FO 16	106211	31854	-1.1E6	106211	31854	-1.1E6	0	0	0
Soletta di servizio	CRTFP Ux+	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Soletta di servizio	CRTFP Ux-	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0
Soletta di servizio	CRTFP Uy+	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Soletta di servizio	CRTFP Uy-	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0
Soletta di servizio	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soletta di servizio	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	Pesi	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	Port.	0	0	-538038	0	0	0	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	Soletta servizio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	Acqua serbatoio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	Dt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	X SLV	66694	-53	194	0	0	0	1279	6	-2
Testa colonne	Y SLV	-63	66643	-1	0	0	0	4	1271	0
Testa colonne	X SLD	38995	-29	114	0	0	0	748	3	-1
Testa colonne	Y SLD	-35	38758	-1	0	0	0	3	739	0
Testa colonne	R Ux	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	R Uy	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	R Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	SLU 1	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 2	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 3	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 4	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 5	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 6	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 7	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 8	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 9	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 10	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 11	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 12	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 13	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 14	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 15	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 16	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 17	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 18	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 19	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 20	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 21	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 22	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 23	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 24	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 25	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 26	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 27	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 28	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	SLU 29	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 30	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 31	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 32	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 33	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 34	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 35	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 36	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 37	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 38	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 39	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 40	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 41	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 42	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 43	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 44	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 45	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 46	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 47	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 48	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 49	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 50	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 51	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 52	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 53	0	0	-193348	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 54	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 55	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 56	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 57	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 58	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 59	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 60	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 61	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 62	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 63	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 64	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 65	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 66	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	SLU 67	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 68	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 69	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 70	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 71	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 72	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 73	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 74	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 75	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 76	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 77	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 78	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 79	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 80	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 81	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 82	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 83	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 84	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 85	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 86	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 87	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 88	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 89	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 90	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 91	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 92	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 93	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 94	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 95	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 96	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 97	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 98	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 99	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 100	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 101	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 102	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 103	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 104	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	SLU 105	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 106	0	0	-1.0E6	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLU 107	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 108	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 109	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 110	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 111	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 112	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 113	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 114	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 115	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 116	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 117	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 118	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 119	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 120	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 121	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 122	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 123	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 124	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 125	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 126	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 127	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 128	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 129	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 130	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 131	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 132	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 133	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 134	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 135	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 136	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 137	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 138	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 139	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 140	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 141	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 142	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	SLU 143	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 144	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 145	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 146	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 147	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 148	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 149	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 150	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 151	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 152	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 153	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 154	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 155	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 156	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 157	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 158	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 159	0	0	-251353	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 160	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 161	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 162	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 163	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 164	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 165	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 166	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 167	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 168	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 169	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 170	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 171	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 172	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 173	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 174	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 175	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 176	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 177	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 178	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 179	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 180	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	SLU 181	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 182	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 183	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 184	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 185	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 186	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 187	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 188	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 189	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 190	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 191	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 192	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 193	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 194	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 195	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 196	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 197	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 198	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 199	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 200	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 201	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 202	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 203	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 204	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 205	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 206	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 207	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 208	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 209	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 210	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 211	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLU 212	0	0	-1.1E6	0	0	0	0	0	-19188
Testa colonne	SLE RA 1	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 2	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 3	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 4	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 5	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 6	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	SLE RA 7	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 8	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 9	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 10	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 11	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 12	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 13	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 14	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 15	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 16	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 17	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 18	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 19	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 20	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 21	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 22	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 23	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 24	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 25	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 26	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 27	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 28	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 29	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 30	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 31	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 32	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 33	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 34	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 35	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 36	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 37	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 38	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 39	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 40	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 41	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 42	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 43	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 44	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	SLE RA 45	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 46	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 47	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 48	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 49	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 50	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 51	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 52	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE RA 53	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 1	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 2	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 3	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 4	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 5	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 6	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 7	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 8	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 9	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 10	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 11	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 12	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 13	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 14	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 15	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 16	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 17	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 18	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 19	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 20	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 21	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 22	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 23	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 24	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 25	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 26	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 27	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 28	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 29	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	SLE FR 30	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 31	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 32	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 33	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 34	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 35	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 36	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 37	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 38	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 39	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 40	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE FR 41	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 1	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 2	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 3	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 4	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 5	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 6	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 7	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 8	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 9	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 10	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 11	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 12	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 13	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 14	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 15	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLE QP 16	0	0	-731387	0	0	0	0	0	-14760
Testa colonne	SLD 1	-38985	-11598	-731501	0	0	0	-748	-225	-14759
Testa colonne	SLD 2	-38985	-11598	-731501	0	0	0	-748	-225	-14759
Testa colonne	SLD 3	-39006	11656	-731501	0	0	0	-747	218	-14759
Testa colonne	SLD 4	-39006	11656	-731501	0	0	0	-747	218	-14759
Testa colonne	SLD 5	-11664	-38749	-731420	0	0	0	-227	-740	-14760
Testa colonne	SLD 6	-11664	-38749	-731420	0	0	0	-227	-740	-14760
Testa colonne	SLD 7	-11733	38767	-731422	0	0	0	-221	738	-14760
Testa colonne	SLD 8	-11733	38767	-731422	0	0	0	-221	738	-14760
Testa colonne	SLD 9	11733	-38767	-731352	0	0	0	221	-738	-14760
Testa colonne	SLD 10	11733	-38767	-731352	0	0	0	221	-738	-14760

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	SLD 11	11664	38749	-731353	0	0	0	227	740	-14760
Testa colonne	SLD 12	11664	38749	-731353	0	0	0	227	740	-14760
Testa colonne	SLD 13	39006	-11656	-731272	0	0	0	747	-218	-14761
Testa colonne	SLD 14	39006	-11656	-731272	0	0	0	747	-218	-14761
Testa colonne	SLD 15	38985	11598	-731272	0	0	0	748	225	-14761
Testa colonne	SLD 16	38985	11598	-731272	0	0	0	748	225	-14761
Testa colonne	SLV 1	-66676	-19940	-731580	0	0	0	-1280	-387	-14758
Testa colonne	SLV 2	-66676	-19940	-731580	0	0	0	-1280	-387	-14758
Testa colonne	SLV 3	-66713	20046	-731581	0	0	0	-1277	376	-14758
Testa colonne	SLV 4	-66713	20046	-731581	0	0	0	-1277	376	-14758
Testa colonne	SLV 5	-19945	-66628	-731443	0	0	0	-387	-1272	-14760
Testa colonne	SLV 6	-19945	-66628	-731443	0	0	0	-387	-1272	-14760
Testa colonne	SLV 7	-20071	66659	-731446	0	0	0	-380	1269	-14759
Testa colonne	SLV 8	-20071	66659	-731446	0	0	0	-380	1269	-14759
Testa colonne	SLV 9	20071	-66659	-731327	0	0	0	380	-1269	-14761
Testa colonne	SLV 10	20071	-66659	-731327	0	0	0	380	-1269	-14761
Testa colonne	SLV 11	19945	66628	-731330	0	0	0	387	1272	-14760
Testa colonne	SLV 12	19945	66628	-731330	0	0	0	387	1272	-14760
Testa colonne	SLV 13	66713	-20046	-731193	0	0	0	1277	-376	-14762
Testa colonne	SLV 14	66713	-20046	-731193	0	0	0	1277	-376	-14762
Testa colonne	SLV 15	66676	19940	-731193	0	0	0	1280	387	-14762
Testa colonne	SLV 16	66676	19940	-731193	0	0	0	1280	387	-14762
Testa colonne	SLV FO 1	-73343	-21934	-731599	0	0	0	-1408	-426	-14758
Testa colonne	SLV FO 2	-73343	-21934	-731599	0	0	0	-1408	-426	-14758
Testa colonne	SLV FO 3	-73385	22051	-731600	0	0	0	-1405	413	-14758
Testa colonne	SLV FO 4	-73385	22051	-731600	0	0	0	-1405	413	-14758
Testa colonne	SLV FO 5	-21940	-73290	-731449	0	0	0	-426	-1400	-14760
Testa colonne	SLV FO 6	-21940	-73290	-731449	0	0	0	-426	-1400	-14760
Testa colonne	SLV FO 7	-22078	73325	-731452	0	0	0	-418	1396	-14759
Testa colonne	SLV FO 8	-22078	73325	-731452	0	0	0	-418	1396	-14759
Testa colonne	SLV FO 9	22078	-73325	-731321	0	0	0	418	-1396	-14761
Testa colonne	SLV FO 10	22078	-73325	-731321	0	0	0	418	-1396	-14761
Testa colonne	SLV FO 11	21940	73290	-731324	0	0	0	426	1400	-14760
Testa colonne	SLV FO 12	21940	73290	-731324	0	0	0	426	1400	-14760
Testa colonne	SLV FO 13	73385	-22051	-731173	0	0	0	1405	-413	-14762
Testa colonne	SLV FO 14	73385	-22051	-731173	0	0	0	1405	-413	-14762
Testa colonne	SLV FO 15	73343	21934	-731174	0	0	0	1408	426	-14762
Testa colonne	SLV FO 16	73343	21934	-731174	0	0	0	1408	426	-14762

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Testa colonne	CRTFP Ux+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	CRTFP Ux-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	CRTFP Uy+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	CRTFP Uy-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Testa colonne	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	Pesi	-957	-383	-71001	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	Port.	-2161	-342	-570	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	Soletta servizio	0	-5	-2	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	Acqua serbatoio	1513	593	145	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	Dt	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	X SLV	5909	-353	-400	0	0	0	5886	-155	-36
Fondo esterno serbatoio	Y SLV	-402	6744	-68	0	0	0	0	5891	-1
Fondo esterno serbatoio	X SLD	3455	-206	-233	0	0	0	3442	-91	-21
Fondo esterno serbatoio	Y SLD	-234	3924	-39	0	0	0	0	3427	0
Fondo esterno serbatoio	R Ux	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	R Uy	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	R Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	SLU 1	-957	-383	-71001	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 2	-957	-383	-71001	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 3	632	240	-70849	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 4	1312	507	-70784	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 5	1312	507	-70784	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 6	-957	-389	-71004	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 7	632	234	-70852	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 8	1313	501	-70787	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 9	1313	501	-70787	0	0	0	0	0	-69357

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLU 10	-956	-391	-71005	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 11	-956	-391	-71005	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 12	632	231	-70853	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 13	632	231	-70853	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 14	1312	507	-70784	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 15	1313	501	-70787	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 16	-956	-391	-71005	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 17	632	231	-70853	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 18	-957	-383	-71001	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 19	632	240	-70849	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 20	-957	-389	-71004	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 21	632	234	-70852	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 22	-957	-383	-71001	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 23	632	240	-70849	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 24	1312	507	-70784	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 25	1312	507	-70784	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 26	-957	-389	-71004	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 27	632	234	-70852	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 28	1313	501	-70787	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 29	1313	501	-70787	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 30	-956	-391	-71005	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 31	-956	-391	-71005	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 32	632	231	-70853	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 33	632	231	-70853	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 34	1312	507	-70784	0	0	0	0	0	-69357

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLU 35	1313	501	-70787	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 36	-956	-391	-71005	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 37	632	231	-70853	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 38	-957	-383	-71001	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 39	632	240	-70849	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 40	-957	-389	-71004	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 41	632	234	-70852	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 42	-957	-383	-71001	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 43	-957	-383	-71001	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 44	632	240	-70849	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 45	632	240	-70849	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 46	-957	-389	-71004	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 47	-957	-389	-71004	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 48	632	234	-70852	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 49	632	234	-70852	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 50	-957	-383	-71001	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 51	632	240	-70849	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 52	-957	-389	-71004	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 53	632	234	-70852	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 54	-4199	-896	-71856	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 55	-4199	-896	-71856	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 56	-2611	-273	-71704	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 57	-1930	-6	-71639	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 58	-1930	-6	-71639	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 59	-4199	-901	-71859	0	0	0	0	0	-69357

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLU 60	-2610	-278	-71707	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 61	-1929	-11	-71642	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 62	-1929	-11	-71642	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 63	-4199	-904	-71860	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 64	-4199	-904	-71860	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 65	-2610	-281	-71708	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 66	-2610	-281	-71708	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 67	-1930	-6	-71639	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 68	-1929	-11	-71642	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 69	-4199	-904	-71860	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 70	-2610	-281	-71708	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 71	-4199	-896	-71856	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 72	-2611	-273	-71704	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 73	-4199	-901	-71859	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 74	-2610	-278	-71707	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 75	-4199	-896	-71856	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 76	-2611	-273	-71704	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 77	-1930	-6	-71639	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 78	-1930	-6	-71639	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 79	-4199	-901	-71859	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 80	-2610	-278	-71707	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 81	-1929	-11	-71642	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 82	-1929	-11	-71642	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 83	-4199	-904	-71860	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 84	-4199	-904	-71860	0	0	0	0	0	-69357

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLU 85	-2610	-281	-71708	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 86	-2610	-281	-71708	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 87	-1930	-6	-71639	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 88	-1929	-11	-71642	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 89	-4199	-904	-71860	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 90	-2610	-281	-71708	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 91	-4199	-896	-71856	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 92	-2611	-273	-71704	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 93	-4199	-901	-71859	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 94	-2610	-278	-71707	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 95	-4199	-896	-71856	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 96	-4199	-896	-71856	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 97	-2611	-273	-71704	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 98	-2611	-273	-71704	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 99	-4199	-901	-71859	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 100	-4199	-901	-71859	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 101	-2610	-278	-71707	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 102	-2610	-278	-71707	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 103	-4199	-896	-71856	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 104	-2611	-273	-71704	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 105	-4199	-901	-71859	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 106	-2610	-278	-71707	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLU 107	-1244	-498	-92302	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 108	-1244	-498	-92302	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 109	344	125	-92150	0	0	0	0	0	-90164

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLU 110	1025	392	-92085	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 111	1025	392	-92085	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 112	-1244	-504	-92304	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 113	345	119	-92152	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 114	1026	386	-92087	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 115	1026	386	-92087	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 116	-1244	-506	-92305	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 117	-1244	-506	-92305	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 118	345	116	-92154	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 119	345	116	-92154	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 120	1025	392	-92085	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 121	1026	386	-92087	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 122	-1244	-506	-92305	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 123	345	116	-92154	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 124	-1244	-498	-92302	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 125	344	125	-92150	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 126	-1244	-504	-92304	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 127	345	119	-92152	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 128	-1244	-498	-92302	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 129	344	125	-92150	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 130	1025	392	-92085	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 131	1025	392	-92085	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 132	-1244	-504	-92304	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 133	345	119	-92152	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 134	1026	386	-92087	0	0	0	0	0	-90164

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLU 135	1026	386	-92087	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 136	-1244	-506	-92305	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 137	-1244	-506	-92305	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 138	345	116	-92154	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 139	345	116	-92154	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 140	1025	392	-92085	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 141	1026	386	-92087	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 142	-1244	-506	-92305	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 143	345	116	-92154	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 144	-1244	-498	-92302	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 145	344	125	-92150	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 146	-1244	-504	-92304	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 147	345	119	-92152	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 148	-1244	-498	-92302	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 149	-1244	-498	-92302	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 150	344	125	-92150	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 151	344	125	-92150	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 152	-1244	-504	-92304	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 153	-1244	-504	-92304	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 154	345	119	-92152	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 155	345	119	-92152	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 156	-1244	-498	-92302	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 157	344	125	-92150	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 158	-1244	-504	-92304	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 159	345	119	-92152	0	0	0	0	0	-90164

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLU 160	-4486	-1011	-93157	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 161	-4486	-1011	-93157	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 162	-2898	-388	-93005	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 163	-2217	-121	-92940	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 164	-2217	-121	-92940	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 165	-4486	-1016	-93159	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 166	-2897	-393	-93007	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 167	-2216	-126	-92942	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 168	-2216	-126	-92942	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 169	-4486	-1019	-93160	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 170	-4486	-1019	-93160	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 171	-2897	-396	-93009	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 172	-2897	-396	-93009	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 173	-2217	-121	-92940	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 174	-2216	-126	-92942	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 175	-4486	-1019	-93160	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 176	-2897	-396	-93009	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 177	-4486	-1011	-93157	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 178	-2898	-388	-93005	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 179	-4486	-1016	-93159	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 180	-2897	-393	-93007	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 181	-4486	-1011	-93157	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 182	-2898	-388	-93005	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 183	-2217	-121	-92940	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 184	-2217	-121	-92940	0	0	0	0	0	-90164

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLU 185	-4486	-1016	-93159	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 186	-2897	-393	-93007	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 187	-2216	-126	-92942	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 188	-2216	-126	-92942	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 189	-4486	-1019	-93160	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 190	-4486	-1019	-93160	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 191	-2897	-396	-93009	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 192	-2897	-396	-93009	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 193	-2217	-121	-92940	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 194	-2216	-126	-92942	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 195	-4486	-1019	-93160	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 196	-2897	-396	-93009	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 197	-4486	-1011	-93157	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 198	-2898	-388	-93005	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 199	-4486	-1016	-93159	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 200	-2897	-393	-93007	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 201	-4486	-1011	-93157	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 202	-4486	-1011	-93157	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 203	-2898	-388	-93005	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 204	-2898	-388	-93005	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 205	-4486	-1016	-93159	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 206	-4486	-1016	-93159	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 207	-2897	-393	-93007	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 208	-2897	-393	-93007	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 209	-4486	-1011	-93157	0	0	0	0	0	-90164

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLU 210	-2898	-388	-93005	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 211	-4486	-1016	-93159	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLU 212	-2897	-393	-93007	0	0	0	0	0	-90164
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 1	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 2	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 3	-2059	-310	-71470	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 4	-1606	-132	-71427	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 5	-1606	-132	-71427	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 6	-3118	-729	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 7	-2059	-313	-71472	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 8	-1605	-135	-71428	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 9	-1605	-135	-71428	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 10	-3118	-730	-71574	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 11	-3118	-730	-71574	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 12	-2059	-315	-71473	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 13	-2059	-315	-71473	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 14	-1606	-132	-71427	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 15	-1605	-135	-71428	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 16	-3118	-730	-71574	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 17	-2059	-315	-71473	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 18	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 19	-2059	-310	-71470	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 20	-3118	-729	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 21	-2059	-313	-71472	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 22	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 23	-2059	-310	-71470	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 24	-1606	-132	-71427	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 25	-1606	-132	-71427	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 26	-3118	-729	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 27	-2059	-313	-71472	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 28	-1605	-135	-71428	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 29	-1605	-135	-71428	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 30	-3118	-730	-71574	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 31	-3118	-730	-71574	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 32	-2059	-315	-71473	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 33	-2059	-315	-71473	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 34	-1606	-132	-71427	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 35	-1605	-135	-71428	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 36	-3118	-730	-71574	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 37	-2059	-315	-71473	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 38	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 39	-2059	-310	-71470	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 40	-3118	-729	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 41	-2059	-313	-71472	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 42	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 43	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 44	-2059	-310	-71470	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 45	-2059	-310	-71470	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 46	-3118	-729	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 47	-3118	-729	-71573	0	0	0	0	0	-69357

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 48	-2059	-313	-71472	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 49	-2059	-313	-71472	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 50	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 51	-2059	-310	-71470	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 52	-3118	-729	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE RA 53	-2059	-313	-71472	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 1	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 2	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 3	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 4	-2362	-428	-71499	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 5	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 6	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 7	-2362	-430	-71500	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 8	-3118	-728	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 9	-2664	-550	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 10	-2362	-428	-71499	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 11	-2362	-430	-71500	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 12	-3118	-728	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 13	-2664	-550	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 14	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 15	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 16	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 17	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 18	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 19	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 20	-2362	-428	-71499	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 21	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 22	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 23	-2362	-430	-71500	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 24	-3118	-728	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 25	-2664	-550	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 26	-2362	-428	-71499	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 27	-2362	-430	-71500	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 28	-3118	-728	-71573	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 29	-2664	-550	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 30	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 31	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 32	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 33	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 34	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 35	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 36	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 37	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 38	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 39	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 40	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE FR 41	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 1	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 2	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 3	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 4	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 5	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 6	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 7	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 8	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 9	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 10	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 11	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 12	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 13	-3119	-725	-71571	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 14	-2665	-547	-71528	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 15	-3118	-727	-71572	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLE QP 16	-2665	-549	-71529	0	0	0	0	0	-69357
Fondo esterno serbatoio	SLD 1	-6049	-1519	-71283	0	0	0	-3442	-938	-69336
Fondo esterno serbatoio	SLD 2	-6049	-1519	-71283	0	0	0	-3442	-938	-69336
Fondo esterno serbatoio	SLD 3	-6190	835	-71307	0	0	0	-3442	1119	-69336
Fondo esterno serbatoio	SLD 4	-6190	835	-71307	0	0	0	-3442	1119	-69336
Fondo esterno serbatoio	SLD 5	-3467	-4410	-71419	0	0	0	-1033	-3400	-69350
Fondo esterno serbatoio	SLD 6	-3467	-4410	-71419	0	0	0	-1033	-3400	-69350
Fondo esterno serbatoio	SLD 7	-3935	3437	-71498	0	0	0	-1032	3454	-69351
Fondo esterno serbatoio	SLD 8	-3935	3437	-71498	0	0	0	-1032	3454	-69351
Fondo esterno serbatoio	SLD 9	-1394	-4534	-71559	0	0	0	1032	-3454	-69363
Fondo esterno serbatoio	SLD 10	-1394	-4534	-71559	0	0	0	1032	-3454	-69363
Fondo esterno serbatoio	SLD 11	-1862	3313	-71638	0	0	0	1033	3400	-69363
Fondo esterno serbatoio	SLD 12	-1862	3313	-71638	0	0	0	1033	3400	-69363

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLD 13	861	-1932	-71750	0	0	0	3442	-1119	-69378
Fondo esterno serbatoio	SLD 14	861	-1932	-71750	0	0	0	3442	-1119	-69378
Fondo esterno serbatoio	SLD 15	720	422	-71774	0	0	0	3442	938	-69378
Fondo esterno serbatoio	SLD 16	720	422	-71774	0	0	0	3442	938	-69378
Fondo esterno serbatoio	SLV 1	-8453	-2219	-71108	0	0	0	-5886	-1612	-69320
Fondo esterno serbatoio	SLV 2	-8453	-2219	-71108	0	0	0	-5886	-1612	-69320
Fondo esterno serbatoio	SLV 3	-8694	1828	-71149	0	0	0	-5886	1922	-69321
Fondo esterno serbatoio	SLV 4	-8694	1828	-71149	0	0	0	-5886	1922	-69321
Fondo esterno serbatoio	SLV 5	-4035	-7187	-71340	0	0	0	-1766	-5844	-69345
Fondo esterno serbatoio	SLV 6	-4035	-7187	-71340	0	0	0	-1766	-5844	-69345
Fondo esterno serbatoio	SLV 7	-4840	6301	-71477	0	0	0	-1766	5937	-69347
Fondo esterno serbatoio	SLV 8	-4840	6301	-71477	0	0	0	-1766	5937	-69347
Fondo esterno serbatoio	SLV 9	-490	-7399	-71580	0	0	0	1766	-5937	-69367
Fondo esterno serbatoio	SLV 10	-490	-7399	-71580	0	0	0	1766	-5937	-69367
Fondo esterno serbatoio	SLV 11	-1294	6090	-71717	0	0	0	1766	5844	-69369
Fondo esterno serbatoio	SLV 12	-1294	6090	-71717	0	0	0	1766	5844	-69369
Fondo esterno serbatoio	SLV 13	3365	-2925	-71908	0	0	0	5886	-1922	-69393
Fondo esterno serbatoio	SLV 14	3365	-2925	-71908	0	0	0	5886	-1922	-69393
Fondo esterno serbatoio	SLV 15	3124	1122	-71949	0	0	0	5886	1612	-69393
Fondo esterno serbatoio	SLV 16	3124	1122	-71949	0	0	0	5886	1612	-69393
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 1	-9032	-2386	-71066	0	0	0	-6475	-1774	-69317
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 2	-9032	-2386	-71066	0	0	0	-6475	-1774	-69317
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 3	-9297	2065	-71112	0	0	0	-6475	2114	-69317
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 4	-9297	2065	-71112	0	0	0	-6475	2114	-69317
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 5	-4172	-7851	-71322	0	0	0	-1943	-6429	-69344

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 6	-4172	-7851	-71322	0	0	0	-1943	-6429	-69344
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 7	-5057	6986	-71472	0	0	0	-1942	6531	-69346
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 8	-5057	6986	-71472	0	0	0	-1942	6531	-69346
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 9	-272	-8084	-71586	0	0	0	1942	-6531	-69368
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 10	-272	-8084	-71586	0	0	0	1942	-6531	-69368
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 11	-1157	6753	-71736	0	0	0	1943	6429	-69370
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 12	-1157	6753	-71736	0	0	0	1943	6429	-69370
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 13	3968	-3162	-71946	0	0	0	6475	-2114	-69396
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 14	3968	-3162	-71946	0	0	0	6475	-2114	-69396
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 15	3702	1289	-71991	0	0	0	6475	1774	-69397
Fondo esterno serbatoio	SLV FO 16	3702	1289	-71991	0	0	0	6475	1774	-69397
Fondo esterno serbatoio	CRTFP Ux+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	CRTFP Ux-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	CRTFP Uy+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	CRTFP Uy-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo esterno serbatoio	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.8 Equilibrio forze

***Contributo**: Nome attribuito al sistema risultante.*
***Fx**: Componente X di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Fy**: Componente Y di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Fz**: Componente Z di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Mx**: Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [daN*cm]*
***My**: Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN*cm]*
***Mz**: Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN*cm]*

Bilancio in condizione di carico: Pesi strutturali

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-1755544.519	-68910563	-14171771	0
Reazioni	0	0	1755544.519	68894634	14171584	-169
PDelta	0	0	0	68894634	14171584	-169
Totale	0	0	0	-30	-16	1

Bilancio in condizione di carico: Permanenti portati

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-1271361.89	-67418330	-12569297	0
Reazioni	0	0	1271361.89	67473349	12574618	-662
PDelta	0	0	0	67473349	12574618	-662
Totale	0	0	0	90	22	3

Bilancio in condizione di carico: Soletta servizio

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-23332.652	4440786	-188701	0
Reazioni	0	0	23332.652	-4453476	188700	1
PDelta	0	0	0	-4453476	188700	1
Totale	0	0	0	-22	-12	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	228225.261	0	0	0	247817824	-12744477
Reazioni	-228225.261	0	0	7853	-267294227	12515428
PDelta	0	0	0	7853	-267294227	12515428
Totale	0	0	0	-359	10	87

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	228225.261	0	-247817824	0	-2319610
Reazioni	0	-228225.261	0	267447575	-7630	2287810
PDelta	0	0	0	267447575	-7630	2287810
Totale	0	0	0	-491	-14	17

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	160693.143	0	0	0	174488244	-8973371
Reazioni	-160693.143	0	0	5529	-188201557	8812099
PDelta	0	0	0	5529	-188201557	8812099
Totale	0	0	0	-253	7	61

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	160693.143	0	-174488244	0	-1633235
Reazioni	0	-160693.143	0	188309530	-5372	1610844
PDelta	0	0	0	188309530	-5372	1610844
Totale	0	0	0	-345	-10	12

Bilancio in condizione di carico: Rig. Ux

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	1	0	0	0	1060	-46
Reazioni	-1	0	0	0	-1148	46
PDelta	0	0	0	0	-1148	46
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Uy

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	1	0	-1060	0	-10
Reazioni	0	-1	0	1148	0	10
PDelta	0	0	0	1148	0	10
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Rz

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	0	0	0	1
Reazioni	0	0	0	0	0	-1
PDelta	0	0	0	0	0	-1
Totale	0	0	0	0	0	0

2 Verifiche

2.1 Verifiche pilastrate C.A.

Rck: resistenza caratteristica compressione cubica del cls
quota: quota della sezione
Asp: area di acciaio di spigolo
copX: copriferro medio lungo X dell'armatura di spigolo
copY: copriferro medio lungo Y dell'armatura di spigolo
Cop: copriferro per aree di parete
ApX: area di acciaio di parete lungo X
ApY: area di acciaio di parete lungo Y
Msdx: momento di calcolo attorno all'asse X
Msdy: momento di calcolo attorno all'asse Y
Nsd: sforzo normale di calcolo
coef: coefficiente di sicurezza
Co: combinazione di carico
SLV: stato limite di salvaguardia della vita
SLU: stato limite ultimo
Ger.: sollecitazioni derivanti da gerarchia delle resistenze
VEdX: taglio di calcolo lungo X
VRdX: resistenza del cls per taglio lungo X
VRsdX: resistenza delle staffe per taglio lungo X
VRcdX: resistenza delle bielle in cls per taglio lungo X
VRdY: resistenza del cls per taglio lungo Y
VRsdY: resistenza delle staffe per taglio lungo Y
VRcdY: resistenza delle bielle in cls per taglio lungo Y
VEdmax: taglio risultante massimo di calcolo
cotg: cotangente dell'angolo di inclinazione delle bielle assunto in verifica

AstX: area di staffe lungo X
AstY: area di staffe lungo Y
Luce: Luce netta del pilastro (misurata a filo delle travi)
Mxp,i: momento da gerarchia attorno all'asse X della sezione inferiore
Mxp,s: momento da gerarchia attorno all'asse X della sezione superiore
Myp,i: momento da gerarchia attorno all'asse Y della sezione inferiore
Myp,s: momento da gerarchia attorno all'asse Y della sezione superiore
Tpx: taglio lungo X in applicazione della gerarchia delle resistenze
Tpy: taglio lungo Y in applicazione della gerarchia delle resistenze
sc.ra: tensione sul cls in combinazione rara (caratteristica)
sf.ra: tensione sull'acciaio in combinazione rara (caratteristica)
sc.q.p.: tensione sul cls in combinazione quasi permanente
Mx: momento attorno all'asse X
My: momento attorno all'asse Y
N: sforzo normale
Wk ra: apertura caratteristica delle fessure in combinazione rara
Wk fr: apertura caratteristica delle fessure in combinazione frequente
Wk q.p: apertura caratteristica delle fessure in combinazione quasi permanente
MtMax: momento torcente massimo
sc: tensione sul cls
sf: tensione sull'acciaio
AminX: area minima di staffe richieste lungo X
AminY: area minima di staffe richieste lungo Y
Tmax: taglio massimo
M2: Momento flettente attorno all'asse locale 2
M3: Momento flettente attorno all'asse locale 3
bw,x: Larghezza della sezione assunta per verifica a taglio in direzione x
bw,y: Larghezza della sezione assunta per verifica a taglio in direzione y
Tmax: taglio massimo
M2p,i: momento da gerarchia attorno all'asse 2 della sezione inferiore
M2p,s: momento da gerarchia attorno all'asse 2 della sezione superiore
T3p: taglio lungo l'asse locale 3 in applicazione della gerarchia delle resistenze
A.l.: area longitudinale
A.st.: area staffe
A.l.r.: area longitudinale richiesta per la torsione
A.st.r.: area staffe richiesta per la torsione
A.l.disp.: area longitudinale disponibile per la torsione
A.st.Disp.: area staffe disponibile per la torsione
MtMax: momento torcente massimo
lambda,x lambda,y: snellezze per sbandamento in direzione degli assi di definizione della sezione
Max May: momenti dovuti alle imperfezioni costruttive
M0ex M0ey: momenti secondo EC2 5.8.8.2 (2)
M2x M2y: momenti dovuti agli effetti del secondo ordine EC2 5.8.8.2 (3)
c.s.x c.s.y: coefficienti di sicurezza a pressoflessione retta
(5.38): soddisfacimento sia di EC2 (5.38a) che di EC2 (5.38b)
(5.39): coefficiente risultato dell'applicazione del criterio semplificato EC2 (5.39)
i: interasse verticale delle staffe interne al nodo
bx, by: dimensioni x ed y assunte nella verifica del nodo
*nst*Ast,x: area di una staffa per resistenza in direzione x*
*nst*Ast,y: area di una staffa per resistenza in direzione y*
Fi,mm: diametro medio delle barre in mm
h22, h33: altezza della sezione per inflessione attorno agli assi 2 e 3
Lv,plast,22 Lv,plast,33: lunghezza della cerniera plastica per inflessione attorno agli assi 2 e 3
Lv: luce di taglio
Fy: curvatura a snervamento
R_SLU: massima rotazione alla corda in combinazione SLU
Theta,y: capacità di rotazione totale rispetto alla corda allo snervamento
Min: capitolo del DM 14-01-08 di cui applicare i minimi di armatura (cap.4 o cap.7)
R_SLV: massima rotazione alla corda in combinazione SLV
Theta,u: 3/4 della capacità di rotazione totale rispetto alla corda in condizioni di collasso

Pilastrata 16

```
forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)
```

asta sap n° 821
calcestruzzo C28/35
sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
-350.0	117.6	7.2	1.00	-1384	338	-1628	11	SLV ***
-223.1	117.6	7.2	1.25	-1128	284	-1612	11	SLV
-96.2	117.6	7.2	1.65	-878	232	-1597	11	SLV
-53.8	117.6	7.2	1.85	782	-200	-1971	5	SLV
30.8	117.6	7.2	2.25	629	-164	-1962	5	SLV
157.7	117.6	7.2	3.03	133	-365	-2382	1	SLV
200.5	117.6	7.2	3.32	105	-307	-2377	1	SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 2446 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 1 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
-350.0	-3.2	-.3	3.2	195	-2377.1	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	-3.2	-.3	3.2	195	-2377.1	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	-3.2	-.3	3.2	195	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	-3.2	-.3	3.2	195	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	-3.2	-.3	3.2	195	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	-3.2	-.3	3.2	195	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	-3.2	-.3	3.2	195	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
-350.0	-144.4	-71.2	245.1	2	-2377.1	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	-144.4	-71.2	245.1	2	-2377.1	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	-144.4	-71.2	245.1	2	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	-144.4	-71.2	245.1	2	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	-144.4	-71.2	245.1	2	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	-144.4	-71.2	245.1	2	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	-144.4	-71.2	245.1	2	-2377.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1487.9	0.0	1475.6	245.1	0.0	2

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-27	0	-2	-1819	36	-407	0	-2	-1819	10	-27.1	-1	-1	-1819	15	0.000	0.000	0.000
-223	-27	-1	2	-1803	34	-404	-1	2	-1803	4	-27.0	-1	2	-1802	14	0.000	0.000	0.000
-96	-27	-1	5	-1787	34	-405	-1	5	-1787	4	-27.1	-1	5	-1787	14	0.000	0.000	0.000
-54	-27	-1	6	-1781	34	-406	-1	6	-1781	4	-27.2	-1	6	-1781	14	0.000	0.000	0.000
31	-27	-1	8	-1771	34	-407	-1	8	-1771	4	-27.3	-1	8	-1771	14	0.000	0.000	0.000
158	-27	-1	11	-1754	34	-408	-1	11	-1755	12	-27.5	-1	11	-1754	14	0.000	0.000	0.000
201	-28	-1	12	-1750	35	-409	-1	12	-1751	12	-27.5	-1	12	-1750	16	0.000	0.000	0.000

asta sap n° 822
calcestruzzo C28/35
sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
241.0	117.6	7.2	3.68	75	-245	-2372	1	SLV
363.8	117.6	7.2	4.51	-2	22	-2476	171	SLU
486.7	117.6	7.2	3.95	-283	52	-1904	5	SLV
609.5	117.6	7.2	2.67	-526	109	-1889	5	SLV
650.5	117.6	7.2	2.36	-608	128	-1883	5	SLV
732.4	117.6	7.2	1.91	-770	166	-1873	5	SLV
855.2	117.6	7.2	1.41	1017	-173	-1476	11	SLV
978.1	117.6	7.2	1.13	1244	-222	-1462	11	SLV
1042.0	117.6	7.2	1.01	1378	-251	-1454	11	SLV

Sezione a quota 241 Compressione massima = 2372 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 1 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	-3.2	-.3	3.2	195	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	-3.2	-.3	3.2	195	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	-3.2	-.3	3.2	195	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	-3.2	-.3	3.2	195	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	-3.2	-.3	3.2	195	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	-3.2	-.3	3.2	195	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	-3.2	-.3	3.2	195	-1453.5	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	-3.2	-.3	3.2	195	-1453.5	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	-3.2	-.3	3.2	195	-1453.5	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	-144.4	-71.2	245.1	2	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	-144.4	-71.2	245.1	2	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	-144.4	-71.2	245.1	2	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	-144.4	-71.2	245.1	2	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	-144.4	-71.2	245.1	2	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	-144.4	-71.2	245.1	2	-1453.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	-141.5	-70.1	245.1	2	-1453.5	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	-141.5	-70.1	245.1	2	-1453.5	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00

```
1042.0 -141.5  -70.1  245.1  2 -1453.5 0.39  2090.9  389.1  880.9  1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV
Luce   Mxp,i   Myp,i   Mxp,s   Myp,s     Txp     Typ Co
1330     0.0  1487.9     0.0  1475.6   245.1     0.0  2

Verifiche di esercizio
quota sc.ra   Mx     My      N Co sf.ra     Mx     My      N Co sc.q.p.    Mx     My      N Co Wk ra Wk fr Wk q.p
 241  -28     -1     13 -1745 36  -409     -1     13 -1745 12  -27.6     -1     13 -1744 15 0.000 0.000  0.000
 364  -28     -2     16 -1730 36  -410     -2     16 -1730 10  -27.7     -2     16 -1729 15 0.000 0.000  0.000
 487  -28     -2     18 -1714 36  -411     -2     18 -1714 10  -27.9     -2     18 -1714 15 0.000 0.000  0.000
 610  -28     -2     21 -1699 36  -412     -2     21 -1699 10  -28.0     -2     21 -1698 15 0.000 0.000  0.000
 650  -28     -2     22 -1694 36  -413     -2     22 -1694 10  -28.0     -2     22 -1693 15 0.000 0.000  0.000
 732  -28     -2     24 -1683 36  -414     -2     24 -1683 10  -28.1     -2     24 -1683 15 0.000 0.000  0.000
 855  -28     -2     26 -1667 36  -415     -2     26 -1667 10  -28.3     -2     26 -1667 15 0.000 0.000  0.000
 978  -28     -2     29 -1653 36  -416     -2     29 -1653 10  -28.4     -2     29 -1652 15 0.000 0.000  0.000
1042  -29     -3     30 -1644 36  -416     -3     30 -1644 10  -28.5     -2     30 -1644 15 0.000 0.000  0.000

Verifiche di instabilità
Verifica secondo il metodo basato sulla curvatura nominale Ec2 5.8.8
quota lambda,x lambda,y    Nsd      co     Max   M0ex    M2x    May   M0ey    M2y  c.s.x  c.s.y (5.38)  (5.39)
 -350     72.5     72.5  -2592  169SLU      94      2    351     94     25    351  2.708  2.630   NO     0.281
 -308     72.5     72.5  -2586  169SLU      94      2    350     94     25    350  2.728  2.650   NO     0.277
 -265     72.5     72.5  -2579  169SLU      93      2    349    -93    -25   -349  2.722  2.644   NO     0.278
 -223     72.5     72.5  -2571  169SLU      93      2    348    -93    -25   -348  2.730  2.651   NO     0.277
 -181     72.5     72.5  -2565  169SLU      93      2    347    -93    -25   -347  2.737  2.657   NO     0.275
 -138     72.5     72.5  -2558  169SLU      93      2    346    -93    -25   -346  2.744  2.664   NO     0.274
  -96     72.5     72.5  -2551  169SLU      92      2    345    -92    -25   -345  2.752  2.671   NO     0.272
  -54     72.5     72.5  -2543  169SLU      92      2    344    -92    -25   -344  2.760  2.679   NO     0.271
  -12     72.5     72.5  -2537  169SLU      92      2    343    -92    -25   -343  2.767  2.686   NO     0.269
   31     72.5     72.5  -2531  169SLU      92      2    342    -92    -25   -342  2.774  2.692   NO     0.268
   73     72.5     72.5  -2523  169SLU      91      2    341    -91    -25   -341  2.782  2.700   SI     0.000
  115     72.5     72.5  -2516  169SLU      91      2    340    -91    -25   -340  2.789  2.707   SI     0.000
  158     72.5     72.5  -2509  169SLU      91      2    339    -91    -25   -339  2.798  2.715   SI     0.000
  200     72.5     72.5  -2503  169SLU      91      2    339    -91    -25   -339  2.805  2.721   SI     0.000
  201     72.5     72.5  -2503  169SLU      91      2    339    -91    -25   -339  2.805  2.721   SI     0.000
  241     72.5     72.5  -2496  169SLU      90      2    338    -90    -25   -338  2.812  2.728   SI     0.000
  282     72.5     72.5  -2489  169SLU      90      2    337    -90    -25   -337  2.821  2.736   SI     0.000
  323     72.5     72.5  -2483  169SLU      90      2    336    -90    -25   -336  2.827  2.743   SI     0.000
  364     72.5     72.5  -2476  169SLU      90      2    335    -90    -25   -335  2.835  2.750   SI     0.000
  405     72.5     72.5  -2470  169SLU      90      2    334    -90    -25   -334  2.842  2.756   SI     0.000
  446     72.5     72.5  -2462  169SLU      89      2    333    -89    -25   -333  2.850  2.764   SI     0.000
  487     72.5     72.5  -2456  169SLU      89      2    332    -89    -25   -332  2.858  2.771   SI     0.000
  528     72.5     72.5  -2449  169SLU      89      2    331    -89    -25   -331  2.866  2.779   SI     0.000
  569     72.5     72.5  -2442  169SLU      89      2    330    -89    -25   -330  2.875  2.787   SI     0.000
  610     72.5     72.5  -2436  169SLU      88      2    330    -88    -25   -330  2.882  2.794   SI     0.000
  650     72.5     72.5  -2429  169SLU      88      2    329    -88    -25   -329  2.890  2.801   SI     0.000
  691     72.5     72.5  -2423  169SLU      88      2    328    -88    -25   -328  2.897  2.808   SI     0.000
  732     72.5     72.5  -2416  169SLU      88      2    327    -88    -25   -327  2.905  2.816   SI     0.000
  773     72.5     72.5  -2409  169SLU      87      2    326    -87    -25   -326  2.913  2.823   SI     0.000
  814     72.5     72.5  -2402  169SLU      87      2    325    -87    -25   -325  2.922  2.831   SI     0.000
  855     72.5     72.5  -2395  169SLU      87      2    324    -87    -25   -324  2.931  2.839   SI     0.000
  896     72.5     72.5  -2389  169SLU      87      2    323    -87    -25   -323  2.938  2.846   SI     0.000
  937     72.5     72.5  -2382  169SLU      86      2    322    -86    -25   -322  2.946  2.854   SI     0.000
  978     72.5     72.5  -2376  169SLU      86      2    321    -86    -25   -321  2.954  2.861   SI     0.000
 1019     72.5     72.5  -2369  169SLU      86      2    320    -86    -25   -320  2.963  2.870   SI     0.000
 1042     72.5     72.5  -2365  169SLU      86      2    320    -86    -25   -320  2.967  2.874   SI     0.000

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)


Nodo a quota 1060 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 278 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna interni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00393 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 100
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=40
b,y=100
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00982
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00393
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk
```

Pilastrata 27

```
forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 819
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare   H tot.  30.0   B  30.0   rot.   0

Verifiche a pressoflessione
 quota  Asp copX copY  ApX cop  ApY cop  coef   Msdx   Msdy   Nsd Co
-350.0  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   1.1    -32    -56  -124  3 SLV
-223.1  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   2.4    -17    -28  -121  3 SLV
 -96.2  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   7.4      3      6  -207 118 SLU
  30.8  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   2.7     13     27  -115  3 SLV
 157.7  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   1.2     29     57  -112  3 SLV
 191.0  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   1.0     32     64  -112  3 SLV
```

```
Sezione a quota -350 Compressione massima = 144 < 963    DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 5 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU
 quota   VEdX Co       N AstX    VRcdX   VRdX  VRsdX  cotg   VEdY Co       N AstY    VRcdY   VRdY  VRsdY  cotg VEdmax Co
-350.0    7.3 142  -214.0 0.13    330.6   65.7  119.9  1.00    4.1 195  -212.1 0.13    330.3   65.4  119.9  1.00    8.2 195
-223.1    7.3 142  -211.4 0.07    330.1   65.3   59.9  1.00    4.1 195  -209.4 0.07    329.7   65.1   59.9  1.00    8.2 195
 -96.2    7.3 142  -211.4 0.07    330.1   65.3   59.9  1.00    4.1 195  -209.4 0.07    329.7   65.1   59.9  1.00    8.2 195
  30.8    7.3 142  -211.4 0.07    330.1   65.3   59.9  1.00    4.1 195  -209.4 0.07    329.7   65.1   59.9  1.00    8.2 195
 157.7    7.3 142  -201.5 0.13    328.2   64.0  119.9  1.00    4.1 195  -199.6 0.13    327.8   63.8  119.9  1.00    8.2 195
 191.0    7.3 142  -201.5 0.13    328.2   64.0  119.9  1.00    4.1 195  -199.6 0.13    327.8   63.8  119.9  1.00    8.2 195
SLV
 quota   VEdX Co       N AstX    VRcdX   VRdX  VRsdX  cotg   VEdY Co       N AstY    VRcdY   VRdY  VRsdY  cotg VEdmax Co
-350.0   32.1  6  -144.4 0.13    317.1   56.6  119.9  1.00   32.1  6  -144.4 0.13    317.1   56.6  119.9  1.00   45.4  6
-223.1   32.1  6  -142.4 0.07    316.7   56.3   59.9  1.00   32.1  6  -142.4 0.07    316.7   56.3   59.9  1.00   45.4  6
 -96.2   32.1  6  -142.4 0.07    316.7   56.3   59.9  1.00   32.1  6  -142.4 0.07    316.7   56.3   59.9  1.00   45.4  6
  30.8   32.1  6  -142.4 0.07    316.7   56.3   59.9  1.00   32.1  6  -142.4 0.07    316.7   56.3   59.9  1.00   45.4  6
 157.7   32.1  6  -134.8 0.13    315.2   55.4  119.9  1.00   32.1  6  -134.8 0.13    315.2   55.4  119.9  1.00   45.4  6
 191.0   32.1  6  -134.8 0.13    315.2   55.4  119.9  1.00   32.1  6  -134.8 0.13    315.2   55.4  119.9  1.00   45.4  6

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV
Luce   Mxp,i   Myp,i   Mxp,s   Myp,s     Txp     Typ Co
 500    73.5    73.5    72.3    72.3    32.1    32.1  6

Verifiche di esercizio
quota sc.ra   Mx     My      N Co sf.ra     Mx      My      N Co sc.q.p.     Mx     My      N Co Wk ra Wk fr Wk q.p
-350  -39     -6     -9   -155 36    69     -6      -9   -155 10   -29.8     -5     -6   -119 15 0.000 0.000  0.000
-223  -21     -2     -2   -152 36  -282     -2      -2   -152 10   -15.7     -2     -1   -116 15 0.000 0.000  0.000
 -96  -24      2      4   -150 37  -321      2       4   -150 12   -18.2      1      3   -113 16 0.000 0.000  0.000
   31  -43      6     11   -147 36   151      6      11   -147 10   -32.5      4      8   -110 15 0.000 0.000  0.000
 158  -72      9     18   -144 36   641      9      18   -144 10   -54.0      7     13   -107 15 0.009 0.007  0.006
 191  -79     10     19   -143 36   773     10      19   -143 10   -59.2      8     14   -106 15 0.012 0.009  0.008

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)


Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk
```

Pilastrata 28

```
forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 817
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare   H tot.  30.0   B  30.0   rot.   0

Verifiche a pressoflessione
 quota  Asp copX copY  ApX cop  ApY cop  coef   Msdx   Msdy   Nsd Co
-350.0  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   1.3    -29    -43   -32  3 SLV
-223.1  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   2.6    -25     -7   -36  7 SLV
 -96.2  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0  15.2      3      5   -55 13 SLV
  30.8  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   3.1      9     20   -23  3 SLV
 157.7  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   1.3     23     42   -20  3 SLV
 191.0  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   1.2     26     47   -20  3 SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 60 < 963    DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 13 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU
 quota   VEdX Co       N AstX    VRcdX   VRdX  VRsdX  cotg   VEdY Co       N AstY    VRcdY   VRdY  VRsdY  cotg VEdmax Co
-350.0    4.6 142   -72.6 0.13    303.1   47.3  119.9  1.00    1.0 143   -72.6 0.13    303.1   47.3  119.9  1.00    4.7 142
-223.1    4.6 142   -69.9 0.07    302.5   46.9   59.9  1.00    1.0 143   -69.9 0.07    302.5   46.9   59.9  1.00    4.7 142
 -96.2    4.6 142   -69.9 0.07    302.5   46.9   59.9  1.00    1.0 143   -69.9 0.07    302.5   46.9   59.9  1.00    4.7 142
  30.8    4.6 142   -69.9 0.07    302.5   46.9   59.9  1.00    1.0 143   -69.9 0.07    302.5   46.9   59.9  1.00    4.7 142
 157.7    4.6 142   -60.0 0.13    300.6   45.6  119.9  1.00    1.0 143   -60.0 0.13    300.6   45.6  119.9  1.00    4.7 142
 191.0    4.6 142   -60.0 0.13    300.6   45.6  119.9  1.00    1.0 143   -60.0 0.13    300.6   45.6  119.9  1.00    4.7 142
SLV
 quota   VEdX Co       N AstX    VRcdX   VRdX  VRsdX  cotg   VEdY Co       N AstY    VRcdY   VRdY  VRsdY  cotg VEdmax Co
-350.0   28.1 14   -60.5 0.13    300.7   45.7  119.9  1.00   28.1 14   -60.5 0.13    300.7   45.7  119.9  1.00   39.7 14
-223.1   28.1 14   -58.4 0.07    300.3   45.4   59.9  1.00   28.1 14   -58.4 0.07    300.3   45.4   59.9  1.00   39.7 14
 -96.2   28.1 14   -58.4 0.07    300.3   45.4   59.9  1.00   28.1 14   -58.4 0.07    300.3   45.4   59.9  1.00   39.7 14
  30.8   28.1 14   -58.4 0.07    300.3   45.4   59.9  1.00   28.1 14   -58.4 0.07    300.3   45.4   59.9  1.00   39.7 14
```

157.7	28.1	14	-50.8	0.13	298.8	44.4	119.9	1.00	28.1	14	-50.8	0.13	298.8	44.4	119.9	1.00	39.7 14
191.0	28.1	14	-50.8	0.13	298.8	44.4	119.9	1.00	28.1	14	-50.8	0.13	298.8	44.4	119.9	1.00	39.7 14

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
500	64.4	64.4	63.2	63.2	28.1	28.1	14

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-16	1	-5	-55	37	74	1	-5	-55	12	-11.5	0	-4	-46	16	0.000	0.000	0.000
-223	-7	0	-1	-52	37	-96	0	-1	-52	12	-5.7	0	-1	-43	15	0.000	0.000	0.000
-96	-10	0	3	-49	36	-127	0	3	-49	10	-8.1	0	2	-40	15	0.000	0.000	0.000
31	-21	-1	7	-46	37	203	-1	7	-46	10	-15.7	0	5	-38	16	0.000	0.000	0.000
158	-33	-1	11	-43	37	531	-1	11	-43	12	-24.7	-1	9	-35	16	0.000	0.000	0.000
191	-36	-1	12	-42	37	608	-1	12	-42	12	-26.7	-1	9	-34	16	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 29

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 829
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare H tot. 30.0 B 30.0 rot. 0

Verifiche a pressoflessione

quota	Asp	copX	copY	ApX	cop	ApY	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co
-350.0	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	47	7	-57	9 SLV
-223.1	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	26	5	-54	9 SLV
-96.2	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	0	4	-99	169 SLU
30.8	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	9	17	-69	3 SLV
157.7	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	-38	0	-45	9 SLV
191.0	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	-43	-1	-45	9 SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 77 < 963 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 3 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	4.3	142	-104.6	0.13	309.3	51.4	119.9	1.00	1.0	196	-106.4	0.13	309.6	51.7	119.9	1.00	4.4	142
-223.1	4.3	142	-101.9	0.07	308.8	51.1	59.9	1.00	1.0	196	-103.7	0.07	309.1	51.3	59.9	1.00	4.4	142
-96.2	4.3	142	-101.9	0.07	308.8	51.1	59.9	1.00	1.0	196	-103.7	0.07	309.1	51.3	59.9	1.00	4.4	142
30.8	4.3	142	-101.9	0.07	308.8	51.1	59.9	1.00	1.0	196	-103.7	0.07	309.1	51.3	59.9	1.00	4.4	142
157.7	4.3	142	-92.1	0.13	306.9	49.8	119.9	1.00	1.0	196	-93.8	0.13	307.2	50.0	119.9	1.00	4.4	142
191.0	4.3	142	-92.1	0.13	306.9	49.8	119.9	1.00	1.0	196	-93.8	0.13	307.2	50.0	119.9	1.00	4.4	142

SLV

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	28.9	4	-77.1	0.13	303.9	47.9	119.9	1.00	28.9	4	-77.1	0.13	303.9	47.9	119.9	1.00	40.8	4
-223.1	28.9	4	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	28.9	4	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	40.8	4
-96.2	28.9	4	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	28.9	4	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	40.8	4
30.8	28.9	4	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	28.9	4	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	40.8	4
157.7	28.9	4	-67.4	0.13	302.0	46.6	119.9	1.00	28.9	4	-67.4	0.13	302.0	46.6	119.9	1.00	40.8	4
191.0	28.9	4	-67.4	0.13	302.0	46.6	119.9	1.00	28.9	4	-67.4	0.13	302.0	46.6	119.9	1.00	40.8	4

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
500	66.3	66.3	65.0	65.0	28.9	28.9	4

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-18	2	-5	-78	36	18	2	-5	-78	12	-13.8	2	-3	-64	15	0.000	0.000	0.000
-223	-10	1	-1	-76	36	-138	1	-1	-76	10	-7.6	1	0	-61	15	0.000	0.000	0.000
-96	-12	0	3	-73	36	-159	0	3	-73	10	-9.7	0	2	-58	15	0.000	0.000	0.000
31	-20	-1	7	-70	36	76	-1	7	-70	12	-15.5	0	5	-55	15	0.000	0.000	0.000
158	-33	-2	11	-67	36	341	-2	11	-67	12	-24.8	-1	8	-52	15	0.000	0.000	0.000
191	-35	-2	12	-66	36	409	-2	12	-66	10	-27.0	-1	9	-52	15	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

```
Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk
```

Pilastrata 30

```
forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 827
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare   H tot.  30.0   B  30.0   rot.   0

Verifiche a pressoflessione
 quota  Asp copX copY  ApX cop  ApY cop  coef   Msdx   Msdy   Nsd Co
-350.0  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   1.4     48      3   -70  9 SLV
-223.1  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   3.0     26      3   -67  9 SLV
 -96.2  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0  14.2      0      4  -101 169 SLU
  30.8  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   4.7      9     14   -64  3 SLV
 157.7  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   1.8    -39      2   -58  9 SLV
 191.0  3.1  4.0  4.0  0.0 0.0  0.0 0.0   1.5    -44      2   -58  9 SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 77 < 963    DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 1 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU
 quota   VEdX Co       N AstX    VRcdX   VRdX  VRsdX  cotg   VEdY Co       N AstY    VRcdY   VRdY  VRsdY  cotg VEdmax Co
-350.0    4.2 142  -106.4 0.13    309.6   51.7  119.9  1.00    1.4 195  -108.7 0.13    310.1   52.0  119.9  1.00    4.3 142
-223.1    4.2 142  -103.7 0.07    309.1   51.3   59.9  1.00    1.4 195  -106.0 0.07    309.6   51.6   59.9  1.00    4.3 142
 -96.2    4.2 142  -103.7 0.07    309.1   51.3   59.9  1.00    1.4 195  -106.0 0.07    309.6   51.6   59.9  1.00    4.3 142
  30.8    4.2 142  -103.7 0.07    309.1   51.3   59.9  1.00    1.4 195  -106.0 0.07    309.6   51.6   59.9  1.00    4.3 142
 157.7    4.2 142   -93.8 0.13    307.2   50.0  119.9  1.00    1.4 195   -96.2 0.13    307.7   50.3  119.9  1.00    4.3 142
 191.0    4.2 142   -93.8 0.13    307.2   50.0  119.9  1.00    1.4 195   -96.2 0.13    307.7   50.3  119.9  1.00    4.3 142
SLV
 quota   VEdX Co       N AstX    VRcdX   VRdX  VRsdX  cotg   VEdY Co       N AstY    VRcdY   VRdY  VRsdY  cotg VEdmax Co
-350.0   28.9  2   -76.8 0.13    303.9   47.8  119.9  1.00   28.9  2   -76.8 0.13    303.9   47.8  119.9  1.00   40.8  2
-223.1   28.9  2   -74.8 0.07    303.5   47.6   59.9  1.00   28.9  2   -74.8 0.07    303.5   47.6   59.9  1.00   40.8  2
 -96.2   28.9  2   -74.8 0.07    303.5   47.6   59.9  1.00   28.9  2   -74.8 0.07    303.5   47.6   59.9  1.00   40.8  2
  30.8   28.9  2   -74.8 0.07    303.5   47.6   59.9  1.00   28.9  2   -74.8 0.07    303.5   47.6   59.9  1.00   40.8  2
 157.7   28.9  2   -67.2 0.13    302.0   46.6  119.9  1.00   28.9  2   -67.2 0.13    302.0   46.6  119.9  1.00   40.8  2
 191.0   28.9  2   -67.2 0.13    302.0   46.6  119.9  1.00   28.9  2   -67.2 0.13    302.0   46.6  119.9  1.00   40.8  2

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV
Luce   Mxp,i   Myp,i   Mxp,s   Myp,s     Txp     Typ Co
 500    66.2    66.2    65.0    65.0    28.9    28.9  2

Verifiche di esercizio
quota sc.ra   Mx     My      N Co sf.ra     Mx     My      N Co sc.q.p.    Mx     My      N Co Wk ra Wk fr Wk q.p
-350  -20      3     -4   -80 36    29      3     -4   -80 10  -15.3      2     -3   -65 15 0.000 0.000  0.000
-223  -11      2     -1   -77 36  -147      2     -1   -77 10   -8.4      1      0   -62 15 0.000 0.000  0.000
 -96  -12      0      3   -74 36  -160      0      3   -74 10   -9.7      0      2   -59 15 0.000 0.000  0.000
  31  -20     -1      6   -72 36    68     -1      6   -72 10  -15.9     -1      5   -57 15 0.000 0.000  0.000
 158  -33     -2     10   -69 36   330     -2     10   -69 10  -26.1     -2      8   -54 15 0.000 0.000  0.000
 191  -36     -3     11   -68 36   399     -3     11   -68 10  -28.5     -2      9   -53 15 0.000 0.000  0.000

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)


Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk
```

Pilastrata 31

```
forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
```

B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 831
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare H tot. 30.0 B 30.0 rot. 0

Verifiche a pressoflessione

quota	Asp	copX	copY	ApX	cop	ApY	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
-350.0	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	44	-11	-8	5	SLV
-223.1	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	26	-5	-5	5	SLV
-96.2	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	7	1	-2	5	SLV
30.8	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	-7	14	-10	1	SLV
157.7	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	-31	14	3	5	SLV
191.0	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	-35	15	4	5	SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 69 < 963 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 11 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	3.8	143	-64.3	0.13	301.4	46.2	119.9	1.00	1.3	195	-61.2	0.13	300.8	45.8	119.9	1.00	3.8	142
-223.1	3.8	143	-61.6	0.07	300.9	45.8	59.9	1.00	1.3	195	-58.5	0.07	300.3	45.4	59.9	1.00	3.8	142
-96.2	3.8	143	-61.6	0.07	300.9	45.8	59.9	1.00	1.3	195	-58.5	0.07	300.3	45.4	59.9	1.00	3.8	142
30.8	3.8	143	-61.6	0.07	300.9	45.8	59.9	1.00	1.3	195	-58.5	0.07	300.3	45.4	59.9	1.00	3.8	142
157.7	3.8	143	-51.7	0.13	299.0	44.6	119.9	1.00	1.3	195	-48.7	0.13	298.4	44.2	119.9	1.00	3.8	142
191.0	3.8	143	-51.7	0.13	299.0	44.6	119.9	1.00	1.3	195	-48.7	0.13	298.4	44.2	119.9	1.00	3.8	142

SLV

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	28.5	12	-69.5	0.13	302.4	46.9	119.9	1.00	28.5	12	-69.5	0.13	302.4	46.9	119.9	1.00	40.3	12
-223.1	28.5	12	-67.4	0.07	302.0	46.6	59.9	1.00	28.5	12	-67.4	0.07	302.0	46.6	59.9	1.00	40.3	12
-96.2	28.5	12	-67.4	0.07	302.0	46.6	59.9	1.00	28.5	12	-67.4	0.07	302.0	46.6	59.9	1.00	40.3	12
30.8	28.5	12	-67.4	0.07	302.0	46.6	59.9	1.00	28.5	12	-67.4	0.07	302.0	46.6	59.9	1.00	40.3	12
157.7	28.5	12	-59.8	0.13	300.6	45.6	119.9	1.00	28.5	12	-59.8	0.13	300.6	45.6	119.9	1.00	40.3	12
191.0	28.5	12	-59.8	0.13	300.6	45.6	119.9	1.00	28.5	12	-59.8	0.13	300.6	45.6	119.9	1.00	40.3	12

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
500	65.4	65.4	64.2	64.2	28.5	28.5	12

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-20	3	-4	-46	36	150	3	-4	-46	10	-16.6	3	-3	-39	15	0.000	0.000	0.000
-223	-9	2	-1	-43	36	-118	2	-1	-43	10	-7.7	2	-1	-36	15	0.000	0.000	0.000
-96	-9	1	2	-40	36	4	1	2	-40	10	-7.4	1	2	-33	15	0.000	0.000	0.000
31	-15	0	6	-37	36	143	0	6	-37	10	-12.3	0	4	-30	15	0.000	0.000	0.000
158	-28	-2	9	-34	36	437	-2	9	-34	10	-22.6	-1	7	-27	15	0.000	0.000	0.000
191	-31	-2	10	-34	36	506	-2	10	-34	10	-25.0	-2	8	-27	15	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 45

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 823
calcestruzzo C28/35
sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
-350.0	126.7	7.2	1.02	473	1388	-1633	13	SLV
-223.1	126.7	7.2	1.27	380	1135	-1617	13	SLV
-96.2	126.7	7.2	1.68	289	886	-1601	13	SLV
-53.8	126.7	7.2	1.88	-283	-782	-1910	3	SLV
30.8	126.7	7.2	2.28	-227	-630	-1900	3	SLV
157.7	126.7	7.2	3.15	364	-119	-2372	5	SLV
200.5	126.7	7.2	3.44	304	-104	-2367	5	SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 2436 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 5 SLV

Verifiche a taglio

Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
-350.0	0.0	1.5	1.5	90	-2366.9	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	0.0	1.5	1.5	90	-2366.9	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	0.0	1.5	1.5	90	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	0.0	1.5	1.5	90	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	0.0	1.5	1.5	90	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	0.0	1.5	1.5	90	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	0.0	1.5	1.5	90	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
-350.0	-36.4	-143.7	256.7	6	-2366.9	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	-36.4	-143.7	256.7	6	-2366.9	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	-36.4	-143.7	256.7	6	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	-36.4	-143.7	256.7	6	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	-36.4	-143.7	256.7	6	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	-36.4	-143.7	256.7	6	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	-36.4	-143.7	256.7	6	-2366.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1557.6	0.0	1545.6	256.7	0.0	6

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-28	-16	6	-1790	37	-418	-16	6	-1790	12	-28.2	-16	6	-1790	16	0.000	0.000	0.000
-223	-28	-15	6	-1774	37	-413	-15	6	-1774	12	-27.9	-15	6	-1774	16	0.000	0.000	0.000
-96	-28	-14	6	-1758	37	-409	-14	6	-1758	12	-27.5	-14	6	-1758	16	0.000	0.000	0.000
-54	-27	-14	6	-1752	37	-407	-14	6	-1752	12	-27.4	-14	6	-1752	16	0.000	0.000	0.000
31	-27	-13	6	-1742	37	-404	-13	6	-1742	12	-27.2	-13	6	-1743	16	0.000	0.000	0.000
158	-27	-13	7	-1726	36	-399	-13	7	-1726	10	-26.9	-12	6	-1726	15	0.000	0.000	0.000
201	-27	-12	7	-1721	36	-397	-12	7	-1721	10	-26.8	-12	6	-1721	15	0.000	0.000	0.000

asta sap n° 824
calcestruzzo C28/35
sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
241.0	126.7	7.2	3.79	242	-88	-2362	5	SLV
363.8	126.7	7.2	4.73	-14	9	-2436	160	SLU
486.7	126.7	7.2	4.07	112	274	-1843	3	SLV
609.5	126.7	7.2	2.71	202	515	-1827	3	SLV
650.5	126.7	7.2	2.39	231	595	-1822	3	SLV
732.4	126.7	7.2	1.93	291	756	-1812	3	SLV
855.2	126.7	7.2	1.43	-396	-992	-1481	13	SLV
978.1	126.7	7.2	1.14	-478	-1217	-1466	13	SLV
1042.0	126.7	7.2	1.02	-526	-1351	-1458	13	SLV

Sezione a quota 241 Compressione massima = 2362 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 5 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	0.0	1.5	1.5	90	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	0.0	1.5	1.5	90	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	0.0	1.5	1.5	90	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	0.0	1.5	1.5	90	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	0.0	1.5	1.5	90	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	0.0	1.5	1.5	90	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	0.0	1.5	1.5	90	-1457.7	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	0.0	1.5	1.5	90	-1457.7	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	0.0	1.5	1.5	90	-1457.7	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	-36.4	-143.7	256.7	6	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	-36.4	-143.7	256.7	6	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	-36.4	-143.7	256.7	6	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	-36.4	-143.7	256.7	6	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	-36.4	-143.7	256.7	6	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	-36.4	-143.7	256.7	6	-1457.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	-35.7	-140.9	256.7	6	-1457.7	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	-35.7	-140.9	256.7	6	-1457.7	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	-35.7	-140.9	256.7	6	-1457.7	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1557.6	0.0	1545.6	256.7	0.0	6

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
241	-27	-12	7	-1716	36	-396	-12	7	-1716	10	-26.7	-12	6	-1716	15	0.000	0.000	0.000
364	-26	-11	6	-1700	36	-391	-11	6	-1700	10	-26.3	-10	6	-1700	15	0.000	0.000	0.000
487	-26	-10	6	-1685	36	-386	-10	6	-1685	10	-26.0	-9	6	-1685	15	0.000	0.000	0.000
610	-26	-8	6	-1669	36	-381	-8	6	-1669	10	-25.6	-8	6	-1670	15	0.000	0.000	0.000
650	-26	-8	6	-1664	36	-379	-8	6	-1665	1	-25.5	-8	6	-1664	15	0.000	0.000	0.000
732	-25	-7	6	-1654	50	-376	-7	6	-1654	1	-25.3	-7	6	-1654	13	0.000	0.000	0.000
855	-25	-6	6	-1638	50	-371	-6	6	-1638	1	-25.0	-6	6	-1638	13	0.000	0.000	0.000
978	-25	-5	6	-1624	50	-367	-5	6	-1624	1	-24.7	-5	6	-1624	13	0.000	0.000	0.000
1042	-24	-5	6	-1615	50	-365	-5	6	-1615	1	-24.5	-5	6	-1615	13	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità
Verifica secondo il metodo basato sulla curvatura nominale Ec2 5.8.8

quota	lambda,x	lambda,y	Nsd	co	Max	M0ex	M2x	May	M0ey	M2y	c.s.x	c.s.y	(5.38)	(5.39)
-350	72.5	72.5	-2552	169SLU	93	16	345	-93	-3	-345	2.784	2.832	NO	0.254
-308	72.5	72.5	-2545	169SLU	92	16	345	-92	-3	-345	2.806	2.854	NO	0.250
-265	72.5	72.5	-2539	169SLU	92	16	344	-92	-3	-344	2.799	2.847	NO	0.251
-223	72.5	72.5	-2531	169SLU	92	16	343	-92	-3	-343	2.807	2.855	NO	0.250
-181	72.5	72.5	-2525	169SLU	92	16	342	-92	-3	-342	2.813	2.862	NO	0.248
-138	72.5	72.5	-2518	169SLU	91	16	341	-91	-3	-341	2.821	2.870	NO	0.247
-96	72.5	72.5	-2511	169SLU	91	16	340	-91	-3	-340	2.829	2.878	NO	0.246
-54	72.5	72.5	-2503	169SLU	91	16	339	-91	-3	-339	2.838	2.887	NO	0.244
-12	72.5	72.5	-2497	169SLU	91	16	338	-91	-3	-338	2.844	2.894	NO	0.243
31	72.5	72.5	-2491	169SLU	90	16	337	-90	-3	-337	2.851	2.902	NO	0.242
73	72.5	72.5	-2483	169SLU	90	16	336	-90	-3	-336	2.860	2.910	NO	0.240
115	72.5	72.5	-2476	169SLU	90	16	335	-90	-3	-335	2.868	2.918	NO	0.239
158	72.5	72.5	-2469	169SLU	89	16	334	-89	-3	-334	2.876	2.927	NO	0.238
200	72.5	72.5	-2462	169SLU	89	16	333	-89	-3	-333	2.883	2.935	NO	0.236
201	72.5	72.5	-2462	169SLU	89	16	333	-89	-3	-333	2.883	2.935	NO	0.236
241	72.5	72.5	-2456	169SLU	89	16	332	-89	-3	-332	2.891	2.943	NO	0.235
282	72.5	72.5	-2448	169SLU	89	16	331	-89	-3	-331	2.900	2.951	NO	0.234
323	72.5	72.5	-2442	169SLU	89	16	331	-89	-3	-331	2.907	2.959	NO	0.233
364	72.5	72.5	-2436	169SLU	88	16	330	-88	-3	-330	2.914	2.967	NO	0.231
405	72.5	72.5	-2430	169SLU	88	16	329	-88	-3	-329	2.921	2.974	NO	0.230
446	72.5	72.5	-2422	169SLU	88	16	328	-88	-3	-328	2.930	2.983	NO	0.229
487	72.5	72.5	-2416	169SLU	88	16	327	-88	-3	-327	2.938	2.991	NO	0.228
528	72.5	72.5	-2409	169SLU	87	16	326	-87	-3	-326	2.946	2.999	NO	0.226
569	72.5	72.5	-2402	169SLU	87	16	325	-87	-3	-325	2.955	3.009	NO	0.225
610	72.5	72.5	-2396	169SLU	87	16	324	-87	-3	-324	2.962	3.016	NO	0.224
650	72.5	72.5	-2389	169SLU	87	16	323	-87	-3	-323	2.970	3.025	NO	0.223
691	72.5	72.5	-2383	169SLU	86	16	322	-86	-3	-322	2.978	3.032	NO	0.222
732	72.5	72.5	-2376	169SLU	86	16	321	-86	-3	-321	2.987	3.041	NO	0.220
773	72.5	72.5	-2369	169SLU	86	16	321	-86	-3	-321	2.995	3.050	NO	0.219
814	72.5	72.5	-2362	169SLU	86	16	320	-86	-3	-320	3.003	3.059	NO	0.218
855	72.5	72.5	-2355	169SLU	85	16	319	-85	-3	-319	3.012	3.068	NO	0.216
896	72.5	72.5	-2349	169SLU	85	16	318	-85	-3	-318	3.020	3.076	NO	0.215
937	72.5	72.5	-2342	169SLU	85	16	317	-85	-3	-317	3.028	3.085	NO	0.214
978	72.5	72.5	-2336	169SLU	85	16	316	-85	-3	-316	3.036	3.093	NO	0.213
1019	72.5	72.5	-2329	169SLU	84	16	315	-84	-3	-315	3.045	3.102	NO	0.212
1042	72.5	72.5	-2325	169SLU	84	16	315	-84	-3	-315	3.050	3.107	NO	0.211

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 1060 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 338 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna interni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00393 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 100
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=100
b,y=80
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00393
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00491
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 47

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 825
calcestruzzo C28/35
sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
-350.0	104.0	7.2	1.00	-414	1264	-1909	15	SLV
-223.1	104.0	7.2	1.25	1008	-361	-1603	5	SLV
-96.2	104.0	7.2	1.64	802	-271	-1587	5	SLV
-53.8	104.0	7.2	1.81	-707	246	-2488	11	SLV
30.8	104.0	7.2	2.13	-585	192	-2478	11	SLV
157.7	104.0	7.2	2.74	-375	-111	-2659	7	SLV
200.5	104.0	7.2	2.96	-316	-97	-2654	7	SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 2723 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 7 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
-350.0	-1.0	-2.2	2.4	90	-2653.9	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	-1.0	-2.2	2.4	90	-2653.9	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	-1.0	-2.2	2.4	90	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	-1.0	-2.2	2.4	90	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	-1.0	-2.2	2.4	90	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	-1.0	-2.2	2.4	90	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	-1.0	-2.2	2.4	90	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg

-350.0	-31.9	143.9	231.1	8	-2653.9	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	-31.9	143.9	231.1	8	-2653.9	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	-31.9	143.9	231.1	8	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	-31.9	143.9	231.1	8	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	-31.9	143.9	231.1	8	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	-31.9	143.9	231.1	8	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	-31.9	143.9	231.1	8	-2653.9	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1403.7	0.0	1391.1	231.1	0.0	8

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-33	13	2	-2072	37	-497	13	2	-2072	12	-33.4	12	2	-2072	16	0.000	0.000	0.000
-223	-33	11	3	-2056	37	-491	11	3	-2056	12	-33.0	11	3	-2056	16	0.000	0.000	0.000
-96	-33	9	4	-2040	37	-485	9	4	-2040	12	-32.6	9	4	-2041	16	0.000	0.000	0.000
-54	-32	9	5	-2034	37	-483	9	5	-2034	12	-32.4	9	5	-2035	16	0.000	0.000	0.000
31	-32	8	5	-2024	37	-480	8	5	-2024	12	-32.2	8	5	-2025	16	0.000	0.000	0.000
158	-32	6	6	-2008	36	-475	6	6	-2008	10	-31.9	6	6	-2008	15	0.000	0.000	0.000
201	-32	6	7	-2003	36	-474	6	7	-2003	10	-31.8	6	7	-2003	15	0.000	0.000	0.000

asta sap n° 826
calcestruzzo C28/35
sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
241.0	104.0	7.2	3.24	-253	-82	-2649	7	SLV
363.8	104.0	7.2	3.73	4	11	-2850	160	SLU
486.7	104.0	7.2	3.65	-106	251	-2131	1	SLV
609.5	104.0	7.2	2.56	-184	472	-2115	1	SLV
650.5	104.0	7.2	2.30	-210	545	-2110	1	SLV
732.4	104.0	7.2	1.86	-262	692	-2100	1	SLV
855.2	104.0	7.2	1.44	337	-898	-1757	15	SLV
978.1	104.0	7.2	1.14	-417	1126	-2069	1	SLV
1042.0	104.0	7.2	1.01	-460	1249	-2061	1	SLV

Sezione a quota 241 Compressione massima = 2649 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 7 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	-1.0	-2.2	2.4	90	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	-1.0	-2.2	2.4	90	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	-1.0	-2.2	2.4	90	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	-1.0	-2.2	2.4	90	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	-1.0	-2.2	2.4	90	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	-1.0	-2.2	2.4	90	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	-1.0	-2.2	2.4	90	-2060.8	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	-1.0	-2.2	2.4	90	-2060.8	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	-1.0	-2.2	2.4	90	-2060.8	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	-31.9	143.9	231.1	8	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	-31.9	143.9	231.1	8	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	-31.9	143.9	231.1	8	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	-31.9	143.9	231.1	8	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	-31.9	143.9	231.1	8	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	-31.9	143.9	231.1	8	-2060.8	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	-31.2	141.1	231.1	8	-2060.8	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	-31.2	141.1	231.1	8	-2060.8	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	-31.2	141.1	231.1	8	-2060.8	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1403.7	0.0	1391.1	231.1	0.0	8

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
241	-32	5	7	-1998	36	-472	5	7	-1998	10	-31.7	5	7	-1998	15	0.000	0.000	0.000
364	-31	3	8	-1983	50	-469	3	8	-1983	1	-31.5	3	8	-1983	13	0.000	0.000	0.000
487	-31	2	9	-1968	50	-466	2	9	-1968	1	-31.3	2	9	-1968	13	0.000	0.000	0.000
610	-31	0	9	-1952	50	-463	0	9	-1952	1	-31.1	0	9	-1952	13	0.000	0.000	0.000
650	-31	0	10	-1947	50	-463	0	10	-1947	1	-31.1	0	10	-1947	13	0.000	0.000	0.000
732	-31	-2	10	-1936	36	-461	-2	10	-1937	1	-31.0	-2	10	-1936	15	0.000	0.000	0.000
855	-31	-3	11	-1920	36	-460	-3	11	-1920	10	-30.9	-3	11	-1921	15	0.000	0.000	0.000
978	-31	-5	12	-1906	36	-459	-5	12	-1906	10	-30.9	-5	12	-1906	15	0.000	0.000	0.000
1042	-31	-6	12	-1897	36	-458	-6	12	-1897	10	-30.9	-6	12	-1898	15	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità
Verifica secondo il metodo basato sulla curvatura nominale Ec2 5.8.8

quota	lambda,x	lambda,y	Nsd	co	Max	M0ex	M2x	May	M0ey	M2y	c.s.x	c.s.y	(5.38)	(5.39)
-350	72.5	72.5	-2966	160SLU	-108	-7	-402	-108	-10	-402	2.243	2.237	NO	0.399
-308	72.5	72.5	-2960	160SLU	-107	-7	-401	-107	-10	-401	2.258	2.252	NO	0.393
-265	72.5	72.5	-2953	160SLU	-107	-7	-400	-107	-10	-400	2.253	2.248	NO	0.395
-223	72.5	72.5	-2945	160SLU	-107	-7	-399	-107	-10	-399	2.258	2.253	NO	0.393
-181	72.5	72.5	-2939	160SLU	-107	-7	-398	-107	-10	-398	2.263	2.258	NO	0.391
-138	72.5	72.5	-2932	160SLU	-106	-7	-397	-106	-10	-397	2.269	2.263	NO	0.389
-96	72.5	72.5	-2925	160SLU	-106	-7	-396	-106	-10	-396	2.274	2.269	NO	0.388
-54	72.5	72.5	-2917	160SLU	-106	-7	-395	-106	-10	-395	2.280	2.274	NO	0.386
-12	72.5	72.5	-2911	160SLU	-106	-7	-394	-106	-10	-394	2.285	2.279	NO	0.384

31	72.5	72.5	-2905	160SLU	-105	-7	-393	-105	-10	-393	2.290	2.284	NO	0.382
73	72.5	72.5	-2897	160SLU	-105	-7	-392	-105	-10	-392	2.296	2.290	NO	0.380
115	72.5	72.5	-2890	160SLU	-105	-7	-392	-105	-10	-392	2.301	2.295	NO	0.379
158	72.5	72.5	-2883	160SLU	-105	-7	-391	-105	-10	-391	2.307	2.301	NO	0.377
200	72.5	72.5	-2877	160SLU	-104	-7	-390	-104	-10	-390	2.312	2.306	NO	0.375
201	72.5	72.5	-2877	160SLU	-104	-7	-390	-104	-10	-390	2.312	2.306	NO	0.375
241	72.5	72.5	-2870	160SLU	-104	-7	-389	-104	-10	-389	2.317	2.312	NO	0.373
282	72.5	72.5	-2863	160SLU	-104	-7	-388	-104	-10	-388	2.323	2.317	NO	0.371
323	72.5	72.5	-2857	160SLU	-104	-7	-387	-104	-10	-387	2.328	2.322	NO	0.370
364	72.5	72.5	-2850	160SLU	-103	-7	-386	-103	-10	-386	2.334	2.328	NO	0.368
405	72.5	72.5	-2844	160SLU	-103	-7	-385	-103	-10	-385	2.338	2.333	NO	0.367
446	72.5	72.5	-2836	160SLU	-103	-7	-384	-103	-10	-384	2.344	2.338	NO	0.365
487	72.5	72.5	-2830	160SLU	-103	-7	-383	-103	-10	-383	2.350	2.344	NO	0.363
528	72.5	72.5	-2823	160SLU	-102	-7	-382	-102	-10	-382	2.355	2.349	NO	0.361
569	72.5	72.5	-2816	160SLU	-102	-7	-381	-102	-10	-381	2.362	2.356	NO	0.360
610	72.5	72.5	-2810	160SLU	102	7	381	-102	-10	-381	2.367	2.361	NO	0.358
650	72.5	72.5	-2803	160SLU	102	7	380	-102	-10	-380	2.372	2.366	NO	0.356
691	72.5	72.5	-2797	160SLU	101	7	379	-101	-10	-379	2.377	2.371	NO	0.355
732	72.5	72.5	-2790	160SLU	101	7	378	-101	-10	-378	2.383	2.377	NO	0.353
773	72.5	72.5	-2783	160SLU	101	7	377	-101	-10	-377	2.389	2.383	NO	0.351
814	72.5	72.5	-2776	160SLU	101	7	376	-101	-10	-376	2.395	2.389	NO	0.350
855	72.5	72.5	-2769	160SLU	100	7	375	-100	-10	-375	2.401	2.395	NO	0.348
896	72.5	72.5	-2763	160SLU	100	7	374	-100	-10	-374	2.406	2.400	NO	0.346
937	72.5	72.5	-2756	160SLU	100	7	373	-100	-10	-373	2.412	2.406	NO	0.345
978	72.5	72.5	-2750	160SLU	100	7	373	-100	-10	-373	2.417	2.411	NO	0.343
1019	72.5	72.5	-2743	160SLU	99	7	372	-99	-10	-372	2.424	2.417	NO	0.341
1042	72.5	72.5	-2739	160SLU	99	7	371	-99	-10	-371	2.427	2.421	NO	0.340

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 1060 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 23 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna interni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00393 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 100
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=100
b,y=80
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00393
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00491
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 84

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 835
calcestruzzo C28/35
sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
-350.0	126.7	7.2	1.01	474	-1395	-1640	1	SLV
-223.1	126.7	7.2	1.27	381	-1140	-1624	1	SLV
-96.2	126.7	7.2	1.67	290	-891	-1609	1	SLV
-53.8	126.7	7.2	1.87	-284	782	-1921	15	SLV
30.8	126.7	7.2	2.27	-228	631	-1912	15	SLV
157.7	126.7	7.2	3.14	368	115	-2379	9	SLV
200.5	126.7	7.2	3.42	308	101	-2374	9	SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 2443 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 9 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
-350.0	-.6	1.7	1.8	90	-2374.0	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	-.6	1.7	1.8	90	-2374.0	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	-.6	1.7	1.8	90	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	-.6	1.7	1.8	90	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	-.6	1.7	1.8	90	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	-.6	1.7	1.8	90	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	-.6	1.7	1.8	90	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
-350.0	33.9	-145.2	256.7	10	-2374.0	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	33.9	-145.2	256.7	10	-2374.0	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	33.9	-145.2	256.7	10	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	33.9	-145.2	256.7	10	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	33.9	-145.2	256.7	10	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	33.9	-145.2	256.7	10	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	33.9	-145.2	256.7	10	-2374.0	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1558.1	0.0	1546.1	256.7	0.0	10

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-29	-17	-9	-1799	37	-424	-17	-9	-1799	12	-28.6	-17	-8	-1800	16	0.000	0.000	0.000
-223	-28	-16	-8	-1783	37	-418	-16	-8	-1783	12	-28.2	-15	-8	-1784	16	0.000	0.000	0.000
-96	-28	-15	-8	-1767	37	-412	-15	-8	-1767	12	-27.8	-14	-8	-1768	16	0.000	0.000	0.000
-54	-28	-14	-8	-1762	37	-410	-14	-8	-1762	12	-27.7	-14	-7	-1762	16	0.000	0.000	0.000
31	-28	-14	-8	-1752	36	-407	-14	-8	-1752	10	-27.4	-13	-7	-1753	15	0.000	0.000	0.000
158	-27	-12	-7	-1735	36	-401	-12	-7	-1735	10	-27.0	-12	-7	-1736	15	0.000	0.000	0.000
201	-27	-12	-7	-1731	36	-399	-12	-7	-1731	10	-26.9	-12	-7	-1731	15	0.000	0.000	0.000

asta sap n° 836
calcestruzzo C28/35
sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
241.0	126.7	7.2	3.77	245	85	-2369	9	SLV
363.8	126.7	7.2	4.70	-14	-8	-2450	160	SLU
486.7	126.7	7.2	4.06	113	-274	-1854	15	SLV
609.5	126.7	7.2	2.70	203	-515	-1839	15	SLV
650.5	126.7	7.2	2.38	233	-596	-1833	15	SLV
732.4	126.7	7.2	1.93	293	-756	-1823	15	SLV
855.2	126.7	7.2	1.42	-395	998	-1488	1	SLV
978.1	126.7	7.2	1.14	-477	1224	-1474	1	SLV
1042.0	126.7	7.2	1.02	-526	1358	-1466	1	SLV

Sezione a quota 241 Compressione massima = 2369 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 9 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	-.6	1.7	1.8	90	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	-.6	1.7	1.8	90	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	-.6	1.7	1.8	90	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	-.6	1.7	1.8	90	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	-.6	1.7	1.8	90	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	-.6	1.7	1.8	90	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	-.6	1.7	1.8	90	-1465.5	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	-.6	1.7	1.8	90	-1465.5	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	-.6	1.7	1.8	90	-1465.5	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	33.9	-145.2	256.7	10	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	33.9	-145.2	256.7	10	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	33.9	-145.2	256.7	10	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	33.9	-145.2	256.7	10	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	33.9	-145.2	256.7	10	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	33.9	-145.2	256.7	10	-1465.5	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	33.2	-142.5	256.7	10	-1465.5	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	33.2	-142.5	256.7	10	-1465.5	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	33.2	-142.5	256.7	10	-1465.5	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1558.1	0.0	1546.1	256.7	0.0	10

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
241	-27	-12	-7	-1725	36	-398	-12	-7	-1725	10	-26.8	-11	-6	-1726	15	0.000	0.000	0.000
364	-26	-10	-6	-1710	36	-392	-10	-6	-1710	10	-26.4	-10	-6	-1710	15	0.000	0.000	0.000
487	-26	-9	-6	-1694	36	-386	-9	-6	-1694	10	-26.0	-9	-5	-1695	15	0.000	0.000	0.000
610	-26	-7	-5	-1679	36	-380	-7	-5	-1679	10	-25.6	-7	-5	-1679	15	0.000	0.000	0.000
650	-25	-7	-5	-1674	36	-378	-7	-5	-1674	1	-25.4	-7	-5	-1674	15	0.000	0.000	0.000
732	-25	-6	-4	-1664	50	-375	-6	-4	-1664	1	-25.1	-6	-4	-1664	13	0.000	0.000	0.000
855	-25	-5	-4	-1648	50	-369	-5	-4	-1648	1	-24.7	-5	-4	-1648	13	0.000	0.000	0.000
978	-24	-4	-3	-1634	50	-364	-4	-3	-1634	1	-24.4	-4	-3	-1634	13	0.000	0.000	0.000
1042	-24	-3	-3	-1625	50	-361	-3	-3	-1625	1	-24.2	-3	-3	-1625	13	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità
Verifica secondo il metodo basato sulla curvatura nominale Ec2 5.8.8

quota	lambda,x	lambda,y	Nsd	co	Max	M0ex	M2x	May	M0ey	M2y	c.s.x	c.s.y	(5.38)	(5.39)
-350	72.5	72.5	-2566	169SLU	93	16	347	93	9	347	2.770	2.795	NO	0.258
-308	72.5	72.5	-2559	169SLU	93	16	347	93	9	347	2.792	2.817	NO	0.254
-265	72.5	72.5	-2552	169SLU	93	16	345	93	9	345	2.785	2.810	NO	0.256
-223	72.5	72.5	-2545	169SLU	92	16	344	92	9	344	2.792	2.818	NO	0.254
-181	72.5	72.5	-2539	169SLU	92	16	344	92	9	344	2.799	2.825	NO	0.253
-138	72.5	72.5	-2532	169SLU	92	16	343	92	9	343	2.807	2.833	NO	0.251
-96	72.5	72.5	-2525	169SLU	92	16	342	92	9	342	2.815	2.841	NO	0.250
-54	72.5	72.5	-2517	169SLU	91	16	341	91	9	341	2.823	2.849	NO	0.249
-12	72.5	72.5	-2511	169SLU	91	16	340	91	9	340	2.830	2.856	NO	0.247
31	72.5	72.5	-2505	169SLU	91	16	339	91	9	339	2.837	2.863	NO	0.246
73	72.5	72.5	-2497	169SLU	91	16	338	91	9	338	2.845	2.872	NO	0.245
115	72.5	72.5	-2490	169SLU	90	16	337	90	9	337	2.853	2.880	NO	0.243
158	72.5	72.5	-2483	169SLU	90	16	336	90	9	336	2.861	2.888	NO	0.242
200	72.5	72.5	-2476	169SLU	90	16	335	90	9	335	2.868	2.895	NO	0.241
201	72.5	72.5	-2476	169SLU	90	16	335	90	9	335	2.868	2.895	NO	0.241
241	72.5	72.5	-2470	169SLU	90	16	334	90	9	334	2.876	2.903	NO	0.240
282	72.5	72.5	-2462	169SLU	89	16	333	89	9	333	2.884	2.912	NO	0.238
323	72.5	72.5	-2456	169SLU	89	16	332	89	9	332	2.891	2.919	NO	0.237
364	72.5	72.5	-2450	169SLU	89	16	331	89	9	331	2.899	2.927	NO	0.236
405	72.5	72.5	-2444	169SLU	89	16	331	89	9	331	2.906	2.934	NO	0.235
446	72.5	72.5	-2436	169SLU	88	16	330	88	9	330	2.915	2.943	NO	0.233

487	72.5	72.5	-2430	169SLU	88	16	329	88	9	329	2.923	2.951	NO	0.232
528	72.5	72.5	-2423	169SLU	88	16	328	88	9	328	2.930	2.959	NO	0.231
569	72.5	72.5	-2415	169SLU	88	16	327	88	9	327	2.939	2.968	NO	0.229
610	72.5	72.5	-2409	169SLU	87	16	326	87	9	326	2.946	2.975	NO	0.228
650	72.5	72.5	-2403	169SLU	87	16	325	87	9	325	2.954	2.983	NO	0.227
691	72.5	72.5	-2397	169SLU	87	16	324	87	9	324	2.962	2.990	NO	0.226
732	72.5	72.5	-2389	169SLU	87	16	323	87	9	323	2.971	3.000	NO	0.224
773	72.5	72.5	-2383	169SLU	86	16	322	86	9	322	2.979	3.008	NO	0.223
814	72.5	72.5	-2376	169SLU	86	16	322	86	9	322	2.987	3.016	NO	0.222
855	72.5	72.5	-2369	169SLU	86	16	321	86	9	321	2.996	3.025	NO	0.221
896	72.5	72.5	-2363	169SLU	86	16	320	86	9	320	3.003	3.033	NO	0.220
937	72.5	72.5	-2356	169SLU	85	16	319	85	9	319	3.012	3.042	NO	0.218
978	72.5	72.5	-2350	169SLU	85	16	318	85	9	318	3.019	3.049	NO	0.217
1019	72.5	72.5	-2343	169SLU	85	16	317	85	9	317	3.029	3.059	NO	0.216
1042	72.5	72.5	-2339	169SLU	85	16	316	85	9	316	3.033	3.064	NO	0.215

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 1060 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 36 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna interni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00393 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 100
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=100
b,y=80
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00393
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00491
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 86

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 837
calcestruzzo C28/35
sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
-350.0	108.6	7.2	1.02	1225	475	-1538	9	SLV
-223.1	108.6	7.2	1.27	1013	379	-1522	9	SLV
-96.2	108.6	7.2	1.65	806	284	-1506	9	SLV
-53.8	108.6	7.2	1.84	-714	-254	-2399	7	SLV
30.8	108.6	7.2	2.18	-589	-199	-2389	7	SLV
157.7	108.6	7.2	2.83	-376	107	-2569	11	SLV
200.5	108.6	7.2	3.07	-317	94	-2565	11	SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 2634 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 11 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
-350.0	2.0	-.9	2.2	195	-2564.6	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	2.0	-.9	2.2	195	-2564.6	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	2.0	-.9	2.2	195	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	2.0	-.9	2.2	195	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	2.0	-.9	2.2	195	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	2.0	-.9	2.2	195	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	2.0	-.9	2.2	195	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
-350.0	30.1	146.4	235.5	12	-2564.6	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-223.1	30.1	146.4	235.5	12	-2564.6	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
-96.2	30.1	146.4	235.5	12	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
-53.8	30.1	146.4	235.5	12	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
30.8	30.1	146.4	235.5	12	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
157.7	30.1	146.4	235.5	12	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
200.5	30.1	146.4	235.5	12	-2564.6	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1430.0	0.0	1417.6	235.5	0.0	12

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-31	9	1	-1987	37	-466	9	1	-1987	12	-31.3	9	1	-1987	16	0.000	0.000	0.000
-223	-31	8	0	-1971	37	-461	8	0	-1971	12	-30.9	8	0	-1971	16	0.000	0.000	0.000
-96	-31	8	-2	-1955	37	-457	8	-2	-1955	12	-30.6	8	-2	-1956	16	0.000	0.000	0.000
-54	-31	8	-3	-1949	37	-456	8	-3	-1949	12	-30.6	7	-3	-1950	16	0.000	0.000	0.000
31	-30	7	-4	-1939	37	-454	7	-4	-1940	10	-30.4	7	-4	-1940	16	0.000	0.000	0.000
158	-30	7	-6	-1923	36	-451	7	-6	-1923	10	-30.3	6	-6	-1923	15	0.000	0.000	0.000
201	-30	6	-7	-1918	36	-450	6	-7	-1918	10	-30.2	6	-7	-1918	15	0.000	0.000	0.000

asta sap n° 838
calcestruzzo C28/35

sezione circolare diam. 80.0

Verifiche a pressoflessione

quota	Atot.	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co
241.0	108.6	7.2	3.37	-253	80	-2559	11 SLV
363.8	108.6	7.2	3.97	7	-12	-2725	160 SLU
486.7	108.6	7.2	3.77	-104	-254	-2046	13 SLV
609.5	108.6	7.2	2.63	-181	-476	-2030	13 SLV
650.5	108.6	7.2	2.35	-207	-550	-2025	13 SLV
732.4	108.6	7.2	1.90	-260	-698	-2015	13 SLV
855.2	108.6	7.2	1.46	-340	-928	-1999	13 SLV
978.1	108.6	7.2	1.15	-413	-1136	-1985	13 SLV
1042.0	108.6	7.2	1.03	-457	-1259	-1976	13 SLV

Sezione a quota 241 Compressione massima = 2559 < 5344 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 11 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	2.0	-.9	2.2	195	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	2.0	-.9	2.2	195	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	2.0	-.9	2.2	195	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	2.0	-.9	2.2	195	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	2.0	-.9	2.2	195	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	2.0	-.9	2.2	195	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	2.0	-.9	2.2	195	-1976.1	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	2.0	-.9	2.2	195	-1976.1	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	2.0	-.9	2.2	195	-1976.1	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	30.1	146.4	235.5	12	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	30.1	146.4	235.5	12	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	30.1	146.4	235.5	12	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	30.1	146.4	235.5	12	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	30.1	146.4	235.5	12	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	30.1	146.4	235.5	12	-1976.1	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	29.5	143.6	235.5	12	-1976.1	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	29.5	143.6	235.5	12	-1976.1	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	29.5	143.6	235.5	12	-1976.1	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1430.0	0.0	1417.6	235.5	0.0	12

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
241	-30	6	-7	-1913	36	-450	6	-7	-1913	10	-30.2	6	-7	-1913	15	0.000	0.000	0.000
364	-30	5	-9	-1898	50	-448	5	-9	-1898	1	-30.1	5	-9	-1898	13	0.000	0.000	0.000
487	-30	5	-10	-1883	50	-446	5	-10	-1883	1	-30.0	5	-10	-1883	13	0.000	0.000	0.000
610	-30	4	-12	-1867	50	-445	4	-12	-1867	1	-29.9	4	-12	-1867	13	0.000	0.000	0.000
650	-30	4	-12	-1862	50	-444	4	-12	-1862	1	-29.9	4	-12	-1862	13	0.000	0.000	0.000
732	-30	3	-13	-1852	50	-443	3	-13	-1852	1	-29.9	3	-13	-1852	13	0.000	0.000	0.000
855	-30	3	-15	-1836	50	-442	3	-15	-1836	1	-29.9	3	-15	-1836	13	0.000	0.000	0.000
978	-30	2	-17	-1821	50	-441	2	-17	-1821	1	-29.8	2	-17	-1821	13	0.000	0.000	0.000
1042	-30	2	-17	-1813	50	-441	2	-17	-1813	1	-29.8	2	-17	-1813	13	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità
Verifica secondo il metodo basato sulla curvatura nominale Ec2 5.8.8

quota	lambda,x	lambda,y	Nsd	co	Max	M0ex	M2x	May	M0ey	M2y	c.s.x	c.s.y	(5.38)	(5.39)
-350	72.5	72.5	-2842	160SLU	-103	-7	-384	-103	-14	-384	2.380	2.361	NO	0.356
-308	72.5	72.5	-2835	160SLU	-103	-7	-384	-103	-14	-384	2.396	2.377	NO	0.351
-265	72.5	72.5	-2828	160SLU	-103	-7	-382	-103	-14	-382	2.391	2.372	NO	0.353
-223	72.5	72.5	-2821	160SLU	-102	-7	-381	102	14	381	2.397	2.378	NO	0.351
-181	72.5	72.5	-2815	160SLU	-102	-7	-381	102	14	381	2.403	2.383	NO	0.349
-138	72.5	72.5	-2807	160SLU	-102	-7	-380	102	14	380	2.409	2.390	NO	0.347
-96	72.5	72.5	-2800	160SLU	-102	-7	-379	102	14	379	2.415	2.395	NO	0.346
-54	72.5	72.5	-2793	160SLU	-101	-7	-378	101	14	378	2.421	2.402	NO	0.344
-12	72.5	72.5	-2786	160SLU	-101	-7	-377	101	14	377	2.427	2.407	NO	0.342
31	72.5	72.5	-2780	160SLU	-101	-7	-376	101	14	376	2.432	2.412	NO	0.341
73	72.5	72.5	-2773	160SLU	-101	-7	-375	101	14	375	2.439	2.419	NO	0.339
115	72.5	72.5	-2766	160SLU	-100	-7	-374	100	14	374	2.445	2.425	NO	0.337
158	72.5	72.5	-2758	160SLU	-100	-7	-373	100	14	373	2.451	2.431	NO	0.336
200	72.5	72.5	-2752	160SLU	-100	-7	-372	100	14	372	2.457	2.437	NO	0.334
201	72.5	72.5	-2752	160SLU	-100	-7	-372	100	14	372	2.457	2.437	NO	0.334
241	72.5	72.5	-2745	160SLU	-100	-7	-371	100	14	371	2.463	2.443	NO	0.332
282	72.5	72.5	-2738	160SLU	-99	-7	-370	99	14	370	2.469	2.449	NO	0.331
323	72.5	72.5	-2732	160SLU	-99	-7	-369	99	14	369	2.475	2.454	NO	0.329
364	72.5	72.5	-2725	160SLU	-99	-7	-369	99	14	369	2.481	2.460	NO	0.328
405	72.5	72.5	-2719	160SLU	-99	-7	-368	99	14	368	2.486	2.466	NO	0.326
446	72.5	72.5	-2712	160SLU	-98	-7	-367	98	14	367	2.493	2.472	NO	0.325
487	72.5	72.5	-2705	160SLU	-98	-7	-366	98	14	366	2.499	2.478	NO	0.323
528	72.5	72.5	-2698	160SLU	-98	-7	-365	98	14	365	2.505	2.484	NO	0.321
569	72.5	72.5	-2691	160SLU	-98	-7	-364	98	14	364	2.512	2.491	NO	0.320
610	72.5	72.5	-2685	160SLU	-97	-7	-363	97	14	363	2.517	2.496	NO	0.318
650	72.5	72.5	-2678	160SLU	-97	-7	-362	97	14	362	2.524	2.503	NO	0.317
691	72.5	72.5	-2672	160SLU	-97	-7	-361	97	14	361	2.529	2.508	NO	0.315
732	72.5	72.5	-2665	160SLU	-97	-7	-360	97	14	360	2.536	2.515	NO	0.314
773	72.5	72.5	-2658	160SLU	-96	-7	-360	96	14	360	2.542	2.521	NO	0.312
814	72.5	72.5	-2652	160SLU	-96	-7	-359	96	14	359	2.549	2.527	NO	0.310
855	72.5	72.5	-2644	160SLU	-96	-7	-358	96	14	358	2.556	2.534	NO	0.309
896	72.5	72.5	-2638	160SLU	-96	-7	-357	96	14	357	2.562	2.540	NO	0.307
937	72.5	72.5	-2632	160SLU	-95	-7	-356	95	14	356	2.568	2.546	NO	0.306

978	72.5	72.5	-2625	160SLU	-95	-7	-355	95	14	355	2.574	2.552	NO	0.304
1019	72.5	72.5	-2618	160SLU	-95	-7	-354	95	14	354	2.581	2.559	NO	0.303
1042	72.5	72.5	-2614	160SLU	-95	-7	-354	95	14	354	2.585	2.563	NO	0.302

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 1060 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 158 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna interni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00393 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 100
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=100
b,y=80
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00393
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00491
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 100

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 834
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare H tot. 30.0 B 30.0 rot. 0

Verifiche a pressoflessione

quota	Asp	copX	copY	ApX cop	ApY cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co
-350.0	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.1	-32	56	-124	15 SLV
-223.1	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	2.4	-17	28	-121	15 SLV
-96.2	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	7.4	3	-6	-207	118 SLU
30.8	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	2.7	13	-27	-115	15 SLV
157.7	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.2	29	-57	-112	15 SLV
191.0	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.0	32	-64	-111	15 SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 145 < 963 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 9 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	7.4	143	-214.1	0.13	330.7	65.7	119.9	1.00	4.1	195	-212.0	0.13	330.2	65.4	119.9	1.00	8.2	195
-223.1	7.4	143	-211.4	0.07	330.1	65.3	59.9	1.00	4.1	195	-209.3	0.07	329.7	65.1	59.9	1.00	8.2	195
-96.2	7.4	143	-211.4	0.07	330.1	65.3	59.9	1.00	4.1	195	-209.3	0.07	329.7	65.1	59.9	1.00	8.2	195
30.8	7.4	143	-211.4	0.07	330.1	65.3	59.9	1.00	4.1	195	-209.3	0.07	329.7	65.1	59.9	1.00	8.2	195
157.7	7.4	143	-201.6	0.13	328.2	64.0	119.9	1.00	4.1	195	-199.5	0.13	327.8	63.8	119.9	1.00	8.2	195
191.0	7.4	143	-201.6	0.13	328.2	64.0	119.9	1.00	4.1	195	-199.5	0.13	327.8	63.8	119.9	1.00	8.2	195

SLV

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	32.1	10	-144.6	0.13	317.1	56.6	119.9	1.00	32.1	10	-144.6	0.13	317.1	56.6	119.9	1.00	45.4	10
-223.1	32.1	10	-142.5	0.07	316.7	56.4	59.9	1.00	32.1	10	-142.5	0.07	316.7	56.4	59.9	1.00	45.4	10
-96.2	32.1	10	-142.5	0.07	316.7	56.4	59.9	1.00	32.1	10	-142.5	0.07	316.7	56.4	59.9	1.00	45.4	10
30.8	32.1	10	-142.5	0.07	316.7	56.4	59.9	1.00	32.1	10	-142.5	0.07	316.7	56.4	59.9	1.00	45.4	10
157.7	32.1	10	-134.9	0.13	315.2	55.4	119.9	1.00	32.1	10	-134.9	0.13	315.2	55.4	119.9	1.00	45.4	10
191.0	32.1	10	-134.9	0.13	315.2	55.4	119.9	1.00	32.1	10	-134.9	0.13	315.2	55.4	119.9	1.00	45.4	10

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
500	73.5	73.5	72.3	72.3	32.1	32.1	10

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-39	-6	9	-155	36	68	-6	9	-155	10	-29.7	-5	6	-119	15	0.000	0.000	0.000
-223	-21	-2	2	-152	36	-282	-2	2	-152	10	-15.6	-2	1	-116	15	0.000	0.000	0.000
-96	-24	2	-4	-150	37	-321	2	-4	-150	12	-18.2	1	-3	-113	16	0.000	0.000	0.000
31	-43	6	-11	-147	36	150	6	-11	-147	10	-32.4	4	-8	-110	15	0.000	0.000	0.000
158	-72	9	-18	-144	36	638	9	-18	-144	10	-53.8	7	-13	-107	15	0.009	0.007	0.006
191	-78	10	-19	-143	36	769	10	-19	-143	10	-59.0	8	-14	-106	15	0.012	0.009	0.008

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323

(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 101

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 820
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare H tot. 30.0 B 30.0 rot. 0

Verifiche a pressoflessione

quota	Asp	copX	copY	ApX cop	ApY cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co
-350.0	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.3	-29	43	-32	15 SLV
-223.1	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	2.6	-25	7	-35	11 SLV
-96.2	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	15.3	3	-5	-55	1 SLV
30.8	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	3.1	9	-20	-23	15 SLV
157.7	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.3	23	-42	-20	15 SLV
191.0	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.2	26	-47	-19	15 SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 60 < 963 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 1 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	4.6	142	-72.4	0.13	303.0	47.3	119.9	1.00	1.0	143	-72.4	0.13	303.0	47.3	119.9	1.00	4.7	143
-223.1	4.6	142	-69.8	0.07	302.5	46.9	59.9	1.00	1.0	143	-69.8	0.07	302.5	46.9	59.9	1.00	4.7	143
-96.2	4.6	142	-69.8	0.07	302.5	46.9	59.9	1.00	1.0	143	-69.8	0.07	302.5	46.9	59.9	1.00	4.7	143
30.8	4.6	142	-69.8	0.07	302.5	46.9	59.9	1.00	1.0	143	-69.8	0.07	302.5	46.9	59.9	1.00	4.7	143
157.7	4.6	142	-59.9	0.13	300.6	45.6	119.9	1.00	1.0	143	-59.9	0.13	300.6	45.6	119.9	1.00	4.7	143
191.0	4.6	142	-59.9	0.13	300.6	45.6	119.9	1.00	1.0	143	-59.9	0.13	300.6	45.6	119.9	1.00	4.7	143

SLV

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	28.1	2	-60.4	0.13	300.7	45.7	119.9	1.00	28.1	2	-60.4	0.13	300.7	45.7	119.9	1.00	39.7	2
-223.1	28.1	2	-58.3	0.07	300.3	45.4	59.9	1.00	28.1	2	-58.3	0.07	300.3	45.4	59.9	1.00	39.7	2
-96.2	28.1	2	-58.3	0.07	300.3	45.4	59.9	1.00	28.1	2	-58.3	0.07	300.3	45.4	59.9	1.00	39.7	2
30.8	28.1	2	-58.3	0.07	300.3	45.4	59.9	1.00	28.1	2	-58.3	0.07	300.3	45.4	59.9	1.00	39.7	2
157.7	28.1	2	-50.7	0.13	298.8	44.4	119.9	1.00	28.1	2	-50.7	0.13	298.8	44.4	119.9	1.00	39.7	2
191.0	28.1	2	-50.7	0.13	298.8	44.4	119.9	1.00	28.1	2	-50.7	0.13	298.8	44.4	119.9	1.00	39.7	2

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
500	64.4	64.4	63.2	63.2	28.1	28.1	2

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-16	1	5	-54	37	70	1	5	-54	12	-11.4	0	4	-46	15	0.000	0.000	0.000
-223	-7	0	1	-52	37	-94	0	1	-52	12	-5.7	0	1	-43	15	0.000	0.000	0.000
-96	-10	0	-3	-49	37	-128	0	-3	-49	12	-8.1	0	-2	-40	16	0.000	0.000	0.000
31	-21	-1	-7	-46	37	203	-1	-7	-46	12	-15.6	0	-5	-38	16	0.000	0.000	0.000
158	-33	-1	-11	-43	37	528	-1	-11	-43	12	-24.4	-1	-9	-35	16	0.000	0.000	0.000
191	-36	-1	-12	-42	37	604	-1	-12	-42	12	-26.4	-1	-9	-34	16	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 102

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 818
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare H tot. 30.0 B 30.0 rot. 0

Verifiche a pressoflessione

quota	Asp	copX	copY	ApX cop	ApY cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co
-350.0	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.4	47	-7	-57	5 SLV
-223.1	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	2.8	26	-5	-54	5 SLV
-96.2	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	14.2	0	-4	-99	169 SLU
30.8	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	4.1	9	-17	-69	15 SLV
157.7	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.7	-38	0	-45	5 SLV
191.0	3.1	4.0	4.0	0.0 0.0	0.0 0.0	1.5	-43	1	-45	5 SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 77 < 963 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 15 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	4.3	142	-104.6	0.13	309.3	51.4	119.9	1.00	1.0	196	-106.4	0.13	309.7	51.7	119.9	1.00	4.4	142
-223.1	4.3	142	-101.9	0.07	308.8	51.1	59.9	1.00	1.0	196	-103.7	0.07	309.1	51.3	59.9	1.00	4.4	142
-96.2	4.3	142	-101.9	0.07	308.8	51.1	59.9	1.00	1.0	196	-103.7	0.07	309.1	51.3	59.9	1.00	4.4	142
30.8	4.3	142	-101.9	0.07	308.8	51.1	59.9	1.00	1.0	196	-103.7	0.07	309.1	51.3	59.9	1.00	4.4	142
157.7	4.3	142	-92.1	0.13	306.9	49.8	119.9	1.00	1.0	196	-93.9	0.13	307.2	50.0	119.9	1.00	4.4	142
191.0	4.3	142	-92.1	0.13	306.9	49.8	119.9	1.00	1.0	196	-93.9	0.13	307.2	50.0	119.9	1.00	4.4	142

SLV

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	28.9	16	-77.1	0.13	303.9	47.9	119.9	1.00	28.9	16	-77.1	0.13	303.9	47.9	119.9	1.00	40.8	16
-223.1	28.9	16	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	28.9	16	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	40.8	16
-96.2	28.9	16	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	28.9	16	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	40.8	16
30.8	28.9	16	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	28.9	16	-75.0	0.07	303.5	47.6	59.9	1.00	40.8	16
157.7	28.9	16	-67.4	0.13	302.1	46.6	119.9	1.00	28.9	16	-67.4	0.13	302.1	46.6	119.9	1.00	40.8	16
191.0	28.9	16	-67.4	0.13	302.1	46.6	119.9	1.00	28.9	16	-67.4	0.13	302.1	46.6	119.9	1.00	40.8	16

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
500	66.3	66.3	65.0	65.0	28.9	28.9	16

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-18	2	5	-78	37	17	2	5	-78	12	-13.8	2	3	-64	16	0.000	0.000	0.000
-223	-10	1	1	-76	37	-138	1	1	-76	10	-7.6	1	0	-61	16	0.000	0.000	0.000
-96	-12	0	-3	-73	37	-159	0	-3	-73	10	-9.7	0	-2	-58	16	0.000	0.000	0.000
31	-20	-1	-7	-70	37	76	-1	-7	-70	12	-15.4	0	-5	-55	16	0.000	0.000	0.000
158	-32	-2	-11	-67	37	339	-2	-11	-67	12	-24.7	-1	-8	-52	16	0.000	0.000	0.000
191	-35	-2	-12	-66	37	408	-2	-12	-66	12	-26.9	-1	-9	-52	16	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 103

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 830
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare H tot. 30.0 B 30.0 rot. 0

Verifiche a pressoflessione

quota	Asp	copX	copY	ApX	cop	ApY	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co
-350.0	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	48	-3	-70	5 SLV
-223.1	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	26	-3	-67	5 SLV
-96.2	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	0	-4	-101	169 SLU
30.8	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	9	-14	-64	15 SLV
157.7	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	-39	-2	-58	5 SLV
191.0	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	-44	-2	-58	5 SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 77 < 963 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 13 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	4.2	142	-106.3	0.13	309.6	51.7	119.9	1.00	1.3	195	-108.6	0.13	310.1	52.0	119.9	1.00	4.3	142
-223.1	4.2	142	-103.6	0.07	309.1	51.3	59.9	1.00	1.3	195	-105.9	0.07	309.5	51.6	59.9	1.00	4.3	142
-96.2	4.2	142	-103.6	0.07	309.1	51.3	59.9	1.00	1.3	195	-105.9	0.07	309.5	51.6	59.9	1.00	4.3	142
30.8	4.2	142	-103.6	0.07	309.1	51.3	59.9	1.00	1.3	195	-105.9	0.07	309.5	51.6	59.9	1.00	4.3	142
157.7	4.2	142	-93.8	0.13	307.2	50.0	119.9	1.00	1.3	195	-96.0	0.13	307.6	50.3	119.9	1.00	4.3	142
191.0	4.2	142	-93.8	0.13	307.2	50.0	119.9	1.00	1.3	195	-96.0	0.13	307.6	50.3	119.9	1.00	4.3	142

SLV

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	28.9	14	-76.7	0.13	303.9	47.8	119.9	1.00	28.9	14	-76.7	0.13	303.9	47.8	119.9	1.00	40.8	14
-223.1	28.9	14	-74.7	0.07	303.5	47.5	59.9	1.00	28.9	14	-74.7	0.07	303.5	47.5	59.9	1.00	40.8	14
-96.2	28.9	14	-74.7	0.07	303.5	47.5	59.9	1.00	28.9	14	-74.7	0.07	303.5	47.5	59.9	1.00	40.8	14
30.8	28.9	14	-74.7	0.07	303.5	47.5	59.9	1.00	28.9	14	-74.7	0.07	303.5	47.5	59.9	1.00	40.8	14

157.7	28.9	14	-67.1	0.13	302.0	46.6	119.9	1.00	28.9	14	-67.1	0.13	302.0	46.6	119.9	1.00	40.8 14
191.0	28.9	14	-67.1	0.13	302.0	46.6	119.9	1.00	28.9	14	-67.1	0.13	302.0	46.6	119.9	1.00	40.8 14

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
500	66.2	66.2	65.0	65.0	28.9	28.9	14

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-20	3	4	-80	36	28	3	4	-80	10	-15.1	2	3	-65	15	0.000	0.000	0.000
-223	-11	1	1	-77	36	-146	1	1	-77	10	-8.3	1	0	-62	15	0.000	0.000	0.000
-96	-12	0	-3	-74	36	-160	0	-3	-74	10	-9.7	0	-2	-59	15	0.000	0.000	0.000
31	-20	-1	-6	-72	36	69	-1	-6	-72	10	-15.8	-1	-5	-57	15	0.000	0.000	0.000
158	-33	-2	-10	-68	36	330	-2	-10	-68	10	-26.0	-2	-8	-54	15	0.000	0.000	0.000
191	-36	-3	-11	-68	36	399	-3	-11	-68	10	-28.4	-2	-9	-53	15	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk

Pilastrata 104

forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 828
calcestruzzo C28/35
sezione rettangolare H tot. 30.0 B 30.0 rot. 0

Verifiche a pressoflessione

quota	Asp	copX	copY	ApX	cop	ApY	cop	coef	Msdx	Msdy	Nsd	Co	
-350.0	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	44	11	-8	9	SLV
-223.1	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	25	5	-5	9	SLV
-96.2	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	7	-1	-3	9	SLV
30.8	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	-7	-14	-10	13	SLV
157.7	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	-31	-14	3	9	SLV
191.0	3.1	4.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	-35	-15	4	9	SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 70 < 963 DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 7 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	3.8	142	-64.4	0.13	301.5	46.2	119.9	1.00	1.3	195	-61.6	0.13	300.9	45.8	119.9	1.00	3.8	195
-223.1	3.8	142	-61.7	0.07	300.9	45.9	59.9	1.00	1.3	195	-58.9	0.07	300.4	45.5	59.9	1.00	3.8	195
-96.2	3.8	142	-61.7	0.07	300.9	45.9	59.9	1.00	1.3	195	-58.9	0.07	300.4	45.5	59.9	1.00	3.8	195
30.8	3.8	142	-61.7	0.07	300.9	45.9	59.9	1.00	1.3	195	-58.9	0.07	300.4	45.5	59.9	1.00	3.8	195
157.7	3.8	142	-51.8	0.13	299.0	44.6	119.9	1.00	1.3	195	-49.1	0.13	298.5	44.2	119.9	1.00	3.8	195
191.0	3.8	142	-51.8	0.13	299.0	44.6	119.9	1.00	1.3	195	-49.1	0.13	298.5	44.2	119.9	1.00	3.8	195

SLV

quota	VEdX	Co	N	AstX	VRcdX	VRdX	VRsdX	cotg	VEdY	Co	N	AstY	VRcdY	VRdY	VRsdY	cotg	VEdmax	Co
-350.0	28.5	8	-69.8	0.13	302.5	46.9	119.9	1.00	28.5	8	-69.8	0.13	302.5	46.9	119.9	1.00	40.3	8
-223.1	28.5	8	-67.7	0.07	302.1	46.6	59.9	1.00	28.5	8	-67.7	0.07	302.1	46.6	59.9	1.00	40.3	8
-96.2	28.5	8	-67.7	0.07	302.1	46.6	59.9	1.00	28.5	8	-67.7	0.07	302.1	46.6	59.9	1.00	40.3	8
30.8	28.5	8	-67.7	0.07	302.1	46.6	59.9	1.00	28.5	8	-67.7	0.07	302.1	46.6	59.9	1.00	40.3	8
157.7	28.5	8	-60.1	0.13	300.6	45.7	119.9	1.00	28.5	8	-60.1	0.13	300.6	45.7	119.9	1.00	40.3	8
191.0	28.5	8	-60.1	0.13	300.6	45.7	119.9	1.00	28.5	8	-60.1	0.13	300.6	45.7	119.9	1.00	40.3	8

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
500	65.5	65.5	64.2	64.2	28.5	28.5	8

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
-350	-20	3	5	-46	36	147	3	5	-46	10	-16.5	3	3	-39	15	0.000	0.000	0.000
-223	-9	2	1	-43	36	-117	2	1	-43	10	-7.7	2	1	-36	15	0.000	0.000	0.000
-96	-9	1	-2	-40	37	4	1	-2	-40	10	-7.5	1	-2	-33	16	0.000	0.000	0.000
31	-15	0	-6	-38	36	144	0	-6	-38	10	-12.4	0	-4	-31	15	0.000	0.000	0.000
158	-28	-1	-9	-35	36	439	-1	-9	-35	10	-22.7	-1	-7	-28	15	0.000	0.000	0.000
191	-31	-2	-10	-34	36	509	-2	-10	-34	10	-25.0	-2	-8	-27	15	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità non necessaria

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

```
Nodo a quota 200 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00436 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 30
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=30
b,y=30
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00436
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00436
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk
```

Pilastrata 114

```
forze in kN, momenti in kN*m, tensioni in daN/cmq, apertura fessure in mm
Materiali per le armature
B450C, fyk = 4500 (daN/cmq)

asta sap n° 832
calcestruzzo C28/35
sezione circolare  diam.  80.0

Verifiche a pressoflessione
 quota Atot.  cop   coef   Msdx   Msdy   Nsd Co
-350.0 122.1  7.2   1.01  -1404   -341 -1607  7 SLV
-223.1 122.1  7.2   1.26  -1144   -286 -1591  7 SLV
 -96.2 122.1  7.2   1.66   -890   -233 -1575  7 SLV
 -53.8 122.1  7.2   1.87    791    200 -1951  9 SLV
  30.8 122.1  7.2   2.27    636    164 -1941  9 SLV
 157.7 122.1  7.2   3.10    134    364 -2361 13 SLV
 200.5 122.1  7.2   3.39    105    306 -2356 13 SLV

Sezione a quota -350 Compressione massima = 2425 < 5344    DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 13 SLV

Verifiche a taglio
Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU
 quota   VEdX   VEdY    VEd Co       N  Ast    VRcd    VRd   VRsd  cotg
-350.0    2.9    0.4    2.9 195 -2356.3 0.22  2090.9  389.1  503.4  1.00
-223.1    2.9    0.4    2.9 195 -2356.3 0.22  2090.9  389.1  503.4  1.00
 -96.2    2.9    0.4    2.9 195 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00
 -53.8    2.9    0.4    2.9 195 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00
  30.8    2.9    0.4    2.9 195 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00
 157.7    2.9    0.4    2.9 195 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00
 200.5    2.9    0.4    2.9 195 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00
SLV
 quota   VEdX   VEdY    VEd Co       N  Ast    VRcd    VRd   VRsd  cotg
-350.0  144.4  -71.2  250.6 14 -2356.3 0.22  2090.9  389.1  503.4  1.00
-223.1  144.4  -71.2  250.6 14 -2356.3 0.22  2090.9  389.1  503.4  1.00
 -96.2  144.4  -71.2  250.6 14 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00
 -53.8  144.4  -71.2  250.6 14 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00
  30.8  144.4  -71.2  250.6 14 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00
 157.7  144.4  -71.2  250.6 14 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00
 200.5  144.4  -71.2  250.6 14 -2356.3 0.06  2090.9  389.1  140.9  1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV
Luce   Mxp,i   Myp,i   Mxp,s   Myp,s     Txp     Typ Co
1330     0.0  1520.9     0.0  1508.9   250.6     0.0 14

Verifiche di esercizio
quota sc.ra   Mx     My      N Co sf.ra     Mx     My      N Co sc.q.p.    Mx     My      N Co Wk ra Wk fr Wk q.p
-350  -27     -3      0 -1798 34  -400     -3      0 -1798  4  -26.7     -3      0 -1797 14 0.000 0.000  0.000
-223  -27     -2     -3 -1782 34  -398     -2     -3 -1782  4  -26.6     -3     -3 -1781 14 0.000 0.000  0.000
 -96  -27     -2     -6 -1766 34  -398     -2     -6 -1766  4  -26.7     -2     -6 -1766 14 0.000 0.000  0.000
 -54  -27     -2     -7 -1760 34  -399     -2     -7 -1760  4  -26.7     -2     -7 -1760 14 0.000 0.000  0.000
  31  -27     -2     -8 -1750 34  -399     -2     -8 -1750  4  -26.8     -2     -8 -1750 14 0.000 0.000  0.000
 158  -27     -1    -11 -1734 34  -400     -1    -11 -1734  8  -26.9     -1    -11 -1733 14 0.000 0.000  0.000
 201  -27     -1    -12 -1729 35  -400     -1    -12 -1730 12  -27.0     -1    -12 -1729 16 0.000 0.000  0.000

asta sap n° 833
calcestruzzo C28/35
sezione circolare  diam.  80.0

Verifiche a pressoflessione
 quota Atot.  cop   coef   Msdx   Msdy   Nsd Co
 241.0 122.1  7.2   3.76     75    244 -2351 13 SLV
 363.8 122.1  7.2   4.64     -1    -22 -2444 171 SLU
 486.7 122.1  7.2   4.01   -286    -51 -1884  9 SLV
 609.5 122.1  7.2   2.70   -532   -109 -1868  9 SLV
 650.5 122.1  7.2   2.38   -614   -128 -1863  9 SLV
 732.4 122.1  7.2   1.93   -778   -166 -1853  9 SLV
 855.2 122.1  7.2   1.42   1034    175 -1455  7 SLV
 978.1 122.1  7.2   1.13   1265    224 -1440  7 SLV
1042.0 122.1  7.2   1.01   1401    253 -1432  7 SLV

Sezione a quota 241 Compressione massima = 2351 < 5344    DM 08 - 7.4.4.2.2.1
combinazione 13 SLV

Verifiche a taglio
```

Nelle tese esistenti il taglio ammissibile è assunto come Vrd + Vrsd (C8.7.2.5)
SLU

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	2.9	0.4	2.9	195	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	2.9	0.4	2.9	195	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	2.9	0.4	2.9	195	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	2.9	0.4	2.9	195	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	2.9	0.4	2.9	195	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	2.9	0.4	2.9	195	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	2.9	0.4	2.9	195	-1431.7	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	2.9	0.4	2.9	195	-1431.7	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	2.9	0.4	2.9	195	-1431.7	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

SLV

quota	VEdX	VEdY	VEd	Co	N	Ast	VRcd	VRd	VRsd	cotg
241.0	144.4	-71.2	250.6	14	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
363.8	144.4	-71.2	250.6	14	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
486.7	144.4	-71.2	250.6	14	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
609.5	144.4	-71.2	250.6	14	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
650.5	144.4	-71.2	250.6	14	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
732.4	144.4	-71.2	250.6	14	-1431.7	0.06	2090.9	389.1	140.9	1.00
855.2	141.5	-70.1	250.6	14	-1431.7	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
978.1	141.5	-70.1	250.6	14	-1431.7	0.22	2090.9	389.1	503.4	1.00
1042.0	141.5	-70.1	250.6	14	-1431.7	0.39	2090.9	389.1	880.9	1.00

Tagli plastici secondo (7.4.5) in combinazione SLV

Luce	Mxp,i	Myp,i	Mxp,s	Myp,s	Txp	Typ	Co
1330	0.0	1520.9	0.0	1508.9	250.6	0.0	14

Verifiche di esercizio

quota	sc.ra	Mx	My	N	Co	sf.ra	Mx	My	N	Co	sc.q.p.	Mx	My	N	Co	Wk ra	Wk fr	Wk q.p
241	-27	-1	-13	-1724	37	-401	-1	-13	-1724	12	-27.0	-1	-13	-1723	16	0.000	0.000	0.000
364	-27	-1	-15	-1709	36	-401	-1	-15	-1709	10	-27.1	-1	-15	-1708	15	0.000	0.000	0.000
487	-27	0	-18	-1693	36	-402	0	-18	-1693	10	-27.2	0	-18	-1692	15	0.000	0.000	0.000
610	-27	0	-20	-1678	36	-402	0	-20	-1678	10	-27.3	0	-20	-1677	15	0.000	0.000	0.000
650	-27	0	-21	-1673	36	-403	0	-21	-1673	10	-27.3	0	-21	-1672	15	0.000	0.000	0.000
732	-27	0	-23	-1662	36	-403	0	-23	-1662	10	-27.4	1	-23	-1662	15	0.000	0.000	0.000
855	-28	1	-25	-1646	36	-404	1	-25	-1646	10	-27.5	1	-25	-1646	15	0.000	0.000	0.000
978	-28	1	-27	-1632	36	-404	1	-27	-1632	10	-27.6	1	-27	-1631	15	0.000	0.000	0.000
1042	-28	1	-29	-1623	36	-405	1	-29	-1623	10	-27.7	2	-29	-1623	15	0.000	0.000	0.000

Verifiche di instabilità
Verifica secondo il metodo basato sulla curvatura nominale Ec2 5.8.8

quota	lambda,x	lambda,y	Nsd	co	Max	M0ex	M2x	May	M0ey	M2y	c.s.x	c.s.y	(5.38)	(5.39)
-350	72.5	72.5	-2561	171SLU	93	2	347	93	24	347	2.786	2.705	NO	0.265
-308	72.5	72.5	-2554	171SLU	93	2	346	93	24	346	2.809	2.727	NO	0.261
-265	72.5	72.5	-2547	171SLU	92	2	345	92	24	345	2.801	2.719	NO	0.263
-223	72.5	72.5	-2540	171SLU	92	2	344	92	24	344	2.809	2.727	NO	0.261
-181	72.5	72.5	-2533	171SLU	92	2	343	92	24	343	2.816	2.733	NO	0.260
-138	72.5	72.5	-2526	171SLU	92	2	342	92	24	342	2.824	2.741	NO	0.258
-96	72.5	72.5	-2519	171SLU	91	2	341	91	24	341	2.832	2.748	NO	0.257
-54	72.5	72.5	-2511	171SLU	91	2	340	91	24	340	2.841	2.756	NO	0.256
-12	72.5	72.5	-2505	171SLU	91	2	339	91	24	339	2.848	2.763	NO	0.254
31	72.5	72.5	-2499	171SLU	91	2	339	91	24	339	2.855	2.770	NO	0.253
73	72.5	72.5	-2491	171SLU	90	2	338	90	24	338	2.863	2.778	SI	0.000
115	72.5	72.5	-2484	171SLU	90	2	337	90	24	337	2.871	2.785	SI	0.000
158	72.5	72.5	-2477	171SLU	90	2	336	90	24	336	2.880	2.794	SI	0.000
200	72.5	72.5	-2471	171SLU	90	2	335	90	24	335	2.887	2.800	SI	0.000
201	72.5	72.5	-2471	171SLU	90	2	335	90	24	335	2.887	2.800	SI	0.000
241	72.5	72.5	-2464	171SLU	89	2	334	89	24	334	2.895	2.808	SI	0.000
282	72.5	72.5	-2457	171SLU	89	2	333	89	24	333	2.904	2.816	SI	0.000
323	72.5	72.5	-2451	171SLU	89	2	332	89	24	332	2.911	2.823	SI	0.000
364	72.5	72.5	-2444	171SLU	89	2	331	89	24	331	2.919	2.830	SI	0.000
405	72.5	72.5	-2438	171SLU	88	2	330	88	24	330	2.926	2.837	SI	0.000
446	72.5	72.5	-2431	171SLU	88	2	329	88	24	329	2.935	2.845	SI	0.000
487	72.5	72.5	-2424	171SLU	88	2	328	88	24	328	2.943	2.853	SI	0.000
528	72.5	72.5	-2417	171SLU	88	2	327	88	24	327	2.951	2.860	SI	0.000
569	72.5	72.5	-2410	171SLU	-87	-2	-326	87	24	326	2.960	2.869	SI	0.000
610	72.5	72.5	-2404	171SLU	-87	-2	-326	87	24	326	2.968	2.876	SI	0.000
650	72.5	72.5	-2397	171SLU	-87	-2	-325	87	24	325	2.976	2.884	SI	0.000
691	72.5	72.5	-2391	171SLU	-87	-2	-324	87	24	324	2.983	2.891	SI	0.000
732	72.5	72.5	-2384	171SLU	-86	-2	-323	86	24	323	2.992	2.899	SI	0.000
773	72.5	72.5	-2377	171SLU	-86	-2	-322	86	24	322	3.001	2.907	SI	0.000
814	72.5	72.5	-2370	171SLU	-86	-2	-321	86	24	321	3.009	2.915	SI	0.000
855	72.5	72.5	-2363	171SLU	-86	-2	-320	86	24	320	3.019	2.924	SI	0.000
896	72.5	72.5	-2357	171SLU	-85	-2	-319	85	24	319	3.026	2.931	SI	0.000
937	72.5	72.5	-2350	171SLU	-85	-2	-318	85	24	318	3.035	2.939	SI	0.000
978	72.5	72.5	-2344	171SLU	-85	-2	-318	85	24	318	3.043	2.946	SI	0.000
1019	72.5	72.5	-2337	171SLU	-85	-2	-317	85	24	317	3.052	2.955	SI	0.000
1042	72.5	72.5	-2333	171SLU	-85	-2	-316	85	24	316	3.057	2.960	SI	0.000

Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Nodo a quota 1060 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 98 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna interni
Verificata poichè rispetta i minimi di staffe 7.4.6.2.3
(nst*Ast)/(i*b) = 0.00393 > (0.05*fck)/fyk = 0.00323
b = 100
Verifica secondo 7.4.6.2.3
b,x=40
b,y=100
(nst*Ast)/(i*b),x=0.00982

```
(nst*Ast)/(i*b),y=0.00393
(0.05*fck)/fyk=0.00323
(nst*Ast)/(i*b),min > (0.05*fck)/fyk
```

2.2 Verifiche travate C.A.

x: distanza da asse appoggio sinistro [cm]
Asup: area efficace di armatura longitudinale superiore [cm2]
cs: distanza tra bordo superiore e baricentro dell'armatura superiore [cm]
Ainf: area efficace di armatura longitudinale inferiore [cm2]
ci: distanza tra bordo inferiore e baricentro dell'armatura inferiore [cm]
*Mela: momento flettente elastico [daN*cm]*
comb.: combinazione che produce Mela
*MEd: momento flettente di progetto [daN*cm]*
*MRd: momento ultimo [daN*cm]*
x/d: distanza asse neutro dal bordo compresso / altezza utile
Ast: area delle staffe (cmq/cm) [cm2]
Afp+: area di staffe equivalenti da sagomati per taglio positivo [cm2]
Afp-: area di staffe equivalenti da sagomati per taglio negativo [cm2]
VEd: taglio di progetto [daN]
VRcd: resistenza a taglio per rottura delle bielle compresse [daN]
VRd: resistenza a taglio in assenza di staffatura [daN]
VRsd: resistenza a taglio per la presenza di armatura [daN]
teta: angolo di inclinazione delle bielle compresse [deg]
ver.: stato di verifica (vuoto = verificato)
contr.gravitaz.: taglio dovuto ai carichi insistenti sulla trave [daN]
VEd negativo: taglio di progetto negativo [daN]
contr.mom.resist.: taglio dovuto ai momenti resistenti di estremità [daN]
elastico: taglio desunto dalla analisi [daN]
VEd positivo: taglio di progetto positivo [daN]
*M.rara: momento flettente in combinazione rara [daN*cm]*
Comb.R: Combinazione rara
sigma c. rara : tensione nel c.a in combinazione rara [daN/cm2]
sigma f. rara: tensione nell'acciaio in combinazione rara [daN/cm2]
*M.QP: momento flettente in combinazione quasi permanente [daN*cm]*
Comb.QP: Combinazione quasi permanente
sigma c. QP: tensione nel c.a in combinazione quasi permanente [daN/cm2]
srmi: interasse tra le fessure al lembo inferiore [cm]
wki rara: apertura caratteristica delle fessure al lembo inferiore in combinazione rara [cm]
wki freq.: apertura caratteristica delle fessure al lembo inferiore in combinazione frequente [cm]
wki QP: apertura caratteristica delle fessure al lembo inferiore in combinazione quasi permanente [cm]
srms: interasse tra le fessure al lembo superiore [cm]
wks rara: apertura caratteristica delle fessure al lembo superiore in combinazione rara [cm]
wks freq.: apertura caratteristica delle fessure al lembo superiore in combinazione frequente [cm]
wks QP: apertura caratteristica delle fessure al lembo superiore in combinazione quasi permanente [cm]
fg. rara: freccia a sezione interamente reagente in combinazione rara [cm]
ff. rara: freccia a sezione fessurata in combinazione rara [cm]
fg. QP: freccia a sezione interamente reagente in combinazione quasi permanente [cm]
ff. QP: freccia a sezione fessurata in combinazione quasi permanente [cm]
campata: campata
appoggio: nome dell'appoggio
*Mb,Rd +: Momento ultimo positivo [daN*cm]*
*Mb,Rd -: Momento ultimo negativo [daN*cm]*
: [daN/cm2]

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Trave a "Soletta di servizio" 27-100

```
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 46 e 129, asta n.  853,854,855,856,857,858,859,860,861,862,863,864,865,866
sezione rettangolare   H tot. 50 B 30 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo
```

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	5.15	3.6	0	3.8	370383	SLV 15	374078	0	0	0.168	0	0	9242	SLV 1	51607	6110	27404	45	*
0	5.15	3.6	0	3.8	-567925	SLV 1	-498607	-895201	0.11	0.168	0	0	-472	ger.	51607	5994	-27404	45	
15	5.15	3.6	0	3.8	380143	SLV 15	380143	0	0	0.168	0	0	9186	SLV 1	51607	6110	27404	45	*
15	5.15	3.6	0	3.8	-432753	SLV 1	-432753	-895201	0.11	0.168	0	0	-528	ger.	51607	5833	-27404	45	
190	4.02	3.6	0	3.8	795790	SLU 118	835499	0	0	0.048	0	0	2057	ger.	51336	5582	7837	45	*
190	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-1258	ger.	51336	5582	-7837	45	
380	4.02	3.6	0	3.8	795636	SLU 118	835227	0	0	0.048	0	0	1258	ger.	51336	5582	7837	45	*
380	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-2058	ger.	51336	5582	-7837	45	
555	5.15	3.6	0	3.8	380464	SLV 3	380464	0	0	0.168	0	0	528	ger.	51607	5833	27404	45	*
555	5.15	3.6	0	3.8	-432166	SLV 13	-432166	-895201	0.11	0.168	0	0	-9173	SLV 13	51607	6110	-27404	45	
570	5.15	3.6	0	3.8	371195	SLV 3	374830	0	0	0.168	0	0	472	ger.	51607	5994	27404	45	*
570	5.15	3.6	0	3.8	-567574	SLV 13	-498357	-895201	0.11	0.168	0	0	-9229	SLV 13	51607	6110	-27404	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	1186	-472	-1658	493	9242	1658	9242
15	1130	-528	-1658	437	9186	1658	9186
190	399	-1258	-1658	92	2057	1658	1415
380	-400	-2058	-1658	-1422	1258	1658	-89
555	-1129	-9173	-1658	-9173	528	1658	-428
570	-1186	-9229	-1658	-9229	472	1658	-485

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-83724	10	7	94	-62265	3	5									0	0	0	0	
15	-35586	10	3	40	-26306	3	2									0	0	0	0	
190	607896	12	23	-344	456589	4	17									0.19	0	0.14	0	
380	607753	12	23	-344	456511	4	17									0.19	0	0.14	0	
555	-35197	12	3	40	-25851	4	2									0	0	0	0	
570	-83291	12	6	94	-61764	4	5									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	46	0	-895201
1	555	129	0	-895201

Trave a "Soletta di servizio" 28-101

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 47 e 130, asta n. 839,840,841,842,843,844,845,846,847,848,849,850,851,852
sezione rettangolare H tot. 50 B 30 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	4.02	3.6	0	3.8	278779	SLV 13	277929	0	0	0.168	0	0	5858	SLV 1	51558	5623	27378	45	*
0	4.02	3.6	0	3.8	-432940	SLV 3	-389927	-705052	0.086	0.168	0	0	-236	SLV 15	51558	5623	-27378	45	
15	4.02	3.6	0	3.8	275238	SLV 13	275238	0	0	0.168	0	0	5802	SLV 1	51558	5623	27378	45	*
15	4.02	3.6	0	3.8	-346150	SLV 3	-346150	-705052	0.086	0.168	0	0	-293	SLV 15	51558	5623	-27378	45	
190	4.02	3.6	0	3.8	523870	SLU 171	569752	0	0	0.048	0	0	1705	ger.	51336	5582	7837	45	*
190	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-907	ger.	51336	5582	-7837	45	
380	4.02	3.6	0	3.8	523839	SLU 171	569716	0	0	0.048	0	0	906	ger.	51336	5582	7837	45	*
380	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-1705	ger.	51336	5582	-7837	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
555	4.02	3.6	0	3.8	274420	SLV 1	274420	0	0	0.168	0	0	285	SLV 3	51558	5623	27378	45	*
555	4.02	3.6	0	3.8	-343171	SLV 15	-343171	-705052	0.086	0.168	0	0	-5892	SLV 13	51558	5623	-27378	45	
570	4.02	3.6	0	3.8	277469	SLV 1	277670	0	0	0.168	0	0	228	SLV 3	51558	5623	27378	45	*
570	4.02	3.6	0	3.8	-430965	SLV 15	-388267	-705052	0.086	0.168	0	0	-5948	SLV 13	51558	5623	-27378	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	1166	-236	-1306	-236	5858	1306	5858
15	1110	-293	-1306	-293	5802	1306	5802
190	399	-907	-1306	275	1705	1306	1593
380	-399	-1705	-1306	-1599	906	1306	-279
555	-1108	-5892	-1306	-5892	285	1306	285
570	-1164	-5948	-1306	-5948	228	1306	228

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-73952	10	6	84	-55999	3	4									0	0	0	0	
15	-47407	10	4	54	-35457	3	3									0	0	0	0	
190	416838	12	16	-236	321647	4	12									0.12	0.12	0.1	0.1	
380	416818	12	16	-236	321687	4	12									0.12	0.12	0.1	0.1	
555	-46110	10	4	53	-34375	3	3									0	0	0	0	
570	-73210	12	6	83	-55299	4	4									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	47	0	-705052
1	555	130	0	-705052

Trave a "Soletta di servizio" 29-102

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 48 e 131, asta n. 881,882,883,884,885,886,887,888,889,890,891,892,893,894
sezione rettangolare H tot. 50 B 30 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	4.02	3.6	0	3.8	215520	SLV 13	217669	0	0	0.168	0	0	5343	SLV 3	51558	5623	27378	45	*
0	4.02	3.6	0	3.8	-348345	SLV 3	-308269	-705052	0.086	0.168	0	0	-115	ger.	51558	5623	-27378	45	
15	4.02	3.6	0	3.8	219353	SLV 13	219353	0	0	0.168	0	0	5287	SLV 3	51558	5623	27378	45	*
15	4.02	3.6	0	3.8	-268803	SLV 3	-268803	-705052	0.086	0.168	0	0	-171	ger.	51558	5623	-27378	45	
190	4.02	3.6	0	3.8	503508	SLU 169	537288	0	0	0.048	0	0	1709	ger.	51336	5582	7837	45	*
190	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-902	ger.	51336	5582	-7837	45	
380	4.02	3.6	0	3.8	503594	SLU 169	537356	0	0	0.048	0	0	902	ger.	51336	5582	7837	45	*
380	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-1709	ger.	51336	5582	-7837	45	
555	4.02	3.6	0	3.8	219454	SLV 1	219454	0	0	0.168	0	0	171	ger.	51558	5623	27378	45	*
555	4.02	3.6	0	3.8	-268930	SLV 15	-268930	-705052	0.086	0.168	0	0	-5293	SLV 15	51558	5623	-27378	45	
570	4.02	3.6	0	3.8	215684	SLV 1	217806	0	0	0.168	0	0	115	ger.	51558	5623	27378	45	*
570	4.02	3.6	0	3.8	-348592	SLV 15	-308471	-705052	0.086	0.168	0	0	-5350	SLV 15	51558	5623	-27378	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	1191	-115	-1306	287	5343	1306	5343
15	1135	-171	-1306	230	5287	1306	5287
190	403	-902	-1306	208	1709	1306	1130
380	-403	-1709	-1306	-1130	902	1306	-208
555	-1135	-5293	-1306	-5293	171	1306	-227

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
570	-1191	-5350	-1306	-5350	115	1306	-283

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-60300	10	5	69	-45300	3	4									0	0	0	0	
15	-33770	10	3	38	-24725	3	2									0	0	0	0	
190	393397	10	15	-223	306576	3	12									0.12	0.12	0.09	0.09	
380	393446	10	15	-223	306627	3	12									0.12	0.12	0.09	0.09	
555	-33782	10	3	39	-24739	3	2									0	0	0	0	
570	-60333	10	5	69	-45333	3	4									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	48	0	-705052
1	555	131	0	-705052

Trave a "Soletta di servizio" 30-103

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 49 e 132, asta n. 867,868,869,870,871,872,873,874,875,876,877,878,879,880
sezione rettangolare H tot. 50 B 30 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	4.02	3.6	0	3.8	164984	SLV 15	170371	0	0	0.168	0	0	4785	SLU 169	51558	5623	27378	45	*
0	4.02	3.6	0	3.8	-293176	SLV 1	-257307	-705052	0.086	0.168	0	0	-115	ger.	51558	5623	-27378	45	
15	4.02	3.6	0	3.8	175560	SLV 15	175560	0	0	0.168	0	0	4726	SLV 1	51558	5623	27378	45	*
15	4.02	3.6	0	3.8	-222309	SLV 1	-222309	-705052	0.086	0.168	0	0	-171	ger.	51558	5623	-27378	45	
190	4.02	3.6	0	3.8	484242	SLU 169	516684	0	0	0.048	0	0	1709	ger.	51336	5582	7837	45	*
190	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-902	ger.	51336	5582	-7837	45	
380	4.02	3.6	0	3.8	484023	SLU 169	516523	0	0	0.048	0	0	902	ger.	51336	5582	7837	45	*
380	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-1709	ger.	51336	5582	-7837	45	
555	4.02	3.6	0	3.8	175326	SLV 3	175326	0	0	0.168	0	0	171	ger.	51558	5623	27378	45	*
555	4.02	3.6	0	3.8	-222866	SLV 13	-222866	-705052	0.086	0.168	0	0	-4725	SLV 13	51558	5623	-27378	45	
570	4.02	3.6	0	3.8	164714	SLV 3	170123	0	0	0.168	0	0	115	ger.	51558	5623	27378	45	*
570	4.02	3.6	0	3.8	-293733	SLV 13	-257872	-705052	0.086	0.168	0	0	-4786	SLU 169	51558	5623	-27378	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	1191	-115	-1306	718	4785	1306	4785
15	1135	-171	-1306	662	4726	1306	4726
190	403	-902	-1306	249	1709	1306	1088
380	-403	-1709	-1306	-1088	902	1306	-250
555	-1135	-4725	-1306	-4725	171	1306	-665
570	-1191	-4786	-1306	-4786	115	1306	-721

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-57674	10	5	66	-43468	3	3									0	0	0	0	
15	-31875	10	2	36	-23375	3	2									0	0	0	0	
190	378721	10	14	-214	296300	3	11									0.11	0.11	0.09	0.09	
380	378611	10	14	-214	296187	3	11									0.11	0.11	0.09	0.09	
555	-32254	10	3	37	-23770	3	2									0	0	0	0	
570	-58065	10	5	66	-43875	3	3									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	49	0	-705052
1	555	132	0	-705052

Trave a "Soletta di servizio" 31-104

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 50 e 133, asta n. 895,896,897,898,899,900,901,902,903,904,905,906,907,908
sezione rettangolare H tot. 50 B 30 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	4.02	3.6	0	3.8	172324	SLV 15	174747	0	0	0.168	0	0	4504	SLV 1	51558	5623	27378	45	*
0	4.02	3.6	0	3.8	-314677	SLV 1	-280895	-705052	0.086	0.168	0	0	-178	ger.	51558	5623	-27378	45	
15	4.02	3.6	0	3.8	177584	SLV 15	177584	0	0	0.168	0	0	4448	SLV 1	51558	5623	27378	45	*
15	4.02	3.6	0	3.8	-248593	SLV 1	-248593	-705052	0.086	0.168	0	0	-234	ger.	51558	5623	-27378	45	
190	4.02	3.6	0	3.8	428926	SLU 118	459824	0	0	0.048	0	0	1684	ger.	51336	5582	7837	45	*
190	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-927	ger.	51336	5582	-7837	45	
380	4.02	3.6	0	3.8	428912	SLU 118	459814	0	0	0.048	0	0	927	ger.	51336	5582	7837	45	*
380	4.02	3.6	0	3.8						0.048	0	0	-1684	ger.	51336	5582	-7837	45	
555	4.02	3.6	0	3.8	176303	SLV 3	176303	0	0	0.168	0	0	234	ger.	51558	5623	27378	45	*
555	4.02	3.6	0	3.8	-249218	SLV 13	-249218	-705052	0.086	0.168	0	0	-4451	SLV 13	51558	5623	-27378	45	
570	4.02	3.6	0	3.8	170865	SLV 3	173356	0	0	0.168	0	0	178	ger.	51558	5623	27378	45	*
570	4.02	3.6	0	3.8	-315309	SLV 13	-281503	-705052	0.086	0.168	0	0	-4507	SLV 13	51558	5623	-27378	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	1128	-178	-1306	323	4504	1306	4504
15	1071	-234	-1306	267	4448	1306	4448
190	379	-927	-1306	217	1684	1306	1291
380	-379	-1684	-1306	-1291	927	1306	-218
555	-1071	-4451	-1306	-4451	234	1306	-276
570	-1128	-4507	-1306	-4507	178	1306	-332

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-68058	12	5	78	-53074	4	4									0	0	0	0	
15	-45917	10	4	52	-35504	3	3									0	0	0	0	
190	336437	12	26	395	265754	4	20									0.1	0.1	0.08	0.08	
380	336294	12	26	395	265606	4	20									0.1	0.1	0.08	0.08	
555	-46845	10	4	53	-36458	3	3									0	0	0	0	
570	-69031	10	5	79	-54074	3	4									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	50	0	-705052
1	555	133	0	-705052

Trave a "Testa colonne" 16-18

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 31 e 35, asta n. 972,971,970
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ve
0	43.98	4.8	25.13	4.8	3968797	SLV 9	3911637	7110578	0.07	0.501	0	0	418722	ger.	278531	35163	132728	45	
0	43.98	4.8	25.13	4.8	-12793813	SLV 7	-10813136	-12287564	0.105	0.501	0	0	-314745	ger.	278531	35163	-132728	45	
35	43.98	4.8	25.13	4.8	3978514	SLV 13	3983720	7110578	0.07	0.501	0	0	418722	ger.	278531	35163	132728	45	
35	43.98	4.8	25.13	4.8	-9092007	SLV 3	-9064793	-12287564	0.105	0.501	0	0	-314745	ger.	278531	35163	-132728	45	
40	43.98	4.8	25.13	4.8	3993609	SLV 13	3993609	7110578	0.07	0.501	0	0	418722	ger.	278531	35163	132728	45	
40	43.98	4.8	25.13	4.8	-8337100	SLV 3	-8337100	-12287564	0.105	0.501	0	0	-314745	ger.	278531	35163	-132728	45	
70	43.98	4.8	25.13	4.8	4141680	SLV 13	4218858	7110578	0.07	0.501	0	0	418722	ger.	278531	35163	132728	45	
70	43.98	4.8	25.13	4.8	-6032499	SLV 3	-8337100	-12287564	0.105	0.501	0	0	-314745	ger.	278531	35163	-132728	45	
79	43.98	4.8	25.13	4.8	4218858	SLV 13	4218858	7110578	0.07	0.501	0	0	418722	ger.	278531	35163	132728	45	
79	43.98	4.8	25.13	4.8	-5296956	SLV 3	-5296956	-12287564	0.105	0.501	0	0	-314745	ger.	278531	35163	-132728	45	
104	43.98	4.8	25.13	4.8	4319611	SLV 13	4272912	7110578	0.07	0.501	0	0	418722	ger.	278531	35163	132728	45	
104	43.98	4.8	25.13	4.8	-4090208	SLV 3	-4690758	-12287564	0.105	0.501	0	0	-314745	ger.	278531	35163	-132728	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-314745	-314745	-2858	418722	418722	99034
35	0	-314745	-314745	-3955	418722	418722	88199
40	0	-314745	-314745	-4459	418722	418722	77957
70	0	-314745	-314745	-5368	418722	418722	68111
79	0	-314745	-314745	-5881	418722	418722	58661
104	0	-314745	-314745	-6381	418722	418722	58161

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-3456473	8	29	425	-3450750	4	29									0	0	0	0	
35	-2545963	8	21	313	-2540537	4	21									0	0	0	0	
40	-2177056	8	18	268	-2171746	4	18									0	0	0	0	
70	-2177056	8	18	268	-2171746	4	18									0	0	0	0	
79	-543979	8	5	67	-539049	4	5									0	0	0	0	
104	-213816	8	2	26	-208923	4	2									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	40	31	7110578	-12287564
1	79	35	7110578	-12287564

Trave a "Testa colonne" 16-19

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 31 e 36, asta n. 979,980,981
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ve
0	43.98	4.8	25.13	4.8	3760043	SLV 11	3727472	7110578	0.07	0.473	0	0	409933	ger.	278531	35163	125354	45	
0	43.98	4.8	25.13	4.8	-12630436	SLV 5	-10671625	-12287564	0.105	0.473	0	0	-306761	ger.	278531	35163	-125354	45	
35	43.98	4.8	25.13	4.8	3670439	SLV 11	3669890	7110578	0.07	0.473	0	0	409933	ger.	278531	35163	125354	45	
35	43.98	4.8	25.13	4.8	-8814539	SLV 5	-8781524	-12287564	0.105	0.473	0	0	-306761	ger.	278531	35163	-125354	45	
40	43.98	4.8	25.13	4.8	3629202	SLV 11	3629202	7110578	0.07	0.473	0	0	409933	ger.	278531	35163	125354	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ve
40	43.98	4.8	25.13	4.8	-7994108	SLV 5	-7994108	-12287564	0.105	0.473	0	0	-306761	ger.	278531	35163	-125354	45	
70	43.98	4.8	25.13	4.8	3760131	SLV 15	3872378	7110578	0.07	0.473	0	0	409933	ger.	278531	35163	125354	45	
70	43.98	4.8	25.13	4.8	-5677077	SLV 1	-7994108	-12287564	0.105	0.473	0	0	-306761	ger.	278531	35163	-125354	45	
79	43.98	4.8	25.13	4.8	3872378	SLV 15	3872378	7110578	0.07	0.473	0	0	409933	ger.	278531	35163	125354	45	
79	43.98	4.8	25.13	4.8	-4982215	SLV 1	-4982215	-12287564	0.105	0.473	0	0	-306761	ger.	278531	35163	-125354	45	
104	43.98	4.8	25.13	4.8	4029979	SLV 15	3955090	7110578	0.07	0.473	0	0	409933	ger.	278531	35163	125354	45	
104	43.98	4.8	25.13	4.8	-3841253	SLV 1	-4408998	-12287564	0.105	0.473	0	0	-306761	ger.	278531	35163	-125354	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-306761	-306761	-1629	409933	409933	97941
35	0	-306761	-306761	-2885	409933	409933	87148
40	0	-306761	-306761	-3548	409933	409933	76947
70	0	-306761	-306761	-4733	409933	409933	67242
79	0	-306761	-306761	-5521	409933	409933	57932
104	0	-306761	-306761	-6021	409933	409933	57432

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-3478972	12	35	1163	-3472077	4	35					22.2	0.009	0.009	0.009	0	0	0	0	
35	-2562211	8	22	315	-2555817	4	21									0	0	0	0	
40	-2188721	8	18	269	-2182453	4	18									0	0	0	0	
70	-2188721	8	18	269	-2182453	4	18									0	0	0	0	
79	-560760	8	5	69	-554918	4	5									0	0	0	0	
104	-232772	8	2	29	-226954	4	2									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	40	31	7110578	-12287564
1	79	36	7110578	-12287564

Trave a "Testa colonne" 18-20

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 35 e 37, asta n. 975,974,973
Campata considerata a comportamento non dissipativo.
Le sollecitazioni sismiche sono moltiplicate per il fattori di struttura
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	19.73	4.8	25.13	4.8	6622206	SLV 13	6260921	7113757	0.076	0.186	0	0	68206	SLV 7	278531	29179	49370	45	
0	19.73	4.8	25.13	4.8	-5688097	SLV 3	-4856576	-5623435	0.068	0.186	0	0	-30587	SLV 9	278531	29179	-49370	45	
25	19.73	4.8	25.13	4.8	5893875	SLV 13	5893875	7113757	0.076	0.186	0	0	67706	SLV 7	278531	29179	49370	45	*
25	19.73	4.8	25.13	4.8	-4031451	SLV 3	-4031451	-5623435	0.068	0.186	0	0	-31087	SLV 9	278531	26472	-49370	45	
35	19.73	4.8	25.13	4.8	5484025	SLV 13	5893875	7113757	0.076	0.186	0	0	58356	SLV 7	278531	29179	49370	45	*
35	19.73	4.8	25.13	4.8	-3166587	SLV 3	-4031451	-5623435	0.068	0.186	0	0	-31827	SLV 9	278531	26472	-49370	45	
70	19.73	4.8	25.13	4.8	4272565	SLV 13	5432994	7113757	0.076	0.186	0	0	44454	SLV 7	278531	29179	49370	45	
70	19.73	4.8	25.13	4.8	-1258181	SLV 3	-3078264	-5623435	0.068	0.186	0	0	-34505	SLV 9	278531	26472	-49370	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
104	0	3.8	0	3.8	3801072	SLV 15	4212887	0	0	0.186	0	0	39706	SLV 7	282235	26734	50027	45	
104	0	3.8	0	3.8	-618238	SLV 1	-1185929	0	0	0.186	0	0	-36640	SLV 9	282235	26734	-50027	45	

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	704208	1	6	91	704208	1	6									0	0	0	0	
25	933145	1	8	121	933145	1	8									0	0	0	0	
35	1498032	1	13	194	1498032	1	13									0	0	0	0	
70	1591787	1	14	206	1591787	1	14									0	0	0	0	
104	1509564	8	0	0	1513479	4	0									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	25	35	7113757	-5623435
1	104	37	0	0

Trave a "Testa colonne" 19-21

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 36 e 38, asta n. 976,977,978
Campata considerata a comportamento non dissipativo.
Le sollecitazioni sismiche sono moltiplicate per il fattori di struttura
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	17.97	4.7	21.99	4.8	6225181	SLV 15	5897236	6246505	0.072	0.186	0	0	67680	SLV 5	278531	27909	49370	45	
0	17.97	4.7	21.99	4.8	-5344016	SLV 1	-4549495	-5137798	0.066	0.186	0	0	-30354	SLV 11	278531	27909	-49370	45	
25	17.97	4.7	21.99	4.8	5563723	SLV 15	5563723	6246505	0.072	0.186	0	0	67180	SLV 5	278531	27909	49370	45	*
25	17.97	4.7	21.99	4.8	-3761315	SLV 1	-3761315	-5137798	0.066	0.186	0	0	-30854	SLV 11	278531	26472	-49370	45	
35	17.97	4.7	21.99	4.8	5196554	SLV 15	5563723	6246505	0.072	0.186	0	0	57525	SLV 5	278531	27909	49370	45	*
35	17.97	4.7	21.99	4.8	-2948869	SLV 1	-3761315	-5137798	0.066	0.186	0	0	-31906	SLV 11	278531	26472	-49370	45	
70	17.97	4.7	21.99	4.8	4084335	SLV 15	5150907	6246505	0.072	0.186	0	0	43122	SLV 5	278531	27909	49370	45	
70	17.97	4.7	21.99	4.8	-1209837	SLV 1	-2868858	-5137798	0.066	0.186	0	0	-35075	SLV 11	278531	26472	-49370	45	
104	0	3.8	0	3.8	3674304	SLV 13	4029753	0	0	0.186	0	0	38177	SLV 5	282235	26734	50027	45	
104	0	3.8	0	3.8	-720588	SLV 3	-1147035	0	0	0.186	0	0	-37388	SLV 11	282235	26734	-50027	45	

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	676541	1	6	88	676541	1	6									0	0	0	0	
25	903771	1	8	118	903771	1	8									0	0	0	0	
35	1430611	1	13	187	1430611	1	13									0	0	0	0	
70	1478860	1	13	193	1478860	1	13									0	0	0	0	
104	1436118	8	0	0	1441359	4	0									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	25	36	6246505	-5137798
1	104	38	0	0

Trave a "Testa colonne" 20-28

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500

Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 37 e 47, asta n. 947,946,945
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	0	3.8	0	3.8	2994252	SLV 15	3305943	0	0	0.249	0	0	36634	ger.	282235	26734	66888	45	
0	0	3.8	0	3.8	187416	SLV 1	-538031	0	0	0.249	0	0	-64517	ger.	282235	26734	-66888	45	
35	25.13	4.8	25.13	4.8	3329768	SLV 11	3653399	7112221	0.074	0.249	0	0	36634	ger.	278531	26472	66010	45	
35	25.13	4.8	25.13	4.8	-590840	SLV 5	-1861908	-7112221	0.074	0.249	0	0	-64517	ger.	278531	26472	-66010	45	
70	25.13	4.8	25.13	4.8	3667388	SLV 11	4018923	7112221	0.074	0.249	0	0	36634	ger.	278531	26472	66010	45	
70	25.13	4.8	25.13	4.8	-1931893	SLV 5	-3722383	-7112221	0.074	0.249	0	0	-64517	ger.	278531	26472	-66010	45	
105	0	3.8	0	3.8	4028918	SLV 7	4028918	0	0	0.249	0	0	36634	ger.	282235	26734	66888	45	
105	0	3.8	0	3.8	-3771167	SLV 9	-3771167	0	0	0.249	0	0	-64517	ger.	282235	26734	-66888	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-64517	-64517	-30654	36634	36634	20503
35	0	-64517	-64517	-34913	36634	36634	17693
70	0	-64517	-64517	-44210	36634	36634	12930
105	0	-64517	-64517	-49946	36634	36634	10279

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	1379857	8	0	0	1383893	4	0									0	0	0	0	
35	1587483	10	14	204	1587483	3	14									0	0	0	0	
70	1351260	10	12	174	1351086	3	12									0	0	0	0	
105	123981	4	0	0	128572	2	0									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	0	37	0	0
1	105	47	0	0

Trave a "Testa colonne" 21-31

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 38 e 50, asta n. 967,968,969
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	0	3.8	0	3.8	2884351	SLV 13	3142980	0	0	0.268	0	0	33408	ger.	282235	26734	72033	45	
0	0	3.8	0	3.8	56228	SLV 3	-746687	0	0	0.268	0	0	-66654	ger.	282235	26734	-72033	45	
35	25.13	4.8	25.13	4.8	3164247	SLV 9	3415382	7112221	0.074	0.268	0	0	33408	ger.	278531	26472	71088	45	
35	25.13	4.8	25.13	4.8	-802489	SLV 7	-2185422	-7112221	0.074	0.268	0	0	-66654	ger.	278531	26472	-71088	45	
70	25.13	4.8	25.13	4.8	3423470	SLV 9	3553355	7112221	0.074	0.268	0	0	33408	ger.	278531	26472	71088	45	
70	25.13	4.8	25.13	4.8	-2257413	SLV 7	-4054033	-7112221	0.074	0.268	0	0	-66654	ger.	278531	26472	-71088	45	
105	0	3.8	0	3.8	3559503	SLV 5	3559503	0	0	0.268	0	0	33408	ger.	282235	26734	72033	45	
105	0	3.8	0	3.8	-4105226	SLV 11	-4105226	0	0	0.268	0	0	-66654	ger.	282235	26734	-72033	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-66654	-66654	-32319	33408	33408	18467
35	0	-66654	-66654	-36903	33408	33408	15332

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
70	0	-66654	-66654	-46769	33408	33408	9792
105	0	-66654	-66654	-52748	33408	33408	6688

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	1192524	8	0	0	1198113	4	0									0	0	0	0	
35	1465829	10	13	188	1465829	3	13									0	0	0	0	
70	1159888	10	10	149	1159764	3	10									0	0	0	0	
70	-257153	4	2	33	-250800	2	10													
105	-279689	4	0	0	-273328	2	0									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	0	38	0	0
1	105	50	0	0

Trave a "Testa colonne" 28-45

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 47 e 66, asta n. 950,949,948
Campata considerata a comportamento non dissipativo.
Le sollecitazioni sismiche sono moltiplicate per il fattori di struttura
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ve
0	0	3.8	0	3.8	6042308	SLV 7	6790951	0	0	0.383	0	0	20764	SLV 7	282235	26734	102905	45	
0	0	3.8	0	3.8	-6156656	SLV 9	-9033392	0	0	0.383	0	0	-77243	SLV 9	282235	26734	-102905	45	
35	61.12	5.9	34.56	4.8	6832916	SLV 7	7713155	9861190	0.089	0.383	0	0	23594	SLV 7	274378	26177	100040	45	
35	61.12	5.9	34.56	4.8	-9204115	SLV 9	-12588368	-16700581	0.125	0.383	0	0	-89779	SLV 9	274378	38947	-100040	45	
65	69.12	6.3	34.56	4.8	7713155	SLV 7	7713155	9900655	0.092	0.383	0	0	26524	SLV 7	273144	26090	99590	45	
65	69.12	6.3	34.56	4.8	-12588368	SLV 9	-12588368	-18727764	0.143	0.383	0	0	-102213	SLV 9	273144	40486	-99590	45	
70	69.12	6.3	34.56	4.8	7971492	SLV 7	7966193	9900655	0.092	0.383	0	0	21887	SLV 7	273144	26090	99590	45	
70	69.12	6.3	34.56	4.8	-13575590	SLV 9	-13538823	-18727764	0.143	0.383	0	0	-108573	SLV 9	273144	40486	-99590	45	
105	62.47	6	34.56	4.8	8687898	SLV 7	8354888	9868758	0.089	0.383	0	0	19267	SLV 3	274147	38731	99956	45	
105	62.47	6	34.56	4.8	-18070780	SLV 9	-15760174	-17044528	0.128	0.383	0	0	-118147	SLV 13	274147	39215	-99956	45	

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-1126885	4	0	0	-1121657	2	0									0	0	0	0	
35	-2443914	4	20	289	-2438177	2	20									0	0	0	0	
65	-2443914	4	20	285	-2438177	2	20									0	0	0	0	
70	-2792776	4	23	325	-2786920	2	23									0	0	0	0	
105	-3709453	4	32	917	-3703307	2	32					21.1	0.006	0.006	0.006	0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	0	47	0	0
1	65	66	9900655	-18727764

Trave a "Testa colonne" 31-47

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 50 e 68, asta n. 964,965,966
Campata considerata a comportamento non dissipativo.
Le sollecitazioni sismiche sono moltiplicate per il fattori di struttura
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ve
0	0	3.8	0	3.8	5506398	SLV 5	6073875	0	0	0.383	0	0	15873	SLV 5	282235	26734	102905	45	
0	0	3.8	0	3.8	-6461552	SLV 11	-9461577	0	0	0.383	0	0	-80868	SLV 11	282235	26734	-102905	45	
35	62.26	6.2	28.27	4.8	6106420	SLV 5	6818791	8183864	0.087	0.383	0	0	18628	SLV 5	273435	26111	99696	45	
35	62.26	6.2	28.27	4.8	-9637100	SLV 11	-13232793	-16902816	0.141	0.383	0	0	-95062	SLV 11	273435	39121	-99696	45	
65	72.26	6.5	28.27	4.8	6818791	SLV 5	6818791	8230464	0.091	0.383	0	0	21483	SLV 5	272090	26015	99206	45	
65	72.26	6.5	28.27	4.8	-13232793	SLV 11	-13232793	-19339782	0.178	0.383	0	0	-109155	SLV 11	272090	41012	-99206	45	
70	72.26	6.5	28.27	4.8	7002222	SLV 5	7000552	8230464	0.091	0.383	0	0	13664	SLV 5	272090	26015	99206	45	
70	72.26	6.5	28.27	4.8	-14216976	SLV 11	-14178862	-19339782	0.178	0.383	0	0	-114160	SLV 11	272090	41012	-99206	45	
105	63.95	6.2	28.27	4.8	7269299	SLV 5	7164359	8192948	0.088	0.383	0	0	7235	SLV 1	273178	38856	99602	45	
105	63.95	6.2	28.27	4.8	-18820506	SLV 11	-16425241	-17327026	0.145	0.383	0	0	-121751	SLV 15	273178	39453	-99602	45	

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-1701379	4	0	0	-1694582	2	0									0	0	0	0	
35	-3215055	4	27	382	-3207993	2	26									0	0	0	0	
65	-3215055	4	26	375	-3207993	2	26									0	0	0	0	
70	-3597330	4	30	420	-3590210	2	29									0	0	0	0	
105	-4638847	4	42	1137	-4631639	2	42					21.2	0.008	0.008	0.008	0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	0	50	0	0
1	65	68	8230464	-19339782

Trave a "Testa colonne" 35-142

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 35 e 83, asta n. 1008,1009,1010,1011,1012,1013,1014,1015,1016
sezione rettangolare H tot. 80 B 50 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	12.57	4.8	12.57	4.8	-885764	SLV 9	-965476	-3556110	0.074	0.209	0	0	34195	ger.	139266	14589	55465	45	
0	12.57	4.8	12.57	4.8						0.209	0	0	-23260	SLV 3	139266	14589	-55465	45	
50	12.57	4.8	12.57	4.8	322252	SLV 15	322252	3556110	0.074	0.209	0	0	34195	ger.	139266	14589	55465	45	
50	12.57	4.8	12.57	4.8	-1598495	SLV 1	-1598495	-3556110	0.074	0.209	0	0	-15425	ger.	139266	14589	-55465	45	
100	12.57	4.8	12.57	4.8	947613	SLV 15	1162036	3556110	0.074	0.209	0	0	34195	ger.	139266	14589	55465	45	
100	12.57	4.8	12.57	4.8	-1691612	SLV 1	-1766570	-3556110	0.074	0.209	0	0	-15425	ger.	139266	14589	-55465	45	
201	12.57	4.8	12.57	4.8	1423267	SLV 15	1505641	3556110	0.074	0.209	0	0	34195	ger.	139266	14589	55465	45	
201	12.57	4.8	12.57	4.8	-868271	SLV 1	-1139048	-3556110	0.074	0.209	0	0	-15425	ger.	139266	14589	-55465	45	
291	12.57	4.8	25.13	4.8	1533499	SLV 15	1533499	6997173	0.117	0.116	0	0	34195	ger.	139266	14589	30814	45	*
291	12.57	4.8	25.13	4.8						0.116	0	0	-15425	ger.	139266	18381	-30814	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
301	12.57	4.8	25.13	4.8	1533499	SLV 15	1534005	6997173	0.117	0.116	0	0	34195	ger.	139266	14589	30814	45	*
301	12.57	4.8	25.13	4.8	36719	SLV 1	-196622	-3555029	0.07	0.116	0	0	-15425	ger.	139266	18381	-30814	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-23260	-15425	-23260	34195	34195	15016
50	0	-15425	-15425	-7727	34195	34195	8341
100	0	-15425	-15425	-1296	34195	34195	5900
201	0	-15425	-15425	194	34195	34195	5955
291	0	-15425	-15425	-195	34195	34195	4657
301	0	-15425	-15425	-195	34195	34195	4657

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-616700	4	11	159	-614867	2	11									0	0	0	0	
50	-641024	4	11	165	-638245	2	11									0	0	0	0	
100	-553935	4	9	142	-550939	2	9									0	0	0	0	
201	461361	10	8	119	460340	3	8									0	0	0	0	
291	787902	10	13	191	786749	3	13									0	0	0	0	
301	787902	10	13	191	786749	3	13									0	0	0	0	

campata n. 2 tra i fili 83 e 102, asta n. 1017,1018,1019,1020,1021,1022
sezione rettangolare H tot. 80 B 50 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Campata collegata a parete. La relazione di verifica non viene prodotta.

campata n. 3 tra i fili 102 e 142, asta n. 1023,1024,1025,1026,1027,1028,1029,1030
sezione rettangolare H tot. 80 B 50 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	12.57	4.8	25.13	4.8	1708273	SLV 3	1708273	6997173	0.117	0.209	0	0	21097	ger.	139266	18381	55465	45	
0	12.57	4.8	25.13	4.8	-815814	SLV 13	-1070646	-3555029	0.07	0.209	0	0	-47635	ger.	139266	14589	-55465	45	
10	12.57	4.8	25.13	4.8	1708273	SLV 3	1708273	6997173	0.117	0.209	0	0	21097	ger.	139266	18381	55465	45	
10	12.57	4.8	25.13	4.8	-815814	SLV 13	-815814	-3555029	0.07	0.209	0	0	-47635	ger.	139266	14589	-55465	45	
77	12.57	4.8	12.57	4.8	1307262	SLV 3	1484726	3556110	0.074	0.209	0	0	21097	ger.	139266	14589	55465	45	
77	12.57	4.8	12.57	4.8	-1301038	SLV 13	-1561720	-3556110	0.074	0.209	0	0	-47635	ger.	139266	14589	-55465	45	
154	12.57	4.8	12.57	4.8	725620	SLV 3	1028477	3556110	0.074	0.209	0	0	21097	ger.	139266	14589	55465	45	
154	12.57	4.8	12.57	4.8	-1834997	SLV 13	-1861469	-3556110	0.074	0.209	0	0	-47635	ger.	139266	14589	-55465	45	
181	12.57	4.8	12.57	4.8	271355	SLV 3	271355	3556110	0.074	0.209	0	0	21097	ger.	139266	14589	55465	45	
181	12.57	4.8	12.57	4.8	-1642404	SLV 13	-1642404	-3556110	0.074	0.209	0	0	-47635	ger.	139266	14589	-55465	45	
231	12.57	4.8	12.57	4.8	-887641	SLV 5	-973089	-3556110	0.074	0.209	0	0	21097	ger.	139266	14589	55465	45	
231	12.57	4.8	12.57	4.8						0.209	0	0	-47635	ger.	139266	14589	-55465	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-47635	-47635	-6070	21097	21097	1145
10	0	-47635	-47635	-6070	21097	21097	1145
77	0	-47635	-47635	-7913	21097	21097	3270
154	0	-47635	-47635	-4280	21097	21097	3648
181	0	-47635	-47635	-6191	21097	21097	8451
231	0	-47635	-47635	-12637	21097	21097	21065

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	448813	10	8	109	447775	3	7									0	0	0	0	
10	448813	10	8	109	447775	3	7									0	0	0	0	
77	211729	10	4	54	210778	3	4									0	0	0	0	

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
77	-229552	4	4	59	-226665	2	4													
154	-692930	4	12	178	-690159	2	12									0	0	0	0	
181	-688374	4	12	177	-685652	2	12									0	0	0	0	
231	-633709	4	11	163	-631858	2	11									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	50	35	3556110	-3556110
1	291	83	6997173	-3555029
2	10	83	6997173	-3555029
2	230	102	6997173	-3555029
3	10	102	6997173	-3555029
3	181	142	3556110	-3556110

Trave a "Testa colonne" 36-143

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 36 e 84, asta n. 985,986,987,988,989,990,991,992,993,994
sezione rettangolare H tot. 80 B 50 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	12.57	4.8	12.57	4.8	-882064	SLV 11	-998658	-3556110	0.074	0.101	0	0	25660	ger.	139266	14589	26623	45	
0	12.57	4.8	12.57	4.8						0.101	0	0	-22464	SLV 1	139266	14589	-26623	45	
50	12.57	4.8	12.57	4.8	296367	SLV 13	296367	3556110	0.074	0.101	0	0	25660	ger.	139266	14589	26623	45	
50	12.57	4.8	12.57	4.8	-1637332	SLV 3	-1637332	-3556110	0.074	0.101	0	0	-20325	ger.	139266	14589	-26623	45	
100	12.57	4.8	12.57	4.8	982578	SLV 13	1167172	3556110	0.074	0.101	0	0	25660	ger.	139266	14589	26623	45	
100	12.57	4.8	12.57	4.8	-1721037	SLV 3	-1838155	-3556110	0.074	0.101	0	0	-20325	ger.	139266	14589	-26623	45	
201	12.57	4.8	12.57	4.8	1402053	SLV 13	1448295	3556110	0.074	0.101	0	0	25660	ger.	139266	14589	26623	45	
201	12.57	4.8	12.57	4.8	-941806	SLV 3	-1226073	-3556110	0.074	0.101	0	0	-20325	ger.	139266	14589	-26623	45	
291	17.09	4.7	17.09	4.7	1467812	SLV 13	1467812	4812724	0.08	0.113	0	0	25660	ger.	139462	14600	29993	45	
291	17.09	4.7	17.09	4.7	-4741	SLV 3	-4741	-4812725	0.08	0.113	0	0	-20325	ger.	139462	16175	-29993	45	
301	17.09	4.7	17.09	4.7	1467812	SLV 13	1485818	4812724	0.08	0.113	0	0	25660	ger.	139462	14600	29993	45	
301	17.09	4.7	17.09	4.7	-4741	SLV 3	-277247	-4812725	0.08	0.113	0	0	-20325	ger.	139462	16175	-29993	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-22464	-20325	-22464	25660	25660	13617
50	0	-20325	-20325	-8663	25660	25660	7760
100	0	-20325	-20325	-1347	25660	25660	5597
201	0	-20325	-20325	-728	25660	25660	5428
291	0	-20325	-20325	-697	25660	25660	4113
301	0	-20325	-20325	-697	25660	25660	4113

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-630843	4	11	162	-629230	2	11									0	0	0	0	
50	-673131	4	12	173	-670668	2	11									0	0	0	0	

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
100	-574479	4	10	148	-571803	2	10									0	0	0	0	
201	423973	10	7	109	422926	3	7									0	0	0	0	
291	734260	10	12	183	733109	3	12									0	0	0	0	
301	734260	10	12	183	733109	3	12									0	0	0	0	

campata n. 2 tra i fili 84 e 103, asta n. 995,996,997,998,999,1000
sezione rettangolare H tot. 80 B 50 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Campata collegata a parete. La relazione di verifica non viene prodotta.

campata n. 3 tra i fili 103 e 143, asta n. 1001,1002,1003,1004,1005,1006,1007
sezione rettangolare H tot. 80 B 50 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	17.09	4.7	17.09	4.7	1674304	SLV 1	1674304	4812724	0.08	0.139	0	0	28407	ger.	139462	16175	36873	45	
0	17.09	4.7	17.09	4.7	-840813	SLV 15	-985254	-4812725	0.08	0.139	0	0	-35450	ger.	139462	14600	-36873	45	
10	17.09	4.7	17.09	4.7	1674304	SLV 1	1674304	4812724	0.08	0.139	0	0	28407	ger.	139462	16175	36873	45	
10	17.09	4.7	17.09	4.7	-840813	SLV 15	-840813	-4812725	0.08	0.139	0	0	-35450	ger.	139462	14600	-36873	45	
77	13.6	4.8	12.57	4.8	1325329	SLV 1	1486740	3556347	0.073	0.139	0	0	28407	ger.	139322	14982	36836	45	
77	13.6	4.8	12.57	4.8	-1414169	SLV 15	-1700755	-3842889	0.077	0.139	0	0	-35450	ger.	139322	14592	-36836	45	
154	12.57	4.8	12.57	4.8	827690	SLV 1	1093660	3556110	0.074	0.139	0	0	28407	ger.	139266	14589	36822	45	
154	12.57	4.8	12.57	4.8	-1810505	SLV 15	-1841913	-3556110	0.074	0.139	0	0	-35450	ger.	139266	14589	-36822	45	
181	12.57	4.8	12.57	4.8	339437	SLV 1	339437	3556110	0.074	0.139	0	0	28407	ger.	139266	14589	36822	45	
181	12.57	4.8	12.57	4.8	-1616803	SLV 15	-1616803	-3556110	0.074	0.139	0	0	-35450	ger.	139266	14589	-36822	45	
231	12.57	4.8	12.57	4.8	-873232	SLV 7	-976082	-3556110	0.074	0.139	0	0	28407	ger.	139266	14589	36822	45	
231	12.57	4.8	12.57	4.8						0.139	0	0	-35450	ger.	139266	14589	-36822	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-35450	-35450	-5234	28407	28407	439
10	0	-35450	-35450	-5234	28407	28407	439
77	0	-35450	-35450	-7270	28407	28407	3333
154	0	-35450	-35450	-5336	28407	28407	2571
181	0	-35450	-35450	-8000	28407	28407	8300
231	0	-35450	-35450	-14788	28407	28407	24041

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	419445	10	7	105	418375	3	7									0	0	0	0	
10	419445	10	7	105	418375	3	7									0	0	0	0	
77	183839	10	3	47	182850	3	3									0	0	0	0	
77	-278905	4	5	71	-275848	2	3													
154	-644146	4	11	166	-641239	2	11									0	0	0	0	
181	-641648	4	11	165	-638883	2	11									0	0	0	0	
231	-606817	4	10	156	-604978	2	10									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	50	36	3556110	-3556110
1	291	84	4812724	-4812725
2	10	84	4812724	-4812725
2	230	103	4812724	-4812725
3	10	103	4812724	-4812725
3	181	143	3556110	-3556110

Trave a "Testa colonne" 45-58

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 66 e 80, asta n. 941,940,939
Campata considerata a comportamento non dissipativo.
Le sollecitazioni sismiche sono moltiplicate per il fattori di struttura
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ve
0	63.12	6.4	34.56	4.8	8901972	SLV 15	8553595	9875741	0.094	0.376	0	0	127392	SLV 3	272565	39238	97413	45	
0	63.12	6.4	34.56	4.8	-18358938	SLV 1	-16048017	-17111104	0.13	0.376	0	0	-29265	SLV 13	272565	38565	-97413	45	
35	72.26	6.7	34.56	4.8	8162102	SLV 15	8156230	9902951	0.097	0.376	0	0	114036	SLV 3	271446	40935	97013	45	
35	72.26	6.7	34.56	4.8	-13906390	SLV 1	-13867440	-19411412	0.153	0.376	0	0	-28270	SLV 13	271446	25969	-97013	45	
40	72.1	6.7	34.56	4.8	7896444	SLV 15	7896444	9902610	0.097	0.376	0	0	102102	SLV 1	271462	40936	97019	45	
40	72.1	6.7	34.56	4.8	-12931936	SLV 1	-12931936	-19374124	0.152	0.376	0	0	-27513	SLV 15	271462	25970	-97019	45	
70	61.2	6.3	34.56	4.8	6985438	SLV 15	7896444	9868973	0.094	0.376	0	0	89713	SLV 1	272842	38857	97512	45	
70	61.2	6.3	34.56	4.8	-9588451	SLV 1	-12931936	-16624910	0.126	0.376	0	0	-24956	SLV 15	272842	26068	-97512	45	
104	0	3.8	0	3.8	6125510	SLV 15	6945917	0	0	0.376	0	0	77802	SLV 3	282235	26734	100870	45	
104	0	3.8	0	3.8	-6558424	SLV 1	-9444820	0	0	0.376	0	0	-23083	SLV 13	282235	26734	-100870	45	

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-3754537	4	33	933	-3748323	2	33					21.6	0.006	0.006	0.006	0	0	0	0	
35	-2863086	4	23	332	-2856642	2	23									0	0	0	0	
40	-2525290	4	20	293	-2518744	2	20									0	0	0	0	
70	-2525290	4	21	299	-2518744	2	21									0	0	0	0	
104	-1257276	4	0	0	-1250309	2	0									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	40	66	9902610	-19374124
1	104	80	0	0

Trave a "Testa colonne" 58-65

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 80 e 89, asta n. 944,943,942
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	0	3.8	0	3.8	4011952	SLV 15	4011952	0	0	0.27	0	0	68509	ger.	282235	26734	72338	45	
0	0	3.8	0	3.8	-4063684	SLV 1	-4063684	0	0	0.27	0	0	-43766	ger.	282235	26734	-72338	45	
35	25.13	4.8	25.13	4.8	3515989	SLV 15	4001691	7112221	0.074	0.27	0	0	68509	ger.	278531	26472	71389	45	
35	25.13	4.8	25.13	4.8	-2180399	SLV 1	-4022318	-7112221	0.074	0.27	0	0	-43766	ger.	278531	26472	-71389	45	
70	25.13	4.8	25.13	4.8	3237993	SLV 11	3488241	7112221	0.074	0.27	0	0	68509	ger.	278531	26472	71389	45	
70	25.13	4.8	25.13	4.8	-1028434	SLV 5	-2109294	-7112221	0.074	0.27	0	0	-43766	ger.	278531	26472	-71389	45	
104	0	3.8	0	3.8	3090123	SLV 11	3232774	0	0	0.27	0	0	68509	ger.	282235	26734	72338	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
104	0	3.8	0	3.8	-558107	SLV 5	-1003716	0	0	0.27	0	0	-43766	ger.	282235	26734	-72338	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-43766	-43766	-12322	68509	68509	49763
35	0	-43766	-43766	-15165	68509	68509	43784
70	0	-43766	-43766	-19982	68509	68509	34104
104	0	-43766	-43766	-22743	68509	68509	29797

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-33995	4	0	0	-26617	2	0									0	0	0	0	
35	1095125	10	9	141	1093668	3	9									0	0	0	0	
35	-18448	4	0	2	-11063	2	9													
70	1267947	10	11	163	1266528	3	11									0	0	0	0	
104	1105911	4	0	0	1113908	2	0									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	0	80	0	0
1	104	89	0	0

Trave a "Testa colonne" 65-69

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 89 e 95, asta n. 960,959,958,957
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	0	3.8	0	3.8	3085177	SLV 7	3219152	0	0	0.27	0	0	43256	ger.	282235	26734	72338	45	
0	0	3.8	0	3.8	-550124	SLV 9	-1029019	0	0	0.27	0	0	-68291	ger.	282235	26734	-72338	45	
35	25.13	4.8	25.13	4.8	3219872	SLV 7	3447684	7112221	0.074	0.27	0	0	43256	ger.	278531	26472	71389	45	
35	25.13	4.8	25.13	4.8	-1041437	SLV 9	-2084795	-7112221	0.074	0.27	0	0	-68291	ger.	278531	26472	-71389	45	
70	25.13	4.8	25.13	4.8	3459510	SLV 3	3957987	7112221	0.074	0.27	0	0	43256	ger.	278531	26472	71389	45	
70	25.13	4.8	25.13	4.8	-2116866	SLV 13	-4006393	-7112221	0.074	0.27	0	0	-68291	ger.	278531	26472	-71389	45	
104	0	3.8	0	3.8	3966711	SLV 3	3966711	0	0	0.27	0	0	43256	ger.	282235	26734	72338	45	
104	0	3.8	0	3.8	-4045802	SLV 13	-4045802	0	0	0.27	0	0	-68291	ger.	282235	26734	-72338	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	0	-68291	-68291	-26467	43256	43256	21420
35	0	-68291	-68291	-32011	43256	43256	17891
70	0	-68291	-68291	-38589	43256	43256	14198
104	0	-68291	-68291	-47427	43256	43256	10491

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	1086178	4	0	0	1094443	2	0									0	0	0	0	
35	1270322	10	11	163	1268902	3	11									0	0	0	0	
70	1088312	10	9	140	1086854	3	9									0	0	0	0	
70	-32925	4	0	4	-24946	2	9													
104	-48265	4	0	0	-40290	2	0									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	0	89	0	0
1	104	95	0	0

Trave a "Testa colonne" 68-111

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 68 e 81, asta n. 909,910,911,912
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ve
0	47.12	4.8	25.13	4.8	2582319	SLV 13	3052197	7110319	0.07	0.394	0	0	103482	SLV 1	278531	35981	104387	45	
0	47.12	4.8	25.13	4.8	-14300191	SLV 3	-12453261	-13142522	0.111	0.394	0	0	-51541	ger.	278531	35981	-104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	3339138	SLV 13	3347057	7110319	0.07	0.394	0	0	87286	SLV 1	278531	35981	104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	-10333527	SLV 3	-10302398	-13142522	0.111	0.394	0	0	-52695	ger.	278531	35981	-104387	45	
40	47.12	4.8	25.13	4.8	3377999	SLV 13	3377999	7110319	0.07	0.394	0	0	87182	SLV 1	278531	35981	104387	45	
40	47.12	4.8	25.13	4.8	-9881276	SLV 3	-9881276	-13142522	0.111	0.394	0	0	-53044	ger.	278531	35981	-104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	3573388	SLV 13	3708710	7110319	0.07	0.394	0	0	75948	SLV 3	278531	35981	104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	-6835055	SLV 3	-9881276	-13142522	0.111	0.394	0	0	-54446	ger.	278531	35981	-104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	3711091	SLV 13	3711091	7110319	0.07	0.394	0	0	64170	ger.	278531	35981	104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	-3890720	SLV 3	-6771898	-13142522	0.111	0.394	0	0	-55782	ger.	278531	35981	-104387	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	8435	-51541	-59976	12358	103482	59976	103482
35	7281	-52695	-59976	7353	87286	59976	87286
40	6932	-53044	-59976	7249	87182	59976	87182
70	5529	-54446	-59976	2876	75948	59976	75948
104	4194	-55782	-59976	2777	64170	59976	64021

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-4708530	4	46	1473	-4701259	2	46					21.6	0.012	0.012	0.012	0	0	0	0	
35	-3485648	4	34	1090	-3478342	2	34					21.6	0.008	0.008	0.008	0	0	0	0	
40	-3259610	4	27	398	-3252297	2	27									0	0	0	0	
70	-3259610	4	27	398	-3252297	2	27									0	0	0	0	
104	-1605803	4	13	196	-1598610	2	13									0	0	0	0	

campata n. 2 tra i fili 81 e 90, asta n. 982,983,984
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	47.12	4.8	25.13	4.8	3766827	SLV 13	3766827	7110319	0.07	0.394	0	0	64170	ger.	278531	29179	104387	45	
0	47.12	4.8	25.13	4.8	-3323956	SLV 3	-3323956	-13142522	0.111	0.394	0	0	-55782	ger.	278531	29179	-104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	3640885	SLV 13	3764983	7110319	0.07	0.394	0	0	62841	ger.	278531	29179	104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	-1401401	SLV 3	-3282480	-13142522	0.111	0.394	0	0	-57111	ger.	278531	29179	-104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	3580691	SLV 9	3622424	7110319	0.07	0.394	0	0	61373	ger.	278531	29179	104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	-407922	SLV 7	-1326952	-13142522	0.111	0.394	0	0	-58578	ger.	278531	29179	-104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	3375442	SLV 9	3573775	7110319	0.07	0.394	0	0	59945	ger.	278531	29179	104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	-137035	SLV 7	-386731	-13142522	0.111	0.394	0	0	-60007	ger.	278531	29179	-104387	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	4194	-55782	-59976	-2213	64170	59976	49893
35	2865	-57111	-59976	-7103	62841	59976	40876
70	1397	-58578	-59976	-15940	61373	59976	26345
104	-31	-60007	-59976	-20855	59945	59976	20408

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	1084748	10	9	136	1083804	3	9									0	0	0	0	
35	1574800	10	13	198	1573931	3	13									0	0	0	0	
70	1624103	10	13	204	1623240	3	13									0	0	0	0	
104	1624103	10	13	204	1623240	3	13									0	0	0	0	

campata n. 3 tra i fili 90 e 96, asta n. 930,931,932
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	47.12	4.8	25.13	4.8	3295111	SLV 9	3295111	7110319	0.07	0.394	0	0	59945	ger.	278531	29179	104387	45	
0	47.12	4.8	25.13	4.8	-156190	SLV 7	-777721	-13142522	0.111	0.394	0	0	-60007	ger.	278531	29179	-104387	45	
35	47.12	4.8	40.58	4.8	3268113	SLV 5	3289087	11367025	0.083	0.394	0	0	58555	ger.	278531	29179	104387	45	
35	47.12	4.8	40.58	4.8	-810667	SLV 11	-1899457	-13165021	0.094	0.394	0	0	-61397	ger.	278531	29179	-104387	45	
70	47.12	4.8	40.58	4.8	3177828	SLV 1	3405455	11367026	0.083	0.394	0	0	57166	ger.	278531	35981	104387	45	
70	47.12	4.8	40.58	4.8	-1973021	SLV 15	-3933841	-13165021	0.094	0.394	0	0	-62785	ger.	278531	35981	-104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	3410027	SLV 1	3410027	7110319	0.07	0.394	0	0	55833	ger.	278531	35981	104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	-3978142	SLV 15	-3978142	-13142522	0.111	0.394	0	0	-64119	ger.	278531	35981	-104387	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	-31	-60007	-59976	-32682	59945	59976	16301
35	-1421	-61397	-59976	-37204	58555	59976	13830
70	-2809	-62785	-59976	-47159	57166	59976	8779
104	-4143	-64119	-59976	-53288	55833	59976	5503

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	1573477	10	13	198	1572595	3	13									0	0	0	0	
35	1566633	10	13	190	1565750	3	13									0	0	0	0	
70	1210796	10	10	147	1209853	3	10									0	0	0	0	
70	-273686	4	2	33	-264687	2	10													
104	571997	10	5	72	570958	3	5									0	0	0	0	
104	-293558	4	2	36	-284553	2	5													

campata n. 4 tra i fili 96 e 113, asta n. 926,927,928,929
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver
0	47.12	4.8	25.13	4.8	3348587	SLV 1	3348587	7110319	0.07	0.394	0	0	55833	ger.	278531	35981	104387	45	
0	47.12	4.8	25.13	4.8	-4403345	SLV 15	-6985631	-13142522	0.111	0.394	0	0	-64119	ger.	278531	35981	-104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	3279781	SLV 1	3347193	7110319	0.07	0.394	0	0	54498	ger.	278531	35981	104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	-7044430	SLV 15	-9937774	-13142522	0.111	0.394	0	0	-70712	SLV 15	278531	35981	-104387	45	
64	47.12	4.8	25.13	4.8	3205046	SLV 1	3205046	7110319	0.07	0.394	0	0	53015	ger.	278531	35981	104387	45	
64	47.12	4.8	25.13	4.8	-9937774	SLV 15	-9937774	-13142522	0.111	0.394	0	0	-82557	SLV 13	278531	35981	-104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	3183348	SLV 1	3189713	7110319	0.07	0.394	0	0	52654	ger.	278531	35981	104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	-10363181	SLV 15	-10333607	-13142522	0.111	0.394	0	0	-82660	SLV 13	278531	35981	-104387	45	
104	67.2	5.6	25.13	4.8	2575302	SLV 1	2952939	7301032	0.078	0.394	0	0	59976	ger.	275581	35791	103281	45	
104	67.2	5.6	25.13	4.8	-14116841	SLV 15	-12362197	-18269474	0.168	0.394	0	0	-99752	SLV 13	275581	35791	-103281	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	-4143	-64119	-59976	-56891	55833	59976	-807

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
35	-5477	-70712	-59976	-70712	54498	59976	-168
64	-6960	-82557	-59976	-82557	53015	59976	-3401
70	-7321	-82660	-59976	-82660	52654	59976	-3505
104	0	-99752	-59976	-99752	59976	59976	-6862

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-1862396	4	16	227	-1853420	2	16									0	0	0	0	
35	-3375601	4	28	412	-3367031	2	28									0	0	0	0	
64	-3375601	4	28	412	-3367031	2	28									0	0	0	0	
70	-3581120	4	35	1120	-3572626	2	35					21.6	0.008	0.008	0.008	0	0	0	0	
104	-4713501	4	42	1080	-4705356	2	42					20	0.008	0.008	0.008	0	0	0	0	

campata n. 5 tra i fili 113 e 133, asta n. 936,937,938
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ve
0	67.2	5.6	25.13	4.8	3098711	SLV 9	3418214	7301032	0.078	0.394	0	0	100761	SLV 3	275581	40285	103281	45	
0	67.2	5.6	25.13	4.8	-14403908	SLV 7	-12468423	-18269474	0.168	0.394	0	0	-78760	ger.	275581	40285	-103281	45	
35	79.86	6.1	25.13	4.8	3655001	SLV 9	3660085	7401416	0.083	0.394	0	0	92731	ger.	273879	42540	102644	45	
35	79.86	6.1	25.13	4.8	-10697860	SLV 7	-10667062	-21241294	0.22	0.394	0	0	-79528	ger.	273879	35681	-102644	45	
40	79.86	6.1	25.13	4.8	3657165	SLV 9	3657165	7407949	0.084	0.394	0	0	92280	ger.	273565	42516	102526	45	
40	79.86	6.1	25.13	4.8	-9924126	SLV 7	-9924126	-21214866	0.22	0.394	0	0	-79980	ger.	273565	35661	-102526	45	
70	71.82	6.5	25.13	4.8	3603579	SLV 9	3657165	7388713	0.089	0.394	0	0	90818	ger.	272051	40926	101959	45	
70	71.82	6.5	25.13	4.8	-7045854	SLV 7	-9924126	-19156556	0.189	0.394	0	0	-81441	ger.	272051	35563	-101959	45	
105	47.12	7.5	25.13	4.8	3579172	SLV 9	3599879	7258875	0.099	0.394	0	0	88969	ger.	268654	35343	100686	45	
105	47.12	7.5	25.13	4.8	-4495916	SLV 7	-6896689	-12650794	0.115	0.394	0	0	-83291	ger.	268654	35343	-100686	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	8887	-78760	-87647	11989	100761	84612	100761
35	8119	-79528	-87647	7133	92731	84612	91242
40	7668	-79980	-87647	-1112	92280	84612	86308
70	6206	-81441	-87647	-892	90818	84612	75154
105	4357	-83291	-87647	-773	88969	84612	63898

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-4533939	4	40	1039	-4526298	2	40					20	0.007	0.007	0.007	0	0	0	0	
35	-3511840	4	29	403	-3504543	2	29									0	0	0	0	
40	-3141645	4	26	361	-3134472	2	26									0	0	0	0	
70	-3141645	4	26	368	-3134472	2	26									0	0	0	0	
105	-1655714	4	14	205	-1649129	2	14									0	0	0	0	

campata n. 6 tra i fili 133 e 141, asta n. 933,934,935
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	47.12	7.5	25.13	4.8	3630542	SLV 9	3630542	7258875	0.099	0.394	0	0	88969	ger.	268654	35343	100686	45	
0	47.12	7.5	25.13	4.8	-4113485	SLV 7	-4113485	-12650794	0.115	0.394	0	0	-83291	ger.	268654	35343	-100686	45	
35	47.12	7.5	25.13	4.8	3461239	SLV 5	3623711	7258875	0.099	0.394	0	0	87507	ger.	268654	35343	100686	45	
35	47.12	7.5	25.13	4.8	-2266570	SLV 11	-4062562	-12650794	0.115	0.394	0	0	-84753	ger.	268654	35343	-100686	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
70	47.12	7.5	25.13	4.8	3185291	SLV 5	3453160	7258875	0.099	0.394	0	0	86157	ger.	278531	29179	104387	45	
70	47.12	7.5	25.13	4.8	-826958	SLV 11	-2195670	-12650794	0.115	0.394	0	0	-86103	ger.	278531	29179	-104387	45	
105	47.12	7.5	25.13	4.8	2880555	SLV 1	3164887	7258875	0.099	0.394	0	0	84969	ger.	278531	29179	104387	45	
105	47.12	7.5	25.13	4.8	57664	SLV 15	-770664	-12650794	0.115	0.394	0	0	-87291	ger.	278531	29179	-104387	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	4357	-83291	-87647	-7281	88969	84612	52366
35	2895	-84753	-87647	-10418	87507	84612	46375
70	1544	-86103	-87647	-15957	86157	84612	36935
105	356	-87291	-87647	-19058	84969	84612	32788

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	561148	10	5	71	560561	3	5									0	0	0	0	
0	-247683	4	2	31	-241926	2	5													
35	1157596	10	10	147	1157497	3	10									0	0	0	0	
35	-225620	4	2	28	-219875	2	10													
70	1464406	10	12	186	1464406	3	12									0	0	0	0	
105	1471164	1	12	187	1471164	1	12									0	0	0	0	

campata n. 7 tra i fili 141 e 143, asta n. 916,917,918,919
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	47.12	7.5	25.13	4.8	2926558	SLV 1	3161416	7258875	0.099	0.394	0	0	84969	ger.	278531	29179	104387	45	
0	47.12	7.5	25.13	4.8	26802	SLV 15	-323005	-12650794	0.115	0.394	0	0	-87291	ger.	278531	29179	-104387	45	
35	47.12	7.5	25.13	4.8	3173941	SLV 3	3784076	7258875	0.099	0.394	0	0	83781	ger.	278531	29179	104387	45	
35	47.12	7.5	25.13	4.8	-341996	SLV 13	-1526473	-12650794	0.115	0.394	0	0	-88478	ger.	278531	29179	-104387	45	
70	47.12	7.5	25.13	4.8	3794686	SLV 3	4004503	7258875	0.099	0.394	0	0	82572	ger.	278531	29179	104387	45	
70	47.12	7.5	25.13	4.8	-1552069	SLV 13	-2184910	-12650794	0.115	0.394	0	0	-89688	ger.	278531	29179	-104387	45	
79	47.12	7.5	25.13	4.8	4004503	SLV 3	4004503	7258875	0.099	0.394	0	0	81783	ger.	278531	29179	104387	45	
79	47.12	7.5	25.13	4.8	-2184910	SLV 13	-2184910	-12650794	0.115	0.394	0	0	-90476	ger.	278531	29179	-104387	45	
104	47.12	7.5	25.13	4.8	4286732	SLV 3	4158662	7258875	0.099	0.394	0	0	80407	ger.	278531	29179	104387	45	
104	47.12	7.5	25.13	4.8	-3353305	SLV 13	-2798702	-12650794	0.115	0.394	0	0	-91852	ger.	278531	29179	-104387	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	356	-87291	-87647	-23914	84969	84612	24392
35	-831	-88478	-87647	-28511	83781	84612	20685
70	-2040	-89688	-87647	-35057	82572	84612	16993
79	-2829	-90476	-87647	-44327	81783	84612	13881
104	-4205	-91852	-87647	-46852	80407	84612	12729

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	1480105	1	12	188	1480105	1	12									0	0	0	0	
35	1480105	1	12	188	1480105	1	12									0	0	0	0	
70	1414812	1	12	179	1414812	1	12									0	0	0	0	
79	912095	1	8	116	912095	1	8									0	0	0	0	
104	682391	1	6	87	682391	1	6									0	0	0	0	

campata n. 8 tra i fili 143 e 147, asta n. 913,914,915
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver
0	47.12	7.5	25.13	4.8	4035721	SLV 3	3971720	7258875	0.099	0.394	0	0	80407	ger.	268654	35343	100686	45	
0	47.12	7.5	25.13	4.8	-3805583	SLV 13	-4367805	-12650794	0.115	0.394	0	0	-91852	ger.	268654	35343	-100686	45	
25	66.6	6.7	25.13	4.8	3900040	SLV 3	3900040	7366262	0.091	0.394	0	0	79427	ger.	271543	39873	101768	45	
25	66.6	6.7	25.13	4.8	-4935546	SLV 13	-4935546	-17834934	0.168	0.394	0	0	-92832	ger.	271543	39873	-101768	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver
35	71.52	6.6	25.13	4.8	3813673	SLV 3	3900040	7387518	0.089	0.394	0	0	78116	ger.	272024	39908	101948	45	
35	71.52	6.6	25.13	4.8	-5648812	SLV 13	-7996111	-19081960	0.188	0.394	0	0	-94144	ger.	272024	40868	-101948	45	
64	84.43	6.2	25.13	4.8	3753495	SLV 7	3753495	7432042	0.085	0.394	0	0	75947	ger.	273247	39997	102407	45	
64	84.43	6.2	25.13	4.8	-7996111	SLV 9	-7996111	-22266640	0.239	0.394	0	0	-96312	ger.	273247	43288	-102407	45	
70	84.43	6.1	25.13	4.8	3780600	SLV 7	3779101	7426621	0.084	0.394	0	0	75182	ger.	273552	40019	102521	45	
70	84.43	6.1	25.13	4.8	-8804813	SLV 9	-8771409	-22293838	0.239	0.394	0	0	-97078	ger.	273552	43312	-102521	45	
104	72.22	5.7	25.13	4.8	3948894	SLV 7	3859934	7336304	0.079	0.394	0	0	74359	ger.	275099	40759	103101	45	
104	72.22	5.7	25.13	4.8	-12651811	SLV 9	-10669894	-19485792	0.188	0.394	0	0	-99096	SLV 9	275099	41228	-103101	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	-4205	-91852	-87647	-57221	80407	84612	7123
25	-5185	-92832	-87647	-57721	79427	84612	6623
35	-6496	-94144	-87647	-66905	78116	84612	5827
64	-8665	-96312	-87647	-76486	75947	84612	4635
70	-9430	-97078	-87647	-87495	75182	84612	4837
104	-10254	-99096	-87647	-99096	74359	84612	4448

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-203361	8	2	25	-198042	4	2									0	0	0	0	
25	-523105	8	4	62	-517753	4	4									0	0	0	0	
35	-2127177	8	18	249	-2121308	4	18									0	0	0	0	
64	-2127177	12	17	243	-2121308	4	17									0	0	0	0	
70	-2502277	12	20	285	-2496154	4	20									0	0	0	0	
104	-3411724	12	28	397	-3404981	4	28									0	0	0	0	

campata n. 9 tra i fili 147 e 142, asta n. 923,924,925
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ve
0	72.22	5.7	25.13	4.8	4105511	SLV 5	4058820	7336304	0.079	0.394	0	0	100313	SLV 11	275099	35760	103101	45	
0	72.22	5.7	25.13	4.8	-12792530	SLV 11	-10786279	-19485792	0.188	0.394	0	0	-50407	ger.	275099	35760	-103101	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	4143891	SLV 1	4150768	7110319	0.07	0.394	0	0	89654	SLV 11	278531	35981	104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	-9109657	SLV 15	-9083506	-13142522	0.111	0.394	0	0	-51172	ger.	278531	35981	-104387	45	
40	47.12	4.8	25.13	4.8	4150589	SLV 1	4150589	7110319	0.07	0.394	0	0	79588	SLV 11	278531	35981	104387	45	
40	47.12	4.8	25.13	4.8	-8397924	SLV 15	-8397924	-13142522	0.111	0.394	0	0	-51638	ger.	278531	35981	-104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	4228371	SLV 1	4264156	7110319	0.07	0.394	0	0	69704	SLV 11	278531	35981	104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	-6023708	SLV 15	-8397924	-13142522	0.111	0.394	0	0	-53131	ger.	278531	35981	-104387	45	
79	47.12	4.8	25.13	4.8	4264156	SLV 1	4264156	7110319	0.07	0.394	0	0	65323	ger.	278531	35981	104387	45	
79	47.12	4.8	25.13	4.8	-5250535	SLV 15	-5250535	-13142522	0.111	0.394	0	0	-54316	ger.	278531	35981	-104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	4360614	SLV 1	4316080	7110319	0.07	0.394	0	0	64393	ger.	278531	35981	104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	-4025055	SLV 15	-4634959	-13142522	0.111	0.394	0	0	-55245	ger.	278531	35981	-104387	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	9412	-50407	-59819	-2335	100313	59819	100313
35	8647	-51172	-59819	-4362	89654	59819	89654
40	8181	-51638	-59819	-5797	79588	59819	79588
70	6689	-53131	-59819	-6527	69704	59819	69704
79	5504	-54316	-59819	-6861	65323	59819	60216
104	4574	-55245	-59819	-7361	64393	59819	59716

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-3368832	8	28	392	-3363729	4	28									0	0	0	0	
35	-2471155	8	21	302	-2466369	4	21									0	0	0	0	
40	-2128372	8	18	260	-2123668	4	18									0	0	0	0	
70	-2128372	8	18	260	-2123668	4	18									0	0	0	0	
79	-497621	8	4	61	-493190	4	4									0	0	0	0	
104	-163863	8	1	20	-159439	4	1									0	0	0	0	

campata n. 10 tra i fili 142 e 140, asta n. 920,921,922
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	47.12	4.8	25.13	4.8	4609714	SLV 1	4437789	7110319	0.07	0.394	0	0	64393	ger.	278531	29179	104387	45	
0	47.12	4.8	25.13	4.8	-3602124	SLV 15	-2955857	-13142522	0.111	0.394	0	0	-55245	ger.	278531	29179	-104387	45	
25	47.12	4.8	25.13	4.8	4260009	SLV 1	4260009	7110319	0.07	0.394	0	0	63122	ger.	278531	29179	104387	45	
25	47.12	4.8	25.13	4.8	-2315850	SLV 15	-2315850	-13142522	0.111	0.394	0	0	-56517	ger.	278531	29179	-104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	4059756	SLV 1	4260009	7110319	0.07	0.394	0	0	62798	ger.	278531	29179	104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	-1671918	SLV 15	-2315850	-13142522	0.111	0.394	0	0	-56840	ger.	278531	29179	-104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	3355731	SLV 1	4032452	7110319	0.07	0.394	0	0	61337	ger.	278531	29179	104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	-297501	SLV 15	-1610747	-13142522	0.111	0.394	0	0	-58301	ger.	278531	29179	-104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	3097112	SLV 3	3319671	7110319	0.07	0.394	0	0	59734	ger.	278531	29179	104387	45	
104	47.12	4.8	25.13	4.8	134778	SLV 13	-251854	-13142522	0.111	0.394	0	0	-59904	ger.	278531	29179	-104387	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	4574	-55245	-59819	-14989	64393	59819	52937
25	3302	-56517	-59819	-15489	63122	59819	52437
35	2979	-56840	-59819	-17646	62798	59819	44374
70	1518	-58301	-59819	-22054	61337	59819	32319
104	-85	-59904	-59819	-24503	59734	59819	28132

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	742869	1	6	93	742869	1	6									0	0	0	0	
25	973913	1	8	122	973913	1	8									0	0	0	0	
35	1521718	1	12	191	1521718	1	12									0	0	0	0	
70	1616265	1	13	203	1616265	1	13									0	0	0	0	
104	1617807	1	13	203	1617807	1	13									0	0	0	0	

campata n. 11 tra i fili 140 e 130, asta n. 954,955,956
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	47.12	4.8	25.13	4.8	3028481	SLV 3	3365110	7110319	0.07	0.394	0	0	59734	ger.	278531	29179	104387	45	
0	47.12	4.8	25.13	4.8	193141	SLV 13	-561552	-13142522	0.111	0.394	0	0	-59904	ger.	278531	29179	-104387	45	
35	47.12	4.8	40.46	4.8	3387964	SLV 7	3694479	11336220	0.083	0.394	0	0	58220	ger.	278531	29179	104387	45	
35	47.12	4.8	40.46	4.8	-616101	SLV 9	-1888626	-13165326	0.094	0.394	0	0	-61418	ger.	278531	29179	-104387	45	
70	47.12	4.8	40.46	4.8	3707273	SLV 7	4068707	11336194	0.083	0.394	0	0	56736	ger.	278531	29179	104387	45	
70	47.12	4.8	40.46	4.8	-1959648	SLV 9	-3755352	-13165326	0.094	0.394	0	0	-62902	ger.	278531	29179	-104387	45	
105	47.12	4.8	25.13	4.8	4078976	SLV 11	4078976	7110319	0.07	0.394	0	0	55262	ger.	278531	29179	104387	45	
105	47.12	4.8	25.13	4.8	-3804055	SLV 5	-3804055	-13142522	0.111	0.394	0	0	-64376	ger.	278531	29179	-104387	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	-85	-59904	-59819	-30860	59734	59819	20793
35	-1599	-61418	-59819	-34911	58220	59819	17687

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
70	-3083	-62902	-59819	-44059	56736	59819	12915
105	-4557	-64376	-59819	-49855	55262	59819	10550

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	1612691	1	13	203	1612691	1	13									0	0	0	0	
35	1607728	10	13	195	1607728	3	13									0	0	0	0	
70	1366537	10	11	166	1366401	3	11									0	0	0	0	
105	840608	10	7	106	840195	3	7									0	0	0	0	

campata n. 12 tra i fili 130 e 111, asta n. 951,952,953
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver
0	47.12	4.8	25.13	4.8	4056692	SLV 11	4218513	7110319	0.07	0.394	0	0	55262	ger.	278531	35981	104387	45	
0	47.12	4.8	25.13	4.8	-4177505	SLV 5	-6465553	-13142522	0.111	0.394	0	0	-64376	ger.	278531	35981	-104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	4229444	SLV 11	4421008	7110319	0.07	0.394	0	0	53438	ger.	278531	35981	104387	45	
35	47.12	4.8	25.13	4.8	-6608033	SLV 5	-9329507	-13142522	0.111	0.394	0	0	-71201	SLV 5	278531	35981	-104387	45	
65	47.12	4.8	25.13	4.8	4421008	SLV 11	4421008	7110319	0.07	0.394	0	0	51868	ger.	278531	35981	104387	45	
65	47.12	4.8	25.13	4.8	-9329507	SLV 5	-9329507	-13142522	0.111	0.394	0	0	-81490	SLV 5	278531	35981	-104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	4454025	SLV 11	4456547	7110319	0.07	0.394	0	0	51367	ger.	278531	35981	104387	45	
70	47.12	4.8	25.13	4.8	-10085372	SLV 5	-10055685	-13142522	0.111	0.394	0	0	-87088	SLV 5	278531	35981	-104387	45	
105	47.12	4.8	25.13	4.8	4193827	SLV 11	4352330	7110319	0.07	0.394	0	0	50589	ger.	278531	35981	104387	45	
105	47.12	4.8	25.13	4.8	-13676851	SLV 5	-11811166	-13142522	0.111	0.394	0	0	-98352	SLV 1	278531	35981	-104387	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	Elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	-4557	-64376	-59819	-60811	55262	59819	4620
35	-6381	-71201	-59819	-71201	53438	59819	4911
65	-7951	-81490	-59819	-81490	51868	59819	5303
70	-8452	-87088	-59819	-87088	51367	59819	-1012
105	-9231	-98352	-59819	-98352	50589	59819	-2857

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-1129831	4	9	138	-1123946	2	9									0	0	0	0	
35	-2461046	4	21	301	-2454814	2	21									0	0	0	0	
65	-2461046	4	21	301	-2454814	2	21									0	0	0	0	
70	-2806476	4	24	343	-2800165	2	23									0	0	0	0	
105	-3736552	4	37	1169	-3730065	2	37					21.6	0.009	0.009	0.009	0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	40	68	7110319	-13142522
1	104	81	7110319	-13142522
2	0	81	7110319	-13142522
2	104	90	7110319	-13142522
3	0	90	7110319	-13142522
3	104	96	7110319	-13142522
4	0	96	7110319	-13142522
4	64	113	7110319	-13142522
5	40	113	7407949	-21214866
5	105	133	7258875	-12650794
6	0	133	7258875	-12650794
6	105	141	7258875	-12650794

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
7	0	141	7258875	-12650794
7	79	143	7258875	-12650794
8	25	143	7366262	-17834934
8	64	147	7432042	-22266640
9	40	147	7110319	-13142522
9	79	142	7110319	-13142522
10	25	142	7110319	-13142522
10	104	140	7110319	-13142522
11	0	140	7110319	-13142522
11	105	130	7110319	-13142522
12	0	130	7110319	-13142522
12	65	111	7110319	-13142522

Trave a "Testa colonne" 69-84

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C28/35 fck,cub (cubica)= 350 fck (cilindrica)= 290.5

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 95 e 111, asta n. 963,962,961
Campata considerata a comportamento non dissipativo.
Le sollecitazioni sismiche sono moltiplicate per il fattori di struttura
sezione rettangolare H tot. 80 B 100 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver
0	0	3.8	0	3.8	6064933	SLV 3	6895032	0	0	0.366	0	0	23412	SLV 1	282235	26734	98173	45	
0	0	3.8	0	3.8	-6512581	SLV 13	-9414856	0	0	0.366	0	0	-78386	SLV 15	282235	26734	-98173	45	
35	61.2	6.3	34.56	4.8	6936039	SLV 3	7898055	9868973	0.094	0.366	0	0	25799	SLV 3	272842	26068	94906	45	
35	61.2	6.3	34.56	4.8	-9559408	SLV 13	-12946470	-16624907	0.126	0.366	0	0	-90613	SLV 13	272842	38857	-94906	45	
64	72.1	6.7	34.56	4.8	7898055	SLV 3	7898055	9902610	0.097	0.366	0	0	29038	SLV 3	271462	25970	94426	45	
64	72.1	6.7	34.56	4.8	-12946470	SLV 13	-12946470	-19374120	0.152	0.366	0	0	-103485	SLV 13	271462	40936	-94426	45	*
70	72.26	6.7	34.56	4.8	8152424	SLV 3	8148012	9902951	0.097	0.366	0	0	28588	SLV 1	271446	25969	94420	45	
70	72.26	6.7	34.56	4.8	-13905836	SLV 13	-13867881	-19411412	0.153	0.366	0	0	-114973	SLV 15	271446	40935	-94420	45	
104	63.12	6.4	34.56	4.8	8722260	SLV 3	8460506	9875741	0.094	0.366	0	0	28891	SLV 1	272565	38565	94809	45	
104	63.12	6.4	34.56	4.8	-18233308	SLV 13	-15981424	-17111108	0.13	0.366	0	0	-128397	SLV 15	272565	39238	-94809	45	

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-1268312	4	0	0	-1260762	2	0									0	0	0	0	
35	-2532246	4	21	300	-2525201	2	21									0	0	0	0	
64	-2532246	4	20	294	-2525201	2	20									0	0	0	0	
70	-2867869	4	23	333	-2860965	2	23									0	0	0	0	
104	-3768148	4	33	936	-3761554	2	33					21.6	0.006	0.006	0.006	0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	0	95	0	0
1	64	111	9902610	-19374120

2.3 Verifiche piastre e pareti C.A.

nod.: nodo del modello FEM
sez.: tipo di sezione (o = orizzontale, v = verticale)
B: base della sezione
H: altezza della sezione
Af+: area di acciaio dal lato B (inferiore per le piastre))
Af-: area di acciaio dal lato A (superiore per le piastre))
c+: copriferro dal lato B (inferiore per le piastre))
c-: copriferro dal lato A (superiore per le piastre))
sc: tensione sul calcestruzzo in esercizio
comb ; c: combinazione di carico
c.s.: coefficiente di sicurezza
N: sforzo normale di calcolo
M: momento flettente di calcolo
Mu: momento flettente ultimo
Nu: sforzo normale ultimo
sf: tensione sull'acciaio in esercizio
Wk: apertura caratteristica delle fessure
Sm: distanza media fra le fessure
st: sigma a trazione nel calcestruzzo in condizioni non fessurate
fck: resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
fcd: resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo
fctd: resistenza a trazione di calcolo del calcestruzzo
Hcr: altezza critica
*q.Hcr: *quota della sezione alla altezza critica*
hw: altezza della parete
lw: lunghezza della parete
n.p.: numero di piani
hs: altezza dell'interpiano
Mxd: momento di progetto attorno all'asse x (fuori piano)
Myd: momento di progetto attorno all'asse y (nel piano)
NEd: sforzo normale di progetto
MEd: Momento flettente di progetto di progetto
VEd: sforzo di taglio di progetto
Ngrav.: sforzo normale dovuto ai carichi gravitazionali
NReale.: sforzo normale derivante dall'analisi
VRcd: resistenza a taglio dovuta alle bielle di calcestruzzo
epsilon: coefficiente di maggiorazione del taglio derivante dall'analisi
*alfaS: MEd/(VEd*lw) formula 7.4.15*
At: area tesa di acciaio
roh: rapporto tra area della sezione orizzotale dell'armatura di anima e l'area della sezione di calcestruzzo
rov: rapporto tra area della sezione verticale dell'armatura di anima e l'area della sezione di calcestruzzo
VRsd: resistenza a taglio della sezione con armature
Somma(Asj)- Ai: somma delle aree delle barre verticali che attraversano la superficie di scorrimento
csi: altezza della parte compressa normalizzata all'altezza della sezione
Vdd: contributo dell'effetto spinotto delle armature verticali
Vfd: contributo della resistenza per attrito
Vid: contributo delle armature inclinate presenti alla base
VRd,s: valore di progetto della resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
l: luce netta della trave di collegamento
h: altezza della trave di collegamento
b: spessore della trave di collegamento
d: altezza utile della trave di collegamento
Asi: area complessiva della armatura a X
M,plast: momenti resistenti della trave a filo appoggio
T,plast: sforzi di taglio nella trave derivanti da gerarchia delle resistenze

Nuova verifica

```
Valori in daN, cm
C28/35: rck 350
fyk 4500


Verifica di stato limite ultimo
  nod sez   B   H   Af+   Af-   c+   c-     c.s.     comb        N        M       Nu       Mu
```

3296	o	36	30	4.0	8.0	5.0	5.0	1.243	3	SLV	0	-562213	0	698736							
	v	50	30	2.3	2.3	3.6	3.6	1.357	3	SLV	0	-174469	0	236726							
3374	o	89	30	8.0	18.0	5.0	5.0	1.990	163	SLU	0	-800290	0	1592284							
	v	87	30	4.5	4.5	3.6	3.6	2.210	3	SLV	0	-212395	0	469469							

Combinazione rara

3296	o	36	30	4.0	8.0	5.0	5.0	-82.9	4	ra	0.00E00	-3.53E05	2046.3	4	ra	0.00E00	-3.53E05	0.07	0.0	94.0	4 ra
	v	50	30	2.3	2.3	3.6	3.6	-6.6	4	ra	0.00E00	-2.26E04	407.6	4	ra	0.00E00	-2.26E04	0.00	2.9	0.0	4 ra
3374	o	89	30	8.0	18.0	5.0	5.0	-54.8	4	ra	0.00E00	-5.54E05	1414.6	4	ra	0.00E00	-5.54E05	0.04	0.0	98.6	4 ra
	v	87	30	4.5	4.5	3.6	3.6	-3.7	4	ra	0.00E00	-2.39E04	216.0	4	ra	0.00E00	-2.39E04	0.00	1.8	0.0	4 ra

Combinazione frequente

3296	o	36	30	4.0	8.0	5.0	5.0	-82.7	4	fr	0.00E00	-3.52E05	2039.6	4	fr	0.00E00	-3.52E05	0.07	0.0	94.0	4 fr
	v	50	30	2.3	2.3	3.6	3.6	-6.6	4	fr	0.00E00	-2.25E04	404.8	4	fr	0.00E00	-2.25E04	0.00	2.9	0.0	4 fr
3374	o	89	30	8.0	18.0	5.0	5.0	-54.4	4	fr	0.00E00	-5.49E05	1404.1	4	fr	0.00E00	-5.49E05	0.04	0.0	98.6	4 fr
	v	87	30	4.5	4.5	3.6	3.6	-3.7	8	fr	0.00E00	2.33E04	211.0	8	fr	0.00E00	2.33E04	0.00	1.7	0.0	4 fr

Combinazione quasi permanente

3296	o	36	30	4.0	8.0	5.0	5.0	-82.6	2	q.	0.00E00	-3.51E05	2036.9	2	q.	0.00E00	-3.51E05	0.07	0.0	94.0	2 q.
	v	50	30	2.3	2.3	3.6	3.6	-6.5	2	q.	0.00E00	-2.24E04	403.7	2	q.	0.00E00	-2.24E04	0.00	2.9	0.0	2 q.
3374	o	89	30	8.0	18.0	5.0	5.0	-54.2	2	q.	0.00E00	-5.48E05	1399.9	2	q.	0.00E00	-5.48E05	0.04	0.0	98.6	2 q.
	v	87	30	4.5	4.5	3.6	3.6	-3.7	3	q.	0.00E00	2.33E04	211.0	3	q.	0.00E00	2.33E04	0.00	1.7	0.0	2 q.

Nuova verifica

Valori in daN, cm
C28/35: rck 350
fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu
3310	o	50	30	4.0	9.8	5.0	6.4	1.634	163 SLU	0	-500221	0	817248
	v	50	30	3.3	3.3	4.4	4.4	1.068	1 SLV	0	-312353	0	333672
4790	o	50	30	2.0	2.0	5.0	5.0	1.064	160 SLU	0	200395	0	-213221

Combinazione rara

3310	o	50	30	4.0	9.8	5.0	6.4	-68.5	4	ra	0.00E00	-3.47E05	1881.9	4	ra	0.00E00	-3.47E05	0.08	0.0	112.6	4 ra
	v	50	30	3.3	3.3	4.4	4.4	-27.0	4	ra	0.00E00	-1.03E05	1380.3	4	ra	0.00E00	-1.03E05	0.00	13.2	0.0	4 ra
4790	o	50	30	2.0	2.0	5.0	5.0	-49.3	1	ra	0.00E00	1.42E05	3011.9	1	ra	0.00E00	1.42E05	0.00	18.4	0.0	8 ra

Combinazione frequente

3310	o	50	30	4.0	9.8	5.0	6.4	-68.0	4	fr	0.00E00	-3.44E05	1868.9	4	fr	0.00E00	-3.44E05	0.07	0.0	112.6	4 fr
	v	50	30	3.3	3.3	4.4	4.4	-26.6	4	fr	0.00E00	-1.02E05	1362.9	4	fr	0.00E00	-1.02E05	0.00	13.0	0.0	4 fr
4790	o	50	30	2.0	2.0	5.0	5.0	-49.3	1	fr	0.00E00	1.42E05	3011.9	1	fr	0.00E00	1.42E05	0.00	18.4	0.0	7 fr

Combinazione quasi permanente

3310	o	50	30	4.0	9.8	5.0	6.4	-67.8	2	q.	0.00E00	-3.43E05	1863.7	2	q.	0.00E00	-3.43E05	0.07	0.0	112.6	2 q.
	v	50	30	3.3	3.3	4.4	4.4	-26.5	2	q.	0.00E00	-1.01E05	1355.9	2	q.	0.00E00	-1.01E05	0.00	12.9	0.0	2 q.
4790	o	50	30	2.0	2.0	5.0	5.0	-49.3	1	q.	0.00E00	1.42E05	3011.9	1	q.	0.00E00	1.42E05	0.00	18.4	0.0	4 q.

Parete a "Fondo esterno serbatoio - Sommita serbatoio"

Parete fra le coordinate in pianta (-8;835) (95;828)
da quota 1180 a quota 1420
Valori in daN, cm
C28/35: rck 350
fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu
4938	o	50	20	2.9	2.9	6.3	6.3	1.266	160 SLU	0	153662	0	-194486
	v	50	20	4.1	4.1	4.7	4.7	13.265	167 SLU	0	-18725	0	248380
4940	o	84	20	6.5	6.5	6.1	6.1	1.626	160 SLU	0	249734	0	-406021
	v	50	20	6.9	6.9	5.3	5.3	9.764	163 SLU	0	36927	0	-360571
4943	o	50	20	3.8	3.8	5.9	5.9	1.720	160 SLU	0	138499	0	-238157
	v	50	20	4.0	4.0	4.7	4.7	11.669	167 SLU	0	-20639	0	240844

Combinazione rara

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
4938	o	50	20	2.9	2.9	6.3	6.3	-87.4	1 ra	0.00E00	1.09E05	3218.6	1 ra	0.00E00	1.09E05	0.12	0.0	93.3	1

ra																					
	v	50	20	4.1	4.1	4.7	4.7	-7.3	8	ra	0.00E00	-1.28E04	250.2	8	ra	0.00E00	-1.28E04	0.00	3.7	0.0	8
ra																					
4940	o	84	20	6.5	6.5	6.1	6.1	-73.7	1	ra	0.00E00	1.77E05	2340.9	1	ra	0.00E00	1.77E05	0.08	0.0	94.5	1
ra																					
	v	50	20	6.9	6.9	5.3	5.3	-12.7	4	ra	0.00E00	2.56E04	344.5	4	ra	0.00E00	2.56E04	0.00	7.2	0.0	10
r																					
4943	o	50	20	3.8	3.8	5.9	5.9	-67.8	1	ra	0.00E00	9.87E04	2164.0	1	ra	0.00E00	9.87E04	0.08	0.0	105.7	1
ra																					
	v	50	20	4.0	4.0	4.7	4.7	-8.1	8	ra	0.00E00	-1.41E04	283.0	8	ra	0.00E00	-1.41E04	0.00	4.0	0.0	8
ra																					

Combinazione frequente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c		N	M	sf	c		N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	
c																					
4938	o	50	20	2.9	2.9	6.3	6.3	-87.4	1	fr	0.00E00	1.09E05	3218.6	1	fr	0.00E00	1.09E05	0.12	0.0	93.3	1
fr																					
	v	50	20	4.1	4.1	4.7	4.7	-6.9	7	fr	0.00E00	-1.22E04	237.2	7	fr	0.00E00	-1.22E04	0.00	3.5	0.0	7
fr																					
4940	o	84	20	6.5	6.5	6.1	6.1	-73.7	1	fr	0.00E00	1.77E05	2340.9	1	fr	0.00E00	1.77E05	0.08	0.0	94.5	1
fr																					
	v	50	20	6.9	6.9	5.3	5.3	-12.3	4	fr	0.00E00	2.48E04	332.7	4	fr	0.00E00	2.48E04	0.00	7.0	0.0	8
fr																					
4943	o	50	20	3.8	3.8	5.9	5.9	-67.8	1	fr	0.00E00	9.87E04	2164.0	1	fr	0.00E00	9.87E04	0.08	0.0	105.7	1
fr																					
	v	50	20	4.0	4.0	4.7	4.7	-7.7	7	fr	0.00E00	-1.34E04	269.0	7	fr	0.00E00	-1.34E04	0.00	3.8	0.0	7
fr																					

Combinazione quasi permanente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c		N	M	sf	c		N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	
c																					
4938	o	50	20	2.9	2.9	6.3	6.3	-87.4	1	q.	0.00E00	1.09E05	3218.6	1	q.	0.00E00	1.09E05	0.12	0.0	93.3	1
q.																					
	v	50	20	4.1	4.1	4.7	4.7	-6.7	4	q.	0.00E00	-1.19E04	232.1	4	q.	0.00E00	-1.19E04	0.00	3.4	0.0	4
q.																					
4940	o	84	20	6.5	6.5	6.1	6.1	-73.7	1	q.	0.00E00	1.77E05	2340.9	1	q.	0.00E00	1.77E05	0.08	0.0	94.5	1
q.																					
	v	50	20	6.9	6.9	5.3	5.3	-12.1	2	q.	0.00E00	2.44E04	328.0	2	q.	0.00E00	2.44E04	0.00	6.9	0.0	3
q.																					
4943	o	50	20	3.8	3.8	5.9	5.9	-67.8	1	q.	0.00E00	9.87E04	2164.0	1	q.	0.00E00	9.87E04	0.08	0.0	105.7	1
q.																					
	v	50	20	4.0	4.0	4.7	4.7	-7.5	4	q.	0.00E00	-1.31E04	263.4	4	q.	0.00E00	-1.31E04	0.00	3.8	0.0	4
q.																					

Piastra a "Falda 21"

Valori in daN, cm
C28/35: rck 350
fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu
	v	50	30	1.7	1.7	4.5	4.5	1.250	13 SLV	0	147403	0	-184290
3360	o	88	30	12.1	12.1	6.2	6.2	1.270	163 SLU	0	-849517	0	1078884
	v	88	30	5.4	5.4	4.6	4.6	1.551	7 SLV	0	-353966	0	548859
3585	o	50	30	7.1	7.1	6.0	6.0	3.377	13 SLV	0	-186664	0	630443
	v	50	30	2.3	2.3	3.6	3.6	1.086	163 SLU	0	-218067	0	236726

Combinazione rara

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c		N	M	sf	c		N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	
c																					
	v	50	30	1.7	1.7	4.5	4.5	-15.4	1	ra	0.00E00	4.32E04	1083.7	1	ra	0.00E00	4.32E04	0.00	5.6	0.0	8
ra																					
3360	o	88	30	12.1	12.1	6.2	6.2	-74.4	4	ra	0.00E00	-5.88E05	2487.9	4	ra	0.00E00	-5.88E05	0.14	0.0	163.6	4
ra																					
	v	88	30	5.4	5.4	4.6	4.6	-18.6	4	ra	0.00E00	-1.19E05	987.9	4	ra	0.00E00	-1.19E05	0.00	8.7	0.0	4
ra																					
3585	o	50	30	7.1	7.1	6.0	6.0	-23.2	8	ra	0.00E00	-1.08E05	766.3	8	ra	0.00E00	-1.08E05	0.00	13.5	0.0	8
ra																					
	v	50	30	2.3	2.3	3.6	3.6	-43.9	4	ra	0.00E00	-1.50E05	2709.1	4	ra	0.00E00	-1.50E05	0.00	19.4	0.0	4
ra																					

Combinazione frequente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c		N	M	sf	c		N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	
c																					
	v	50	30	1.7	1.7	4.5	4.5	-15.4	1	fr	0.00E00	4.32E04	1083.7	1	fr	0.00E00	4.32E04	0.00	5.6	0.0	7
fr																					
3360	o	88	30	12.1	12.1	6.2	6.2	-73.9	4	fr	0.00E00	-5.84E05	2471.2	4	fr	0.00E00	-5.84E05	0.14	0.0	163.6	4
fr																					
	v	88	30	5.4	5.4	4.6	4.6	-18.5	4	fr	0.00E00	-1.19E05	979.8	4	fr	0.00E00	-1.19E05	0.00	8.6	0.0	4
fr																					
3585	o	50	30	7.1	7.1	6.0	6.0	-22.3	7	fr	0.00E00	-1.03E05	736.6	7	fr	0.00E00	-1.03E05	0.00	12.9	0.0	7
fr																					
	v	50	30	2.3	2.3	3.6	3.6	-43.4	4	fr	0.00E00	-1.48E05	2674.3	4	fr	0.00E00	-1.48E05	0.00	19.1	0.0	4
fr																					

Combinazione quasi permanente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c		N	M	sf	c		N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	
c																					
	v	50	30	1.7	1.7	4.5	4.5	-15.4	1	q.	0.00E00	4.32E04	1083.7	1	q.	0.00E00	4.32E04	0.00	5.6	0.0	4
q.																					
3360	o	88	30	12.1	12.1	6.2	6.2	-73.7	2	q.	0.00E00	-5.82E05	2464.5	2	q.	0.00E00	-5.82E05	0.14	0.0	163.6	2
q.																					

```
        v  88  30   5.4   5.4  4.6  4.6  -18.4 2 q.  0.00E00 -1.18E05   976.6 2 q.  0.00E00 -1.18E05   0.00  8.6    0.0 2
q.
 3585   o  50  30   7.1   7.1  6.0  6.0  -21.9 4 q.  0.00E00 -1.02E05   724.7 4 q.  0.00E00 -1.02E05   0.00 12.7    0.0 4
q.
        v  50  30   2.3   2.3  3.6  3.6  -43.2 2 q.  0.00E00 -1.48E05  2660.3 2 q.  0.00E00 -1.48E05   0.00 19.0    0.0 2
q.
```

Piastra a "Fondazione"

```
Valori in daN, cm
C25/30: rck 300
fyk 4500


Verifica di stato limite ultimo
  nod sez   B   H   Af+   Af-   c+   c-     c.s.     comb        N        M       Nu       Mu
        v  50  80   4.0   4.0  3.8  3.8    5.603  171 SLU        0  -211157        0  1183098
 1301   o 100  80   8.0   8.0  5.4  5.4    1.005  169 SLU        0 -2317049        0  2328095
        v 100  80   8.0   8.0  3.8  3.8    1.091  169 SLU        0 -2169213        0  2366197

Combinazione rara
  nod sez   B   H   Af+   Af-   c+   c-     sc    c        N        M      sf    c        N        M Wk(mm)   st Sm(mm)
c
        v  50  80   4.0   4.0  3.8  3.8   -6.3 12 r  0.00E00 -1.51E05   520.5 12 r  0.00E00 -1.51E05   0.00  2.7    0.0 12
r
 1301   o 100  80   8.0   8.0  5.4  5.4  -35.6 10 r  0.00E00 -1.63E06  2874.3 10 r  0.00E00 -1.63E06   0.00 14.8    0.0 10
r
        v 100  80   8.0   8.0  3.8  3.8  -31.6 10 r  0.00E00 -1.52E06  2617.8 10 r  0.00E00 -1.52E06   0.00 13.8    0.0 10
r

Combinazione frequente
  nod sez   B   H   Af+   Af-   c+   c-     sc    c        N        M      sf    c        N        M Wk(mm)   st Sm(mm)
c
        v  50  80   4.0   4.0  3.8  3.8   -5.8 9 fr  0.00E00 -1.40E05   479.8 9 fr  0.00E00 -1.40E05   0.00  2.5    0.0 9
fr
 1301   o 100  80   8.0   8.0  5.4  5.4  -34.9 8 fr  0.00E00 -1.60E06  2821.2 8 fr  0.00E00 -1.60E06   0.00 14.6    0.0 8
fr
        v 100  80   8.0   8.0  3.8  3.8  -31.4 8 fr  0.00E00 -1.51E06  2599.0 8 fr  0.00E00 -1.51E06   0.00 13.7    0.0 8
fr

Combinazione quasi permanente
  nod sez   B   H   Af+   Af-   c+   c-     sc    c        N        M      sf    c        N        M Wk(mm)   st Sm(mm)
c
        v  50  80   4.0   4.0  3.8  3.8   -5.6 4 q.  0.00E00 -1.35E05   463.5 4 q.  0.00E00 -1.35E05   0.00  2.4    0.0 4
q.
 1301   o 100  80   8.0   8.0  5.4  5.4  -34.7 3 q.  0.00E00 -1.59E06  2800.0 3 q.  0.00E00 -1.59E06   0.00 14.5    0.0 3
q.
        v 100  80   8.0   8.0  3.8  3.8  -31.3 3 q.  0.00E00 -1.51E06  2591.5 3 q.  0.00E00 -1.51E06   0.00 13.7    0.0 3
q.
```

Piastra a "Soletta di servizio"

```
Valori in daN, cm
C28/35: rck 350
fyk 4500


Verifica di stato limite ultimo
  nod sez   B   H   Af+   Af-   c+   c-     c.s.     comb        N        M       Nu       Mu
 2274   o  91  25   6.0   6.0  5.4  5.4    1.075  169 SLU        0  -462131        0   496894
        v 100  25   8.0   8.0  3.8  3.8    3.412   11 SLV        0   190407        0  -649756

Combinazione rara
  nod sez   B   H   Af+   Af-   c+   c-     sc    c        N        M      sf    c        N        M Wk(mm)   st Sm(mm)
c
 2274   o  91  25   6.0   6.0  5.4  5.4  -78.0 10 r  0.00E00 -3.36E05  3122.1 10 r  0.00E00 -3.36E05   0.00 34.4    0.0 10
r
        v 100  25   8.0   8.0  3.8  3.8  -10.1 10 r  0.00E00  6.27E04   408.9 10 r  0.00E00  6.27E04   0.00  5.7    0.0 10
r

Combinazione frequente
  nod sez   B   H   Af+   Af-   c+   c-     sc    c        N        M      sf    c        N        M Wk(mm)   st Sm(mm)
c
 2274   o  91  25   6.0   6.0  5.4  5.4  -63.3 8 fr  0.00E00 -2.72E05  2531.9 8 fr  0.00E00 -2.72E05   0.00 27.9    0.0 8
fr
        v 100  25   8.0   8.0  3.8  3.8   -8.4 8 fr  0.00E00  5.20E04   339.0 8 fr  0.00E00  5.20E04   0.00  4.7    0.0 8
fr

Combinazione quasi permanente
  nod sez   B   H   Af+   Af-   c+   c-     sc    c        N        M      sf    c        N        M Wk(mm)   st Sm(mm)
c
 2274   o  91  25   6.0   6.0  5.4  5.4  -57.4 3 q.  0.00E00 -2.47E05  2295.8 3 q.  0.00E00 -2.47E05   0.00 25.3    0.0 3
q.
        v 100  25   8.0   8.0  3.8  3.8   -7.7 3 q.  0.00E00  4.77E04   311.1 3 q.  0.00E00  4.77E04   0.00  4.3    0.0 3
q.
```

Piastra a "Testa colonne"

```
Valori in daN, cm
C28/35: rck 350
fyk 4500


Verifica di stato limite ultimo
```

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu
	v	50	40	4.0	4.0	2.8	2.8	6.015	7 SLV	0	94916	0	-570894
2724	o	100	40	10.1	10.1	4.4	4.4	1.025	167 SLU	0	-1331665	0	1364750
	v	77	40	6.5	6.5	2.8	2.8	2.331	11 SLV	0	393701	0	-917700
3194	o	50	40	6.0	6.0	4.4	4.4	1.556	3 SLV	0	-520234	0	809315
	v	50	40	6.0	6.0	2.8	2.8	1.012	163 SLU	0	-833808	0	844043
3195	o	50	40	6.0	6.0	4.4	4.4	1.627	11 SLV	0	-497332	0	809315
	v	50	40	6.0	6.0	2.8	2.8	1.041	163 SLU	0	-810504	0	844043

Combinazione rara

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
	v	50	40	4.0	4.0	2.8	2.8	-5.0	10 r	0.00E00	3.97E04	285.0	10 r	0.00E00	3.97E04	0.00	2.8	0.0	4 ra
2724	o	100	40	10.1	10.1	4.4	4.4	-57.9	8 ra	0.00E00	-9.25E05	2824.8	8 ra	0.00E00	-9.25E05	0.00	32.8	0.0	8 ra
	v	77	40	6.5	6.5	2.8	2.8	-9.6	10 r	0.00E00	1.21E05	543.1	10 r	0.00E00	1.21E05	0.00	5.6	0.0	4 ra
3194	o	50	40	6.0	6.0	4.4	4.4	-25.7	8 ra	0.00E00	-2.24E05	1149.2	8 ra	0.00E00	-2.24E05	0.00	15.7	0.0	8 ra
	v	50	40	6.0	6.0	2.8	2.8	-59.4	4 ra	0.00E00	-5.81E05	2812.3	4 ra	0.00E00	-5.81E05	0.16	0.0	162.2	4 ra
3195	o	50	40	6.0	6.0	4.4	4.4	-23.7	8 ra	0.00E00	-2.07E05	1058.3	8 ra	0.00E00	-2.07E05	0.00	14.5	0.0	8 ra
	v	50	40	6.0	6.0	2.8	2.8	-57.8	4 ra	0.00E00	-5.65E05	2736.3	4 ra	0.00E00	-5.65E05	0.16	0.0	162.4	4 ra

Combinazione frequente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
	v	50	40	4.0	4.0	2.8	2.8	-5.0	8 fr	0.00E00	3.96E04	284.8	8 fr	0.00E00	3.96E04	0.00	2.8	0.0	4 fr
2724	o	100	40	10.1	10.1	4.4	4.4	-57.9	7 fr	0.00E00	-9.24E05	2821.9	7 fr	0.00E00	-9.24E05	0.00	32.7	0.0	7 fr
	v	77	40	6.5	6.5	2.8	2.8	-9.6	8 fr	0.00E00	1.21E05	542.6	8 fr	0.00E00	1.21E05	0.00	5.6	0.0	4 fr
3194	o	50	40	6.0	6.0	4.4	4.4	-25.7	7 fr	0.00E00	-2.24E05	1146.8	7 fr	0.00E00	-2.24E05	0.00	15.7	0.0	7 fr
	v	50	40	6.0	6.0	2.8	2.8	-59.3	4 fr	0.00E00	-5.81E05	2810.1	4 fr	0.00E00	-5.81E05	0.16	0.0	162.2	4 fr
3195	o	50	40	6.0	6.0	4.4	4.4	-23.6	7 fr	0.00E00	-2.06E05	1055.0	7 fr	0.00E00	-2.06E05	0.00	14.4	0.0	7 fr
	v	50	40	6.0	6.0	2.8	2.8	-57.7	4 fr	0.00E00	-5.65E05	2732.6	4 fr	0.00E00	-5.65E05	0.15	0.0	162.4	4 fr

Combinazione quasi permanente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
	v	50	40	4.0	4.0	2.8	2.8	-5.0	3 q.	0.00E00	3.96E04	284.7	3 q.	0.00E00	3.96E04	0.00	2.8	0.0	2 q.
2724	o	100	40	10.1	10.1	4.4	4.4	-57.8	4 q.	0.00E00	-9.24E05	2820.8	4 q.	0.00E00	-9.24E05	0.00	32.7	0.0	4 q.
	v	77	40	6.5	6.5	2.8	2.8	-9.6	3 q.	0.00E00	1.21E05	542.4	3 q.	0.00E00	1.21E05	0.00	5.6	0.0	2 q.
3194	o	50	40	6.0	6.0	4.4	4.4	-25.6	4 q.	0.00E00	-2.24E05	1145.9	4 q.	0.00E00	-2.24E05	0.00	15.7	0.0	4 q.
	v	50	40	6.0	6.0	2.8	2.8	-59.3	2 q.	0.00E00	-5.81E05	2809.3	2 q.	0.00E00	-5.81E05	0.16	0.0	162.2	2 q.
3195	o	50	40	6.0	6.0	4.4	4.4	-23.6	4 q.	0.00E00	-2.06E05	1053.8	4 q.	0.00E00	-2.06E05	0.00	14.4	0.0	4 q.
	v	50	40	6.0	6.0	2.8	2.8	-57.6	2 q.	0.00E00	-5.64E05	2731.1	2 q.	0.00E00	-5.64E05	0.15	0.0	162.4	2 q.

2.4 Verifiche pali

Rck: resistenza caratteristica cubica a compressione del cls
fyk: tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
quota: quota della sezione
comb: combinazione di carico
Af: area totale di acciaio a pressoflessione
cop.: copriferro
sigmac: tensione in esercizio sul cls
sigmaf: tensione in esercizio sull'acciaio
Wk: apertura caratteristica delle fessure
c.s.: coefficiente di sicurezza per stati limite ultimi
Ast: area delle staffe (cmq/m)
Mx: momento attorno all'asse X
My: momento attorno all'asse Y
N: sforzo normale
VEd: taglio risultante di calcolo
VEdx: taglio di calcolo in direzione x
VEdy: taglio di calcolo in direzione y
VRd: resistenza a taglio del solo calcestruzzo
VRcd: resistenza a taglio delle bielle in cls
VRsd: resistenza a taglio per la presenza delle staffe
coefV: coefficiente per verifica di resistenza a taglio e torsione micropali
coefM: coefficiente per verifica di resistenza a pressoflessione micropali
V: taglio di progetto
Mt: momento torcente di progetto
Mf: momento flettente di progetto

Pali 42-77-126-99-146-137-85-76-92-51-93-100-86-125-155-138-148-53-32-41-30-23

Unità di misura: daN, cm
Metodo di calcolo: DM 14-01-08 Norme tecniche per le costruzioni

Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo C25/30 Rck 300
Acciaio di armatura B450C fyk 4500

Caratteristiche geometriche:

Quota di testa -375 cm
Quota di punta -3575 cm
Diametro 80,0 cm

Palo al filo 50 alle coordinate X=-331 Y=321

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.228E+04	4.7675E+04	1.2218E+05	3.4231E+02	-1.140E+02	4	slu
-8.752E+04	1.2845E+05	3.7888E+05	9.4066E+02	-3.019E+02	4	ra
-8.752E+04	1.2843E+05	3.7898E+05	9.4091E+02	-3.019E+02	4	fr
-8.752E+04	1.2843E+05	3.7902E+05	9.4100E+02	-3.018E+02	2	qp
-5.225E+04	7.4305E+05	3.7133E+05	1.7376E+03	-4.498E+03	13	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.254E+05	1.7722E+05	5.4449E+05	1.3794E+03	-4.156E+02	169	slu
-8.793E+04	1.2449E+05	3.7932E+05	9.6535E+02	-2.923E+02	10	ra
-8.772E+04	1.2645E+05	3.7920E+05	9.5325E+02	-2.970E+02	8	fr
-8.764E+04	1.2724E+05	3.7915E+05	9.4841E+02	-2.989E+02	3	qp
-1.230E+05	-4.886E+05	3.8686E+05	1.5892E+02	3.9005E+03	3	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.254E+05	1.7722E+05	5.4449E+05	1.3794E+03	-4.156E+02	169	slu
-8.793E+04	1.2449E+05	3.7932E+05	9.6535E+02	-2.923E+02	10	ra
-8.772E+04	1.2645E+05	3.7920E+05	9.5325E+02	-2.970E+02	8	fr
-8.764E+04	1.2724E+05	3.7915E+05	9.4841E+02	-2.989E+02	3	qp
-7.424E+04	-2.641E+05	1.1511E+06	5.6097E+03	1.4453E+03	5	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6

Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -125432.2
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -177708.3
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.5 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.59	-4.886E+05	3.8686E+05	-1.230E+05	3SLV fond
-535	50.8	4.70	6.56	1.1344E+05	3.3715E+05	-1.140E+05	169SLU
-695	50.8	4.70	6.80	6.0779E+04	1.7253E+05	-1.099E+05	169SLU
-855	50.8	4.70	7.52	2.4047E+04	6.1233E+04	-9.946E+04	169SLU
-1015	50.8	4.70	8.34	1.5944E+03	-4.446E+03	-8.965E+04	169SLU
-1175	50.8	4.70	8.67	-8.626E+03	-3.237E+04	-8.626E+04	169SLU
-1335	50.8	4.70	9.68	-1.164E+04	-3.882E+04	-7.725E+04	169SLU
-1495	50.8	4.70	10.07	-1.061E+04	-3.369E+04	-7.423E+04	169SLU
-1655	50.8	4.70	11.34	-7.796E+03	-2.395E+04	-6.591E+04	169SLU
-1815	50.8	4.70	12.90	-4.873E+03	-1.446E+04	-5.798E+04	169SLU
-1975	50.8	4.70	13.48	-2.476E+03	-6.981E+03	-5.545E+04	169SLU
-2135	50.8	4.70	15.56	-8.912E+02	-2.202E+03	-4.804E+04	169SLU
-2295	50.8	4.70	18.28	3.0998E+01	4.7527E+02	-4.091E+04	169SLU
-2455	50.8	4.70	19.30	4.2744E+02	1.5387E+03	-3.875E+04	169SLU
-2615	50.8	4.70	23.38	4.9977E+02	1.6440E+03	-3.198E+04	169SLU
-2775	50.8	4.70	29.43	4.1942E+02	1.3215E+03	-2.540E+04	169SLU
-2935	50.8	4.70	31.83	2.8326E+02	8.6629E+02	-2.348E+04	169SLU
-3095	50.8	4.70	43.64	1.5836E+02	4.7165E+02	-1.713E+04	169SLU
-3255	50.8	4.70	67.66	6.9208E+01	2.0117E+02	-1.105E+04	169SLU
-3415	50.8	4.70	79.32	1.7093E+01	4.8667E+01	-9.425E+03	169SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.7	1.2449E+05	3.7932E+05	-8.793E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.9	7.9660E+04	2.3440E+05	-7.988E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.4	4.2656E+04	1.1959E+05	-7.705E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.8	1.6857E+04	4.2119E+04	-6.972E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		11.0	1.0933E+03	-3.495E+03	-6.281E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.9	-6.077E+03	-2.280E+04	-6.051E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.9	-8.187E+03	-2.717E+04	-5.416E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.4	-7.458E+03	-2.351E+04	-5.211E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.3	-5.477E+03	-1.669E+04	-4.624E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.2	-3.421E+03	-1.005E+04	-4.065E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.8	-1.737E+03	-4.837E+03	-3.895E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.9	-6.246E+02	-1.512E+03	-3.372E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70		5.0	2.2867E+01	3.4729E+02	-2.869E+04	10	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	3.0092E+02	1.0815E+03	-2.725E+04	10	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.9	3.5140E+02	1.1499E+03	-2.247E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.1	2.9473E+02	9.2201E+02	-1.783E+04	10	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.9	1.9898E+02	6.0334E+02	-1.655E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	1.1121E+02	3.2794E+02	-1.207E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.4	4.8585E+01	1.3966E+02	-7.777E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	1.1997E+01	3.3741E+01	-6.716E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.7	1.2724E+05	3.7915E+05	-8.764E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.9	8.1389E+04	2.3613E+05	-7.963E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.4	4.3562E+04	1.2182E+05	-7.681E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.8	1.7198E+04	4.4138E+04	-6.950E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.9	1.0947E+03	-1.989E+03	-6.261E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.8	-6.225E+03	-2.185E+04	-6.031E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.8	-8.375E+03	-2.667E+04	-5.398E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.4	-7.625E+03	-2.333E+04	-5.195E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.3	-5.597E+03	-1.668E+04	-4.610E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.2	-3.496E+03	-1.013E+04	-4.052E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.8	-1.774E+03	-4.935E+03	-3.883E+04	3	0.000	1

-2135	50.8	4.70	5.9	-6.370E+02	-1.597E+03	-3.361E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70	5.0	2.4293E+01	2.8592E+02	-2.860E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70	4.7	3.0810E+02	1.0447E+03	-2.716E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70	3.9	3.5941E+02	1.1319E+03	-2.240E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70	3.1	3.0131E+02	9.1631E+02	-1.777E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70	2.9	2.0335E+02	6.0371E+02	-1.651E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70	2.1	1.1362E+02	3.3020E+02	-1.203E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.3	4.9629E+01	1.4144E+02	-7.754E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.2	1.2252E+01	3.4346E+01	-6.699E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	1.2841E+05	3.7908E+05	-8.752E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	8.2130E+04	2.3687E+05	-7.952E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	4.3950E+04	1.2278E+05	-7.670E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	1.7344E+04	4.5004E+04	-6.940E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.0953E+03	-1.343E+03	-6.252E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-6.288E+03	-2.144E+04	-6.023E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-8.455E+03	-2.645E+04	-5.391E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-7.697E+03	-2.325E+04	-5.188E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-5.649E+03	-1.668E+04	-4.603E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-3.527E+03	-1.016E+04	-4.046E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-1.790E+03	-4.978E+03	-3.878E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-6.424E+02	-1.634E+03	-3.357E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	2.4903E+01	2.5962E+02	-2.856E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	3.1118E+02	1.0290E+03	-2.713E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	3.6284E+02	1.1242E+03	-2.237E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	3.0413E+02	9.1387E+02	-1.775E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	2.0523E+02	6.0388E+02	-1.648E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	1.1466E+02	3.3117E+02	-1.202E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	5.0076E+01	1.4221E+02	-7.744E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	1.2361E+01	3.4605E+01	-6.691E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5793	5610	1445	-74241	5SLV fond	28395	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3197	3107	756	-67390	5SLV fond	27443	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2138	2082	485	-65125	5SLV fond	27128	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	654	646	103	-87072	1SLV fond	30179	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	554	502	-234	-84647	7SLV fond	29842	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	543	506	-197	-81267	7SLV fond	29372	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	433	-417	-118	-45737	5SLV fond	24433	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	399	-385	-105	-44137	5SLV fond	24211	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	277	-268	-69	-39119	5SLV fond	23514	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	150	-146	-36	-34337	5SLV fond	22849	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	99	-96	-22	-33031	5SLV fond	22667	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	29	-29	-4	-41982	1SLV fond	23912	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	25	-23	10	-38554	7SLV fond	23435	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	24	-23	9	-36330	7SLV fond	23126	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	18	5	-19064	5SLV fond	20726	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	14	4	-15087	5SLV fond	20173	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	10	3	-14140	5SLV fond	20042	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	5	1	-10296	5SLV fond	19507	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	1	0	-9624	1SLV fond	19414	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	1	-1	-8906	3SLV fond	19314	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 77 alle coordinate X=-137 Y=269

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.930E+04	8.1623E+04	1.1872E+05	3.3392E+02	-1.960E+02	1	slu
-7.924E+04	2.0985E+05	3.6903E+05	9.1665E+02	-4.983E+02	1	ra
-7.924E+04	2.0985E+05	3.6903E+05	9.1665E+02	-4.983E+02	1	fr
-7.924E+04	2.0985E+05	3.6903E+05	9.1665E+02	-4.983E+02	1	qp
-6.452E+04	4.1522E+05	1.1489E+06	5.5841E+03	-1.820E+03	9	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.137E+05	3.0283E+05	5.3183E+05	1.3485E+03	-7.188E+02	171	slu
-7.968E+04	2.1277E+05	3.7038E+05	9.4354E+02	-5.053E+02	12	ra
-7.946E+04	2.1131E+05	3.6971E+05	9.3012E+02	-5.018E+02	9	fr
-7.937E+04	2.1073E+05	3.6942E+05	9.2468E+02	-5.004E+02	4	qp
-9.422E+04	6.2332E+03	-4.101E+05	-3.735E+03	8.1880E+02	7	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.137E+05	3.0281E+05	5.3200E+05	1.3489E+03	-7.187E+02	169	slu
-7.968E+04	2.1276E+05	3.7050E+05	9.4382E+02	-5.053E+02	10	ra
-7.946E+04	2.1131E+05	3.6976E+05	9.3024E+02	-5.018E+02	8	fr
-7.937E+04	2.1072E+05	3.6947E+05	9.2480E+02	-5.004E+02	3	qp
-6.452E+04	4.1522E+05	1.1489E+06	5.5841E+03	-1.820E+03	9	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

```
Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale     = -113656.7
Peso del palo      = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -165932.8
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.61 > 1


Verifica di resistenza allo stato limite:

quota    Af  cop.   c.s.          Mx          My           N  comb
 -375  50.8  4.70   5.97 3.0281E+05 5.3200E+05 -1.137E+05  169SLU
 -535  50.8  4.70   7.11 1.9281E+05 3.2917E+05 -1.033E+05  169SLU
 -695  50.8  4.70   7.51 1.0259E+05 1.6823E+05 -9.960E+04  171SLU
 -855  50.8  4.70   8.30 3.9979E+04 5.9583E+04 -9.012E+04  171SLU
-1015  50.8  4.70   9.21 1.9172E+03 -4.484E+03 -8.119E+04  171SLU
-1175  50.8  4.70   9.56 -1.524E+04 -3.169E+04 -7.822E+04  171SLU
-1335  50.8  4.70  10.68 -2.014E+04 -3.793E+04 -7.001E+04  171SLU
-1495  50.8  4.70  11.10 -1.822E+04 -3.290E+04 -6.737E+04  171SLU
-1655  50.8  4.70  12.51 -1.331E+04 -2.338E+04 -5.978E+04  171SLU
-1815  50.8  4.70  14.23 -8.278E+03 -1.411E+04 -5.255E+04  171SLU
-1975  50.8  4.70  14.85 -4.176E+03 -6.808E+03 -5.036E+04  171SLU
-2135  50.8  4.70  17.15 -1.478E+03 -2.145E+03 -4.359E+04  171SLU
-2295  50.8  4.70  20.16 8.4076E+01 4.6682E+02 -3.709E+04  171SLU
-2455  50.8  4.70  21.22 7.4819E+02 1.5033E+03 -3.523E+04  171SLU
-2615  50.8  4.70  25.74 8.6208E+02 1.6052E+03 -2.905E+04  171SLU
-2775  50.8  4.70  32.44 7.1871E+02 1.2899E+03 -2.305E+04  171SLU
-2935  50.8  4.70  34.92 4.8326E+02 8.4541E+02 -2.141E+04  171SLU
-3095  50.8  4.70  47.91 2.6915E+02 4.6020E+02 -1.561E+04  171SLU
-3255  50.8  4.70  74.35 1.1722E+02 1.9626E+02 -1.006E+04  171SLU
-3415  50.8  4.70  86.03 2.8870E+01 4.7473E+01 -8.691E+03  171SLU


Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota    Af   cop.  sigmaf   sigmac          Mx          My           N comb     Wk comb
 -375  50.8   4.70             20.8 2.1276E+05 3.7050E+05 -7.968E+04  10   0.000  1

 -535  50.8   4.70             16.9 1.3544E+05 2.2876E+05 -7.235E+04  10   0.000  1

 -695  50.8   4.70             14.3 7.2034E+04 1.1659E+05 -6.986E+04  10   0.000  1

 -855  50.8   4.70             11.8 2.8051E+04 4.0970E+04 -6.318E+04  10   0.000  1

-1015  50.8   4.70              9.9 1.3191E+03 -3.522E+03 -5.688E+04  12   0.000  1

-1175  50.8   4.70              9.9 -1.072E+04 -2.232E+04 -5.487E+04  10   0.000  1

-1335  50.8   4.70              9.0 -1.416E+04 -2.656E+04 -4.908E+04  10   0.000  1

-1495  50.8   4.70              8.6 -1.280E+04 -2.296E+04 -4.730E+04  10   0.000  1

-1655  50.8   4.70              7.6 -9.353E+03 -1.629E+04 -4.195E+04  10   0.000  1

-1815  50.8   4.70              6.6 -5.815E+03 -9.811E+03 -3.684E+04  10   0.000  1

-1975  50.8   4.70              6.2 -2.932E+03 -4.715E+03 -3.538E+04  12   0.000  1

-2135  50.8   4.70              5.3 -1.037E+03 -1.471E+03 -3.061E+04  12   0.000  1

-2295  50.8   4.70              4.5 6.0208E+01 3.4133E+02 -2.601E+04  12   0.000  1

-2455  50.8   4.70              4.3 5.2635E+02 1.0566E+03 -2.478E+04  12   0.000  1

-2615  50.8   4.70              3.6 6.0603E+02 1.1225E+03 -2.042E+04  12   0.000  1

-2775  50.8   4.70              2.8 5.0507E+02 8.9971E+02 -1.618E+04  12   0.000  1

-2935  50.8   4.70              2.6 3.3953E+02 5.8860E+02 -1.510E+04  12   0.000  1

-3095  50.8   4.70              1.9 1.8906E+02 3.1987E+02 -1.100E+04  12   0.000  1

-3255  50.8   4.70              1.2 8.2328E+01 1.3619E+02 -7.082E+03  12   0.000  1

-3415  50.8   4.70              1.1 2.0273E+01 3.2898E+01 -6.202E+03  12   0.000  1


Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota    Af   cop.  sigmaf   sigmac          Mx          My           N comb     Wk comb

 -375  50.8   4.70             20.7 2.1072E+05 3.6947E+05 -7.937E+04  3    0.000  1
 -535  50.8   4.70             16.8 1.3415E+05 2.2994E+05 -7.207E+04  3    0.000  1
 -695  50.8   4.70             14.3 7.1350E+04 1.1854E+05 -6.959E+04  3    0.000  1
 -855  50.8   4.70             11.8 2.7786E+04 4.2879E+04 -6.294E+04  3    0.000  1
-1015  50.8   4.70              9.9 1.3094E+03 -2.018E+03 -5.666E+04  4    0.000  1
-1175  50.8   4.70              9.9 -1.062E+04 -2.132E+04 -5.466E+04  3    0.000  1
```

-1335	50.8	4.70	9.0	-1.402E+04	-2.600E+04	-4.889E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70	8.6	-1.268E+04	-2.273E+04	-4.713E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70	7.6	-9.264E+03	-1.624E+04	-4.179E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70	6.6	-5.759E+03	-9.864E+03	-3.670E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70	6.2	-2.904E+03	-4.803E+03	-3.525E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70	5.3	-1.027E+03	-1.553E+03	-3.049E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70	4.5	5.9512E+01	2.7968E+02	-2.591E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70	4.3	5.2124E+02	1.0178E+03	-2.469E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70	3.5	6.0018E+02	1.1023E+03	-2.034E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70	2.8	5.0022E+02	8.9212E+02	-1.611E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70	2.6	3.3627E+02	5.8771E+02	-1.505E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70	1.9	1.8726E+02	3.2141E+02	-1.096E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.2	8.1543E+01	1.3767E+02	-7.056E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.1	2.0080E+01	3.3427E+01	-6.183E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	2.0985E+05	3.6903E+05	-7.924E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	1.3359E+05	2.3045E+05	-7.195E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	7.1057E+04	1.1938E+05	-6.948E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	2.7673E+04	4.3697E+04	-6.283E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.3052E+03	-1.373E+03	-5.657E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-1.057E+04	-2.090E+04	-5.457E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-1.397E+04	-2.576E+04	-4.881E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-1.263E+04	-2.263E+04	-4.705E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-9.226E+03	-1.622E+04	-4.172E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-5.735E+03	-9.887E+03	-3.664E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-2.892E+03	-4.840E+03	-3.519E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-1.023E+03	-1.588E+03	-3.044E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	5.9213E+01	2.5326E+02	-2.587E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	5.1904E+02	1.0012E+03	-2.465E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	5.9767E+02	1.0936E+03	-2.031E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	4.9813E+02	8.8891E+02	-1.609E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	3.3488E+02	5.8736E+02	-1.502E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	1.8648E+02	3.2210E+02	-1.094E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	8.1205E+01	1.3831E+02	-7.045E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	1.9997E+01	3.3656E+01	-6.174E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5873	5584	-1820	-64515	9SLV fond	27044	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3279	3101	-1067	-58510	9SLV fond	26209	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2208	2080	-742	-56648	9SLV fond	25950	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	675	623	-261	-51164	9SLV fond	25188	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	475	437	-187	-67336	7SLV fond	27436	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	500	470	-172	-64809	7SLV fond	27084	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	429	-413	-118	-42448	5SLV fond	23976	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	397	-386	-92	-41022	5SLV fond	23778	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	280	-267	87	-34058	9SLV fond	22810	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	154	-146	50	-29851	9SLV fond	22225	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	102	-96	34	-28823	9SLV fond	22082	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	29	-27	11	-24882	9SLV fond	21535	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	22	-20	8	-30733	7SLV fond	22348	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	23	-21	8	-29129	7SLV fond	22125	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	18	5	-17734	5SLV fond	20541	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	13	-4	-13139	9SLV fond	19902	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	10	-3	-12424	9SLV fond	19803	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	5	-2	-9036	9SLV fond	19332	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	1	-1	-10000	160SLU	19466	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	1	0	-8649	160SLU	19278	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 126 alle coordinate X=263 Y=-424

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.935E+04	-1.209E+05	-2.115E+05	-4.609E+02	2.9034E+02	4	slu
-9.613E+04	-2.314E+05	-4.213E+05	-9.851E+02	5.6192E+02	4	ra
-9.613E+04	-2.313E+05	-4.213E+05	-9.852E+02	5.6189E+02	4	fr
-9.613E+04	-2.313E+05	-4.214E+05	-9.853E+02	5.6188E+02	2	qp
-4.503E+04	-5.018E+05	-1.137E+06	-5.561E+03	2.0922E+03	7	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.406E+05	-3.646E+05	-6.718E+05	-1.548E+03	8.8492E+02	169	slu
-9.901E+04	-2.592E+05	-4.761E+05	-1.093E+03	6.2865E+02	10	ra
-9.757E+04	-2.453E+05	-4.487E+05	-1.039E+03	5.9526E+02	8	fr
-9.700E+04	-2.397E+05	-4.378E+05	-1.018E+03	5.8190E+02	3	qp
-1.490E+05	2.2459E+04	2.6181E+05	3.5252E+03	-9.284E+02	9	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.406E+05	-3.646E+05	-6.718E+05	-1.548E+03	8.8492E+02	169	slu
-9.901E+04	-2.592E+05	-4.761E+05	-1.093E+03	6.2865E+02	10	ra
-9.757E+04	-2.453E+05	-4.487E+05	-1.039E+03	5.9526E+02	8	fr

-9.700E+04 -2.397E+05 -4.378E+05 -1.018E+03 5.8190E+02 3 qp
-4.503E+04 -5.018E+05 -1.137E+06 -5.561E+03 2.0922E+03 7 SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -140638.3
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -192914.4
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.39 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	4.81	-3.646E+05	-6.718E+05	-1.406E+05	169SLU
-535	50.8	4.70	5.51	-8.239E+04	-1.514E+05	-1.356E+05	9SLV fond
-695	50.8	4.70	5.74	-1.135E+05	-3.122E+05	-1.302E+05	9SLV fond
-855	50.8	4.70	6.33	-1.046E+05	-3.174E+05	-1.181E+05	9SLV fond
-1015	50.8	4.70	7.01	-8.340E+04	-2.646E+05	-1.067E+05	9SLV fond
-1175	50.8	4.70	7.32	-5.152E+04	-1.799E+05	-1.022E+05	9SLV fond
-1335	50.8	4.70	8.15	-2.754E+04	-1.038E+05	-9.171E+04	9SLV fond
-1495	50.8	4.70	8.53	-1.054E+04	-4.626E+04	-8.768E+04	9SLV fond
-1655	50.8	4.70	9.58	-9.670E+02	-1.145E+04	-7.801E+04	9SLV fond
-1815	50.8	4.70	10.87	3.6974E+03	7.0116E+03	-6.880E+04	9SLV fond
-1975	50.8	4.70	11.44	5.0324E+03	1.4042E+04	-6.536E+04	9SLV fond
-2135	50.8	4.70	13.17	4.4460E+03	1.3619E+04	-5.676E+04	9SLV fond
-2295	50.8	4.70	15.41	3.3613E+03	1.0903E+04	-4.850E+04	9SLV fond
-2455	50.8	4.70	16.43	1.9887E+03	7.0526E+03	-4.549E+04	9SLV fond
-2615	50.8	4.70	19.85	9.8987E+02	3.8196E+03	-3.766E+04	9SLV fond
-2775	50.8	4.70	24.88	3.3215E+02	1.5475E+03	-3.005E+04	9SLV fond
-2935	50.8	4.70	27.36	7.1383E-01	3.0210E+02	-2.732E+04	9SLV fond
-3095	50.8	4.70	37.42	-1.073E+02	-1.864E+02	-1.998E+04	9SLV fond
-3255	50.8	4.70	57.84	-8.966E+01	-2.272E+02	-1.293E+04	9SLV fond
-3415	50.8	4.70	71.05	-3.077E+01	-8.399E+01	-1.052E+04	9SLV fond

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		26.0	-2.592E+05	-4.761E+05	-9.901E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		21.3	-1.637E+05	-3.075E+05	-9.000E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		18.1	-8.608E+04	-1.666E+05	-8.671E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		14.8	-3.265E+04	-6.756E+04	-7.850E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		12.4	-4.574E+02	-6.435E+03	-7.077E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70		12.2	1.3805E+04	2.1847E+04	-6.808E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		11.2	1.7654E+04	3.0605E+04	-6.098E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		10.7	1.5751E+04	2.8289E+04	-5.857E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		9.4	1.1411E+04	2.0962E+04	-5.201E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		8.2	7.0288E+03	1.3216E+04	-4.576E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70		7.7	3.4961E+03	6.7972E+03	-4.375E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70		6.6	1.1947E+03	2.5157E+03	-3.790E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70		5.6	-1.236E+02	6.3509E-01	-3.229E+04	10	0.000	1
-2455	50.8	4.70		5.3	-6.723E+02	-1.100E+03	-3.056E+04	10	0.000	1
-2615	50.8	4.70		4.4	-7.541E+02	-1.320E+03	-2.523E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.5	-6.209E+02	-1.121E+03	-2.005E+04	10	0.000	1
-2935	50.8	4.70		3.2	-4.139E+02	-7.628E+02	-1.851E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.4	-2.288E+02	-4.293E+02	-1.351E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.5	-9.896E+01	-1.887E+02	-8.712E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.3	-2.423E+01	-4.682E+01	-7.407E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		24.9	-2.397E+05	-4.378E+05	-9.700E+04	3	0.000	1

-535	50.8	4.70	20.5	-1.513E+05	-2.814E+05	-8.817E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70	17.5	-7.954E+04	-1.515E+05	-8.496E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70	14.4	-3.013E+04	-6.062E+04	-7.691E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70	12.1	-3.747E+02	-4.802E+03	-6.933E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70	12.0	1.2797E+04	2.0792E+04	-6.670E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70	10.9	1.6342E+04	2.8509E+04	-5.974E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70	10.4	1.4572E+04	2.6144E+04	-5.740E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70	9.2	1.0553E+04	1.9277E+04	-5.096E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70	8.0	6.4976E+03	1.2093E+04	-4.483E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70	7.6	3.2299E+03	6.1762E+03	-4.288E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70	6.5	1.1021E+03	2.2495E+03	-3.714E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70	5.5	-1.162E+02	-4.479E+01	-3.163E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70	5.2	-6.229E+02	-1.038E+03	-2.996E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70	4.3	-6.980E+02	-1.227E+03	-2.473E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70	3.4	-5.744E+02	-1.035E+03	-1.964E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70	3.2	-3.828E+02	-7.010E+02	-1.816E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70	2.3	-2.115E+02	-3.930E+02	-1.324E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.5	-9.146E+01	-1.721E+02	-8.543E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.3	-2.239E+01	-4.260E+01	-7.282E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-2.313E+05	-4.214E+05	-9.614E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-1.460E+05	-2.702E+05	-8.738E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-7.673E+04	-1.451E+05	-8.421E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-2.905E+04	-5.764E+04	-7.623E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-3.392E+02	-4.103E+03	-6.871E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	1.2365E+04	2.0339E+04	-6.612E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	1.5780E+04	2.7610E+04	-5.921E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	1.4067E+04	2.5225E+04	-5.690E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	1.0185E+04	1.8555E+04	-5.052E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	6.2700E+03	1.1612E+04	-4.444E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	3.1158E+03	5.9100E+03	-4.251E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	1.0624E+03	2.1355E+03	-3.682E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-1.131E+02	-6.426E+01	-3.135E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-6.017E+02	-1.012E+03	-2.970E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-6.739E+02	-1.187E+03	-2.451E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-5.544E+02	-9.979E+02	-1.947E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-3.694E+02	-6.745E+02	-1.800E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-2.041E+02	-3.774E+02	-1.313E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-8.825E+01	-1.651E+02	-8.470E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-2.160E+01	-4.079E+01	-7.228E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5941	-5561	2092	-45031	7SLV fond	24335	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3322	-3074	1259	-40721	7SLV fond	23736	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2241	-2056	891	-39666	7SLV fond	23590	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	763	-674	358	-111512	169SLU	33576	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	554	-523	183	-106665	9SLV fond	32902	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	547	-519	172	-102199	9SLV fond	32282	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	452	146	-427	-35804	3SLV fond	23053	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	412	154	-382	-34729	3SLV fond	22903	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	284	266	-99	-23917	7SLV fond	21400	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	156	144	-59	-20865	7SLV fond	20976	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	104	95	-41	-20393	7SLV fond	20911	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	34	30	-16	-53776	169SLU	25551	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	25	24	-8	-48500	9SLV fond	24817	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	24	23	-8	-45490	9SLV fond	24399	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	20	-7	19	-15047	3SLV fond	20168	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-13	5	-9238	7SLV fond	19360	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-10	4	-8986	7SLV fond	19325	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	-4	2	-6511	7SLV fond	18981	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	2	-1	1	-12332	169SLU	19790	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	-1	1	-10373	169SLU	19518	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 99 alle coordinate X=121 Y=-179

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.996E+04	-9.095E+04	-1.132E+05	-2.238E+02	2.1862E+02	4	slu
-7.642E+04	-2.029E+05	-3.029E+05	-6.994E+02	4.9380E+02	4	ra
-7.642E+04	-2.029E+05	-3.030E+05	-6.996E+02	4.9383E+02	4	fr
-7.642E+04	-2.029E+05	-3.030E+05	-6.997E+02	4.9384E+02	2	qp
-6.199E+04	-4.232E+05	-1.079E+06	-5.351E+03	1.8792E+03	7	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.102E+05	-2.998E+05	-4.405E+05	-9.901E+02	7.2964E+02	169	slu
-7.749E+04	-2.120E+05	-3.088E+05	-6.900E+02	5.1559E+02	10	ra
-7.695E+04	-2.075E+05	-3.059E+05	-6.949E+02	5.0472E+02	8	fr
-7.674E+04	-2.057E+05	-3.048E+05	-6.969E+02	5.0038E+02	3	qp
-9.149E+04	1.1915E+04	4.6948E+05	3.9572E+03	-8.785E+02	9	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.102E+05	-2.998E+05	-4.405E+05	-9.901E+02	7.2964E+02	169	slu
-7.749E+04	-2.120E+05	-3.088E+05	-6.900E+02	5.1559E+02	10	ra
-7.695E+04	-2.075E+05	-3.059E+05	-6.949E+02	5.0472E+02	8	fr
-7.674E+04	-2.057E+05	-3.048E+05	-6.969E+02	5.0038E+02	3	qp
-6.570E+04	-1.057E+06	-4.769E+05	-1.876E+03	5.4249E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -110241.7
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -162517.8
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.64 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	6.31	-2.998E+05	-4.405E+05	-1.102E+05	169SLU
-535	50.8	4.70	7.42	-1.889E+05	-2.866E+05	-1.001E+05	169SLU
-695	50.8	4.70	7.74	-9.905E+04	-1.569E+05	-9.663E+04	169SLU
-855	50.8	4.70	8.55	-3.735E+04	-6.497E+04	-8.742E+04	169SLU
-1015	50.8	4.70	9.50	-2.515E+02	-7.829E+03	-7.874E+04	169SLU
-1175	50.8	4.70	9.85	1.6115E+04	1.8994E+04	-7.588E+04	169SLU
-1335	50.8	4.70	11.01	2.0475E+04	2.7650E+04	-6.790E+04	169SLU
-1495	50.8	4.70	11.44	1.8221E+04	2.5909E+04	-6.538E+04	169SLU
-1655	50.8	4.70	12.89	1.3179E+04	1.9362E+04	-5.800E+04	169SLU
-1815	50.8	4.70	14.67	8.1058E+03	1.2313E+04	-5.097E+04	169SLU
-1975	50.8	4.70	15.29	4.0238E+03	6.4109E+03	-4.888E+04	169SLU
-2135	50.8	4.70	17.67	1.3689E+03	2.4386E+03	-4.230E+04	169SLU
-2295	50.8	4.70	20.78	-1.497E+02	8.3241E+01	-3.598E+04	169SLU
-2455	50.8	4.70	21.86	-7.800E+02	-9.661E+02	-3.421E+04	169SLU
-2615	50.8	4.70	26.51	-8.723E+02	-1.195E+03	-2.820E+04	169SLU
-2775	50.8	4.70	33.43	-7.172E+02	-1.027E+03	-2.236E+04	169SLU
-2935	50.8	4.70	35.94	-4.777E+02	-7.049E+02	-2.080E+04	169SLU
-3095	50.8	4.70	49.30	-2.638E+02	-3.995E+02	-1.516E+04	169SLU
-3255	50.8	4.70	76.54	-1.140E+02	-1.767E+02	-9.768E+03	169SLU
-3415	50.8	4.70	88.19	-2.790E+01	-4.407E+01	-8.478E+03	169SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		19.5	-2.120E+05	-3.088E+05	-7.749E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		16.1	-1.336E+05	-2.014E+05	-7.035E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		13.9	-7.009E+04	-1.105E+05	-6.796E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.5	-2.645E+04	-4.605E+04	-6.145E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.7	-2.108E+02	-5.859E+03	-5.531E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.5	1.1375E+04	1.3083E+04	-5.338E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.7	1.4468E+04	1.9262E+04	-4.773E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.3	1.2881E+04	1.8120E+04	-4.603E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.3	9.3191E+03	1.3573E+04	-4.081E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.4	5.7336E+03	8.6517E+03	-3.583E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.1	2.8475E+03	4.5189E+03	-3.444E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.2	9.6985E+02	1.7307E+03	-2.978E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.4	-1.045E+02	7.3412E+01	-2.530E+04	10	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.2	-5.508E+02	-6.683E+02	-2.413E+04	10	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.5	-6.164E+02	-8.334E+02	-1.987E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70		2.7	-5.070E+02	-7.189E+02	-1.574E+04	10	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.6	-3.378E+02	-4.943E+02	-1.471E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70		1.9	-1.866E+02	-2.806E+02	-1.072E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.2	-8.068E+01	-1.243E+02	-6.897E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-1.975E+01	-3.104E+01	-6.065E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		19.3	-2.057E+05	-3.048E+05	-7.674E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		15.9	-1.296E+05	-1.970E+05	-6.967E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		13.7	-6.797E+04	-1.069E+05	-6.730E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.4	-2.564E+04	-4.349E+04	-6.085E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.6	-1.854E+02	-4.337E+03	-5.477E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.5	1.1046E+04	1.3820E+04	-5.287E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.6	1.4041E+04	1.9483E+04	-4.727E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.3	1.2498E+04	1.8051E+04	-4.559E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.3	9.0403E+03	1.3396E+04	-4.042E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.3	5.5611E+03	8.4608E+03	-3.549E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.0	2.7611E+03	4.3634E+03	-3.411E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.1	9.3975E+02	1.6254E+03	-2.950E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.3	-1.022E+02	1.3701E+01	-2.506E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.2	-5.348E+02	-6.945E+02	-2.390E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.4	-5.982E+02	-8.393E+02	-1.969E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70		2.7	-4.919E+02	-7.147E+02	-1.559E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.5	-3.277E+02	-4.873E+02	-1.458E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70		1.8	-1.810E+02	-2.747E+02	-1.062E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.2	-7.824E+01	-1.209E+02	-6.834E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.0	-1.915E+01	-3.004E+01	-6.019E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-2.029E+05	-3.031E+05	-7.642E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-1.279E+05	-1.951E+05	-6.938E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-6.706E+04	-1.053E+05	-6.702E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-2.529E+04	-4.240E+04	-6.060E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-1.746E+02	-3.685E+03	-5.454E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	1.0906E+04	1.4136E+04	-5.265E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	1.3858E+04	1.9577E+04	-4.708E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	1.2334E+04	1.8021E+04	-4.541E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	8.9209E+03	1.3321E+04	-4.025E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	5.4871E+03	8.3790E+03	-3.534E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	2.7240E+03	4.2968E+03	-3.397E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	9.2685E+02	1.5802E+03	-2.938E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-1.012E+02	-1.189E+01	-2.495E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-5.279E+02	-7.057E+02	-2.381E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-5.904E+02	-8.419E+02	-1.961E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-4.854E+02	-7.128E+02	-1.552E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-3.233E+02	-4.843E+02	-1.452E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-1.786E+02	-2.721E+02	-1.058E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-7.720E+01	-1.195E+02	-6.807E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-1.889E+01	-2.962E+01	-5.999E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5740	-1876	5425	-65696	3SLV fond	27208	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3155	-1168	2930	-59588	3SLV fond	26359	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2104	-842	1928	-57677	3SLV fond	26093	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	624	-566	262	-49166	7SLV fond	24910	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	461	-424	183	-65369	9SLV fond	27162	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	498	-468	170	-62939	9SLV fond	26824	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	435	131	-415	-40479	3SLV fond	23703	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	395	-102	-382	-43550	1SLV fond	24129	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	274	89	-259	-34672	3SLV fond	22895	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	148	55	-138	-30396	3SLV fond	22301	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	97	39	-89	-29334	3SLV fond	22153	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	27	24	-11	-23930	7SLV fond	21402	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	21	20	-8	-29844	9SLV fond	22224	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	23	21	-8	-28310	9SLV fond	22011	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	-6	18	-16937	3SLV fond	20430	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-4	13	-13376	3SLV fond	19935	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-4	10	-12633	3SLV fond	19832	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	-2	4	-9189	3SLV fond	19353	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	-1	1	-9768	169SLU	19434	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	-1	0	-8478	169SLU	19254	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 146 alle coordinate X=392 Y=-97

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.339E+04	-1.395E+05	3.2137E+03	5.5972E+01	3.3515E+02	1	slu
-8.482E+04	-3.804E+05	1.6258E+04	6.8069E+01	9.2035E+02	1	ra
-8.482E+04	-3.804E+05	1.6258E+04	6.8069E+01	9.2035E+02	1	fr
-8.482E+04	-3.804E+05	1.6258E+04	6.8069E+01	9.2035E+02	1	qp
-4.769E+04	-8.909E+05	-6.602E+04	-7.130E+02	4.9904E+03	3	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.223E+05	-5.429E+05	1.2131E+04	9.8337E+01	1.3138E+03	171	slu

-8.597E+04	-3.805E+05	8.5161E+03	7.3021E+01	9.2058E+02	12	ra
-8.539E+04	-3.804E+05	1.2375E+04	7.0517E+01	9.2046E+02	9	fr
-8.516E+04	-3.804E+05	1.3957E+04	6.9606E+01	9.2043E+02	4	qp
-1.226E+05	1.3012E+05	9.3930E+04	8.5218E+02	-3.150E+03	13	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.223E+05	-5.429E+05	1.2131E+04	9.8337E+01	1.3138E+03	171	slu
-8.597E+04	-3.805E+05	8.5161E+03	7.3021E+01	9.2058E+02	12	ra
-8.539E+04	-3.804E+05	1.2375E+04	7.0517E+01	9.2046E+02	9	fr
-8.516E+04	-3.804E+05	1.3957E+04	6.9606E+01	9.2043E+02	4	qp
-8.933E+04	-6.943E+05	1.0041E+06	5.3552E+03	2.5327E+03	5	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -122271.8
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -174547.9
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.53 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.79	-5.429E+05	1.2131E+04	-1.223E+05	171SLU
-535	50.8	4.70	6.70	-2.191E+05	-1.148E+04	-1.116E+05	13SLV fond
-695	50.8	4.70	6.96	-3.522E+05	-5.931E+04	-1.073E+05	13SLV fond
-855	50.8	4.70	7.60	-3.344E+05	-8.505E+04	-9.723E+04	13SLV fond
-1015	50.8	4.70	8.52	-2.586E+05	-1.035E+05	-8.775E+04	13SLV fond
-1175	50.8	4.70	8.88	-1.692E+05	-4.046E+04	-8.421E+04	13SLV fond
-1335	50.8	4.70	9.90	-9.310E+04	-2.494E+04	-7.551E+04	13SLV fond
-1495	50.8	4.70	10.33	3.2934E+04	-1.462E+03	-7.239E+04	171SLU
-1655	50.8	4.70	11.63	-5.726E+03	-4.132E+03	-6.430E+04	13SLV fond
-1815	50.8	4.70	13.20	9.6885E+03	6.0181E+02	-5.666E+04	13SLV fond
-1975	50.8	4.70	13.82	7.3343E+03	2.5698E+02	-5.409E+04	171SLU
-2135	50.8	4.70	15.96	2.5171E+03	3.0416E+02	-4.684E+04	171SLU
-2295	50.8	4.70	18.71	1.0581E+04	4.4684E+03	-3.995E+04	13SLV fond
-2455	50.8	4.70	19.78	-1.398E+03	1.8288E+02	-3.780E+04	171SLU
-2615	50.8	4.70	23.97	-1.574E+03	1.0813E+02	-3.119E+04	171SLU
-2775	50.8	4.70	30.17	1.2176E+03	4.2592E+02	-2.478E+04	13SLV fond
-2935	50.8	4.70	32.61	-8.659E+02	1.6668E+01	-2.293E+04	171SLU
-3095	50.8	4.70	44.71	-4.791E+02	6.8078E-01	-1.672E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	69.33	-2.074E+02	-3.074E+00	-1.078E+04	171SLU
-3415	50.8	4.70	81.02	-5.082E+01	-1.453E+00	-9.228E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.1	-3.805E+05	8.5161E+03	-8.597E+04	12	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.5	-2.404E+05	-4.446E+02	-7.809E+04	12	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.1	-1.266E+05	-4.433E+03	-7.534E+04	12	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.6	-4.813E+04	-5.391E+03	-6.817E+04	12	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.7	-8.428E+02	-4.758E+03	-6.140E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	2.0138E+04	-3.450E+03	-5.917E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.6	2.5833E+04	-2.136E+03	-5.295E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.2	2.3081E+04	-1.069E+03	-5.097E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.1	1.6736E+04	-3.746E+02	-4.522E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	1.0321E+04	2.7949E+01	-3.975E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	5.1427E+03	2.0474E+02	-3.810E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	1.7659E+03	2.3436E+02	-3.298E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	-1.710E+02	1.9809E+02	-2.805E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.6	-9.795E+02	1.3715E+02	-2.666E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.8	-1.103E+03	8.0130E+01	-2.198E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.0	-9.094E+02	3.7142E+01	-1.744E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	-6.070E+02	1.1546E+01	-1.621E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	-3.359E+02	-1.020E-01	-1.182E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-1.454E+02	-2.604E+00	-7.612E+03	12	0.000	1

-3415	50.8	4.70		1.1	-3.564E+01	-1.170E+00	-6.594E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.0	-3.804E+05	1.3957E+04	-8.516E+04	4	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.3	-2.403E+05	4.8354E+03	-7.736E+04	4	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.0	-1.265E+05	-3.252E+02	-7.464E+04	4	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.5	-4.811E+04	-2.657E+03	-6.753E+04	4	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.6	-8.345E+02	-3.235E+03	-6.082E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.5	2.0138E+04	-2.789E+03	-5.862E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.5	2.5829E+04	-2.013E+03	-5.246E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.1	2.3076E+04	-1.224E+03	-5.050E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.0	1.6732E+04	-6.139E+02	-4.480E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.0	1.0318E+04	-2.015E+02	-3.937E+04	4	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.6	5.1408E+03	3.0050E+01	-3.776E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.7	1.7650E+03	1.2249E+02	-3.268E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.8	-1.713E+02	1.3910E+02	-2.779E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.6	-9.794E+02	1.1471E+02	-2.642E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.8	-1.102E+03	7.8358E+01	-2.178E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.0	-9.092E+02	4.4835E+01	-1.727E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	-6.068E+02	2.0869E+01	-1.607E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.0	-3.358E+02	7.1100E+00	-1.171E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-1.454E+02	1.3282E+00	-7.544E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-3.562E+01	-3.800E-02	-6.544E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-3.804E+05	1.6258E+04	-8.482E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-2.403E+05	7.0790E+03	-7.704E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-1.265E+05	1.4250E+03	-7.434E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-4.810E+04	-1.489E+03	-6.726E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-8.309E+02	-2.583E+03	-6.058E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	2.0137E+04	-2.504E+03	-5.838E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	2.5827E+04	-1.958E+03	-5.224E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	2.3073E+04	-1.289E+03	-5.030E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	1.6730E+04	-7.151E+02	-4.462E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	1.0316E+04	-2.990E+02	-3.921E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	5.1399E+03	-4.440E+01	-3.761E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	1.7646E+03	7.4689E+01	-3.254E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-1.714E+02	1.1380E+02	-2.768E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-9.794E+02	1.0502E+02	-2.632E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-1.102E+03	7.7512E+01	-2.170E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-9.091E+02	4.8059E+01	-1.720E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-6.067E+02	2.4817E+01	-1.601E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-3.357E+02	1.0174E+01	-1.167E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-1.453E+02	3.0018E+00	-7.515E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-3.562E+01	4.4417E-01	-6.522E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5924	5355	2533	-89332	5SLV fond	30493	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3279	2837	1646	-81167	5SLV fond	29358	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2205	1839	1216	-78277	5SLV fond	28956	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	706	458	537	-70835	5SLV fond	27922	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	583	-107	574	-87746	13SLV fond	30273	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	564	-133	549	-84213	13SLV fond	29782	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	438	-422	115	-67289	9SLV fond	27429	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	394	147	-365	-28664	3SLV fond	22060	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	283	-257	-119	-46973	5SLV fond	24605	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	154	-133	-77	-41297	5SLV fond	23816	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	102	-85	-56	-39561	5SLV fond	23575	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	30	-19	-22	-34250	5SLV fond	22837	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	26	5	-26	-39954	13SLV fond	23630	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	25	6	-24	-37620	13SLV fond	23305	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	-7	18	-12458	3SLV fond	19808	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	13	6	-18109	5SLV fond	20593	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	10	5	-16803	5SLV fond	20412	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	4	3	-12251	5SLV fond	19779	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	1	1	-9578	9SLV fond	19407	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	1	-8880	13SLV fond	19310	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 130 alle coordinate X=314 Y=-231

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.413E+04	-8.017E+04	-1.578E+05	-3.314E+02	1.9233E+02	4	slu
-8.547E+04	-1.948E+05	-3.795E+05	-8.844E+02	4.7378E+02	4	ra
-8.547E+04	-1.948E+05	-3.797E+05	-8.847E+02	4.7369E+02	4	fr
-8.547E+04	-1.948E+05	-3.797E+05	-8.849E+02	4.7365E+02	2	qp

-5.042E+04 -9.042E+05 -2.817E+05 -1.326E+03 5.0729E+03 3 SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.238E+05	-2.883E+05	-5.700E+05	-1.303E+03	7.0104E+02	169	slu
-8.710E+04	-2.029E+05	-4.011E+05	-9.127E+02	4.9297E+02	10	ra
-8.628E+04	-1.988E+05	-3.905E+05	-8.989E+02	4.8328E+02	8	fr
-8.596E+04	-1.972E+05	-3.862E+05	-8.934E+02	4.7941E+02	3	qp
-1.215E+05	5.0974E+05	-4.905E+05	-4.607E+02	-4.114E+03	13	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.238E+05	-2.883E+05	-5.700E+05	-1.303E+03	7.0104E+02	169	slu
-8.710E+04	-2.029E+05	-4.011E+05	-9.127E+02	4.9297E+02	10	ra
-8.628E+04	-1.988E+05	-3.905E+05	-8.989E+02	4.8328E+02	8	fr
-8.596E+04	-1.972E+05	-3.862E+05	-8.934E+02	4.7941E+02	3	qp
-7.270E+04	2.3889E+05	-1.202E+06	-5.727E+03	-1.449E+03	11	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -123818.9
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -176095
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.52 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.50	5.0974E+05	-4.905E+05	-1.215E+05	13SLV fond
-535	50.8	4.70	6.53	-1.818E+05	-3.687E+05	-1.125E+05	169SLU
-695	50.8	4.70	6.89	-9.541E+04	-2.002E+05	-1.085E+05	169SLU
-855	50.8	4.70	7.61	-3.604E+04	-8.156E+04	-9.818E+04	169SLU
-1015	50.8	4.70	8.45	-3.194E+02	-8.242E+03	-8.849E+04	169SLU
-1175	50.8	4.70	8.78	1.5460E+04	2.5790E+04	-8.516E+04	169SLU
-1335	50.8	4.70	9.80	1.9679E+04	3.6428E+04	-7.626E+04	169SLU
-1495	50.8	4.70	10.20	1.7526E+04	3.3773E+04	-7.329E+04	169SLU
-1655	50.8	4.70	11.49	1.2682E+04	2.5074E+04	-6.507E+04	169SLU
-1815	50.8	4.70	13.06	7.8030E+03	1.5841E+04	-5.723E+04	169SLU
-1975	50.8	4.70	13.65	3.8752E+03	8.1716E+03	-5.476E+04	169SLU
-2135	50.8	4.70	15.76	1.3196E+03	3.0454E+03	-4.743E+04	169SLU
-2295	50.8	4.70	18.51	-1.428E+02	2.7227E+01	-4.038E+04	169SLU
-2455	50.8	4.70	19.54	-7.501E+02	-1.299E+03	-3.826E+04	169SLU
-2615	50.8	4.70	23.68	-8.393E+02	-1.571E+03	-3.158E+04	169SLU
-2775	50.8	4.70	29.81	-6.902E+02	-1.338E+03	-2.508E+04	169SLU
-2935	50.8	4.70	32.22	-4.598E+02	-9.124E+02	-2.320E+04	169SLU
-3095	50.8	4.70	44.18	-2.540E+02	-5.143E+02	-1.692E+04	169SLU
-3255	50.8	4.70	68.51	-1.098E+02	-2.264E+02	-1.091E+04	169SLU
-3415	50.8	4.70	80.18	-2.687E+01	-5.626E+01	-9.324E+03	169SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		22.4	-2.029E+05	-4.011E+05	-8.710E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.4	-1.280E+05	-2.599E+05	-7.913E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.8	-6.719E+04	-1.414E+05	-7.633E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		13.0	-2.540E+04	-5.787E+04	-6.906E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.9	-2.565E+02	-6.153E+03	-6.222E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.7	1.0859E+04	1.7926E+04	-5.994E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.8	1.3838E+04	2.5518E+04	-5.365E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.4	1.2329E+04	2.3724E+04	-5.163E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.3	8.9240E+03	1.7644E+04	-4.581E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.2	5.4926E+03	1.1166E+04	-4.027E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.8	2.7291E+03	5.7738E+03	-3.859E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	9.3038E+02	2.1632E+03	-3.341E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	-9.917E+01	3.3529E+01	-2.842E+04	10	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	-5.271E+02	-9.059E+02	-2.700E+04	10	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.9	-5.903E+02	-1.101E+03	-2.226E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.1	-4.856E+02	-9.403E+02	-1.766E+04	10	0.000	1

-2935	50.8	4.70		2.9	-3.236E+02	-6.421E+02	-1.641E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	-1.788E+02	-3.625E+02	-1.196E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-7.730E+01	-1.598E+02	-7.708E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	-1.892E+01	-3.973E+01	-6.664E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		22.0	-1.972E+05	-3.862E+05	-8.596E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.1	-1.243E+05	-2.486E+05	-7.809E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.5	-6.527E+04	-1.341E+05	-7.534E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.8	-2.466E+04	-5.392E+04	-6.816E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.7	-2.252E+02	-4.595E+03	-6.140E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	1.0570E+04	1.8093E+04	-5.916E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.6	1.3458E+04	2.5002E+04	-5.295E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.3	1.1987E+04	2.2996E+04	-5.097E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.2	8.6738E+03	1.6988E+04	-4.522E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	5.3374E+03	1.0679E+04	-3.974E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	2.6510E+03	5.4702E+03	-3.810E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	9.0292E+02	2.0066E+03	-3.298E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	-9.737E+01	-2.175E+01	-2.805E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.6	-5.129E+02	-9.042E+02	-2.666E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.8	-5.740E+02	-1.076E+03	-2.198E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.0	-4.721E+02	-9.100E+02	-1.743E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	-3.145E+02	-6.177E+02	-1.621E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	-1.737E+02	-3.469E+02	-1.181E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-7.510E+01	-1.522E+02	-7.611E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-1.838E+01	-3.771E+01	-6.593E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-1.947E+05	-3.798E+05	-8.547E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-1.228E+05	-2.437E+05	-7.764E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-6.445E+04	-1.310E+05	-7.491E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-2.434E+04	-5.223E+04	-6.777E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-2.118E+02	-3.928E+03	-6.105E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	1.0446E+04	1.8165E+04	-5.883E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	1.3295E+04	2.4781E+04	-5.265E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	1.1840E+04	2.2684E+04	-5.068E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	8.5666E+03	1.6707E+04	-4.496E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	5.2708E+03	1.0470E+04	-3.952E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	2.6175E+03	5.3400E+03	-3.789E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	8.9115E+02	1.9395E+03	-3.279E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-9.660E+01	-4.544E+01	-2.789E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-5.068E+02	-9.035E+02	-2.651E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-5.670E+02	-1.065E+03	-2.186E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-4.663E+02	-8.970E+02	-1.734E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-3.106E+02	-6.072E+02	-1.612E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-1.716E+02	-3.402E+02	-1.175E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-7.416E+01	-1.489E+02	-7.570E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-1.815E+01	-3.684E+01	-6.563E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5908	-5727	-1449	-72700	11SLV fond	28181	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3291	-3211	-722	-65982	11SLV fond	27247	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2215	-2169	-446	-63781	11SLV fond	26942	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	743	-736	-101	-85893	15SLV fond	30015	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	584	-521	262	-83405	9SLV fond	29669	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	563	-520	214	-80086	9SLV fond	29208	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	442	152	-415	-31079	3SLV fond	22396	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	401	386	110	-43238	11SLV fond	24086	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	282	273	70	-38317	11SLV fond	23402	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	155	151	34	-33626	11SLV fond	22750	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	102	100	21	-32364	11SLV fond	22575	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	33	33	4	-41421	15SLV fond	23833	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	26	24	-12	-37992	9SLV fond	23357	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	25	23	-9	-35814	9SLV fond	23054	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	20	7	18	-16413	1SLV fond	20357	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-14	-4	-14778	11SLV fond	20130	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-11	-3	-13868	11SLV fond	20004	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	-5	-1	-10096	11SLV fond	19479	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	2	-2	0	-9498	15SLV fond	19396	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	-1	1	-8810	13SLV fond	19301	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 85 alle coordinate X=-86 Y=-372

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.410E+04	9.6949E+04	-1.672E+05	-3.538E+02	-2.333E+02	4	slu
-8.540E+04	2.2170E+05	-3.798E+05	-8.845E+02	-5.277E+02	4	ra
-8.540E+04	2.2167E+05	-3.799E+05	-8.847E+02	-5.276E+02	4	fr
-8.540E+04	2.2166E+05	-3.800E+05	-8.848E+02	-5.276E+02	2	qp
-4.871E+04	3.8725E+05	-8.865E+05	-4.889E+03	-1.822E+03	11	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.241E+05	3.2808E+05	-5.805E+05	-1.327E+03	-7.807E+02	169	slu
-8.728E+04	2.3163E+05	-4.093E+05	-9.317E+02	-5.516E+02	10	ra
-8.634E+04	2.2664E+05	-3.947E+05	-9.083E+02	-5.395E+02	8	fr
-8.597E+04	2.2464E+05	-3.888E+05	-8.990E+02	-5.347E+02	3	qp
-1.232E+05	6.2059E+04	1.0900E+05	3.0908E+03	7.5245E+02	5	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.241E+05	3.2808E+05	-5.805E+05	-1.327E+03	-7.807E+02	169	slu
-8.728E+04	2.3163E+05	-4.093E+05	-9.317E+02	-5.516E+02	10	ra
-8.634E+04	2.2664E+05	-3.947E+05	-9.083E+02	-5.395E+02	8	fr
-8.597E+04	2.2464E+05	-3.888E+05	-8.990E+02	-5.347E+02	3	qp
-7.079E+04	1.1741E+06	-4.471E+05	-1.841E+03	-5.769E+03	15	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -124095.4
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -176371.5
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.52 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.47	3.2808E+05	-5.805E+05	-1.241E+05	169SLU
-535	50.8	4.70	6.47	2.0875E+05	-3.754E+05	-1.128E+05	169SLU
-695	50.8	4.70	6.85	1.4677E+05	-3.563E+05	-1.078E+05	5SLV fond
-855	50.8	4.70	7.53	1.1963E+05	-3.358E+05	-9.770E+04	5SLV fond
-1015	50.8	4.70	8.43	1.9185E+03	-8.369E+03	-8.869E+04	169SLU
-1175	50.8	4.70	8.76	-1.662E+04	2.6278E+04	-8.535E+04	169SLU
-1335	50.8	4.70	9.78	-2.189E+04	3.7104E+04	-7.643E+04	169SLU
-1495	50.8	4.70	10.18	-1.977E+04	3.4396E+04	-7.345E+04	169SLU
-1655	50.8	4.70	11.46	-1.443E+04	2.5534E+04	-6.521E+04	169SLU
-1815	50.8	4.70	13.03	-8.964E+03	1.6130E+04	-5.736E+04	169SLU
-1975	50.8	4.70	13.62	-4.514E+03	8.3200E+03	-5.487E+04	169SLU
-2135	50.8	4.70	15.73	-1.591E+03	3.0998E+03	-4.753E+04	169SLU
-2295	50.8	4.70	18.47	9.9260E+01	2.6695E+01	-4.047E+04	169SLU
-2455	50.8	4.70	19.50	8.1610E+02	-1.324E+03	-3.835E+04	169SLU
-2615	50.8	4.70	23.62	9.3711E+02	-1.600E+03	-3.165E+04	169SLU
-2775	50.8	4.70	29.74	7.8003E+02	-1.363E+03	-2.514E+04	169SLU
-2935	50.8	4.70	32.16	5.2392E+02	-9.291E+02	-2.325E+04	169SLU
-3095	50.8	4.70	44.08	2.9152E+02	-5.237E+02	-1.696E+04	169SLU
-3255	50.8	4.70	68.36	1.2685E+02	-2.305E+02	-1.094E+04	169SLU
-3415	50.8	4.70	80.03	3.1218E+01	-5.728E+01	-9.342E+03	169SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		22.8	2.3163E+05	-4.093E+05	-8.728E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.7	1.4735E+05	-2.651E+05	-7.929E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.9	7.8282E+04	-1.443E+05	-7.649E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		13.1	3.0400E+04	-5.901E+04	-6.921E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.9	1.3229E+03	-6.246E+03	-6.235E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.8	-1.175E+04	1.8313E+04	-6.006E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.8	-1.546E+04	2.6051E+04	-5.376E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.4	-1.396E+04	2.4214E+04	-5.173E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.3	-1.019E+04	1.8005E+04	-4.590E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.2	-6.327E+03	1.1392E+04	-4.035E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.8	-3.185E+03	5.8897E+03	-3.867E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	-1.121E+03	2.2055E+03	-3.347E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	7.1369E+01	3.2833E+01	-2.848E+04	10	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	5.7696E+02	-9.252E+02	-2.705E+04	10	0.000	1

-2615	50.8	4.70	3.9	6.6200E+02	-1.124E+03	-2.231E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70	3.1	5.5084E+02	-9.596E+02	-1.770E+04	10	0.000	1
-2935	50.8	4.70	2.9	3.6989E+02	-6.553E+02	-1.644E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70	2.1	2.0577E+02	-3.698E+02	-1.199E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.3	8.9523E+01	-1.630E+02	-7.723E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.2	2.2028E+01	-4.053E+01	-6.676E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		22.2	2.2464E+05	-3.888E+05	-8.597E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.2	1.4292E+05	-2.503E+05	-7.809E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.6	7.5941E+04	-1.351E+05	-7.534E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.8	2.9503E+04	-5.434E+04	-6.817E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.7	1.2987E+03	-4.667E+03	-6.140E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	-1.139E+04	1.8190E+04	-5.917E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.7	-1.499E+04	2.5159E+04	-5.295E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.3	-1.354E+04	2.3147E+04	-5.097E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.2	-9.881E+03	1.7103E+04	-4.522E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	-6.137E+03	1.0753E+04	-3.974E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	-3.090E+03	5.5099E+03	-3.810E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	-1.088E+03	2.0225E+03	-3.298E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	6.8571E+01	-2.030E+01	-2.805E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.6	5.5915E+02	-9.094E+02	-2.666E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.8	6.4182E+02	-1.083E+03	-2.198E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.0	5.3414E+02	-9.160E+02	-1.743E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	3.5872E+02	-6.219E+02	-1.621E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	1.9958E+02	-3.493E+02	-1.182E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	8.6838E+01	-1.533E+02	-7.612E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	2.1369E+01	-3.798E+01	-6.594E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	2.2164E+05	-3.800E+05	-8.540E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	1.4102E+05	-2.440E+05	-7.758E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	7.4938E+04	-1.312E+05	-7.485E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	2.9119E+04	-5.234E+04	-6.772E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.2883E+03	-3.990E+03	-6.100E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-1.123E+04	1.8138E+04	-5.878E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-1.479E+04	2.4776E+04	-5.261E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-1.335E+04	2.2690E+04	-5.064E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-9.750E+03	1.6716E+04	-4.493E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-6.055E+03	1.0479E+04	-3.949E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-3.049E+03	5.3471E+03	-3.786E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-1.074E+03	1.9440E+03	-3.277E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	6.7371E+01	-4.307E+01	-2.787E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	5.5151E+02	-9.026E+02	-2.649E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	6.3317E+02	-1.065E+03	-2.184E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	5.2699E+02	-8.973E+02	-1.732E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	3.5394E+02	-6.076E+02	-1.611E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	1.9692E+02	-3.405E+02	-1.174E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	8.5688E+01	-1.491E+02	-7.565E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	2.1087E+01	-3.689E+01	-6.559E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	6056	-1841	-5769	-70791	15SLV fond	27916	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3374	-1117	-3184	-64239	15SLV fond	27005	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2270	-793	-2127	-62118	15SLV fond	26710	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	763	-290	-705	-73230	13SLV fond	28255	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	622	-579	-227	-88170	5SLV fond	30331	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	586	-551	-199	-84616	5SLV fond	29837	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	442	126	423	-43614	15SLV fond	24138	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	411	112	395	-42126	15SLV fond	23931	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	289	87	276	-37324	15SLV fond	23264	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	158	52	150	-32746	15SLV fond	22628	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	105	37	98	-31538	15SLV fond	22460	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	33	14	30	-35390	13SLV fond	22995	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	28	26	10	-40145	5SLV fond	23656	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	26	24	9	-37796	5SLV fond	23330	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	20	5	-19	-23570	13SLV fond	21352	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	15	-4	-14	-14396	15SLV fond	20077	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-3	-11	-13531	15SLV fond	19957	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	0	-5	-12643	13SLV fond	19833	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	-1	-1	-8151	13SLV fond	19209	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	-1	-1	-8917	5SLV fond	19316	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 76 alle coordinate X=-137 Y=-179

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.989E+04	8.7693E+04	-1.139E+05	-2.254E+02	-2.108E+02	1	slu
-7.642E+04	1.9684E+05	-3.000E+05	-6.922E+02	-4.673E+02	1	ra
-7.642E+04	1.9684E+05	-3.000E+05	-6.922E+02	-4.673E+02	1	fr
-7.642E+04	1.9684E+05	-3.000E+05	-6.922E+02	-4.673E+02	1	qp
-6.201E+04	4.2029E+05	-1.072E+06	-5.323E+03	-1.873E+03	11	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.103E+05	2.9137E+05	-4.357E+05	-9.783E+02	-6.915E+02	171	slu
-7.749E+04	2.0594E+05	-3.057E+05	-6.823E+02	-4.891E+02	12	ra
-7.695E+04	2.0139E+05	-3.028E+05	-6.873E+02	-4.782E+02	9	fr
-7.674E+04	1.9957E+05	-3.017E+05	-6.892E+02	-4.738E+02	4	qp
-9.147E+04	-2.114E+04	4.6884E+05	3.9445E+03	9.2571E+02	5	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.102E+05	2.9132E+05	-4.358E+05	-9.786E+02	-6.914E+02	169	slu
-7.749E+04	2.0590E+05	-3.057E+05	-6.825E+02	-4.890E+02	10	ra
-7.695E+04	2.0137E+05	-3.028E+05	-6.873E+02	-4.781E+02	8	fr
-7.674E+04	1.9956E+05	-3.017E+05	-6.893E+02	-4.738E+02	3	qp
-6.571E+04	1.0604E+06	-4.685E+05	-1.851E+03	-5.424E+03	15	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -110251.8
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -162527.9
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.64 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	6.33	2.9132E+05	-4.358E+05	-1.102E+05	169SLU
-535	50.8	4.70	7.44	1.8548E+05	-2.837E+05	-1.001E+05	169SLU
-695	50.8	4.70	7.74	9.8695E+04	-1.553E+05	-9.664E+04	171SLU
-855	50.8	4.70	8.55	3.8460E+04	-6.439E+04	-8.743E+04	171SLU
-1015	50.8	4.70	9.49	1.8437E+03	-7.835E+03	-7.874E+04	171SLU
-1175	50.8	4.70	9.85	-1.466E+04	1.8730E+04	-7.589E+04	171SLU
-1335	50.8	4.70	11.01	-1.938E+04	2.7318E+04	-6.791E+04	171SLU
-1495	50.8	4.70	11.43	-1.752E+04	2.5615E+04	-6.538E+04	171SLU
-1655	50.8	4.70	12.89	-1.281E+04	1.9151E+04	-5.801E+04	171SLU
-1815	50.8	4.70	14.67	-7.964E+03	1.2183E+04	-5.097E+04	171SLU
-1975	50.8	4.70	15.29	-4.017E+03	6.3470E+03	-4.888E+04	171SLU
-2135	50.8	4.70	17.67	-1.422E+03	2.4172E+03	-4.231E+04	171SLU
-2295	50.8	4.70	20.78	8.0493E+01	8.6038E+01	-3.598E+04	171SLU
-2455	50.8	4.70	21.85	7.1946E+02	-9.534E+02	-3.421E+04	171SLU
-2615	50.8	4.70	26.51	8.2914E+02	-1.181E+03	-2.820E+04	171SLU
-2775	50.8	4.70	33.43	6.9131E+02	-1.016E+03	-2.236E+04	171SLU
-2935	50.8	4.70	35.93	4.6486E+02	-6.973E+02	-2.081E+04	171SLU
-3095	50.8	4.70	49.30	2.5892E+02	-3.953E+02	-1.517E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	76.53	1.1278E+02	-1.749E+02	-9.769E+03	171SLU
-3415	50.8	4.70	88.18	2.7776E+01	-4.362E+01	-8.478E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		19.4	2.0590E+05	-3.057E+05	-7.749E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		16.1	1.3106E+05	-1.995E+05	-7.035E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		13.9	6.9698E+04	-1.095E+05	-6.795E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.5	2.7140E+04	-4.567E+04	-6.145E+04	12	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.7	1.2711E+03	-5.864E+03	-5.531E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.5	-1.038E+04	1.2908E+04	-5.338E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.7	-1.371E+04	1.9044E+04	-4.773E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.3	-1.239E+04	1.7927E+04	-4.603E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.3	-9.052E+03	1.3434E+04	-4.081E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.4	-5.627E+03	8.5668E+03	-3.583E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.1	-2.837E+03	4.4771E+03	-3.444E+04	12	0.000	1

-2135	50.8	4.70	5.2	-1.003E+03	1.7167E+03	-2.978E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70	4.4	5.8192E+01	7.5302E+01	-2.530E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70	4.2	5.0928E+02	-6.599E+02	-2.413E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70	3.5	5.8640E+02	-8.241E+02	-1.987E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70	2.7	4.8873E+02	-7.113E+02	-1.574E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70	2.6	3.2855E+02	-4.893E+02	-1.471E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70	1.9	1.8295E+02	-2.779E+02	-1.072E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.2	7.9670E+01	-1.231E+02	-6.897E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.1	1.9619E+01	-3.075E+01	-6.065E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		19.2	1.9956E+05	-3.017E+05	-7.674E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		15.9	1.2704E+05	-1.951E+05	-6.967E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		13.7	6.7573E+04	-1.059E+05	-6.730E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.4	2.6322E+04	-4.311E+04	-6.085E+04	4	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.6	1.2472E+03	-4.341E+03	-5.477E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.4	-1.005E+04	1.3647E+04	-5.286E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.6	-1.328E+04	1.9267E+04	-4.727E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.3	-1.200E+04	1.7860E+04	-4.559E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.3	-8.772E+03	1.3259E+04	-4.042E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.3	-5.454E+03	8.3766E+03	-3.549E+04	4	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.0	-2.751E+03	4.3218E+03	-3.411E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.1	-9.731E+02	1.6115E+03	-2.950E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.3	5.5770E+01	1.5550E+01	-2.506E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.2	4.9318E+02	-6.862E+02	-2.390E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.4	5.6811E+02	-8.301E+02	-1.968E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70		2.7	4.7357E+02	-7.071E+02	-1.559E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.5	3.1840E+02	-4.823E+02	-1.458E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70		1.8	1.7733E+02	-2.719E+02	-1.062E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.2	7.7227E+01	-1.197E+02	-6.834E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.0	1.9019E+01	-2.976E+01	-6.018E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	1.9684E+05	-3.000E+05	-7.642E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	1.2532E+05	-1.932E+05	-6.938E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	6.6663E+04	-1.043E+05	-6.702E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	2.5971E+04	-4.202E+04	-6.060E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.2369E+03	-3.689E+03	-5.454E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-9.907E+03	1.3965E+04	-5.264E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-1.309E+04	1.9363E+04	-4.708E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-1.184E+04	1.7832E+04	-4.540E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-8.652E+03	1.3184E+04	-4.025E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-5.380E+03	8.2955E+03	-3.534E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-2.713E+03	4.2555E+03	-3.397E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-9.601E+02	1.5664E+03	-2.937E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	5.4729E+01	-1.006E+01	-2.495E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	4.8626E+02	-6.975E+02	-2.381E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	5.6025E+02	-8.328E+02	-1.960E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	4.6706E+02	-7.054E+02	-1.552E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	3.1405E+02	-4.793E+02	-1.452E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	1.7491E+02	-2.694E+02	-1.058E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	7.6178E+01	-1.183E+02	-6.807E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	1.8761E+01	-2.933E+01	-5.998E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5731	-1851	-5424	-65715	15SLV fond	27210	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3151	-1150	-2934	-59605	15SLV fond	26361	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2102	-828	-1932	-57693	15SLV fond	26095	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	622	-330	-528	-52115	15SLV fond	25320	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	460	-422	-184	-65356	5SLV fond	27160	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	497	-466	-173	-62927	5SLV fond	26823	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	432	131	412	-40490	15SLV fond	23704	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	394	109	379	-39167	15SLV fond	23520	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	274	88	259	-34682	15SLV fond	22897	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	148	54	138	-30404	15SLV fond	22302	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	97	38	89	-29342	15SLV fond	22155	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	27	14	23	-25334	15SLV fond	21597	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	21	20	8	-29839	5SLV fond	22224	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	22	21	8	-28305	5SLV fond	22010	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	-6	-18	-16942	15SLV fond	20431	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-4	-13	-13379	15SLV fond	19936	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-4	-10	-12636	15SLV fond	19832	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	-2	-4	-9191	15SLV fond	19354	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	-1	-1	-9769	169SLU	19434	147876	25170	VEd < VRd

-3415 0.11 1 -1 0 -8478 169SLU 19254 147876 25170 VEd < VRd

Palo al filo 92 alle coordinate X=69 Y=-372

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.414E+04	-9.948E+04	-1.668E+05	-3.530E+02	2.3925E+02	4	slu
-8.547E+04	-2.309E+05	-3.797E+05	-8.842E+02	5.6149E+02	4	ra
-8.547E+04	-2.310E+05	-3.798E+05	-8.844E+02	5.6162E+02	4	fr
-8.547E+04	-2.310E+05	-3.798E+05	-8.845E+02	5.6167E+02	2	qp
-4.868E+04	-3.749E+05	-8.857E+05	-4.894E+03	1.7747E+03	7	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.242E+05	-3.416E+05	-5.803E+05	-1.327E+03	8.3048E+02	169	slu
-8.735E+04	-2.410E+05	-4.091E+05	-9.315E+02	5.8561E+02	10	ra
-8.641E+04	-2.360E+05	-3.945E+05	-9.081E+02	5.7368E+02	8	fr
-8.603E+04	-2.340E+05	-3.886E+05	-8.987E+02	5.6890E+02	3	qp
-1.234E+05	-9.311E+04	1.0856E+05	3.0973E+03	-6.371E+02	9	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.242E+05	-3.416E+05	-5.803E+05	-1.327E+03	8.3048E+02	169	slu
-8.735E+04	-2.410E+05	-4.091E+05	-9.315E+02	5.8561E+02	10	ra
-8.641E+04	-2.360E+05	-3.945E+05	-9.081E+02	5.7368E+02	8	fr
-8.603E+04	-2.340E+05	-3.886E+05	-8.987E+02	5.6890E+02	3	qp
-7.075E+04	-1.175E+06	-4.440E+05	-1.840E+03	5.7741E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -124190
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -176466.1
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.51 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.45	-3.416E+05	-5.803E+05	-1.242E+05	169SLU
-535	50.8	4.70	6.46	-2.154E+05	-3.753E+05	-1.129E+05	169SLU
-695	50.8	4.70	6.83	-1.515E+05	-3.575E+05	-1.080E+05	9SLV fond
-855	50.8	4.70	7.52	-1.186E+05	-3.368E+05	-9.783E+04	9SLV fond
-1015	50.8	4.70	8.42	-3.839E+02	-8.346E+03	-8.876E+04	169SLU
-1175	50.8	4.70	8.75	1.8313E+04	2.6283E+04	-8.541E+04	169SLU
-1335	50.8	4.70	9.77	2.3313E+04	3.7099E+04	-7.649E+04	169SLU
-1495	50.8	4.70	10.17	2.0763E+04	3.4388E+04	-7.351E+04	169SLU
-1655	50.8	4.70	11.46	1.5025E+04	2.5526E+04	-6.526E+04	169SLU
-1815	50.8	4.70	13.02	9.2449E+03	1.6124E+04	-5.740E+04	169SLU
-1975	50.8	4.70	13.61	4.5915E+03	8.3160E+03	-5.492E+04	169SLU
-2135	50.8	4.70	15.72	1.5636E+03	3.0977E+03	-4.757E+04	169SLU
-2295	50.8	4.70	18.46	-1.690E+02	2.5827E+01	-4.050E+04	169SLU
-2455	50.8	4.70	19.48	-8.885E+02	-1.324E+03	-3.838E+04	169SLU
-2615	50.8	4.70	23.61	-9.943E+02	-1.600E+03	-3.167E+04	169SLU
-2775	50.8	4.70	29.72	-8.177E+02	-1.362E+03	-2.516E+04	169SLU
-2935	50.8	4.70	32.13	-5.448E+02	-9.288E+02	-2.327E+04	169SLU
-3095	50.8	4.70	44.05	-3.009E+02	-5.235E+02	-1.697E+04	169SLU
-3255	50.8	4.70	68.31	-1.301E+02	-2.304E+02	-1.094E+04	169SLU
-3415	50.8	4.70	79.98	-3.184E+01	-5.726E+01	-9.348E+03	169SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		22.9	-2.410E+05	-4.091E+05	-8.735E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.7	-1.520E+05	-2.650E+05	-7.935E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		16.0	-7.981E+04	-1.442E+05	-7.655E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		13.1	-3.017E+04	-5.897E+04	-6.926E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.9	-3.028E+02	-6.229E+03	-6.239E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.8	1.2901E+04	1.8315E+04	-6.011E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.8	1.6439E+04	2.6045E+04	-5.380E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.4	1.4646E+04	2.4206E+04	-5.177E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.3	1.0601E+04	1.7998E+04	-4.594E+04	10	0.000	1

-1815	50.8	4.70	7.2	6.5246E+03	1.1387E+04	-4.038E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70	6.8	3.2417E+03	5.8863E+03	-3.870E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70	5.9	1.1051E+03	2.2038E+03	-3.350E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70	4.9	-1.179E+02	3.2221E+01	-2.850E+04	10	0.000	1
-2455	50.8	4.70	4.7	-6.262E+02	-9.252E+02	-2.707E+04	10	0.000	1
-2615	50.8	4.70	3.9	-7.012E+02	-1.124E+03	-2.232E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70	3.1	-5.769E+02	-9.593E+02	-1.771E+04	10	0.000	1
-2935	50.8	4.70	2.9	-3.844E+02	-6.550E+02	-1.645E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70	2.1	-2.124E+02	-3.697E+02	-1.199E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.3	-9.182E+01	-1.629E+02	-7.729E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.2	-2.248E+01	-4.051E+01	-6.680E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		22.3	-2.340E+05	-3.886E+05	-8.603E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.3	-1.476E+05	-2.502E+05	-7.816E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.6	-7.748E+04	-1.350E+05	-7.540E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.8	-2.928E+04	-5.430E+04	-6.822E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.7	-2.747E+02	-4.653E+03	-6.145E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	1.2540E+04	1.8190E+04	-5.922E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.7	1.5970E+04	2.5152E+04	-5.299E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.3	1.4225E+04	2.3138E+04	-5.101E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.2	1.0295E+04	1.7095E+04	-4.526E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	6.3350E+03	1.0748E+04	-3.978E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	3.1468E+03	5.5066E+03	-3.813E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	1.0720E+03	2.0208E+03	-3.301E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	-1.153E+02	-2.081E+01	-2.807E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.6	-6.085E+02	-9.093E+02	-2.668E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.8	-6.812E+02	-1.082E+03	-2.200E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.0	-5.603E+02	-9.156E+02	-1.745E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	-3.733E+02	-6.216E+02	-1.622E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	-2.062E+02	-3.491E+02	-1.182E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-8.915E+01	-1.532E+02	-7.618E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-2.182E+01	-3.796E+01	-6.598E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-2.310E+05	-3.798E+05	-8.547E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-1.457E+05	-2.438E+05	-7.764E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-7.648E+04	-1.311E+05	-7.491E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-2.889E+04	-5.230E+04	-6.778E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-2.626E+02	-3.977E+03	-6.105E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	1.2386E+04	1.8137E+04	-5.883E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	1.5769E+04	2.4769E+04	-5.265E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	1.4045E+04	2.2681E+04	-5.068E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	1.0163E+04	1.6709E+04	-4.496E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	6.2538E+03	1.0474E+04	-3.952E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	3.1061E+03	5.3438E+03	-3.789E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	1.0579E+03	1.9424E+03	-3.279E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-1.142E+02	-4.354E+01	-2.789E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-6.010E+02	-9.025E+02	-2.651E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-6.726E+02	-1.065E+03	-2.186E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-5.532E+02	-8.969E+02	-1.734E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-3.685E+02	-6.073E+02	-1.612E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-2.036E+02	-3.403E+02	-1.175E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-8.800E+01	-1.490E+02	-7.571E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-2.154E+01	-3.687E+01	-6.563E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	6060	-1840	5774	-70750	3SLV fond	27910	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3379	-13	3379	-83925	1SLV fond	29742	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2293	-172	2286	-80911	1SLV fond	29322	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	770	-286	715	-73230	1SLV fond	28255	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	625	-581	231	-88287	9SLV fond	30348	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	587	-553	197	-84727	9SLV fond	29853	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	443	126	-425	-43589	3SLV fond	24135	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	413	-89	-403	-54693	1SLV fond	25678	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	289	87	-276	-37302	3SLV fond	23261	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	159	0	-159	-42691	1SLV fond	24010	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	106	8	-106	-40868	1SLV fond	23757	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	34	13	-31	-35390	1SLV fond	22995	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	28	26	-10	-40198	9SLV fond	23663	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	26	25	-9	-37844	9SLV fond	23336	147876	25170	VEd < VRd

-2615	0.11	20	5	19	-23570	1SLV fond	21352	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	15	-4	14	-14388	3SLV fond	20076	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-3	11	-13524	3SLV fond	19956	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	0	5	-12643	1SLV fond	19833	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	2	-1	1	-8151	1SLV fond	19209	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	-1	1	-8927	9SLV fond	19317	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 51 alle coordinate X=-279 Y=-424

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.925E+04	1.2489E+05	-2.119E+05	-4.617E+02	-3.002E+02	4	slu
-9.599E+04	2.3912E+05	-4.158E+05	-9.714E+02	-5.691E+02	4	ra
-9.599E+04	2.3910E+05	-4.158E+05	-9.716E+02	-5.690E+02	4	fr
-9.599E+04	2.3909E+05	-4.159E+05	-9.716E+02	-5.690E+02	2	qp
-4.492E+04	5.1118E+05	-1.124E+06	-5.508E+03	-2.132E+03	11	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.404E+05	3.7576E+05	-6.646E+05	-1.530E+03	-8.946E+02	169	slu
-9.886E+04	2.6715E+05	-4.714E+05	-1.082E+03	-6.364E+02	10	ra
-9.742E+04	2.5311E+05	-4.436E+05	-1.027E+03	-6.027E+02	8	fr
-9.685E+04	2.4749E+05	-4.325E+05	-1.005E+03	-5.892E+02	3	qp
-1.488E+05	-1.616E+04	2.5870E+05	3.4990E+03	9.5329E+02	5	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.404E+05	3.7576E+05	-6.646E+05	-1.530E+03	-8.946E+02	169	slu
-9.886E+04	2.6715E+05	-4.714E+05	-1.082E+03	-6.364E+02	10	ra
-9.742E+04	2.5311E+05	-4.436E+05	-1.027E+03	-6.027E+02	8	fr
-9.685E+04	2.4749E+05	-4.325E+05	-1.005E+03	-5.892E+02	3	qp
-4.492E+04	5.1118E+05	-1.124E+06	-5.508E+03	-2.132E+03	11	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -140435.6
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -192711.7
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.39 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	4.82	3.7576E+05	-6.646E+05	-1.404E+05	169SLU
-535	50.8	4.70	5.52	9.0954E+04	-1.513E+05	-1.354E+05	5SLV fond
-695	50.8	4.70	5.75	1.2139E+05	-3.111E+05	-1.301E+05	5SLV fond
-855	50.8	4.70	6.34	1.1036E+05	-3.153E+05	-1.180E+05	5SLV fond
-1015	50.8	4.70	7.02	7.9625E+04	-2.627E+05	-1.065E+05	5SLV fond
-1175	50.8	4.70	7.32	5.3334E+04	-1.786E+05	-1.021E+05	5SLV fond
-1335	50.8	4.70	8.16	2.8300E+04	-1.031E+05	-9.160E+04	5SLV fond
-1495	50.8	4.70	8.54	1.0590E+04	-4.588E+04	-8.758E+04	5SLV fond
-1655	50.8	4.70	9.60	6.8909E+02	-1.132E+04	-7.791E+04	5SLV fond
-1815	50.8	4.70	10.88	-4.072E+03	7.0019E+03	-6.871E+04	5SLV fond
-1975	50.8	4.70	11.45	-5.371E+03	1.3987E+04	-6.528E+04	5SLV fond
-2135	50.8	4.70	13.19	-4.685E+03	1.3527E+04	-5.669E+04	5SLV fond
-2295	50.8	4.70	15.43	-3.193E+03	1.0826E+04	-4.844E+04	5SLV fond
-2455	50.8	4.70	16.45	-2.057E+03	7.0018E+03	-4.543E+04	5SLV fond
-2615	50.8	4.70	19.88	-1.014E+03	3.7909E+03	-3.761E+04	5SLV fond
-2775	50.8	4.70	24.91	-3.301E+02	1.5343E+03	-3.001E+04	5SLV fond
-2935	50.8	4.70	27.39	1.0986E+01	2.9787E+02	-2.729E+04	5SLV fond
-3095	50.8	4.70	37.47	1.1893E+02	-1.864E+02	-1.995E+04	5SLV fond
-3255	50.8	4.70	57.91	9.6725E+01	-2.269E+02	-1.291E+04	5SLV fond
-3415	50.8	4.70	71.13	3.2916E+01	-8.370E+01	-1.051E+04	5SLV fond

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		25.9	2.6715E+05	-4.714E+05	-9.886E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		21.3	1.7000E+05	-3.045E+05	-8.986E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		18.1	9.0345E+04	-1.651E+05	-8.658E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		14.8	3.5094E+04	-6.701E+04	-7.839E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		12.4	1.5316E+03	-6.458E+03	-7.067E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70		12.2	-1.356E+04	2.1576E+04	-6.797E+04	10	0.000	1

-1335	50.8	4.70		11.1	-1.785E+04	3.0273E+04	-6.088E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		10.7	-1.611E+04	2.7998E+04	-5.848E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		9.4	-1.176E+04	2.0754E+04	-5.193E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		8.2	-7.303E+03	1.3089E+04	-4.569E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70		7.7	-3.675E+03	6.7357E+03	-4.368E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70		6.6	-1.292E+03	2.4958E+03	-3.785E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70		5.6	8.4216E+01	4.2345E+00	-3.224E+04	10	0.000	1
-2455	50.8	4.70		5.3	6.6738E+02	-1.087E+03	-3.051E+04	10	0.000	1
-2615	50.8	4.70		4.4	7.6504E+02	-1.306E+03	-2.519E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.5	6.3629E+02	-1.110E+03	-2.002E+04	10	0.000	1
-2935	50.8	4.70		3.2	4.2713E+02	-7.553E+02	-1.848E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.3	2.3754E+02	-4.251E+02	-1.349E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.5	1.0331E+02	-1.869E+02	-8.700E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.3	2.5415E+01	-4.639E+01	-7.398E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		24.9	2.4749E+05	-4.325E+05	-9.685E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		20.5	1.5754E+05	-2.781E+05	-8.803E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		17.5	8.3749E+04	-1.498E+05	-8.483E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		14.4	3.2557E+04	-5.999E+04	-7.679E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70		12.1	1.4524E+03	-4.821E+03	-6.922E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70		11.9	-1.255E+04	2.0493E+04	-6.660E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		10.9	-1.653E+04	2.8140E+04	-5.965E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		10.4	-1.492E+04	2.5820E+04	-5.731E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		9.2	-1.090E+04	1.9044E+04	-5.089E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		8.0	-6.767E+03	1.1951E+04	-4.477E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		7.5	-3.407E+03	6.1068E+03	-4.281E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70		6.5	-1.199E+03	2.2268E+03	-3.709E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70		5.5	7.6661E+01	-4.111E+01	-3.159E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70		5.2	6.1747E+02	-1.024E+03	-2.991E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70		4.3	7.0837E+02	-1.212E+03	-2.469E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.4	5.8936E+02	-1.022E+03	-1.961E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70		3.2	3.9572E+02	-6.926E+02	-1.813E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.3	2.2011E+02	-3.883E+02	-1.323E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.5	9.5754E+01	-1.702E+02	-8.530E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.3	2.3559E+01	-4.212E+01	-7.273E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	2.3907E+05	-4.159E+05	-9.599E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	1.5219E+05	-2.668E+05	-8.725E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	8.0922E+04	-1.433E+05	-8.408E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	3.1470E+04	-5.698E+04	-7.611E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.4184E+03	-4.119E+03	-6.861E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-1.211E+04	2.0029E+04	-6.602E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-1.596E+04	2.7226E+04	-5.912E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-1.441E+04	2.4886E+04	-5.681E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-1.053E+04	1.8312E+04	-5.044E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-6.538E+03	1.1463E+04	-4.437E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-3.292E+03	5.8372E+03	-4.244E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-1.159E+03	2.1115E+03	-3.676E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	7.3423E+01	-6.054E+01	-3.131E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	5.9609E+02	-9.972E+02	-2.966E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	6.8408E+02	-1.171E+03	-2.448E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	5.6925E+02	-9.845E+02	-1.944E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	3.8226E+02	-6.657E+02	-1.798E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	2.1265E+02	-3.726E+02	-1.311E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	9.2514E+01	-1.630E+02	-8.458E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	2.2763E+01	-4.028E+01	-7.219E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5906	-5508	-2132	-44922	11SLV fond	24320	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3300	-3041	-1283	-40621	11SLV fond	23722	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2226	-2032	-907	-39570	11SLV fond	23576	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	764	-667	-372	-111351	169SLU	33554	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	556	-520	-195	-106533	5SLV fond	32884	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	547	-516	-182	-102074	5SLV fond	32264	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	448	145	423	-35784	15SLV fond	23050	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	412	154	382	-34710	15SLV fond	22901	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	282	263	101	-23860	11SLV fond	21393	147876	25170	VEd < VRd

-1815	0.11	155	143	60	-20814	11SLV fond	20969	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	103	94	42	-20345	11SLV fond	20904	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	34	30	17	-53699	169SLU	25540	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	25	24	9	-48441	5SLV fond	24809	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	24	23	8	-45435	5SLV fond	24391	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	20	-7	-19	-15039	15SLV fond	20166	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-6	-13	-11848	15SLV fond	19723	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-10	-4	-8967	11SLV fond	19322	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	-4	-2	-6497	11SLV fond	18979	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	2	-1	-1	-12315	169SLU	19788	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	-1	-1	-10361	169SLU	19516	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 93 alle coordinate X=69 Y=462

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.087E+04	-8.314E+04	8.6121E+04	2.5526E+02	2.0033E+02	4	slu
-8.574E+04	-2.119E+05	2.6048E+05	6.5506E+02	5.1626E+02	4	ra
-8.575E+04	-2.119E+05	2.6057E+05	6.5527E+02	5.1628E+02	4	fr
-8.575E+04	-2.119E+05	2.6060E+05	6.5536E+02	5.1629E+02	2	qp
-4.842E+04	-3.098E+05	7.7786E+05	4.7094E+03	1.5323E+03	5	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.226E+05	-3.024E+05	3.7454E+05	9.6945E+02	7.3733E+02	169	slu
-8.585E+04	-2.127E+05	2.6121E+05	6.8042E+02	5.1827E+02	10	ra
-8.580E+04	-2.123E+05	2.6093E+05	6.6795E+02	5.1729E+02	8	fr
-8.578E+04	-2.121E+05	2.6082E+05	6.6296E+02	5.1689E+02	3	qp
-1.231E+05	-1.144E+05	-2.563E+05	-3.384E+03	-4.986E+02	11	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.226E+05	-3.024E+05	3.7454E+05	9.6945E+02	7.3733E+02	169	slu
-8.585E+04	-2.127E+05	2.6121E+05	6.8042E+02	5.1827E+02	10	ra
-8.580E+04	-2.123E+05	2.6093E+05	6.6795E+02	5.1729E+02	8	fr
-8.578E+04	-2.121E+05	2.6082E+05	6.6296E+02	5.1689E+02	3	qp
-9.189E+04	-1.097E+06	2.3340E+04	-7.507E+02	5.3283E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -122601.6
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -174877.7
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.53 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.57	-6.178E+05	-3.016E+05	-1.203E+05	7SLV fond
-535	50.8	4.70	6.67	-1.584E+05	1.2260E+05	-1.120E+05	11SLV fond
-695	50.8	4.70	6.94	-1.462E+05	3.0256E+05	-1.077E+05	11SLV fond
-855	50.8	4.70	7.63	-1.105E+05	3.1117E+05	-9.763E+04	11SLV fond
-1015	50.8	4.70	8.49	-7.478E+04	2.5062E+05	-8.811E+04	11SLV fond
-1175	50.8	4.70	8.84	-3.828E+04	1.7173E+05	-8.456E+04	11SLV fond
-1335	50.8	4.70	9.86	-1.528E+04	9.9551E+04	-7.582E+04	11SLV fond
-1495	50.8	4.70	10.29	-1.225E+03	4.4605E+04	-7.263E+04	11SLV fond
-1655	50.8	4.70	11.58	5.0331E+03	1.1277E+04	-6.457E+04	11SLV fond
-1815	50.8	4.70	13.14	6.9289E+03	-5.449E+03	-5.689E+04	11SLV fond
-1975	50.8	4.70	13.79	4.0529E+03	-4.676E+03	-5.423E+04	169SLU
-2135	50.8	4.70	15.90	4.5991E+03	-1.336E+04	-4.701E+04	11SLV fond
-2295	50.8	4.70	18.64	2.8075E+03	-1.034E+04	-4.012E+04	11SLV fond
-2455	50.8	4.70	19.73	-7.909E+02	1.1033E+03	-3.790E+04	169SLU
-2615	50.8	4.70	23.91	-8.823E+02	1.1523E+03	-3.127E+04	169SLU
-2775	50.8	4.70	30.05	-2.509E+01	-1.496E+03	-2.488E+04	11SLV fond
-2935	50.8	4.70	32.53	-4.822E+02	5.9497E+02	-2.299E+04	169SLU
-3095	50.8	4.70	44.59	-2.661E+02	3.2139E+02	-1.677E+04	169SLU
-3255	50.8	4.70	69.16	-1.149E+02	1.3606E+02	-1.081E+04	169SLU
-3415	50.8	4.70	80.84	-2.811E+01	3.2701E+01	-9.248E+03	169SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.4	-2.127E+05	2.6121E+05	-8.585E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		16.9	-1.335E+05	1.6193E+05	-7.789E+04	1	0.000	1
-695	50.8	4.70		14.8	-6.997E+04	8.3252E+04	-7.515E+04	1	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.4	-2.635E+04	2.9904E+04	-6.799E+04	1	0.000	1

-1015	50.8	4.70	10.7	-1.370E+02	-3.838E+03	-6.132E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70	10.6	1.1467E+04	-1.660E+04	-5.909E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70	9.6	1.4550E+04	-1.917E+04	-5.288E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70	9.2	1.2941E+04	-1.635E+04	-5.090E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70	8.1	9.3555E+03	-1.149E+04	-4.516E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70	7.0	5.7512E+03	-6.846E+03	-3.969E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70	6.7	2.8524E+03	-3.235E+03	-3.805E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70	5.7	9.6802E+02	-9.591E+02	-3.294E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70	4.9	-1.092E+02	2.9696E+02	-2.802E+04	10	0.000	1
-2455	50.8	4.70	4.6	-5.556E+02	7.7892E+02	-2.663E+04	10	0.000	1
-2615	50.8	4.70	3.8	-6.202E+02	8.0819E+02	-2.195E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70	3.0	-5.095E+02	6.3977E+02	-1.741E+04	10	0.000	1
-2935	50.8	4.70	2.8	-3.391E+02	4.1478E+02	-1.619E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70	2.1	-1.872E+02	2.2351E+02	-1.180E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.3	-8.088E+01	9.4410E+01	-7.602E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.1	-1.978E+01	2.2645E+01	-6.587E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.3	-2.121E+05	2.6082E+05	-8.578E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		16.9	-1.335E+05	1.6193E+05	-7.789E+04	1	0.000	1
-695	50.8	4.70		14.8	-6.997E+04	8.3252E+04	-7.515E+04	1	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.4	-2.635E+04	2.9904E+04	-6.799E+04	1	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.7	-1.368E+02	-2.333E+03	-6.127E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	1.1436E+04	-1.563E+04	-5.904E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.6	1.4511E+04	-1.866E+04	-5.284E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.2	1.2906E+04	-1.616E+04	-5.086E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.1	9.3306E+03	-1.147E+04	-4.512E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.0	5.7359E+03	-6.917E+03	-3.966E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	2.8449E+03	-3.330E+03	-3.802E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.7	9.6545E+02	-1.044E+03	-3.291E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	-1.089E+02	2.3556E+02	-2.799E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.6	-5.541E+02	7.4161E+02	-2.660E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.8	-6.186E+02	7.8959E+02	-2.193E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.0	-5.082E+02	6.3356E+02	-1.740E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	-3.382E+02	4.1480E+02	-1.618E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	-1.867E+02	2.2557E+02	-1.179E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-8.066E+01	9.6109E+01	-7.596E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-1.973E+01	2.3228E+01	-6.582E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-2.119E+05	2.6066E+05	-8.575E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-1.335E+05	1.6193E+05	-7.789E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-6.997E+04	8.3252E+04	-7.515E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-2.635E+04	2.9904E+04	-6.799E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-1.367E+02	-1.689E+03	-6.125E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	1.1423E+04	-1.522E+04	-5.902E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	1.4494E+04	-1.844E+04	-5.282E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	1.2891E+04	-1.607E+04	-5.084E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	9.3200E+03	-1.146E+04	-4.511E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	5.7294E+03	-6.947E+03	-3.964E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	2.8416E+03	-3.371E+03	-3.801E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	9.6435E+02	-1.080E+03	-3.290E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-1.087E+02	2.0925E+02	-2.798E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-5.535E+02	7.2562E+02	-2.660E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-6.179E+02	7.8162E+02	-2.193E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-5.076E+02	6.3089E+02	-1.739E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-3.379E+02	4.1481E+02	-1.617E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-1.865E+02	2.2646E+02	-1.179E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-8.057E+01	9.6836E+01	-7.594E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-1.971E+01	2.3479E+01	-6.580E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5381	-751	5328	-91890	3SLV fond	30849	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	2963	-168	2959	-83502	3SLV fond	29683	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	1985	2	1985	-80507	3SLV fond	29266	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	615	152	596	-72863	3SLV fond	28204	147876	25170	VEd < VRd

-1015	0.11	553	507	221	-88108	11SLV fond	30323	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	540	508	185	-84557	11SLV fond	29829	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	423	-405	-123	-29850	5SLV fond	22225	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	374	-360	101	-30723	9SLV fond	22346	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	257	37	-254	-48304	3SLV fond	24790	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	139	8	-139	-42477	3SLV fond	23980	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	92	0	-92	-40667	3SLV fond	23729	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	27	-9	-26	-35215	3SLV fond	22971	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	25	-23	-10	-40117	11SLV fond	23652	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	24	-23	-8	-37770	11SLV fond	23326	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	18	-5	-13337	9SLV fond	19930	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	13	4	12	-14301	1SLV fond	20064	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	10	-1	10	-17254	3SLV fond	20474	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	4	0	4	-12583	3SLV fond	19825	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	1	1	-10511	7SLV fond	19537	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	1	0	-8912	11SLV fond	19315	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 100 alle coordinate X=121 Y=269

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.918E+04	-7.636E+04	1.1527E+05	3.2549E+02	1.8377E+02	1	slu
-7.839E+04	-1.786E+05	3.5295E+05	8.7774E+02	4.3554E+02	1	ra
-7.839E+04	-1.786E+05	3.5295E+05	8.7774E+02	4.3554E+02	1	fr
-7.839E+04	-1.786E+05	3.5295E+05	8.7774E+02	4.3554E+02	1	qp
-6.375E+04	-3.760E+05	1.1406E+06	5.5759E+03	1.7172E+03	5	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.124E+05	-2.570E+05	5.0838E+05	1.2918E+03	6.2719E+02	171	slu
-7.883E+04	-1.815E+05	3.5429E+05	9.0460E+02	4.4263E+02	12	ra
-7.861E+04	-1.800E+05	3.5363E+05	8.9119E+02	4.3908E+02	9	fr
-7.853E+04	-1.794E+05	3.5333E+05	8.8576E+02	4.3767E+02	4	qp
-9.330E+04	1.7126E+04	-4.340E+05	-3.804E+03	-8.418E+02	11	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.124E+05	-2.570E+05	5.0857E+05	1.2922E+03	6.2712E+02	169	slu
-7.883E+04	-1.815E+05	3.5441E+05	9.0489E+02	4.4258E+02	10	ra
-7.861E+04	-1.800E+05	3.5368E+05	8.9132E+02	4.3906E+02	8	fr
-7.852E+04	-1.794E+05	3.5339E+05	8.8588E+02	4.3765E+02	3	qp
-6.375E+04	-3.760E+05	1.1406E+06	5.5759E+03	1.7172E+03	5	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -112413.5
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -164689.6
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.62 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	6.12	-2.570E+05	5.0857E+05	-1.124E+05	169SLU
-535	50.8	4.70	7.27	-1.617E+05	3.1436E+05	-1.021E+05	169SLU
-695	50.8	4.70	7.59	-8.466E+04	1.6043E+05	-9.852E+04	171SLU
-855	50.8	4.70	8.39	-3.180E+04	5.6614E+04	-8.914E+04	171SLU
-1015	50.8	4.70	9.31	-5.542E+01	-4.537E+03	-8.030E+04	171SLU
-1175	50.8	4.70	9.66	1.3915E+04	-3.044E+04	-7.737E+04	171SLU
-1335	50.8	4.70	10.80	1.7604E+04	-3.634E+04	-6.924E+04	171SLU
-1495	50.8	4.70	11.22	1.5638E+04	-3.147E+04	-6.664E+04	171SLU
-1655	50.8	4.70	12.64	1.1297E+04	-2.235E+04	-5.913E+04	171SLU
-1815	50.8	4.70	14.39	6.9396E+03	-1.348E+04	-5.197E+04	171SLU
-1975	50.8	4.70	15.01	3.4383E+03	-6.491E+03	-4.982E+04	171SLU
-2135	50.8	4.70	17.34	1.1640E+03	-2.036E+03	-4.312E+04	171SLU
-2295	50.8	4.70	20.38	-1.351E+02	4.5611E+02	-3.668E+04	171SLU
-2455	50.8	4.70	21.45	-6.727E+02	1.4428E+03	-3.486E+04	171SLU
-2615	50.8	4.70	26.01	-7.497E+02	1.5371E+03	-2.874E+04	171SLU
-2775	50.8	4.70	32.79	-6.154E+02	1.2338E+03	-2.280E+04	171SLU
-2935	50.8	4.70	35.29	-4.094E+02	8.0797E+02	-2.119E+04	171SLU
-3095	50.8	4.70	48.40	-2.259E+02	4.3949E+02	-1.545E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	75.13	-9.755E+01	1.8730E+02	-9.951E+03	171SLU
-3415	50.8	4.70	86.80	-2.385E+01	4.5277E+01	-8.613E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.1	-1.815E+05	3.5441E+05	-7.883E+04	10	0.000	1

-535	50.8	4.70		16.4	-1.142E+05	2.1859E+05	-7.158E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		14.0	-5.984E+04	1.1124E+05	-6.913E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.6	-2.250E+04	3.8934E+04	-6.251E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.8	-7.081E+01	-3.557E+03	-5.628E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.8	9.8070E+03	-2.147E+04	-5.430E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.9	1.2422E+04	-2.546E+04	-4.856E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.5	1.1040E+04	-2.199E+04	-4.681E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.5	7.9781E+03	-1.558E+04	-4.151E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.5	4.9031E+03	-9.371E+03	-3.646E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.2	2.4306E+03	-4.497E+03	-3.502E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.3	8.2392E+02	-1.397E+03	-3.029E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.5	-9.412E+01	3.3395E+02	-2.574E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.3	-4.743E+02	1.0150E+03	-2.453E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.5	-5.291E+02	1.0758E+03	-2.021E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		2.8	-4.345E+02	8.6120E+02	-1.601E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.6	-2.892E+02	5.6291E+02	-1.495E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		1.9	-1.596E+02	3.0565E+02	-1.089E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.2	-6.894E+01	1.3004E+02	-7.011E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-1.686E+01	3.1391E+01	-6.149E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.1	-1.794E+05	3.5339E+05	-7.852E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		16.4	-1.129E+05	2.1978E+05	-7.130E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		14.0	-5.915E+04	1.1319E+05	-6.886E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.6	-2.224E+04	4.0842E+04	-6.227E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.8	-6.346E+01	-2.054E+03	-5.606E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.8	9.7002E+03	-2.047E+04	-5.409E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.8	1.2284E+04	-2.490E+04	-4.837E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.5	1.0916E+04	-2.175E+04	-4.663E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.5	7.8880E+03	-1.554E+04	-4.135E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.5	4.8468E+03	-9.428E+03	-3.631E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.1	2.4025E+03	-4.585E+03	-3.488E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.3	8.1418E+02	-1.478E+03	-3.017E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.5	-9.332E+01	2.7235E+02	-2.564E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.3	-4.691E+02	9.7629E+02	-2.444E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.5	-5.232E+02	1.0556E+03	-2.013E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70		2.8	-4.296E+02	8.5361E+02	-1.594E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.6	-2.859E+02	5.6201E+02	-1.490E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70		1.9	-1.578E+02	3.0720E+02	-1.085E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.2	-6.815E+01	1.3152E+02	-6.985E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-1.667E+01	3.1920E+01	-6.130E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-1.786E+05	3.5295E+05	-7.839E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-1.124E+05	2.2029E+05	-7.118E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-5.886E+04	1.1402E+05	-6.874E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-2.212E+04	4.1659E+04	-6.216E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-6.030E+01	-1.410E+03	-5.596E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	9.6545E+03	-2.004E+04	-5.400E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	1.2224E+04	-2.466E+04	-4.829E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	1.0863E+04	-2.165E+04	-4.656E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	7.8493E+03	-1.552E+04	-4.128E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	4.8229E+03	-9.451E+03	-3.625E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	2.3904E+03	-4.623E+03	-3.483E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	8.0999E+02	-1.513E+03	-3.012E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-9.297E+01	2.4596E+02	-2.559E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-4.669E+02	9.5974E+02	-2.440E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-5.207E+02	1.0469E+03	-2.010E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-4.275E+02	8.5042E+02	-1.592E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-2.845E+02	5.6167E+02	-1.487E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-1.570E+02	3.0789E+02	-1.083E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-6.781E+01	1.3216E+02	-6.973E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-1.658E+01	3.2149E+01	-6.122E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5834	5576	1717	-63748	5SLV fond	26937	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3241	3087	985	-57809	5SLV fond	26111	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2174	2066	675	-55979	5SLV fond	25857	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	652	613	224	-50556	5SLV fond	25103	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	461	428	170	-66674	11SLV fond	27344	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	492	466	159	-64180	11SLV fond	26997	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	429	-414	112	-41973	9SLV fond	23910	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	398	-386	95	-40572	9SLV fond	23715	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	278	-266	-82	-33658	5SLV fond	22754	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	152	-145	-46	-29497	5SLV fond	22176	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	100	-95	-31	-28491	5SLV fond	22036	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	28	-26	-10	-24592	5SLV fond	21494	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	21	-20	-8	-30434	11SLV fond	22306	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	22	-21	-7	-28853	11SLV fond	22087	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	18	-5	-17542	9SLV fond	20514	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	13	4	-12986	5SLV fond	19881	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	10	3	-12289	5SLV fond	19784	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	4	1	-8936	5SLV fond	19318	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	1	0	-5738	5SLV fond	18874	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	1	0	-8572	160SLU	19268	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 86 alle coordinate X=-86 Y=462

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.096E+04	8.8212E+04	8.4974E+04	2.5257E+02	-2.120E+02	4	slu
-8.638E+04	2.4957E+05	2.5490E+05	6.4176E+02	-5.942E+02	4	ra
-8.639E+04	2.4958E+05	2.5499E+05	6.4196E+02	-5.942E+02	4	fr
-8.639E+04	2.4959E+05	2.5502E+05	6.4205E+02	-5.942E+02	2	qp
-4.900E+04	3.6372E+05	7.6823E+05	4.6807E+03	-1.687E+03	9	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.235E+05	3.5786E+05	3.6640E+05	9.5006E+02	-8.516E+02	169	slu
-8.649E+04	2.5034E+05	2.5563E+05	6.6713E+02	-5.960E+02	10	ra
-8.644E+04	2.4997E+05	2.5536E+05	6.5465E+02	-5.951E+02	8	fr
-8.642E+04	2.4982E+05	2.5524E+05	6.4966E+02	-5.948E+02	3	qp
-1.238E+05	1.3590E+05	-2.578E+05	-3.382E+03	4.9760E+02	7	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.235E+05	3.5786E+05	3.6640E+05	9.5006E+02	-8.516E+02	169	slu
-8.649E+04	2.5034E+05	2.5563E+05	6.6713E+02	-5.960E+02	10	ra
-8.644E+04	2.4997E+05	2.5536E+05	6.5465E+02	-5.951E+02	8	fr
-8.642E+04	2.4982E+05	2.5524E+05	6.4966E+02	-5.948E+02	3	qp
-7.087E+04	1.0476E+06	3.3790E+05	1.6887E+03	-5.194E+03	13	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -123542.1
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -175818.2
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.52 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.52	6.3935E+05	-3.048E+05	-1.210E+05	11SLV fond
-535	50.8	4.70	6.64	1.7763E+05	1.2036E+05	-1.127E+05	7SLV fond
-695	50.8	4.70	6.90	1.6048E+05	3.0134E+05	-1.083E+05	7SLV fond
-855	50.8	4.70	7.59	1.1960E+05	3.1034E+05	-9.818E+04	7SLV fond
-1015	50.8	4.70	8.44	7.0846E+04	2.4996E+05	-8.861E+04	7SLV fond
-1175	50.8	4.70	8.79	4.0011E+04	1.7148E+05	-8.504E+04	7SLV fond
-1335	50.8	4.70	9.80	1.5337E+04	9.9488E+04	-7.625E+04	7SLV fond
-1495	50.8	4.70	10.22	-2.156E+04	-2.290E+04	-7.313E+04	169SLU
-1655	50.8	4.70	11.51	-5.978E+03	1.1341E+04	-6.493E+04	7SLV fond
-1815	50.8	4.70	13.07	-7.765E+03	-5.343E+03	-5.721E+04	7SLV fond
-1975	50.8	4.70	13.68	-4.924E+03	-4.564E+03	-5.464E+04	169SLU
-2135	50.8	4.70	15.80	-1.735E+03	-1.368E+03	-4.732E+04	169SLU
-2295	50.8	4.70	18.53	-2.914E+03	-1.032E+04	-4.034E+04	7SLV fond
-2455	50.8	4.70	19.58	8.9010E+02	1.0831E+03	-3.818E+04	169SLU
-2615	50.8	4.70	23.73	1.0221E+03	1.1291E+03	-3.151E+04	169SLU
-2775	50.8	4.70	29.87	8.5076E+02	8.9609E+02	-2.503E+04	169SLU
-2935	50.8	4.70	32.29	5.7143E+02	5.8202E+02	-2.315E+04	169SLU
-3095	50.8	4.70	44.27	3.1795E+02	3.1418E+02	-1.689E+04	169SLU
-3255	50.8	4.70	68.65	1.3836E+02	1.3293E+02	-1.089E+04	169SLU
-3415	50.8	4.70	80.33	3.4050E+01	3.1929E+01	-9.307E+03	169SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.8	2.5034E+05	2.5563E+05	-8.649E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.3	1.5877E+05	1.5839E+05	-7.848E+04	1	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.0	8.4353E+04	8.1374E+04	-7.571E+04	1	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.6	3.2760E+04	2.9178E+04	-6.850E+04	1	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.8	1.4357E+03	-3.868E+03	-6.178E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.7	-1.270E+04	-1.631E+04	-5.953E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.7	-1.671E+04	-1.880E+04	-5.327E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.3	-1.508E+04	-1.602E+04	-5.128E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.1	-1.101E+04	-1.124E+04	-4.549E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	-6.838E+03	-6.694E+03	-3.999E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	-3.443E+03	-3.158E+03	-3.833E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	-1.212E+03	-9.321E+02	-3.318E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	7.6752E+01	2.9527E+02	-2.822E+04	10	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	6.2327E+02	7.6509E+02	-2.682E+04	10	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.9	7.1529E+02	7.9232E+02	-2.211E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.1	5.9523E+02	6.2656E+02	-1.754E+04	10	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	3.9973E+02	4.0590E+02	-1.630E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	2.2238E+02	2.1858E+02	-1.188E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	9.6756E+01	9.2260E+01	-7.656E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	2.3809E+01	2.2116E+01	-6.627E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.8	2.4982E+05	2.5524E+05	-8.642E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.3	1.5877E+05	1.5839E+05	-7.848E+04	1	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.0	8.4353E+04	8.1374E+04	-7.571E+04	1	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.6	3.2760E+04	2.9178E+04	-6.850E+04	1	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.8	1.4312E+03	-2.362E+03	-6.173E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	-1.267E+04	-1.535E+04	-5.948E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.6	-1.668E+04	-1.828E+04	-5.323E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.2	-1.505E+04	-1.582E+04	-5.123E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.1	-1.099E+04	-1.123E+04	-4.546E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	-6.824E+03	-6.765E+03	-3.995E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	-3.435E+03	-3.254E+03	-3.830E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	-1.210E+03	-1.017E+03	-3.315E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	7.6648E+01	2.3384E+02	-2.820E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	6.2200E+02	7.2776E+02	-2.680E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.9	7.1380E+02	7.7370E+02	-2.209E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.1	5.9399E+02	6.2034E+02	-1.753E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	3.9889E+02	4.0592E+02	-1.629E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	2.2191E+02	2.2063E+02	-1.187E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	9.6552E+01	9.3959E+01	-7.650E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	2.3758E+01	2.2699E+01	-6.622E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	2.4959E+05	2.5508E+05	-8.639E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	1.5877E+05	1.5839E+05	-7.848E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	8.4353E+04	8.1374E+04	-7.571E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	3.2760E+04	2.9178E+04	-6.850E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.4293E+03	-1.717E+03	-6.171E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-1.266E+04	-1.493E+04	-5.946E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-1.666E+04	-1.806E+04	-5.321E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-1.504E+04	-1.574E+04	-5.122E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-1.098E+04	-1.122E+04	-4.544E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-6.818E+03	-6.795E+03	-3.994E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-3.432E+03	-3.295E+03	-3.829E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-1.209E+03	-1.053E+03	-3.314E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	7.6604E+01	2.0752E+02	-2.819E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	6.2145E+02	7.1176E+02	-2.679E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	7.1317E+02	7.6573E+02	-2.209E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	5.9346E+02	6.1767E+02	-1.752E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	3.9853E+02	4.0593E+02	-1.628E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	2.2171E+02	2.2152E+02	-1.187E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	9.6464E+01	9.4687E+01	-7.648E+03	1	0.000

-3415	50.8	4.70		2.3737E+01	2.2950E+01	-6.620E+03	1	0.000	

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5461	1689	-5194	-70872	13SLV fond	27927	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3024	-182	-3019	-84031	15SLV fond	29756	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2039	-10	-2039	-81011	15SLV fond	29336	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	648	143	-632	-73321	15SLV fond	28268	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	560	505	-241	-88612	7SLV fond	30393	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	544	506	-200	-85036	7SLV fond	29896	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	425	-408	-117	-31958	5SLV fond	22518	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	375	-115	357	-42173	13SLV fond	23938	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	261	-81	248	-37366	13SLV fond	23270	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	142	9	142	-42744	15SLV fond	24017	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	94	1	94	-40918	15SLV fond	23764	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	29	-8	27	-35434	15SLV fond	23001	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	25	-23	11	-40344	7SLV fond	23684	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	24	-23	9	-37979	7SLV fond	23355	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	18	18	5	-13492	5SLV fond	19951	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	13	4	-13	-14412	13SLV fond	20079	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	10	3	-10	-13546	13SLV fond	19959	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	4	0	-4	-12658	15SLV fond	19835	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	0	-1	-8161	15SLV fond	19210	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	1	-1	-8955	7SLV fond	19321	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 125 alle coordinate X=251 Y=45

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.997E+04	-1.461E+05	1.2528E+04	7.8389E+01	3.5128E+02	1	slu
-7.703E+04	-3.605E+05	3.7333E+04	1.1860E+02	8.7279E+02	1	ra
-7.703E+04	-3.605E+05	3.7333E+04	1.1860E+02	8.7279E+02	1	fr
-7.703E+04	-3.605E+05	3.7333E+04	1.1860E+02	8.7279E+02	1	qp
-6.268E+04	-1.135E+06	2.1744E+05	1.2314E+03	5.5366E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.108E+05	-5.171E+05	5.7720E+04	2.0785E+02	1.2522E+03	171	slu
-7.787E+04	-3.642E+05	4.0151E+04	1.4902E+02	8.8162E+02	12	ra
-7.745E+04	-3.624E+05	3.8741E+04	1.3381E+02	8.7719E+02	9	fr
-7.729E+04	-3.616E+05	3.8180E+04	1.2773E+02	8.7546E+02	4	qp
-9.190E+04	4.1125E+05	-1.411E+05	-9.759E+02	-3.786E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.108E+05	-5.171E+05	5.7720E+04	2.0785E+02	1.2522E+03	171	slu
-7.787E+04	-3.642E+05	4.0151E+04	1.4902E+02	8.8162E+02	12	ra
-7.745E+04	-3.624E+05	3.8741E+04	1.3381E+02	8.7719E+02	9	fr
-7.729E+04	-3.616E+05	3.8180E+04	1.2773E+02	8.7546E+02	4	qp
-6.289E+04	-1.137E+06	-3.018E+05	-1.709E+03	5.5449E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -110815.5
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -163091.6
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.64 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	6.32	-5.171E+05	5.7720E+04	-1.108E+05	171SLU
-535	50.8	4.70	7.43	-3.265E+05	2.8886E+04	-1.007E+05	171SLU
-695	50.8	4.70	7.70	-1.717E+05	9.7437E+03	-9.713E+04	171SLU
-855	50.8	4.70	8.51	-6.519E+04	-1.113E+03	-8.787E+04	171SLU
-1015	50.8	4.70	9.45	-1.009E+03	-6.085E+03	-7.915E+04	171SLU
-1175	50.8	4.70	9.80	2.7435E+04	-6.953E+03	-7.628E+04	171SLU
-1335	50.8	4.70	10.95	3.5128E+04	-5.943E+03	-6.826E+04	171SLU
-1495	50.8	4.70	11.38	3.1362E+04	-4.218E+03	-6.571E+04	171SLU
-1655	50.8	4.70	12.82	2.2731E+04	-2.538E+03	-5.830E+04	171SLU
-1815	50.8	4.70	14.59	1.4012E+04	-1.229E+03	-5.123E+04	171SLU
-1975	50.8	4.70	15.22	6.9786E+03	-3.646E+02	-4.913E+04	171SLU
-2135	50.8	4.70	17.58	2.3938E+03	8.7831E+01	-4.252E+04	171SLU
-2295	50.8	4.70	20.67	-2.350E+02	2.7816E+02	-3.616E+04	171SLU
-2455	50.8	4.70	21.75	-1.332E+03	2.9814E+02	-3.438E+04	171SLU
-2615	50.8	4.70	26.38	-1.498E+03	2.3920E+02	-2.834E+04	171SLU
-2775	50.8	4.70	33.26	-1.235E+03	1.5970E+02	-2.248E+04	171SLU
-2935	50.8	4.70	35.76	-8.241E+02	8.9403E+01	-2.091E+04	171SLU

-3095	50.8	4.70	49.06	-4.559E+02	4.1047E+01	-1.524E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	76.16	-1.974E+02	1.4450E+01	-9.816E+03	171SLU
-3415	50.8	4.70	87.82	-4.837E+01	2.8512E+00	-8.513E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		19.5	-3.642E+05	4.0151E+04	-7.787E+04	12	0.000	1
-535	50.8	4.70		16.0	-2.300E+05	1.9601E+04	-7.070E+04	12	0.000	1
-695	50.8	4.70		13.8	-1.210E+05	6.1636E+03	-6.829E+04	12	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.5	-4.596E+04	-1.321E+03	-6.175E+04	12	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.7	-7.412E+02	-4.637E+03	-5.559E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.6	1.9304E+04	-5.090E+03	-5.364E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.7	2.4732E+04	-4.266E+03	-4.797E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.4	2.2086E+04	-2.981E+03	-4.625E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.4	1.6010E+04	-1.766E+03	-4.101E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.4	9.8709E+03	-8.330E+02	-3.601E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.1	4.9174E+03	-2.266E+02	-3.460E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.2	1.6878E+03	8.4234E+01	-2.992E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.4	-1.643E+02	2.0991E+02	-2.543E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.2	-9.372E+02	2.1713E+02	-2.424E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.5	-1.055E+03	1.7108E+02	-1.997E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		2.8	-8.697E+02	1.1251E+02	-1.581E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.6	-5.805E+02	6.2021E+01	-1.478E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		1.9	-3.212E+02	2.7911E+01	-1.077E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.2	-1.391E+02	9.5576E+00	-6.929E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-3.408E+01	1.8173E+00	-6.089E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		19.3	-3.616E+05	3.8180E+04	-7.729E+04	4	0.000	1
-535	50.8	4.70		15.9	-2.284E+05	2.0190E+04	-7.017E+04	4	0.000	1
-695	50.8	4.70		13.7	-1.201E+05	7.7952E+03	-6.778E+04	4	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.4	-4.562E+04	4.6559E+02	-6.129E+04	4	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.6	-7.278E+02	-3.137E+03	-5.517E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.6	1.9172E+04	-4.042E+03	-5.324E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.7	2.4560E+04	-3.642E+03	-4.761E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.3	2.1930E+04	-2.687E+03	-4.591E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.3	1.5897E+04	-1.679E+03	-4.070E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.4	9.8006E+03	-8.609E+02	-3.574E+04	4	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.0	4.8820E+03	-3.005E+02	-3.435E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.2	1.6754E+03	7.2375E+00	-2.970E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.4	-1.634E+02	1.4790E+02	-2.524E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.2	-9.307E+02	1.7579E+02	-2.407E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.5	-1.047E+03	1.4791E+02	-1.982E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70		2.7	-8.636E+02	1.0251E+02	-1.570E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.6	-5.764E+02	5.9508E+01	-1.468E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70		1.9	-3.189E+02	2.8562E+01	-1.069E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.2	-1.381E+02	1.0645E+01	-6.880E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-3.383E+01	2.2509E+00	-6.053E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-3.605E+05	3.7333E+04	-7.703E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-2.276E+05	2.0440E+04	-6.994E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-1.198E+05	8.4936E+03	-6.756E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-4.548E+04	1.2310E+03	-6.109E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-7.220E+02	-2.495E+03	-5.499E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	1.9115E+04	-3.593E+03	-5.307E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	2.4485E+04	-3.374E+03	-4.746E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	2.1863E+04	-2.561E+03	-4.576E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	1.5848E+04	-1.642E+03	-4.057E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	9.7700E+03	-8.728E+02	-3.563E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	4.8666E+03	-3.322E+02	-3.424E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	1.6700E+03	-2.575E+01	-2.961E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-1.631E+02	1.2133E+02	-2.515E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-9.279E+02	1.5807E+02	-2.399E+04	1	0.000

-2615	50.8	4.70	-1.044E+03	1.3797E+02	-1.976E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-8.609E+02	9.8213E+01	-1.565E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-5.746E+02	5.8427E+01	-1.463E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-3.179E+02	2.8839E+01	-1.066E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-1.376E+02	1.1110E+01	-6.859E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-3.373E+01	2.4365E+00	-6.037E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5802	-1709	5545	-62892	3SLV fond	26818	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3197	-880	3074	-57028	3SLV fond	26003	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2134	-558	2060	-55233	3SLV fond	25753	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	626	-121	614	-49878	3SLV fond	25009	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	447	78	440	-65663	15SLV fond	27203	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	489	-127	472	-63072	13SLV fond	26843	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	432	-416	117	-50068	9SLV fond	25035	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	398	126	-377	-37522	3SLV fond	23292	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	277	82	-265	-33213	3SLV fond	22693	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	150	41	-144	-29103	3SLV fond	22121	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	99	26	-95	-28121	3SLV fond	21985	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	27	5	-26	-24269	3SLV fond	21449	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	21	-4	-20	-29977	15SLV fond	22243	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	22	6	-21	-28369	13SLV fond	22019	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	-6	18	-16240	3SLV fond	20333	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-4	13	-12814	3SLV fond	19857	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-3	10	-12138	3SLV fond	19763	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	-1	4	-8826	3SLV fond	19303	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	0	1	-5666	3SLV fond	18864	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	1	-8513	171SLU	19259	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 155 alle coordinate X=533 Y=45

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.574E+04	-1.164E+05	-2.801E+03	4.1202E+01	2.7971E+02	1	slu
-9.292E+04	-3.445E+05	1.0640E+04	5.4023E+01	8.3419E+02	1	ra
-9.292E+04	-3.445E+05	1.0640E+04	5.4023E+01	8.3419E+02	1	fr
-9.292E+04	-3.445E+05	1.0640E+04	5.4023E+01	8.3419E+02	1	qp
-4.213E+04	-1.048E+06	-3.416E+05	-1.998E+03	5.3256E+03	3	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.333E+05	-4.874E+05	1.0738E+04	9.4151E+01	1.1805E+03	171	slu
-9.363E+04	-3.404E+05	6.7854E+03	6.8261E+01	8.2430E+02	12	ra
-9.327E+04	-3.425E+05	8.7114E+03	6.1139E+01	8.2925E+02	9	fr
-9.313E+04	-3.433E+05	9.4858E+03	5.8300E+01	8.3122E+02	4	qp
-1.441E+05	3.6123E+05	3.6056E+05	2.1146E+03	-3.663E+03	13	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.322E+05	-4.935E+05	1.6520E+04	7.2794E+01	1.1953E+03	160	slu
-9.292E+04	-3.445E+05	1.0640E+04	5.4023E+01	8.3419E+02	1	ra
-9.292E+04	-3.445E+05	1.0640E+04	5.4023E+01	8.3419E+02	1	fr
-9.292E+04	-3.445E+05	1.0640E+04	5.4023E+01	8.3419E+02	1	qp
-4.213E+04	-1.048E+06	-3.416E+05	-1.998E+03	5.3256E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -133292
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -185568.1
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.44 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.13	3.6123E+05	3.6056E+05	-1.441E+05	13SLV fond
-535	50.8	4.70	5.70	-8.142E+04	9.1956E+04	-1.312E+05	13SLV fond
-695	50.8	4.70	5.93	-2.672E+05	-6.910E+04	-1.260E+05	13SLV fond
-855	50.8	4.70	6.54	-2.989E+05	-1.085E+05	-1.143E+05	13SLV fond
-1015	50.8	4.70	7.24	-2.536E+05	-1.128E+05	-1.032E+05	13SLV fond
-1175	50.8	4.70	7.56	-1.789E+05	-9.029E+04	-9.891E+04	13SLV fond
-1335	50.8	4.70	8.42	-1.075E+05	-6.144E+04	-8.875E+04	13SLV fond
-1495	50.8	4.70	8.81	-5.127E+04	-3.494E+04	-8.488E+04	13SLV fond
-1655	50.8	4.70	9.90	-1.586E+04	-1.585E+04	-7.550E+04	13SLV fond
-1815	50.8	4.70	11.23	3.9925E+03	-3.748E+03	-6.658E+04	13SLV fond
-1975	50.8	4.70	11.82	1.2190E+04	3.1416E+03	-6.328E+04	13SLV fond
-2135	50.8	4.70	13.61	1.2928E+04	4.8567E+03	-5.494E+04	13SLV fond

-2295	50.8	4.70	15.93	1.0511E+04	4.7823E+03	-4.694E+04	13SLV	fond
-2455	50.8	4.70	16.97	7.0692E+03	3.6650E+03	-4.405E+04	13SLV	fond
-2615	50.8	4.70	20.51	3.9991E+03	2.3603E+03	-3.646E+04	13SLV	fond
-2775	50.8	4.70	25.71	1.7554E+03	1.2591E+03	-2.908E+04	13SLV	fond
-2935	50.8	4.70	28.24	4.6586E+02	5.2639E+02	-2.647E+04	13SLV	fond
-3095	50.8	4.70	38.63	-8.757E+01	1.3945E+02	-1.935E+04	13SLV	fond
-3255	50.8	4.70	59.72	-1.759E+02	-1.935E+00	-1.252E+04	13SLV	fond
-3415	50.8	4.70	73.14	-7.126E+01	-1.857E+01	-1.022E+04	13SLV	fond

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.8	-3.404E+05	6.7854E+03	-9.363E+04	12	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.3	-2.151E+05	-1.480E+03	-8.509E+04	12	0.000	1
-695	50.8	4.70		16.1	-1.132E+05	-4.936E+03	-8.202E+04	12	0.000	1
-855	50.8	4.70		13.6	-4.304E+04	-5.545E+03	-7.424E+04	12	0.000	1
-1015	50.8	4.70		11.7	-7.193E+02	-4.715E+03	-6.691E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		11.5	1.8051E+04	-3.328E+03	-6.440E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		10.4	2.3140E+04	-2.003E+03	-5.766E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		10.0	2.0668E+04	-9.574E+02	-5.543E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.8	1.4983E+04	-2.979E+02	-4.921E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.7	9.2365E+03	7.2828E+01	-4.328E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		7.3	4.5998E+03	2.2531E+02	-4.142E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		6.3	1.5769E+03	2.3989E+02	-3.587E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		5.3	-1.562E+02	1.9548E+02	-3.054E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		5.0	-8.790E+02	1.3157E+02	-2.895E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		4.2	-9.883E+02	7.4542E+01	-2.389E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.3	-8.146E+02	3.2803E+01	-1.897E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		3.1	-5.435E+02	8.7714E+00	-1.756E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.2	-3.006E+02	-1.578E+00	-1.281E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.4	-1.301E+02	-3.219E+00	-8.258E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	-3.188E+01	-1.316E+00	-7.072E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.7	-3.433E+05	9.4858E+03	-9.313E+04	4	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.2	-2.169E+05	2.0625E+03	-8.464E+04	4	0.000	1
-695	50.8	4.70		16.0	-1.142E+05	-1.748E+03	-8.159E+04	4	0.000	1
-855	50.8	4.70		13.5	-4.340E+04	-3.166E+03	-7.385E+04	4	0.000	1
-1015	50.8	4.70		11.6	-7.233E+02	-3.204E+03	-6.655E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		11.4	1.8204E+04	-2.526E+03	-6.406E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70		10.3	2.3334E+04	-1.696E+03	-5.736E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.9	2.0841E+04	-9.477E+02	-5.515E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.7	1.5108E+04	-4.170E+02	-4.895E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.6	9.3136E+03	-8.222E+01	-4.305E+04	4	0.000	1
-1975	50.8	4.70		7.2	4.6381E+03	8.7922E+01	-4.121E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70		6.2	1.5900E+03	1.4101E+02	-3.569E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70		5.3	-1.576E+02	1.3549E+02	-3.038E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70		5.0	-8.864E+02	1.0224E+02	-2.880E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70		4.1	-9.966E+02	6.4923E+01	-2.376E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.3	-8.214E+02	3.3990E+01	-1.887E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70		3.0	-5.480E+02	1.3738E+01	-1.747E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.2	-3.031E+02	3.2164E+00	-1.274E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.4	-1.312E+02	-3.369E-01	-8.217E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	-3.214E+01	-4.417E-01	-7.041E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-3.445E+05	1.0640E+04	-9.292E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-2.177E+05	3.5784E+03	-8.445E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-1.146E+05	-3.830E+02	-8.141E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-4.355E+04	-2.146E+03	-7.368E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-7.250E+02	-2.556E+03	-6.640E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	1.8269E+04	-2.182E+03	-6.392E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	2.3418E+04	-1.564E+03	-5.723E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	2.0915E+04	-9.434E+02	-5.502E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	1.5162E+04	-4.678E+02	-4.884E+04	1	0.000

-1815	50.8	4.70	9.3468E+03	-1.486E+02	-4.295E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	4.6546E+03	2.9085E+01	-4.111E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	1.5956E+03	9.8654E+01	-3.561E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-1.582E+02	1.0977E+02	-3.031E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-8.896E+02	8.9656E+01	-2.874E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-1.000E+03	6.0791E+01	-2.371E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-8.243E+02	3.4491E+01	-1.883E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-5.500E+02	1.5862E+01	-1.744E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-3.042E+02	5.2680E+00	-1.272E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-1.317E+02	8.9707E-01	-8.199E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-3.226E+01	-6.754E-02	-7.028E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5688	-1998	5326	-42127	3SLV fond	23932	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3060	-1012	2888	-38070	3SLV fond	23368	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2008	-633	1905	-37135	3SLV fond	23238	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	540	-128	524	-33418	3SLV fond	22721	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	481	-127	464	-103202	13SLV fond	32421	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	515	-172	486	-98907	13SLV fond	31824	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	440	-424	116	-66880	9SLV fond	27372	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	400	149	-372	-25420	3SLV fond	21609	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	272	96	-255	-22406	3SLV fond	21190	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	144	48	-136	-19525	3SLV fond	20790	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	93	29	-88	-19136	3SLV fond	20736	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	23	5	-22	-16430	3SLV fond	20360	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	22	6	-21	-46936	13SLV fond	24600	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	23	8	-22	-44049	13SLV fond	24199	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	-7	18	-11073	3SLV fond	19615	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-5	13	-8656	3SLV fond	19279	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	10	-4	10	-8474	3SLV fond	19254	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	4	-1	4	-6135	3SLV fond	18929	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	0	1	-11623	160SLU	19692	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	1	-10215	15SLV fond	19496	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 133 alle coordinate X=314 Y=321

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.212E+04	-4.720E+04	1.1724E+05	3.3016E+02	1.1332E+02	1	slu
-8.605E+04	-1.272E+05	3.5860E+05	8.9138E+02	3.1151E+02	1	ra
-8.605E+04	-1.272E+05	3.5860E+05	8.9138E+02	3.1151E+02	1	fr
-8.605E+04	-1.272E+05	3.5860E+05	8.9138E+02	3.1151E+02	1	qp
-5.083E+04	-7.409E+05	3.5902E+05	1.7129E+03	4.4981E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.233E+05	-1.755E+05	5.1456E+05	1.3067E+03	4.3033E+02	171	slu
-8.645E+04	-1.233E+05	3.5867E+05	9.1513E+02	3.0200E+02	12	ra
-8.625E+04	-1.252E+05	3.5865E+05	9.0328E+02	3.0674E+02	9	fr
-8.617E+04	-1.260E+05	3.5860E+05	8.9846E+02	3.0867E+02	4	qp
-1.215E+05	4.8879E+05	3.5818E+05	8.4067E+01	-3.881E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.233E+05	-1.754E+05	5.1480E+05	1.3072E+03	4.3014E+02	169	slu
-8.645E+04	-1.232E+05	3.5883E+05	9.1551E+02	3.0187E+02	10	ra
-8.625E+04	-1.252E+05	3.5872E+05	9.0345E+02	3.0669E+02	8	fr
-8.617E+04	-1.260E+05	3.5867E+05	8.9862E+02	3.0861E+02	3	qp
-7.288E+04	2.7417E+05	1.1497E+06	5.6330E+03	-1.484E+03	9	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -123256
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -175532.1
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.52 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.68	4.8879E+05	3.5818E+05	-1.215E+05	15SLV fond
-535	50.8	4.70	6.67	-1.102E+05	3.1826E+05	-1.120E+05	171SLU
-695	50.8	4.70	6.92	-5.758E+04	1.6260E+05	-1.080E+05	171SLU
-855	50.8	4.70	7.65	-2.149E+04	5.7476E+04	-9.773E+04	171SLU
-1015	50.8	4.70	8.49	1.3388E+02	-4.486E+03	-8.809E+04	171SLU
-1175	50.8	4.70	8.82	9.6164E+03	-3.077E+04	-8.477E+04	171SLU
-1335	50.8	4.70	9.85	1.2086E+04	-3.677E+04	-7.591E+04	171SLU

-1495	50.8	4.70	10.25	1.0706E+04	-3.186E+04	-7.296E+04	171SLU
-1655	50.8	4.70	11.54	7.7193E+03	-2.263E+04	-6.477E+04	171SLU
-1815	50.8	4.70	13.12	4.7319E+03	-1.365E+04	-5.697E+04	171SLU
-1975	50.8	4.70	13.71	2.3369E+03	-6.578E+03	-5.451E+04	171SLU
-2135	50.8	4.70	15.83	7.8448E+02	-2.065E+03	-4.721E+04	171SLU
-2295	50.8	4.70	18.60	-1.002E+02	4.6018E+02	-4.020E+04	171SLU
-2455	50.8	4.70	19.62	-4.644E+02	1.4605E+03	-3.810E+04	171SLU
-2615	50.8	4.70	23.78	-5.147E+02	1.5565E+03	-3.144E+04	171SLU
-2775	50.8	4.70	29.94	-4.213E+02	1.2496E+03	-2.497E+04	171SLU
-2935	50.8	4.70	32.36	-2.797E+02	8.1844E+02	-2.310E+04	171SLU
-3095	50.8	4.70	44.37	-1.541E+02	4.4523E+02	-1.685E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	68.81	-6.643E+01	1.8976E+02	-1.087E+04	171SLU
-3415	50.8	4.70	80.48	-1.622E+01	4.5875E+01	-9.289E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.2	-1.232E+05	3.5883E+05	-8.645E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.4	-7.745E+04	2.2146E+05	-7.854E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.1	-4.048E+04	1.1279E+05	-7.577E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.6	-1.513E+04	3.9550E+04	-6.855E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.8	6.4532E+01	-3.521E+03	-6.175E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.7	6.7344E+03	-2.170E+04	-5.950E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.7	8.4773E+03	-2.577E+04	-5.325E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.3	7.5146E+03	-2.227E+04	-5.125E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.2	5.4207E+03	-1.578E+04	-4.547E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	3.3245E+03	-9.499E+03	-3.997E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	1.6430E+03	-4.561E+03	-3.831E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	5.5281E+02	-1.417E+03	-3.316E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	-6.917E+01	3.3680E+02	-2.821E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	-3.256E+02	1.0275E+03	-2.681E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.9	-3.612E+02	1.0896E+03	-2.210E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.1	-2.959E+02	8.7241E+02	-1.753E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	-1.965E+02	5.7032E+02	-1.629E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	-1.083E+02	3.0972E+02	-1.188E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-4.671E+01	1.3178E+02	-7.653E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-1.141E+01	3.1814E+01	-6.624E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.1	-1.260E+05	3.5867E+05	-8.617E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.4	-7.921E+04	2.2319E+05	-7.828E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.1	-4.140E+04	1.1503E+05	-7.552E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.6	-1.548E+04	4.1565E+04	-6.833E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.7	5.9958E+01	-2.018E+03	-6.155E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	6.8826E+03	-2.075E+04	-5.931E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.6	8.6667E+03	-2.527E+04	-5.308E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.2	7.6836E+03	-2.208E+04	-5.109E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.1	5.5430E+03	-1.578E+04	-4.533E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	3.3998E+03	-9.576E+03	-3.984E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	1.6805E+03	-4.659E+03	-3.819E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	5.6549E+02	-1.503E+03	-3.306E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	-7.047E+01	2.7561E+02	-2.812E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	-3.327E+02	9.9106E+02	-2.672E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.8	-3.692E+02	1.0719E+03	-2.203E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.0	-3.024E+02	8.6696E+02	-1.748E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	-2.009E+02	5.7085E+02	-1.625E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	-1.107E+02	3.1205E+02	-1.184E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-4.775E+01	1.3360E+02	-7.629E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-1.166E+01	3.2427E+01	-6.607E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	-1.272E+05	3.5860E+05	-8.605E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-7.996E+04	2.2394E+05	-7.817E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-4.180E+04	1.1598E+05	-7.542E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-1.563E+04	4.2429E+04	-6.823E+04	1	0.000

-1015	50.8	4.70	5.8028E+01	-1.373E+03	-6.146E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	6.9461E+03	-2.034E+04	-5.923E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	8.7479E+03	-2.505E+04	-5.300E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	7.7560E+03	-2.200E+04	-5.102E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	5.5955E+03	-1.577E+04	-4.527E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	3.4322E+03	-9.609E+03	-3.978E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	1.6966E+03	-4.702E+03	-3.814E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	5.7088E+02	-1.540E+03	-3.301E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-7.103E+01	2.4940E+02	-2.808E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-3.357E+02	9.7551E+02	-2.669E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-3.726E+02	1.0644E+03	-2.200E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-3.052E+02	8.6469E+02	-1.745E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-2.028E+02	5.7113E+02	-1.622E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-1.117E+02	3.1308E+02	-1.183E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-4.820E+01	1.3439E+02	-7.619E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-1.177E+01	3.2693E+01	-6.599E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5825	5633	-1484	-72875	9SLV fond	28206	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3208	3111	-780	-66143	9SLV fond	27270	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2141	2081	-503	-63934	9SLV fond	26963	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	637	627	-109	-85917	13SLV fond	30018	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	540	490	228	-83505	11SLV fond	29683	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	537	502	190	-80181	11SLV fond	29221	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	436	-420	119	-44896	9SLV fond	24317	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	402	-387	107	-43341	9SLV fond	24100	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	278	-269	71	-38409	9SLV fond	23415	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	151	-146	37	-33707	9SLV fond	22761	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	99	-96	23	-32440	9SLV fond	22585	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	28	-28	4	-41432	13SLV fond	23835	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	25	-23	-10	-38037	11SLV fond	23363	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	24	-23	-8	-35855	11SLV fond	23060	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	19	-5	-18724	9SLV fond	20679	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	14	-4	-14813	9SLV fond	20135	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	10	-3	-13899	9SLV fond	20008	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	5	-1	-10119	9SLV fond	19483	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	1	0	-9501	13SLV fond	19397	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	1	1	-8811	15SLV fond	19301	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 148 alle coordinate X=392 Y=186

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.248E+04	-1.231E+05	-4.423E+03	3.7307E+01	2.9587E+02	1	slu
-8.515E+04	-3.497E+05	2.0151E+04	7.6756E+01	8.4684E+02	1	ra
-8.515E+04	-3.497E+05	2.0151E+04	7.6756E+01	8.4684E+02	1	fr
-8.515E+04	-3.497E+05	2.0151E+04	7.6756E+01	8.4684E+02	1	qp
-4.758E+04	-8.088E+05	1.7613E+05	1.0621E+03	4.7012E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.221E+05	-4.904E+05	3.2403E+04	1.4612E+02	1.1880E+03	171	slu
-8.572E+04	-3.433E+05	2.1012E+04	1.0239E+02	8.3144E+02	12	ra
-8.544E+04	-3.465E+05	2.0591E+04	8.9594E+01	8.3913E+02	9	fr
-8.532E+04	-3.478E+05	2.0393E+04	8.4407E+01	8.4223E+02	4	qp
-1.231E+05	1.1316E+05	-1.353E+05	-8.933E+02	-3.017E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.212E+05	-5.000E+05	3.0841E+04	1.0702E+02	1.2112E+03	163	slu
-8.516E+04	-3.497E+05	1.9971E+04	7.6321E+01	8.4694E+02	4	ra
-8.515E+04	-3.497E+05	2.0061E+04	7.6538E+01	8.4689E+02	4	fr
-8.515E+04	-3.497E+05	2.0097E+04	7.6625E+01	8.4687E+02	2	qp
-8.934E+04	-6.373E+05	-9.398E+05	-5.125E+03	2.3731E+03	7	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -122092.3
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -174368.4
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.53 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.92	-4.904E+05	3.2403E+04	-1.221E+05	171SLU
-535	50.8	4.70	6.68	-2.184E+05	-1.752E+04	-1.120E+05	15SLV fond

-695	50.8	4.70	6.94	-3.438E+05	5.0128E+04	-1.077E+05	15SLV fond
-855	50.8	4.70	7.61	-3.247E+05	8.9633E+04	-9.758E+04	15SLV fond
-1015	50.8	4.70	8.49	-2.503E+05	4.8919E+04	-8.806E+04	15SLV fond
-1175	50.8	4.70	8.85	-1.630E+05	3.8903E+04	-8.452E+04	15SLV fond
-1335	50.8	4.70	9.87	-8.922E+04	2.5988E+04	-7.578E+04	15SLV fond
-1495	50.8	4.70	10.30	-3.573E+04	1.4269E+04	-7.260E+04	15SLV fond
-1655	50.8	4.70	11.59	-4.981E+03	5.9534E+03	-6.453E+04	15SLV fond
-1815	50.8	4.70	13.15	9.4724E+03	6.4301E+02	-5.686E+04	15SLV fond
-1975	50.8	4.70	13.80	1.5258E+04	-2.445E+03	-5.416E+04	15SLV fond
-2135	50.8	4.70	15.91	1.3829E+04	-4.028E+03	-4.699E+04	15SLV fond
-2295	50.8	4.70	18.65	1.0224E+04	-2.073E+03	-4.010E+04	15SLV fond
-2455	50.8	4.70	19.80	6.3232E+03	-1.573E+03	-3.775E+04	15SLV fond
-2615	50.8	4.70	23.95	3.2294E+03	-9.924E+02	-3.121E+04	15SLV fond
-2775	50.8	4.70	30.07	1.1484E+03	-5.085E+02	-2.487E+04	15SLV fond
-2935	50.8	4.70	32.65	-7.822E+02	4.9054E+01	-2.290E+04	171SLU
-3095	50.8	4.70	44.77	-4.326E+02	1.8757E+01	-1.670E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	69.43	-1.872E+02	4.8142E+00	-1.077E+04	171SLU
-3415	50.8	4.70	81.12	-4.587E+01	4.9287E-01	-9.217E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.5	-3.497E+05	1.9971E+04	-8.516E+04	4	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.0	-2.168E+05	7.5468E+03	-7.787E+04	12	0.000	1
-695	50.8	4.70		14.9	-1.141E+05	-1.564E+02	-7.513E+04	12	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.5	-4.333E+04	-3.703E+03	-6.798E+04	12	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.7	-6.873E+02	-4.652E+03	-6.123E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.5	1.8216E+04	-4.061E+03	-5.900E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.5	2.3333E+04	-2.959E+03	-5.280E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.2	2.0834E+04	-1.817E+03	-5.083E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.1	1.5101E+04	-9.242E+02	-4.510E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.0	9.3084E+03	-3.153E+02	-3.963E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	4.6354E+03	3.0560E+01	-3.800E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.7	1.5892E+03	1.7184E+02	-3.289E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	-1.572E+02	2.0050E+02	-2.797E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.6	-8.855E+02	1.6741E+02	-2.659E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.8	-9.957E+02	1.1542E+02	-2.192E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.0	-8.208E+02	6.6729E+01	-1.739E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	-5.476E+02	3.1513E+01	-1.617E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.0	-3.029E+02	1.1054E+01	-1.178E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-1.311E+02	2.2687E+00	-7.592E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-3.212E+01	3.3125E-02	-6.579E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.5	-3.497E+05	2.0097E+04	-8.515E+04	2	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.0	-2.197E+05	8.9879E+03	-7.751E+04	4	0.000	1
-695	50.8	4.70		14.9	-1.156E+05	1.9226E+03	-7.478E+04	4	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.5	-4.390E+04	-1.747E+03	-6.766E+04	4	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.6	-6.982E+02	-3.151E+03	-6.094E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.5	1.8452E+04	-3.086E+03	-5.873E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.5	2.3636E+04	-2.427E+03	-5.256E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.1	2.1105E+04	-1.606E+03	-5.060E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.0	1.5297E+04	-8.970E+02	-4.489E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.0	9.4295E+03	-3.799E+02	-3.945E+04	4	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.6	4.6958E+03	-6.166E+01	-3.783E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.7	1.6100E+03	8.8579E+01	-3.274E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.8	-1.592E+02	1.3912E+02	-2.784E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.6	-8.970E+02	1.2958E+02	-2.647E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.8	-1.009E+03	9.6192E+01	-2.182E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.0	-8.314E+02	5.9970E+01	-1.731E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	-5.547E+02	3.1167E+01	-1.610E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.0	-3.069E+02	1.2904E+01	-1.173E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	-1.328E+02	3.8746E+00	-7.558E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	-3.254E+01	5.9385E-01	-6.554E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.		Mx	My	N	comb	Wk

-375	50.8	4.70	-3.497E+05	2.0151E+04	-8.515E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	-2.209E+05	9.6201E+03	-7.735E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	-1.162E+05	2.8214E+03	-7.463E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	-4.414E+04	-9.063E+02	-6.752E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	-7.029E+02	-2.507E+03	-6.082E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	1.8552E+04	-2.669E+03	-5.861E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	2.3765E+04	-2.200E+03	-5.245E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	2.1220E+04	-1.517E+03	-5.050E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	1.5381E+04	-8.864E+02	-4.480E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	9.4813E+03	-4.083E+02	-3.937E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	4.7216E+03	-1.015E+02	-3.775E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	1.6189E+03	5.2787E+01	-3.267E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	-1.600E+02	1.1283E+02	-2.779E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	-9.019E+02	1.1343E+02	-2.642E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	-1.014E+03	8.8016E+01	-2.178E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	-8.360E+02	5.7128E+01	-1.727E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	-5.578E+02	3.1055E+01	-1.607E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	-3.086E+02	1.3717E+01	-1.171E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	-1.336E+02	4.5717E+00	-7.543E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	-3.272E+01	8.3634E-01	-6.543E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5648	-5125	2373	-89343	7SLV fond	30495	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3087	-2685	1524	-81177	7SLV fond	29360	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2057	-1726	1119	-78287	7SLV fond	28958	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	638	-410	488	-70844	7SLV fond	27923	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	568	103	559	-88064	15SLV fond	30317	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	551	141	533	-84515	15SLV fond	29824	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	438	-422	116	-50083	9SLV fond	25037	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	394	370	-134	-52938	7SLV fond	25434	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	270	246	-112	-46979	7SLV fond	24606	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	145	126	-71	-41302	7SLV fond	23817	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	95	80	-52	-39565	7SLV fond	23576	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	27	17	-21	-34254	7SLV fond	22837	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	26	-5	-25	-40097	15SLV fond	23649	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	25	-7	-24	-37752	15SLV fond	23323	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	19	-5	-20821	9SLV fond	20970	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-13	5	-18111	7SLV fond	20593	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	10	-9	5	-16805	7SLV fond	20412	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	4	-4	2	-12253	7SLV fond	19779	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	-1	1	-9594	11SLV fond	19410	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	1	-8908	15SLV fond	19314	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 53 alle coordinate X=-267 Y=45

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.995E+04	1.4409E+05	1.6797E+04	8.8875E+01	-3.462E+02	1	slu
-7.763E+04	3.6334E+05	5.5922E+04	1.6369E+02	-8.674E+02	1	ra
-7.763E+04	3.6334E+05	5.5922E+04	1.6369E+02	-8.674E+02	1	fr
-7.763E+04	3.6334E+05	5.5922E+04	1.6369E+02	-8.674E+02	1	qp
-6.328E+04	1.1347E+06	-2.832E+05	-1.661E+03	-5.525E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.117E+05	5.2169E+05	8.4709E+04	2.7334E+02	-1.245E+03	171	slu
-7.847E+04	3.6700E+05	5.8712E+04	1.9408E+02	-8.761E+02	12	ra
-7.805E+04	3.6517E+05	5.7318E+04	1.7888E+02	-8.717E+02	9	fr
-7.788E+04	3.6444E+05	5.6757E+04	1.7280E+02	-8.700E+02	4	qp
-9.249E+04	-4.058E+05	3.9676E+05	2.0070E+03	3.7847E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.117E+05	5.2169E+05	8.4709E+04	2.7334E+02	-1.245E+03	171	slu
-7.847E+04	3.6700E+05	5.8712E+04	1.9408E+02	-8.761E+02	12	ra
-7.805E+04	3.6517E+05	5.7318E+04	1.7888E+02	-8.717E+02	9	fr
-7.788E+04	3.6444E+05	5.6757E+04	1.7280E+02	-8.700E+02	4	qp
-6.328E+04	1.1347E+06	-2.832E+05	-1.661E+03	-5.525E+03	15	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -111709
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -163985.1
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.63 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	6.26	5.2169E+05	8.4709E+04	-1.117E+05	171SLU
-535	50.8	4.70	7.37	3.3142E+05	4.5911E+04	-1.015E+05	171SLU
-695	50.8	4.70	7.64	1.7579E+05	1.8688E+04	-9.791E+04	171SLU
-855	50.8	4.70	8.44	6.8036E+04	2.2725E+03	-8.858E+04	171SLU
-1015	50.8	4.70	9.37	2.6882E+03	-6.045E+03	-7.979E+04	171SLU
-1175	50.8	4.70	9.72	-2.663E+04	-8.393E+03	-7.689E+04	171SLU
-1335	50.8	4.70	10.87	-3.490E+04	-7.781E+03	-6.881E+04	171SLU
-1495	50.8	4.70	11.29	-3.145E+04	-5.856E+03	-6.623E+04	171SLU
-1655	50.8	4.70	12.72	-2.293E+04	-3.725E+03	-5.876E+04	171SLU
-1815	50.8	4.70	14.48	-1.423E+04	-1.960E+03	-5.165E+04	171SLU
-1975	50.8	4.70	15.10	-7.152E+03	-7.279E+02	-4.952E+04	171SLU
-2135	50.8	4.70	17.45	-2.511E+03	-3.634E+01	-4.286E+04	171SLU
-2295	50.8	4.70	20.51	1.6939E+02	2.9098E+02	-3.645E+04	171SLU
-2455	50.8	4.70	21.58	1.3033E+03	3.6798E+02	-3.464E+04	171SLU
-2615	50.8	4.70	26.17	1.4919E+03	3.1755E+02	-2.856E+04	171SLU
-2775	50.8	4.70	33.00	1.2401E+03	2.2421E+02	-2.266E+04	171SLU
-2935	50.8	4.70	35.49	8.3215E+02	1.3241E+02	-2.106E+04	171SLU
-3095	50.8	4.70	48.69	4.6265E+02	6.4824E+01	-1.535E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	75.58	2.0118E+02	2.4736E+01	-9.892E+03	171SLU
-3415	50.8	4.70	87.25	4.9481E+01	5.3700E+00	-8.569E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		19.6	3.6700E+05	5.8712E+04	-7.847E+04	12	0.000	1
-535	50.8	4.70		16.2	2.3311E+05	3.1308E+04	-7.125E+04	12	0.000	1
-695	50.8	4.70		14.0	1.2362E+05	1.2312E+04	-6.881E+04	12	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.6	4.7824E+04	1.0052E+03	-6.222E+04	12	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.8	1.8627E+03	-4.611E+03	-5.601E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.7	-1.875E+04	-6.082E+03	-5.405E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.8	-2.456E+04	-5.530E+03	-4.834E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.5	-2.213E+04	-4.108E+03	-4.660E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.4	-1.613E+04	-2.582E+03	-4.132E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.5	-1.001E+04	-1.335E+03	-3.629E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.1	-5.030E+03	-4.764E+02	-3.486E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.3	-1.765E+03	-1.070E+00	-3.015E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.4	1.2032E+02	2.1879E+02	-2.562E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.3	9.1755E+02	2.6520E+02	-2.442E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.5	1.0499E+03	2.2499E+02	-2.012E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		2.8	8.7250E+02	1.5689E+02	-1.593E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.6	5.8540E+02	9.1601E+01	-1.489E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		1.9	3.2543E+02	4.4261E+01	-1.084E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.2	1.4149E+02	1.6630E+01	-6.980E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	3.4798E+01	3.5489E+00	-6.126E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		19.5	3.6444E+05	5.6757E+04	-7.788E+04	4	0.000	1
-535	50.8	4.70		16.1	2.3149E+05	3.1910E+04	-7.071E+04	4	0.000	1
-695	50.8	4.70		13.9	1.2276E+05	1.3953E+04	-6.830E+04	4	0.000	1
-855	50.8	4.70		11.5	4.7489E+04	2.7975E+03	-6.176E+04	4	0.000	1
-1015	50.8	4.70		9.7	1.8488E+03	-3.109E+03	-5.559E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		9.6	-1.862E+04	-5.033E+03	-5.365E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70		8.7	-2.439E+04	-4.906E+03	-4.798E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70		8.4	-2.197E+04	-3.815E+03	-4.626E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70		7.4	-1.602E+04	-2.496E+03	-4.101E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70		6.4	-9.937E+03	-1.364E+03	-3.602E+04	4	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.1	-4.994E+03	-5.507E+02	-3.461E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.2	-1.752E+03	-7.829E+01	-2.993E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.4	1.1952E+02	1.5669E+02	-2.543E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.2	9.1118E+02	2.2384E+02	-2.424E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.5	1.0426E+03	2.0183E+02	-1.997E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70		2.8	8.6642E+02	1.4691E+02	-1.582E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.6	5.8132E+02	8.9114E+01	-1.478E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70		1.9	3.2316E+02	4.4930E+01	-1.077E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.2	1.4051E+02	1.7726E+01	-6.930E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	3.4555E+01	3.9851E+00	-6.090E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	3.6334E+05	5.5922E+04	-7.763E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	2.3078E+05	3.2169E+04	-7.048E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	1.2239E+05	1.4657E+04	-6.808E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	4.7345E+04	3.5658E+03	-6.156E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.8429E+03	-2.465E+03	-5.541E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-1.857E+04	-4.583E+03	-5.347E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-2.431E+04	-4.639E+03	-4.782E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-2.191E+04	-3.690E+03	-4.611E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-1.597E+04	-2.459E+03	-4.088E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-9.907E+03	-1.376E+03	-3.590E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-4.979E+03	-5.826E+02	-3.450E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-1.747E+03	-1.114E+02	-2.983E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	1.1917E+02	1.3007E+02	-2.535E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	9.0842E+02	2.0612E+02	-2.417E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	1.0394E+03	1.9191E+02	-1.991E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	8.6379E+02	1.4264E+02	-1.577E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	5.7956E+02	8.8052E+01	-1.474E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	3.2218E+02	4.5219E+01	-1.074E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	1.4008E+02	1.8197E+01	-6.909E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	3.4450E+01	4.1723E+00	-6.074E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5769	-1661	-5525	-63276	15SLV fond	26871	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3178	-841	-3065	-57378	15SLV fond	26052	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2121	-526	-2054	-55568	15SLV fond	25800	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	626	101	-618	-50352	13SLV fond	25075	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	452	87	-444	-65933	3SLV fond	27241	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	492	-122	-476	-63622	1SLV fond	26919	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	430	-413	-117	-50872	5SLV fond	25147	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	396	124	376	-37746	15SLV fond	23323	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	276	80	264	-33413	15SLV fond	22720	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	149	40	144	-29280	15SLV fond	22146	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	98	24	95	-28287	15SLV fond	22008	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	27	-4	27	-24495	13SLV fond	21481	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	21	-4	21	-30099	3SLV fond	22260	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	22	6	21	-28609	1SLV fond	22053	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	-6	-18	-16335	15SLV fond	20347	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-4	-13	-12891	15SLV fond	19868	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-3	-10	-12206	15SLV fond	19773	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	-1	-4	-8875	15SLV fond	19310	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	0	-1	-5716	13SLV fond	18871	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	-1	-8569	171SLU	19267	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 32 alle coordinate X=-408 Y=186

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.252E+04	1.2215E+05	-1.551E+03	4.4541E+01	-2.933E+02	1	slu
-8.627E+04	3.4869E+05	3.1496E+04	1.0458E+02	-8.320E+02	1	ra
-8.627E+04	3.4869E+05	3.1496E+04	1.0458E+02	-8.320E+02	1	fr
-8.627E+04	3.4869E+05	3.1496E+04	1.0458E+02	-8.320E+02	1	qp
-4.869E+04	8.0211E+05	1.8057E+05	1.0619E+03	-4.677E+03	13	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.238E+05	4.8897E+05	4.8876E+04	1.8658E+02	-1.166E+03	171	slu
-8.684E+04	3.4227E+05	3.2377E+04	1.3033E+02	-8.165E+02	12	ra
-8.656E+04	3.4548E+05	3.1944E+04	1.1748E+02	-8.242E+02	9	fr
-8.644E+04	3.4676E+05	3.1746E+04	1.1227E+02	-8.273E+02	4	qp
-1.242E+05	-1.086E+05	-1.171E+05	-8.373E+02	3.0224E+03	3	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.229E+05	4.9860E+05	4.7554E+04	1.4797E+02	-1.189E+03	160	slu
-8.627E+04	3.4869E+05	3.1496E+04	1.0458E+02	-8.320E+02	1	ra
-8.627E+04	3.4869E+05	3.1496E+04	1.0458E+02	-8.320E+02	1	fr
-8.627E+04	3.4869E+05	3.1496E+04	1.0458E+02	-8.320E+02	1	qp
-9.051E+04	6.3278E+05	-9.061E+05	-5.011E+03	-2.334E+03	11	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -123762.2
Peso del palo = 40212.4 * 1.3

Carico totale di progetto = -176038.3
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.52 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.85	4.8897E+05	4.8876E+04	-1.238E+05	171SLU
-535	50.8	4.70	6.62	2.2032E+05	-7.010E+03	-1.130E+05	3SLV fond
-695	50.8	4.70	6.88	3.4777E+05	5.5327E+04	-1.087E+05	3SLV fond
-855	50.8	4.70	7.54	3.2744E+05	9.1172E+04	-9.847E+04	3SLV fond
-1015	50.8	4.70	8.41	2.5157E+05	4.7773E+04	-8.887E+04	3SLV fond
-1175	50.8	4.70	8.77	1.6373E+05	3.7231E+04	-8.528E+04	3SLV fond
-1335	50.8	4.70	9.78	8.9410E+04	2.4397E+04	-7.647E+04	3SLV fond
-1495	50.8	4.70	10.21	-2.948E+04	-3.684E+03	-7.326E+04	171SLU
-1655	50.8	4.70	11.48	4.7737E+03	5.1495E+03	-6.512E+04	3SLV fond
-1815	50.8	4.70	13.03	-9.490E+03	1.9210E+02	-5.738E+04	3SLV fond
-1975	50.8	4.70	13.66	-6.713E+03	-2.435E+02	-5.473E+04	171SLU
-2135	50.8	4.70	15.77	-1.394E+04	-4.080E+03	-4.741E+04	3SLV fond
-2295	50.8	4.70	18.48	-1.028E+04	-2.018E+03	-4.046E+04	3SLV fond
-2455	50.8	4.70	19.55	1.2216E+03	2.7607E+02	-3.825E+04	171SLU
-2615	50.8	4.70	23.69	1.3992E+03	2.1395E+02	-3.156E+04	171SLU
-2775	50.8	4.70	29.80	-1.143E+03	-4.613E+02	-2.509E+04	3SLV fond
-2935	50.8	4.70	32.24	7.8072E+02	7.5307E+01	-2.319E+04	171SLU
-3095	50.8	4.70	44.20	4.3410E+02	3.3206E+01	-1.692E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	68.54	1.8878E+02	1.1040E+01	-1.091E+04	171SLU
-3415	50.8	4.70	80.21	4.6434E+01	2.0121E+00	-9.321E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.7	3.4869E+05	3.1339E+04	-8.628E+04	4	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.2	2.1756E+05	1.4678E+04	-7.890E+04	12	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.1	1.1546E+05	3.5621E+03	-7.611E+04	12	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.7	4.4735E+04	-2.321E+03	-6.886E+04	12	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.8	1.8189E+03	-4.668E+03	-6.203E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.7	-1.745E+04	-4.689E+03	-5.977E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.7	-2.289E+04	-3.744E+03	-5.349E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.3	-2.064E+04	-2.512E+03	-5.148E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.2	-1.506E+04	-1.424E+03	-4.568E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	-9.342E+03	-6.213E+02	-4.015E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.8	-4.697E+03	-1.203E+02	-3.848E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	-1.649E+03	1.2148E+02	-3.331E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	1.1088E+02	2.0730E+02	-2.834E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	8.5570E+02	1.9767E+02	-2.692E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.9	9.7968E+02	1.4884E+02	-2.220E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.1	8.1436E+02	9.4037E+01	-1.761E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	5.4647E+02	4.9624E+01	-1.636E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	3.0382E+02	2.1019E+01	-1.193E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	1.3211E+02	6.5606E+00	-7.686E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	3.2493E+01	1.0802E+00	-6.649E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		20.7	3.4869E+05	3.1449E+04	-8.627E+04	2	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.2	2.2039E+05	1.6117E+04	-7.853E+04	4	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.0	1.1696E+05	5.6433E+03	-7.576E+04	4	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.6	4.5303E+04	-3.610E+02	-6.855E+04	4	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.8	1.8283E+03	-3.162E+03	-6.175E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	-1.769E+04	-3.710E+03	-5.949E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.6	-2.320E+04	-3.210E+03	-5.325E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.2	-2.091E+04	-2.299E+03	-5.125E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.1	-1.525E+04	-1.396E+03	-4.547E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	-9.464E+03	-6.858E+02	-3.997E+04	4	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	-4.758E+03	-2.126E+02	-3.831E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	-1.670E+03	3.8033E+01	-3.316E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	1.1292E+02	1.4575E+02	-2.821E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	8.6728E+02	1.5971E+02	-2.680E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.9	9.9272E+02	1.2953E+02	-2.210E+04	4	0.000	1

-2775	50.8	4.70	3.1	8.2510E+02	8.7236E+01	-1.753E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70	2.8	5.5364E+02	4.9261E+01	-1.629E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70	2.1	3.0779E+02	2.2865E+01	-1.188E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.3	1.3383E+02	8.1674E+00	-7.652E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.1	3.2913E+01	1.6417E+00	-6.624E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	3.4869E+05	3.1496E+04	-8.627E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	2.2161E+05	1.6746E+04	-7.837E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	1.1760E+05	6.5419E+03	-7.561E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	4.5546E+04	4.8155E+02	-6.841E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.8324E+03	-2.517E+03	-6.162E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-1.779E+04	-3.291E+03	-5.938E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-2.333E+04	-2.982E+03	-5.314E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-2.103E+04	-2.209E+03	-5.115E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-1.534E+04	-1.385E+03	-4.538E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-9.516E+03	-7.141E+02	-3.989E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-4.784E+03	-2.525E+02	-3.824E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-1.679E+03	2.1747E+00	-3.309E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	1.1380E+02	1.1938E+02	-2.815E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	8.7225E+02	1.4350E+02	-2.675E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	9.9830E+02	1.2131E+02	-2.206E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	8.2971E+02	8.4369E+01	-1.750E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	5.5672E+02	4.9138E+01	-1.626E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	3.0949E+02	2.3674E+01	-1.185E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	1.3457E+02	8.8637E+00	-7.638E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	3.3094E+01	1.8842E+00	-6.613E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5528	-5011	-2334	-90506	11SLV fond	30656	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3011	-2607	-1507	-82239	11SLV fond	29507	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2003	-1667	-1110	-79301	11SLV fond	29099	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	623	-383	-491	-71766	11SLV fond	28051	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	575	110	-565	-88871	3SLV fond	30429	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	556	144	-538	-85282	3SLV fond	29930	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	433	-417	-117	-50746	5SLV fond	25130	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	387	365	130	-53616	11SLV fond	25529	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	264	240	110	-47585	11SLV fond	24690	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	141	123	70	-41839	11SLV fond	23892	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	93	77	51	-40069	11SLV fond	23646	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	26	16	21	-34693	11SLV fond	22898	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	26	-5	26	-40462	3SLV fond	23700	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	25	-7	24	-38087	3SLV fond	23370	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	18	5	-21089	5SLV fond	21007	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	13	-12	-5	-18344	11SLV fond	20626	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	10	-9	-4	-17010	11SLV fond	20440	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	4	-4	-2	-12404	11SLV fond	19800	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	-1	-1	-9691	7SLV fond	19423	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	-1	-8978	3SLV fond	19324	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 47 alle coordinate X=-331 Y=-231

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.404E+04	7.6465E+04	-1.548E+05	-3.240E+02	-1.834E+02	1	slu
-8.557E+04	1.8869E+05	-3.631E+05	-8.444E+02	-4.472E+02	1	ra
-8.557E+04	1.8869E+05	-3.631E+05	-8.444E+02	-4.472E+02	1	fr
-8.557E+04	1.8869E+05	-3.631E+05	-8.444E+02	-4.472E+02	1	qp
-5.050E+04	8.9864E+05	-2.672E+05	-1.278E+03	-5.053E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.240E+05	2.7952E+05	-5.455E+05	-1.243E+03	-6.622E+02	171	slu
-8.720E+04	1.9654E+05	-3.843E+05	-8.718E+02	-4.659E+02	12	ra
-8.638E+04	1.9261E+05	-3.737E+05	-8.581E+02	-4.565E+02	9	fr
-8.606E+04	1.9105E+05	-3.694E+05	-8.526E+02	-4.528E+02	4	qp
-1.216E+05	-5.166E+05	-4.717E+05	-4.275E+02	4.1475E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.240E+05	2.7949E+05	-5.457E+05	-1.243E+03	-6.621E+02	169	slu
-8.720E+04	1.9652E+05	-3.844E+05	-8.721E+02	-4.658E+02	10	ra
-8.638E+04	1.9261E+05	-3.738E+05	-8.582E+02	-4.565E+02	8	fr
-8.606E+04	1.9104E+05	-3.695E+05	-8.527E+02	-4.528E+02	3	qp
-7.274E+04	-2.255E+05	-1.171E+06	-5.627E+03	1.4106E+03	7	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35

Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -123986.7
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -176262.8
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.52 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.50	-5.166E+05	-4.717E+05	-1.216E+05	1SLV fond
-535	50.8	4.70	6.57	1.7817E+05	-3.533E+05	-1.127E+05	169SLU
-695	50.8	4.70	6.88	9.4941E+04	-1.921E+05	-1.086E+05	171SLU
-855	50.8	4.70	7.60	3.7107E+04	-7.851E+04	-9.831E+04	171SLU
-1015	50.8	4.70	8.44	1.9085E+03	-8.222E+03	-8.861E+04	171SLU
-1175	50.8	4.70	8.77	-1.399E+04	2.4470E+04	-8.527E+04	171SLU
-1335	50.8	4.70	9.79	-1.856E+04	3.4752E+04	-7.636E+04	171SLU
-1495	50.8	4.70	10.19	-1.681E+04	3.2282E+04	-7.339E+04	171SLU
-1655	50.8	4.70	11.47	-1.230E+04	2.3996E+04	-6.515E+04	171SLU
-1815	50.8	4.70	13.05	-7.652E+03	1.5177E+04	-5.731E+04	171SLU
-1975	50.8	4.70	13.64	-3.864E+03	7.8426E+03	-5.483E+04	171SLU
-2135	50.8	4.70	15.74	-1.371E+03	2.9335E+03	-4.749E+04	171SLU
-2295	50.8	4.70	18.49	7.3415E+01	3.9635E+01	-4.044E+04	171SLU
-2455	50.8	4.70	19.51	6.8869E+02	-1.236E+03	-3.831E+04	171SLU
-2615	50.8	4.70	23.64	7.9523E+02	-1.500E+03	-3.162E+04	171SLU
-2775	50.8	4.70	29.77	6.6361E+02	-1.279E+03	-2.511E+04	171SLU
-2935	50.8	4.70	32.18	4.4649E+02	-8.733E+02	-2.323E+04	171SLU
-3095	50.8	4.70	44.12	2.4881E+02	-4.927E+02	-1.694E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	68.42	1.0841E+02	-2.171E+02	-1.093E+04	171SLU
-3415	50.8	4.70	80.09	2.6711E+01	-5.398E+01	-9.335E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		22.1	1.9652E+05	-3.844E+05	-8.720E+04	10	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.3	1.2525E+05	-2.493E+05	-7.922E+04	10	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.7	6.6709E+04	-1.359E+05	-7.642E+04	10	0.000	1
-855	50.8	4.70		13.0	2.6052E+04	-5.579E+04	-6.914E+04	10	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.9	1.3145E+03	-6.142E+03	-6.229E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.7	-9.851E+03	1.7020E+04	-6.001E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.8	-1.306E+04	2.4369E+04	-5.371E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.4	-1.182E+04	2.2703E+04	-5.169E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.3	-8.646E+03	1.6905E+04	-4.586E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.2	-5.379E+03	1.0712E+04	-4.031E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.8	-2.715E+03	5.5485E+03	-3.864E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	-9.625E+02	2.0867E+03	-3.344E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	5.2736E+01	4.2116E+01	-2.845E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	4.8491E+02	-8.620E+02	-2.703E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.9	5.5947E+02	-1.053E+03	-2.229E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.1	4.6671E+02	-9.000E+02	-1.768E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.9	3.1393E+02	-6.154E+02	-1.643E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	1.7490E+02	-3.477E+02	-1.197E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	7.6197E+01	-1.534E+02	-7.716E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	1.8770E+01	-3.817E+01	-6.671E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.7	1.9104E+05	-3.695E+05	-8.606E+04	3	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.9	1.2176E+05	-2.381E+05	-7.818E+04	3	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.4	6.4856E+04	-1.286E+05	-7.542E+04	3	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.8	2.5334E+04	-5.184E+04	-6.824E+04	3	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.7	1.2848E+03	-4.581E+03	-6.147E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	-9.571E+03	1.7193E+04	-5.923E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.6	-1.269E+04	2.3858E+04	-5.301E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.3	-1.149E+04	2.1977E+04	-5.102E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.2	-8.404E+03	1.6251E+04	-4.527E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	-5.229E+03	1.0226E+04	-3.979E+04	4	0.000	1

-1975	50.8	4.70	6.7	-2.640E+03	5.2454E+03	-3.814E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70	5.8	-9.360E+02	1.9302E+03	-3.301E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70	4.9	5.0974E+01	-1.331E+01	-2.808E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70	4.6	4.7117E+02	-8.606E+02	-2.669E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70	3.8	5.4374E+02	-1.027E+03	-2.200E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70	3.0	4.5363E+02	-8.699E+02	-1.745E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70	2.8	3.0515E+02	-5.910E+02	-1.622E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70	2.1	1.7002E+02	-3.321E+02	-1.183E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.3	7.4073E+01	-1.458E+02	-7.620E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.1	1.8248E+01	-3.615E+01	-6.600E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	1.8869E+05	-3.631E+05	-8.557E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	1.2026E+05	-2.332E+05	-7.773E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	6.4063E+04	-1.255E+05	-7.500E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	2.5027E+04	-5.014E+04	-6.785E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.2720E+03	-3.913E+03	-6.112E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-9.451E+03	1.7268E+04	-5.890E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-1.253E+04	2.3640E+04	-5.271E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-1.135E+04	2.1668E+04	-5.074E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-8.300E+03	1.5972E+04	-4.501E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-5.165E+03	1.0018E+04	-3.956E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-2.607E+03	5.1157E+03	-3.793E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-9.246E+02	1.8632E+03	-3.283E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	5.0217E+01	-3.707E+01	-2.792E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	4.6528E+02	-8.600E+02	-2.654E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	5.3699E+02	-1.016E+03	-2.188E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	4.4801E+02	-8.570E+02	-1.735E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	3.0139E+02	-5.806E+02	-1.614E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	1.6792E+02	-3.255E+02	-1.176E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	7.3162E+01	-1.426E+02	-7.578E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	1.8024E+01	-3.529E+01	-6.569E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5801	-5627	1411	-72736	7SLV fond	28186	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3217	-3141	693	-66015	7SLV fond	27252	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2157	-2115	423	-63813	7SLV fond	26946	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	717	-711	96	-85958	3SLV fond	30024	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	575	-513	-259	-83522	5SLV fond	29685	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	557	-514	-215	-80197	5SLV fond	29223	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	440	151	414	-31127	15SLV fond	22403	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	397	-124	377	-37994	13SLV fond	23357	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	277	269	-68	-38336	7SLV fond	23405	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	151	147	-33	-33643	7SLV fond	22752	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	100	98	-20	-32380	7SLV fond	22577	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	32	31	-3	-41452	3SLV fond	23838	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	26	23	11	-38045	5SLV fond	23364	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	25	23	9	-35862	5SLV fond	23061	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	7	-18	-16441	13SLV fond	20361	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-14	4	-14786	7SLV fond	20131	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	-10	3	-13875	7SLV fond	20005	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	-5	1	-10101	7SLV fond	19480	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	-1	0	-9505	3SLV fond	19397	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	-1	-1	-8817	1SLV fond	19302	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 30 alle coordinate X=-408 Y=-97

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.331E+04	1.3725E+05	4.1483E+02	4.9550E+01	-3.297E+02	1	slu
-8.524E+04	3.7607E+05	2.0564E+04	7.8944E+01	-8.981E+02	1	ra
-8.524E+04	3.7607E+05	2.0564E+04	7.8944E+01	-8.981E+02	1	fr
-8.524E+04	3.7607E+05	2.0564E+04	7.8944E+01	-8.981E+02	1	qp
-4.811E+04	8.9344E+05	-5.561E+04	-6.739E+02	-4.987E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.229E+05	5.3696E+05	1.9011E+04	1.1569E+02	-1.282E+03	171	slu
-8.639E+04	3.7627E+05	1.2730E+04	8.3730E+01	-8.985E+02	12	ra
-8.581E+04	3.7617E+05	1.6641E+04	8.1324E+01	-8.983E+02	9	fr
-8.558E+04	3.7613E+05	1.8224E+04	8.0405E+01	-8.982E+02	4	qp
-1.231E+05	-1.412E+05	9.2058E+04	8.3475E+02	3.1903E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.229E+05	5.3696E+05	1.9011E+04	1.1569E+02	-1.282E+03	171	slu
-8.639E+04	3.7627E+05	1.2730E+04	8.3730E+01	-8.985E+02	12	ra
-8.581E+04	3.7617E+05	1.6641E+04	8.1324E+01	-8.983E+02	9	fr
-8.558E+04	3.7613E+05	1.8224E+04	8.0405E+01	-8.982E+02	4	qp
-8.968E+04	6.7679E+05	9.8134E+05	5.2695E+03	-2.471E+03	9	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -122925.1
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -175201.2
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.53 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.78	5.3696E+05	1.9011E+04	-1.229E+05	171SLU
-535	50.8	4.70	6.68	2.1448E+05	-1.118E+04	-1.120E+05	1SLV fond
-695	50.8	4.70	6.94	1.8101E+05	-3.336E+03	-1.077E+05	171SLU
-855	50.8	4.70	7.58	3.3474E+05	-8.447E+04	-9.757E+04	1SLV fond
-1015	50.8	4.70	8.49	2.5978E+05	-1.030E+05	-8.805E+04	1SLV fond
-1175	50.8	4.70	8.84	-2.743E+04	-4.993E+03	-8.455E+04	171SLU
-1335	50.8	4.70	9.87	9.4268E+04	-2.444E+04	-7.577E+04	1SLV fond
-1495	50.8	4.70	10.27	-3.239E+04	-1.887E+03	-7.277E+04	171SLU
-1655	50.8	4.70	11.57	-2.362E+04	-8.362E+02	-6.460E+04	171SLU
-1815	50.8	4.70	13.15	-9.509E+03	5.8714E+02	-5.685E+04	1SLV fond
-1975	50.8	4.70	13.75	-7.363E+03	1.6833E+02	-5.437E+04	171SLU
-2135	50.8	4.70	15.88	-2.583E+03	2.7594E+02	-4.709E+04	171SLU
-2295	50.8	4.70	18.65	1.7712E+02	2.6685E+02	-4.009E+04	171SLU
-2455	50.8	4.70	19.68	1.3443E+03	2.0215E+02	-3.800E+04	171SLU
-2615	50.8	4.70	23.84	1.5378E+03	1.2882E+02	-3.135E+04	171SLU
-2775	50.8	4.70	30.02	1.2778E+03	6.7758E+01	-2.490E+04	171SLU
-2935	50.8	4.70	32.45	8.5725E+02	2.7614E+01	-2.304E+04	171SLU
-3095	50.8	4.70	44.48	4.7650E+02	6.6494E+00	-1.681E+04	171SLU
-3255	50.8	4.70	68.98	2.0716E+02	-5.246E-01	-1.084E+04	171SLU
-3415	50.8	4.70	80.66	5.0941E+01	-8.355E-01	-9.269E+03	171SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.1	3.7627E+05	1.2730E+04	-8.639E+04	12	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.5	2.3907E+05	2.1601E+03	-7.848E+04	12	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.2	1.2680E+05	-3.103E+03	-7.571E+04	12	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.7	4.9065E+04	-4.922E+03	-6.850E+04	12	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.8	1.9162E+03	-4.796E+03	-6.171E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		10.6	-1.923E+04	-3.702E+03	-5.946E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		9.6	-2.519E+04	-2.438E+03	-5.321E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		9.3	-2.270E+04	-1.330E+03	-5.122E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.2	-1.655E+04	-5.599E+02	-4.544E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.1	-1.026E+04	-8.375E+01	-3.994E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		6.7	-5.158E+03	1.5097E+02	-3.829E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		5.8	-1.808E+03	2.1753E+02	-3.314E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		4.9	1.2516E+02	2.0192E+02	-2.819E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		4.7	9.4261E+02	1.4914E+02	-2.679E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		3.9	1.0779E+03	9.2888E+01	-2.209E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.1	8.9550E+02	4.7377E+01	-1.752E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		2.8	6.0070E+02	1.8245E+01	-1.628E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.1	3.3386E+02	3.5407E+00	-1.187E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.3	1.4513E+02	-1.052E+00	-7.648E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.1	3.5686E+01	-7.948E-01	-6.620E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.0	3.7613E+05	1.8224E+04	-8.558E+04	4	0.000	1
-535	50.8	4.70		17.4	2.3897E+05	7.4790E+03	-7.775E+04	4	0.000	1
-695	50.8	4.70		15.1	1.2675E+05	1.0284E+03	-7.501E+04	4	0.000	1
-855	50.8	4.70		12.6	4.9038E+04	-2.176E+03	-6.787E+04	4	0.000	1
-1015	50.8	4.70		10.7	1.9092E+03	-3.269E+03	-6.113E+04	4	0.000	1

-1175	50.8	4.70	10.5	-1.923E+04	-3.042E+03	-5.891E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70	9.6	-2.519E+04	-2.317E+03	-5.272E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70	9.2	-2.269E+04	-1.488E+03	-5.075E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70	8.1	-1.654E+04	-8.016E+02	-4.502E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70	7.0	-1.026E+04	-3.149E+02	-3.957E+04	4	0.000	1
-1975	50.8	4.70	6.7	-5.156E+03	-2.471E+01	-3.794E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70	5.7	-1.807E+03	1.0518E+02	-3.284E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70	4.8	1.2537E+02	1.4279E+02	-2.793E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70	4.6	9.4239E+02	1.2675E+02	-2.655E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70	3.8	1.0776E+03	9.1231E+01	-2.189E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70	3.0	8.9518E+02	5.5187E+01	-1.736E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70	2.8	6.0047E+02	2.7658E+01	-1.614E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70	2.0	3.3372E+02	1.0807E+01	-1.177E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.3	1.4507E+02	2.9056E+00	-7.580E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.1	3.5670E+01	3.4370E-01	-6.570E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	3.7607E+05	2.0564E+04	-8.524E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	2.3892E+05	9.7492E+03	-7.743E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	1.2672E+05	2.7941E+03	-7.471E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	4.9026E+04	-1.001E+03	-6.759E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.9063E+03	-2.615E+03	-6.088E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-1.923E+04	-2.758E+03	-5.867E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-2.518E+04	-2.264E+03	-5.250E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-2.269E+04	-1.555E+03	-5.055E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-1.654E+04	-9.045E+02	-4.484E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-1.026E+04	-4.136E+02	-3.941E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-5.155E+03	-9.981E+01	-3.779E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-1.807E+03	5.7103E+01	-3.270E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	1.2546E+02	1.1744E+02	-2.782E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	9.4230E+02	1.1712E+02	-2.644E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	1.0774E+03	9.0478E+01	-2.180E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	8.9504E+02	5.8499E+01	-1.729E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	6.0037E+02	3.1668E+01	-1.608E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	3.3366E+02	1.3908E+01	-1.172E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	1.4504E+02	4.5962E+00	-7.551E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	3.5663E+01	8.3023E-01	-6.549E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5820	5269	-2471	-89684	9SLV fond	30542	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3211	2782	-1605	-81489	9SLV fond	29403	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	2154	1799	-1186	-78585	9SLV fond	28999	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	684	441	-523	-71115	9SLV fond	27961	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	581	-105	-572	-88054	1SLV fond	30315	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	564	-132	-549	-84506	1SLV fond	29822	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	435	155	407	-29659	15SLV fond	22199	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	392	145	364	-28908	15SLV fond	22094	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	278	-253	117	-47157	9SLV fond	24631	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	151	-131	75	-41460	9SLV fond	23839	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	100	-83	55	-39713	9SLV fond	23596	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	29	-19	22	-34383	9SLV fond	22855	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	26	5	26	-40093	1SLV fond	23649	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	25	6	24	-37748	1SLV fond	23323	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	-7	-18	-12562	15SLV fond	19822	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	13	-6	-18179	9SLV fond	20603	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	11	10	-5	-16865	9SLV fond	20420	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	5	4	-3	-12297	9SLV fond	19785	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	1	-1	-9609	5SLV fond	19412	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	-1	-8907	1SLV fond	19314	147876	25170	VEd < VRd

Palo al filo 23 alle coordinate X=-549 Y=45

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.569E+04	1.1533E+05	-1.639E+03	4.4438E+01	-2.769E+02	1	slu
-9.376E+04	3.3851E+05	2.0734E+04	7.9048E+01	-8.076E+02	1	ra
-9.376E+04	3.3851E+05	2.0734E+04	7.9048E+01	-8.076E+02	1	fr
-9.376E+04	3.3851E+05	2.0734E+04	7.9048E+01	-8.076E+02	1	qp
-4.294E+04	1.0425E+06	-3.282E+05	-1.955E+03	-5.300E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.346E+05	4.7858E+05	2.5601E+04	1.3105E+02	-1.141E+03	171	slu
-9.446E+04	3.3443E+05	1.6849E+04	9.3292E+01	-7.977E+02	12	ra
-9.411E+04	3.3647E+05	1.8792E+04	8.6172E+01	-8.026E+02	9	fr
-9.397E+04	3.3729E+05	1.9567E+04	8.3318E+01	-8.046E+02	4	qp
-1.450E+05	-3.680E+05	3.6738E+05	2.1216E+03	3.6904E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.335E+05	4.8471E+05	3.1429E+04	1.0969E+02	-1.156E+03	160	slu
-9.376E+04	3.3851E+05	2.0734E+04	7.9048E+01	-8.076E+02	1	ra

```
-9.376E+04 3.3851E+05 2.0734E+04 7.9048E+01 -8.076E+02  1      fr
-9.376E+04 3.3851E+05 2.0734E+04 7.9048E+01 -8.076E+02  1      qp
-4.294E+04 1.0425E+06 -3.282E+05 -1.955E+03 -5.300E+03  15     SLV fond
```

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 171 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -134555.4
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -186831.5
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.43 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.09	-3.680E+05	3.6738E+05	-1.450E+05	1SLV fond
-535	50.8	4.70	5.66	7.8466E+04	9.7648E+04	-1.320E+05	1SLV fond
-695	50.8	4.70	5.90	2.6662E+05	-6.592E+04	-1.268E+05	1SLV fond
-855	50.8	4.70	6.50	2.9956E+05	-1.065E+05	-1.150E+05	1SLV fond
-1015	50.8	4.70	7.20	2.5486E+05	-1.119E+05	-1.038E+05	1SLV fond
-1175	50.8	4.70	7.51	1.7985E+05	-9.011E+04	-9.949E+04	1SLV fond
-1335	50.8	4.70	8.37	1.0827E+05	-6.162E+04	-8.927E+04	1SLV fond
-1495	50.8	4.70	8.76	5.1797E+04	-3.526E+04	-8.537E+04	1SLV fond
-1655	50.8	4.70	9.84	1.6150E+04	-1.615E+04	-7.594E+04	1SLV fond
-1815	50.8	4.70	11.16	-3.871E+03	-3.998E+03	-6.697E+04	1SLV fond
-1975	50.8	4.70	11.75	-1.217E+04	2.9984E+03	-6.365E+04	1SLV fond
-2135	50.8	4.70	13.53	-1.296E+04	4.7759E+03	-5.526E+04	1SLV fond
-2295	50.8	4.70	15.83	-1.056E+04	4.7508E+03	-4.721E+04	1SLV fond
-2455	50.8	4.70	16.87	-7.111E+03	3.6620E+03	-4.430E+04	1SLV fond
-2615	50.8	4.70	20.39	-4.030E+03	2.3701E+03	-3.667E+04	1SLV fond
-2775	50.8	4.70	25.55	-1.775E+03	1.2723E+03	-2.926E+04	1SLV fond
-2935	50.8	4.70	28.08	-4.759E+02	5.3760E+02	-2.662E+04	1SLV fond
-3095	50.8	4.70	38.41	8.3473E+01	1.4710E+02	-1.946E+04	1SLV fond
-3255	50.8	4.70	59.38	1.7473E+02	1.5808E+00	-1.259E+04	1SLV fond
-3415	50.8	4.70	72.76	7.1092E+01	-1.772E+01	-1.028E+04	1SLV fond

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.8	3.3443E+05	1.6849E+04	-9.446E+04	12	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.3	2.1266E+05	4.8045E+03	-8.585E+04	12	0.000	1
-695	50.8	4.70		16.2	1.1291E+05	-1.682E+03	-8.275E+04	12	0.000	1
-855	50.8	4.70		13.7	4.3774E+04	-4.356E+03	-7.490E+04	12	0.000	1
-1015	50.8	4.70		11.8	1.8094E+03	-4.755E+03	-6.751E+04	12	0.000	1
-1175	50.8	4.70		11.6	-1.704E+04	-3.900E+03	-6.497E+04	12	0.000	1
-1335	50.8	4.70		10.5	-2.237E+04	-2.707E+03	-5.818E+04	12	0.000	1
-1495	50.8	4.70		10.0	-2.018E+04	-1.575E+03	-5.592E+04	12	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.9	-1.472E+04	-7.407E+02	-4.964E+04	12	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.7	-9.134E+03	-1.968E+02	-4.366E+04	12	0.000	1
-1975	50.8	4.70		7.3	-4.592E+03	9.3492E+01	-4.178E+04	12	0.000	1
-2135	50.8	4.70		6.3	-1.612E+03	1.9682E+02	-3.619E+04	12	0.000	1
-2295	50.8	4.70		5.3	1.0880E+02	2.0261E+02	-3.081E+04	12	0.000	1
-2455	50.8	4.70		5.1	8.3706E+02	1.5903E+02	-2.920E+04	12	0.000	1
-2615	50.8	4.70		4.2	9.5820E+02	1.0447E+02	-2.410E+04	12	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.3	7.9643E+02	5.7094E+01	-1.914E+04	12	0.000	1
-2935	50.8	4.70		3.1	5.3440E+02	2.4807E+01	-1.771E+04	12	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.2	2.9709E+02	7.2083E+00	-1.292E+04	12	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.4	1.2917E+02	5.5026E-01	-8.329E+03	12	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	3.1767E+01	-3.990E-01	-7.124E+03	12	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb

-375	50.8	4.70	21.8	3.3729E+05	1.9567E+04	-9.397E+04	4	0.000	1
-535	50.8	4.70	18.3	2.1446E+05	8.3643E+03	-8.540E+04	4	0.000	1
-695	50.8	4.70	16.1	1.1386E+05	1.5200E+03	-8.232E+04	4	0.000	1
-855	50.8	4.70	13.6	4.4132E+04	-1.967E+03	-7.451E+04	4	0.000	1
-1015	50.8	4.70	11.7	1.8132E+03	-3.238E+03	-6.715E+04	4	0.000	1
-1175	50.8	4.70	11.5	-1.719E+04	-3.096E+03	-6.464E+04	4	0.000	1
-1335	50.8	4.70	10.4	-2.257E+04	-2.399E+03	-5.788E+04	4	0.000	1
-1495	50.8	4.70	10.0	-2.035E+04	-1.566E+03	-5.563E+04	4	0.000	1
-1655	50.8	4.70	8.8	-1.484E+04	-8.606E+02	-4.939E+04	4	0.000	1
-1815	50.8	4.70	7.7	-9.211E+03	-3.527E+02	-4.344E+04	4	0.000	1
-1975	50.8	4.70	7.3	-4.631E+03	-4.451E+01	-4.157E+04	4	0.000	1
-2135	50.8	4.70	6.3	-1.625E+03	9.7546E+01	-3.600E+04	4	0.000	1
-2295	50.8	4.70	5.3	1.1020E+02	1.4240E+02	-3.065E+04	4	0.000	1
-2455	50.8	4.70	5.1	8.4449E+02	1.2962E+02	-2.905E+04	4	0.000	1
-2615	50.8	4.70	4.2	9.6652E+02	9.4841E+01	-2.397E+04	4	0.000	1
-2775	50.8	4.70	3.3	8.0327E+02	5.8309E+01	-1.904E+04	4	0.000	1
-2935	50.8	4.70	3.1	5.3896E+02	2.9807E+01	-1.762E+04	4	0.000	1
-3095	50.8	4.70	2.2	2.9960E+02	1.2028E+01	-1.285E+04	4	0.000	1
-3255	50.8	4.70	1.4	1.3026E+02	3.4465E+00	-8.287E+03	4	0.000	1
-3415	50.8	4.70	1.2	3.2034E+01	4.7886E-01	-7.093E+03	4	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	3.3851E+05	2.0734E+04	-9.376E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	2.1524E+05	9.8912E+03	-8.521E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	1.1426E+05	2.8929E+03	-8.214E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	4.4287E+04	-9.426E+02	-7.434E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.8149E+03	-2.588E+03	-6.700E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-1.726E+04	-2.751E+03	-6.449E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-2.265E+04	-2.267E+03	-5.775E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-2.043E+04	-1.562E+03	-5.551E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-1.490E+04	-9.121E+02	-4.928E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-9.244E+03	-4.195E+02	-4.334E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-4.647E+03	-1.037E+02	-4.148E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-1.631E+03	5.4992E+01	-3.592E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	1.1080E+02	1.1660E+02	-3.058E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	8.4768E+02	1.1702E+02	-2.899E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	9.7010E+02	9.0721E+01	-2.392E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	8.0622E+02	5.8834E+01	-1.900E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	5.4092E+02	3.1952E+01	-1.758E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	3.0069E+02	1.4095E+01	-1.282E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	1.3073E+02	4.6885E+00	-8.269E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	3.2149E+01	8.5526E-01	-7.080E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5649	-1955	-5300	-42944	15SLV fond	24045	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	3037	-981	-2874	-38815	15SLV fond	23471	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	1991	-610	-1896	-37847	15SLV fond	23337	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	534	-117	-521	-34066	15SLV fond	22811	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	479	-122	-463	-103816	1SLV fond	32506	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	515	-168	-486	-99491	1SLV fond	31905	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	436	-178	-398	-89272	1SLV fond	30485	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	398	147	370	-25896	15SLV fond	21676	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	271	94	254	-22831	15SLV fond	21249	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	143	46	135	-19902	15SLV fond	20842	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	92	28	88	-19490	15SLV fond	20785	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	23	5	22	-16738	15SLV fond	20403	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	22	6	21	-47213	1SLV fond	24639	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	23	8	22	-44305	1SLV fond	24234	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	-7	-18	-11276	15SLV fond	19643	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	14	-5	-13	-8819	15SLV fond	19302	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	10	-4	-10	-8618	15SLV fond	19274	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	4	-1	-4	-6241	15SLV fond	18944	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	0	-1	-11730	160SLU	19706	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	-1	-10275	1SLV fond	19504	147876	25170	VEd < VRd

Palo 52

Unità di misura: daN, cm
Metodo di calcolo: DM 14-01-08 Norme tecniche per le costruzioni

Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo C25/30 Rck 300
Acciaio di armatura B450C fyk 4500

Caratteristiche geometriche:

Quota di testa -375 cm
Quota di punta -3575 cm
Diametro 80,0 cm

Palo al filo 52 alle coordinate X=-279 Y=514

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.400E+04	7.2677E+04	7.4969E+04	2.2853E+02	-1.744E+02	4	slu
-9.521E+04	1.8341E+05	2.3283E+05	5.8884E+02	-4.346E+02	4	ra
-9.521E+04	1.8339E+05	2.3291E+05	5.8901E+02	-4.345E+02	4	fr
-9.521E+04	1.8338E+05	2.3293E+05	5.8908E+02	-4.345E+02	2	qp
-4.324E+04	4.1784E+05	9.4921E+05	5.1638E+03	-1.821E+03	9	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.361E+05	2.6013E+05	3.3364E+05	8.7146E+02	-6.159E+02	169	slu
-9.524E+04	1.8311E+05	2.3245E+05	6.1151E+02	-4.338E+02	10	ra
-9.523E+04	1.8324E+05	2.3272E+05	6.0035E+02	-4.342E+02	8	fr
-9.522E+04	1.8329E+05	2.3282E+05	5.9588E+02	-4.343E+02	3	qp
-1.472E+05	-5.124E+04	-4.837E+05	-3.972E+03	9.5223E+02	7	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.361E+05	2.6013E+05	3.3364E+05	8.7146E+02	-6.159E+02	169	slu
-9.524E+04	1.8311E+05	2.3245E+05	6.1151E+02	-4.338E+02	10	ra
-9.523E+04	1.8324E+05	2.3272E+05	6.0035E+02	-4.342E+02	8	fr
-9.522E+04	1.8329E+05	2.3282E+05	5.9588E+02	-4.343E+02	3	qp
-4.324E+04	4.1784E+05	9.4921E+05	5.1638E+03	-1.821E+03	9	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -136063
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -188339.1
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.42 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	50.8	4.70	5.08	-5.124E+04	-4.837E+05	-1.472E+05	7SLV fond
-535	50.8	4.70	5.58	5.7754E+04	2.0499E+03	-1.340E+05	7SLV fond
-695	50.8	4.70	5.81	9.8085E+04	2.2925E+05	-1.287E+05	7SLV fond
-855	50.8	4.70	6.41	9.5317E+04	2.8047E+05	-1.167E+05	7SLV fond
-1015	50.8	4.70	7.09	7.0703E+04	2.4534E+05	-1.054E+05	7SLV fond
-1175	50.8	4.70	7.40	5.0264E+04	1.8626E+05	-1.010E+05	7SLV fond
-1335	50.8	4.70	8.25	2.8119E+04	1.1620E+05	-9.063E+04	7SLV fond
-1495	50.8	4.70	8.63	1.1812E+04	5.8811E+04	-8.666E+04	7SLV fond
-1655	50.8	4.70	9.70	2.2410E+03	2.1239E+04	-7.709E+04	7SLV fond
-1815	50.8	4.70	11.00	-2.610E+03	-5.707E+02	-6.799E+04	7SLV fond
-1975	50.8	4.70	11.57	-4.379E+03	-1.064E+04	-6.460E+04	7SLV fond
-2135	50.8	4.70	13.33	-4.070E+03	-1.219E+04	-5.609E+04	7SLV fond
-2295	50.8	4.70	15.60	-2.841E+03	-1.021E+04	-4.793E+04	7SLV fond
-2455	50.8	4.70	16.63	-1.958E+03	-7.420E+03	-4.496E+04	7SLV fond
-2615	50.8	4.70	20.09	-1.025E+03	-4.368E+03	-3.722E+04	7SLV fond
-2775	50.8	4.70	25.17	-3.867E+02	-2.051E+03	-2.970E+04	7SLV fond
-2935	50.8	4.70	27.68	-4.889E+01	-6.607E+02	-2.701E+04	7SLV fond
-3095	50.8	4.70	37.86	7.3671E+01	-2.230E+01	-1.975E+04	7SLV fond
-3255	50.8	4.70	58.51	7.4105E+01	1.3489E+02	-1.278E+04	7SLV fond
-3415	50.8	4.70	71.80	2.6453E+01	6.0641E+01	-1.041E+04	7SLV fond

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.3	1.8337E+05	2.3298E+05	-9.521E+04	1	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.0	1.1692E+05	1.4443E+05	-8.654E+04	1	0.000	1
-695	50.8	4.70		16.0	6.2311E+04	7.4015E+04	-8.340E+04	1	0.000	1
-855	50.8	4.70		13.7	2.4359E+04	2.6361E+04	-7.550E+04	1	0.000	1
-1015	50.8	4.70		11.9	1.2593E+03	-3.949E+03	-6.807E+04	10	0.000	1
-1175	50.8	4.70		11.7	-9.163E+03	-1.511E+04	-6.551E+04	10	0.000	1
-1335	50.8	4.70		10.5	-1.216E+04	-1.725E+04	-5.866E+04	10	0.000	1
-1495	50.8	4.70		10.1	-1.102E+04	-1.463E+04	-5.638E+04	10	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.9	-8.060E+03	-1.023E+04	-5.005E+04	10	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.8	-5.016E+03	-6.066E+03	-4.402E+04	10	0.000	1
-1975	50.8	4.70		7.4	-2.533E+03	-2.843E+03	-4.212E+04	10	0.000	1
-2135	50.8	4.70		6.3	-8.981E+02	-8.218E+02	-3.648E+04	10	0.000	1
-2295	50.8	4.70		5.4	4.8738E+01	2.8755E+02	-3.106E+04	10	0.000	1

-2455	50.8	4.70		5.1	4.5192E+02	7.0749E+02	-2.943E+04	10	0.000	1
-2615	50.8	4.70		4.2	5.2159E+02	7.2648E+02	-2.429E+04	10	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.4	4.3516E+02	5.7186E+02	-1.929E+04	10	0.000	1
-2935	50.8	4.70		3.1	2.9274E+02	3.6920E+02	-1.785E+04	10	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.3	1.6310E+02	1.9817E+02	-1.302E+04	10	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.5	7.1057E+01	8.3385E+01	-8.395E+03	10	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	1.7504E+01	1.9932E+01	-7.173E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	50.8	4.70		21.3	1.8337E+05	2.3298E+05	-9.521E+04	1	0.000	1
-535	50.8	4.70		18.0	1.1692E+05	1.4443E+05	-8.654E+04	1	0.000	1
-695	50.8	4.70		16.0	6.2311E+04	7.4015E+04	-8.340E+04	1	0.000	1
-855	50.8	4.70		13.7	2.4359E+04	2.6361E+04	-7.550E+04	1	0.000	1
-1015	50.8	4.70		11.9	1.2563E+03	-2.440E+03	-6.805E+04	3	0.000	1
-1175	50.8	4.70		11.6	-9.174E+03	-1.419E+04	-6.549E+04	3	0.000	1
-1335	50.8	4.70		10.5	-1.218E+04	-1.678E+04	-5.865E+04	3	0.000	1
-1495	50.8	4.70		10.1	-1.103E+04	-1.447E+04	-5.637E+04	3	0.000	1
-1655	50.8	4.70		8.9	-8.068E+03	-1.025E+04	-5.004E+04	3	0.000	1
-1815	50.8	4.70		7.8	-5.020E+03	-6.158E+03	-4.401E+04	3	0.000	1
-1975	50.8	4.70		7.4	-2.535E+03	-2.949E+03	-4.211E+04	3	0.000	1
-2135	50.8	4.70		6.3	-8.987E+02	-9.100E+02	-3.647E+04	3	0.000	1
-2295	50.8	4.70		5.4	4.8960E+01	2.2639E+02	-3.106E+04	3	0.000	1
-2455	50.8	4.70		5.1	4.5248E+02	6.7209E+02	-2.943E+04	3	0.000	1
-2615	50.8	4.70		4.2	5.2216E+02	7.1007E+02	-2.428E+04	3	0.000	1
-2775	50.8	4.70		3.4	4.3562E+02	5.6747E+02	-1.929E+04	3	0.000	1
-2935	50.8	4.70		3.1	2.9303E+02	3.7045E+02	-1.784E+04	3	0.000	1
-3095	50.8	4.70		2.3	1.6326E+02	2.0091E+02	-1.301E+04	3	0.000	1
-3255	50.8	4.70		1.5	7.1123E+01	8.5380E+01	-8.393E+03	3	0.000	1
-3415	50.8	4.70		1.2	1.7520E+01	2.0589E+01	-7.171E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	50.8	4.70	1.8337E+05	2.3298E+05	-9.521E+04	1	0.000
-535	50.8	4.70	1.1692E+05	1.4443E+05	-8.654E+04	1	0.000
-695	50.8	4.70	6.2311E+04	7.4015E+04	-8.340E+04	1	0.000
-855	50.8	4.70	2.4359E+04	2.6361E+04	-7.550E+04	1	0.000
-1015	50.8	4.70	1.2551E+03	-1.794E+03	-6.805E+04	1	0.000
-1175	50.8	4.70	-9.179E+03	-1.379E+04	-6.549E+04	1	0.000
-1335	50.8	4.70	-1.218E+04	-1.658E+04	-5.864E+04	1	0.000
-1495	50.8	4.70	-1.103E+04	-1.441E+04	-5.636E+04	1	0.000
-1655	50.8	4.70	-8.071E+03	-1.025E+04	-5.003E+04	1	0.000
-1815	50.8	4.70	-5.023E+03	-6.197E+03	-4.401E+04	1	0.000
-1975	50.8	4.70	-2.536E+03	-2.995E+03	-4.211E+04	1	0.000
-2135	50.8	4.70	-8.990E+02	-9.478E+02	-3.647E+04	1	0.000
-2295	50.8	4.70	4.9055E+01	2.0017E+02	-3.105E+04	1	0.000
-2455	50.8	4.70	4.5272E+02	6.5691E+02	-2.942E+04	1	0.000
-2615	50.8	4.70	5.2241E+02	7.0303E+02	-2.428E+04	1	0.000
-2775	50.8	4.70	4.3581E+02	5.6558E+02	-1.929E+04	1	0.000
-2935	50.8	4.70	2.9315E+02	3.7098E+02	-1.784E+04	1	0.000
-3095	50.8	4.70	1.6332E+02	2.0208E+02	-1.301E+04	1	0.000
-3255	50.8	4.70	7.1152E+01	8.6235E+01	-8.392E+03	1	0.000
-3415	50.8	4.70	1.7527E+01	2.0870E+01	-7.171E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5475	5164	-1821	-43242	9SLV fond	24087	147876	44047	VEd < VRd
-535	0.11	2910	2707	-1070	-39087	9SLV fond	23509	147876	25170	VEd < VRd
-695	0.11	1894	1741	-745	-38106	9SLV fond	23373	147876	25170	VEd < VRd
-855	0.11	498	420	-268	-34302	9SLV fond	22844	147876	25170	VEd < VRd
-1015	0.11	454	170	-422	-96036	3SLV fond	31425	147876	25170	VEd < VRd
-1175	0.11	480	454	-156	-100997	7SLV fond	32114	147876	25170	VEd < VRd
-1335	0.11	431	-414	-118	-36137	5SLV fond	23099	147876	25170	VEd < VRd
-1495	0.11	381	-373	-77	-35043	5SLV fond	22947	147876	25170	VEd < VRd
-1655	0.11	263	-248	87	-22986	9SLV fond	21271	147876	25170	VEd < VRd
-1815	0.11	137	-127	50	-20039	9SLV fond	20861	147876	25170	VEd < VRd
-1975	0.11	88	-81	34	-19619	9SLV fond	20803	147876	25170	VEd < VRd
-2135	0.11	21	-18	12	-16851	9SLV fond	20418	147876	25170	VEd < VRd
-2295	0.11	21	-8	20	-43698	3SLV fond	24150	147876	25170	VEd < VRd
-2455	0.11	22	-21	7	-44964	7SLV fond	24326	147876	25170	VEd < VRd
-2615	0.11	19	18	4	-15181	5SLV fond	20186	147876	25170	VEd < VRd
-2775	0.11	13	13	-4	-8879	9SLV fond	19310	147876	25170	VEd < VRd
-2935	0.11	10	9	-3	-8671	9SLV fond	19281	147876	25170	VEd < VRd
-3095	0.11	4	4	-2	-6279	9SLV fond	18949	147876	25170	VEd < VRd
-3255	0.11	1	1	-1	-4008	9SLV fond	18633	147876	25170	VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	-1	-9600	3SLV fond	19410	147876	25170	VEd < VRd

Palo 127

Unità di misura: daN, cm
Metodo di calcolo: DM 14-01-08 Norme tecniche per le costruzioni

Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo C25/30 Rck 300
Acciaio di armatura B450C fyk 4500

Caratteristiche geometriche:

Quota di testa -375 cm
Quota di punta -3575 cm
Diametro 80,0 cm

Palo al filo 127 alle coordinate X=263 Y=514

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.376E+04	-7.050E+04	7.4159E+04	2.2635E+02	1.6978E+02	4	slu
-9.355E+04	-1.705E+05	2.3364E+05	5.9038E+02	4.1643E+02	4	ra
-9.355E+04	-1.705E+05	2.3372E+05	5.9056E+02	4.1636E+02	4	fr
-9.356E+04	-1.705E+05	2.3375E+05	5.9063E+02	4.1633E+02	2	qp
-4.173E+04	-3.862E+05	9.5222E+05	5.1924E+03	1.7216E+03	5	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.336E+05	-2.412E+05	3.3500E+05	8.7410E+02	5.8962E+02	169	slu
-9.359E+04	-1.702E+05	2.3325E+05	6.1299E+02	4.1569E+02	10	ra
-9.357E+04	-1.703E+05	2.3352E+05	6.0186E+02	4.1599E+02	8	fr
-9.357E+04	-1.704E+05	2.3363E+05	5.9741E+02	4.1611E+02	3	qp
-1.454E+05	4.5388E+04	-4.851E+05	-3.998E+03	-8.893E+02	11	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.336E+05	-2.412E+05	3.3500E+05	8.7410E+02	5.8962E+02	169	slu
-9.359E+04	-1.702E+05	2.3325E+05	6.1299E+02	4.1569E+02	10	ra
-9.357E+04	-1.703E+05	2.3352E+05	6.0186E+02	4.1599E+02	8	fr
-9.357E+04	-1.704E+05	2.3363E+05	5.9741E+02	4.1611E+02	3	qp
-4.173E+04	-3.862E+05	9.5222E+05	5.1924E+03	1.7216E+03	5	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 260306.6
Portanza di punta di progetto = 7030.6
verifica condotta in combinazione SLU 169 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -133627.4
Peso del palo = 40212.4 * 1.3
Carico totale di progetto = -185903.5
Resistenza totale di progetto = 267337.2
Coefficiente di sicurezza = 1.44 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-375	35.6	5.00	4.73	4.5388E+04	-4.851E+05	-1.454E+05	11SLV fond
-535	50.3	5.00	5.63	-5.562E+04	3.7830E+03	-1.324E+05	11SLV fond
-695	50.3	5.00	5.86	-9.265E+04	2.3168E+05	-1.271E+05	11SLV fond
-855	50.3	5.00	6.47	-8.953E+04	2.8281E+05	-1.153E+05	11SLV fond
-1015	50.3	5.00	7.16	-7.527E+04	2.4742E+05	-1.041E+05	11SLV fond
-1175	50.3	5.00	7.47	-4.752E+04	1.8756E+05	-9.977E+04	11SLV fond
-1335	50.3	5.00	8.33	-2.627E+04	1.1694E+05	-8.952E+04	11SLV fond
-1495	50.3	5.00	8.71	-1.093E+04	5.9131E+04	-8.561E+04	11SLV fond
-1655	50.3	5.00	9.79	-1.986E+03	2.1307E+04	-7.616E+04	11SLV fond
-1815	50.3	5.00	11.10	2.5072E+03	-6.442E+02	-6.716E+04	11SLV fond
-1975	50.3	5.00	11.68	4.1311E+03	-1.074E+04	-6.382E+04	11SLV fond
-2135	50.3	5.00	13.45	3.8226E+03	-1.229E+04	-5.542E+04	11SLV fond
-2295	50.3	5.00	15.75	3.0497E+03	-1.029E+04	-4.735E+04	11SLV fond
-2455	50.3	5.00	16.78	1.8443E+03	-7.470E+03	-4.443E+04	11SLV fond
-2615	50.3	5.00	20.27	9.5581E+02	-4.395E+03	-3.677E+04	11SLV fond
-2775	50.3	5.00	25.41	3.5655E+02	-2.062E+03	-2.934E+04	11SLV fond
-2935	50.3	5.00	27.93	4.1740E+01	-6.625E+02	-2.670E+04	11SLV fond
-3095	50.3	5.00	38.20	-7.112E+01	-2.039E+01	-1.952E+04	11SLV fond
-3255	50.3	5.00	59.05	-7.034E+01	1.3632E+02	-1.263E+04	11SLV fond
-3415	50.3	5.00	72.38	-2.499E+01	6.1253E+01	-1.030E+04	11SLV fond

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	35.6	5.00		21.9	-1.705E+05	2.3379E+05	-9.356E+04	1	0.000	1
-535	50.3	5.00		17.7	-1.073E+05	1.4498E+05	-8.503E+04	1	0.000	1

-695	50.3	5.00		15.8	-5.621E+04	7.4333E+04	-8.196E+04	1	0.000	1
-855	50.3	5.00		13.4	-2.112E+04	2.6509E+04	-7.418E+04	1	0.000	1
-1015	50.3	5.00		11.7	-3.574E+01	-3.908E+03	-6.688E+04	10	0.000	1
-1175	50.3	5.00		11.5	9.2287E+03	-1.513E+04	-6.437E+04	10	0.000	1
-1335	50.3	5.00		10.4	1.1675E+04	-1.729E+04	-5.764E+04	10	0.000	1
-1495	50.3	5.00		9.9	1.0371E+04	-1.467E+04	-5.541E+04	10	0.000	1
-1655	50.3	5.00		8.8	7.4912E+03	-1.026E+04	-4.919E+04	10	0.000	1
-1815	50.3	5.00		7.6	4.6005E+03	-6.089E+03	-4.326E+04	10	0.000	1
-1975	50.3	5.00		7.3	2.2781E+03	-2.856E+03	-4.140E+04	10	0.000	1
-2135	50.3	5.00		6.2	7.6987E+02	-8.279E+02	-3.586E+04	10	0.000	1
-2295	50.3	5.00		5.3	-9.128E+01	2.8604E+02	-3.053E+04	10	0.000	1
-2455	50.3	5.00		5.0	-4.473E+02	7.0835E+02	-2.894E+04	10	0.000	1
-2615	50.3	5.00		4.2	-4.979E+02	7.2815E+02	-2.388E+04	10	0.000	1
-2775	50.3	5.00		3.3	-4.084E+02	5.7352E+02	-1.896E+04	10	0.000	1
-2935	50.3	5.00		3.1	-2.716E+02	3.7044E+02	-1.755E+04	10	0.000	1
-3095	50.3	5.00		2.2	-1.498E+02	1.9892E+02	-1.280E+04	10	0.000	1
-3255	50.3	5.00		1.4	-6.466E+01	8.3734E+01	-8.255E+03	10	0.000	1
-3415	50.3	5.00		1.2	-1.580E+01	2.0023E+01	-7.069E+03	10	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-375	35.6	5.00		21.9	-1.705E+05	2.3379E+05	-9.356E+04	1	0.000	1
-535	50.3	5.00		17.7	-1.073E+05	1.4498E+05	-8.503E+04	1	0.000	1
-695	50.3	5.00		15.8	-5.621E+04	7.4333E+04	-8.196E+04	1	0.000	1
-855	50.3	5.00		13.4	-2.112E+04	2.6509E+04	-7.418E+04	1	0.000	1
-1015	50.3	5.00		11.7	-3.766E+01	-2.402E+03	-6.686E+04	3	0.000	1
-1175	50.3	5.00		11.5	9.2373E+03	-1.421E+04	-6.436E+04	3	0.000	1
-1335	50.3	5.00		10.3	1.1687E+04	-1.682E+04	-5.763E+04	3	0.000	1
-1495	50.3	5.00		9.9	1.0382E+04	-1.452E+04	-5.540E+04	3	0.000	1
-1655	50.3	5.00		8.8	7.4991E+03	-1.028E+04	-4.918E+04	3	0.000	1
-1815	50.3	5.00		7.6	4.6055E+03	-6.181E+03	-4.325E+04	3	0.000	1
-1975	50.3	5.00		7.3	2.2807E+03	-2.962E+03	-4.139E+04	3	0.000	1
-2135	50.3	5.00		6.2	7.7079E+02	-9.160E+02	-3.585E+04	3	0.000	1
-2295	50.3	5.00		5.3	-9.130E+01	2.2500E+02	-3.052E+04	3	0.000	1
-2455	50.3	5.00		5.0	-4.477E+02	6.7304E+02	-2.893E+04	3	0.000	1
-2615	50.3	5.00		4.2	-4.984E+02	7.1180E+02	-2.387E+04	3	0.000	1
-2775	50.3	5.00		3.3	-4.088E+02	5.6916E+02	-1.896E+04	3	0.000	1
-2935	50.3	5.00		3.1	-2.719E+02	3.7170E+02	-1.755E+04	3	0.000	1
-3095	50.3	5.00		2.2	-1.499E+02	2.0166E+02	-1.280E+04	3	0.000	1
-3255	50.3	5.00		1.4	-6.473E+01	8.5729E+01	-8.253E+03	3	0.000	1
-3415	50.3	5.00		1.2	-1.582E+01	2.0680E+01	-7.068E+03	3	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-375	35.6	5.00	-1.705E+05	2.3379E+05	-9.356E+04	1	0.000
-535	50.3	5.00	-1.073E+05	1.4498E+05	-8.503E+04	1	0.000
-695	50.3	5.00	-5.621E+04	7.4333E+04	-8.196E+04	1	0.000
-855	50.3	5.00	-2.112E+04	2.6509E+04	-7.418E+04	1	0.000
-1015	50.3	5.00	-3.848E+01	-1.757E+03	-6.686E+04	1	0.000
-1175	50.3	5.00	9.2410E+03	-1.381E+04	-6.435E+04	1	0.000
-1335	50.3	5.00	1.1692E+04	-1.662E+04	-5.762E+04	1	0.000
-1495	50.3	5.00	1.0386E+04	-1.445E+04	-5.539E+04	1	0.000
-1655	50.3	5.00	7.5025E+03	-1.029E+04	-4.917E+04	1	0.000
-1815	50.3	5.00	4.6076E+03	-6.221E+03	-4.325E+04	1	0.000
-1975	50.3	5.00	2.2817E+03	-3.008E+03	-4.139E+04	1	0.000
-2135	50.3	5.00	7.7119E+02	-9.538E+02	-3.584E+04	1	0.000
-2295	50.3	5.00	-9.131E+01	1.9884E+02	-3.052E+04	1	0.000
-2455	50.3	5.00	-4.479E+02	6.5791E+02	-2.893E+04	1	0.000
-2615	50.3	5.00	-4.986E+02	7.0479E+02	-2.387E+04	1	0.000
-2775	50.3	5.00	-4.090E+02	5.6729E+02	-1.896E+04	1	0.000
-2935	50.3	5.00	-2.720E+02	3.7224E+02	-1.755E+04	1	0.000
-3095	50.3	5.00	-1.500E+02	2.0284E+02	-1.280E+04	1	0.000
-3255	50.3	5.00	-6.476E+01	8.6584E+01	-8.252E+03	1	0.000
-3415	50.3	5.00	-1.583E+01	2.0961E+01	-7.067E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-375	0.20	5470	5192	1722	-41725	5SLV fond	21853	147876	44047	VEd < VRd

-535	0.11	2896	2719	999	-37703	5SLV fond	23253	147876	25170 VEd < VRd
-695	0.11	1879	1748	691	-36785	5SLV fond	23125	147876	25170 VEd < VRd
-855	0.11	483	419	241	-33100	5SLV fond	22613	147876	25170 VEd < VRd
-1015	0.11	448	173	413	-94761	15SLV fond	31184	147876	25170 VEd < VRd
-1175	0.11	480	457	147	-99770	11SLV fond	31880	147876	25170 VEd < VRd
-1335	0.11	431	-417	107	-35173	9SLV fond	22901	147876	25170 VEd < VRd
-1495	0.11	384	-376	81	-34130	9SLV fond	22757	147876	25170 VEd < VRd
-1655	0.11	262	-249	-82	-22196	5SLV fond	21098	147876	25170 VEd < VRd
-1815	0.11	136	-128	-47	-19340	5SLV fond	20701	147876	25170 VEd < VRd
-1975	0.11	87	-81	-32	-18962	5SLV fond	20648	147876	25170 VEd < VRd
-2135	0.11	21	-18	-11	-16278	5SLV fond	20275	147876	25170 VEd < VRd
-2295	0.11	21	-8	-19	-43123	15SLV fond	24006	147876	25170 VEd < VRd
-2455	0.11	22	-21	5	-39839	7SLV fond	23550	147876	25170 VEd < VRd
-2615	0.11	19	18	-4	-14792	9SLV fond	20069	147876	25170 VEd < VRd
-2775	0.11	13	13	4	-8575	5SLV fond	19204	147876	25170 VEd < VRd
-2935	0.11	10	9	3	-8403	5SLV fond	19180	147876	25170 VEd < VRd
-3095	0.11	4	4	2	-6083	5SLV fond	18858	147876	25170 VEd < VRd
-3255	0.11	1	1	1	-3881	5SLV fond	18552	147876	25170 VEd < VRd
-3415	0.11	1	0	1	-9489	15SLV fond	19331	147876	25170 VEd < VRd

PONTE OPERA DI PRESA

Indice

1 Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale 2
1.a. Descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche geologiche, ecc 2
1.b Descrizione generale della struttura, sia in elevazione che in fondazione, e della tipologia di intervento ecc. 2
1.c Normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati, tra cui le eventuali prescrizioni sismiche 2
1.d Definizione dei parametri di progetto che concorrono alla definizione dell'azione sismica ecc. 2
1.e Descrizione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale, dei requisiti di resistenza meccanica ecc. 3
1.f Illustrazione dei criteri di progettazione e di modellazione: classe di duttilità ecc. 4
1.g Indicazione delle principali combinazioni delle azioni in relazione agli SLU e SLE indagati: coefficienti parziali per le azioni, coefficienti di combinazione; 4
1.h Indicazione motivata del metodo di analisi seguito per l'esecuzione della stessa 6
1.i Criteri di verifica agli stati limite indagati, in presenza di azione sismica 6

2 – Relazione di calcolo strutturale 7
2.1. Premessa 7
2.2. Analisi storico-critica ed esito del rilievo geometrico-strutturale. 7
2.3. Descrizione generale dell'opera e criteri di progettazione, analisi e verifica. 7
2.4. Quadro normativo di riferimento adottato. 7
2.4.1. Norme di riferimento cogenti. 7
2.4.2. Altre norme e documenti tecnici integrativi. 7
2.5. Livelli di conoscenza e fattori di confidenza. 7
2.6. Azioni di progetto sulla costruzione. 7
2.7. Modello/i Numerico/i 9
2.7.1.Metodologia di modellazione ed analisi 9
2.7.2. Informazioni sul codice di calcolo 9
2.7.3. Modellazione della geometria e delle proprietà meccaniche 9
2.7.4. Modellazione dei vincoli interni ed esterni 9
2.7.5. Modellazione delle azioni 10
2.7.6. Combinazioni e/o percorsi di carico 10
2.8. Principali risultati 10
2.8.1. Risultati dell'analisi modale 10
2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico 10
2.8.3. Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative 10
2.8.4. Reazioni vincolari 10
2.8.5. Altri risultati significativi 10
2.9. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati 10
2.10. Verifiche agli stati limite ultimi 11
2.11. Verifiche agli stati limite di esercizio 11

3 – Relazione sui materiali 11
3.1. Elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera 11
3.2. Valori di calcolo 11

4 – Elaborati grafici esecutivi e particolari costruttivi 11
4.1. Rilievo geometrico-strutturale 11
4.2. Documentazione fotografica 11
4.3. Quadro fessurativo e di degrado 11
4.4. Elaborati grafici generali 11
4.5. Particolari costruttivi 12

5 – Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera 12

6 – Relazione sui risultati sperimentali-Indagini specialistiche 12
6.1. Relazione geologica: indagini, caratterizzazione e modellazione del sito 12
6.2. Relazione geotecnica: indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno 12
6.3. Relazione sulla caratterizzazione meccanica dei materiali 12

1 Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale

La presente relazione è redatta in conformità alla delibera della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n° 1071 del 24/08/2010, nonché, per quello che attiene l'intervento meglio descritto nel seguito, in conformità con quanto previsto al paragrafo B.2.2. dell'Allegato B al DGR 1373/2011.

1.a. Descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche geologiche, ecc

Il nuovo ponte, che andrà a sostituire l'attuale ponte notevolmente ammalorato, consente ai mezzi di servizio di accedere alla sommità dell'argine in sinistra idraulica del Po di Volano. Nelle immediate vicinanze del ponte si trova l'Impianto idrovoro Pomposa ed una struttura ricettiva.

Le caratteristiche geologico-tecniche del sito sono contenute nella relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Marco Condotta iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Emilia Romagna al numero 527. La stratigrafia del terreno è stata riportata nel modello di calcolo delle sollecitazioni agenti sulla struttura.

Data la vicinanza alla struttura da realizzare di fabbricati in uso si è preferito, per le opere di fondazione, optare per pali trivellati dato che pali infissi avrebbero certamente provocato danni agli edfici limitrofi medesimi.

Per quanto attiene gli aspetti legati alla pianificazione territoriale ed urbanistica l'opera non crea problemi in quanto si andrà a sostituire una struttura già presente sullo stesso sedime.

1.b Descrizione generale della struttura, sia in elevazione che in fondazione, e della tipologia di intervento ecc.

Il ponte è costituito da un impalcato continuo realizzato con travi prefabbricate a sezione rettangolare 60x60 cm e soletta di ripartizione dello spessore di 20 cm. Il ponte, di luce netta tra gli appoggi pari a 15,50 m, ha una larghezza netta pari a 7,20 m. Le travi sono sostenute da due pulvini di spalla che, a loro volta, trasferiscono i carichi al terreno tramite una palificata di fondazioen costituita da pali trivellati da 400 mm di diametro di lunghezza pari a 10,00 e 11,00 rispettivamente per il pulvino di sinistra e quello di destra. Il fatto è dovuto all'inclinazione longitudinale del ponte che risulta pari al 6% circa. Completano il ponte i parapetti in calcestruzzo, i giunti di dilatazione sulla sede stradale, gli appoggi realizzati con cuscinetti in neoprene rinforzato con lamierino metallico. Il ponte funge anche da difesa idraulica verso il Po di Volano. Su lato verso il Po infatti è ricavata un'opera di presa di larghezza pari a 4,00 m. Il livello massimo dell''acqua nel Po di Volano è pari a 2,00 m. Il fondo del Po di Volano è a quota -3,00 m. Conseguentemente la risultante della spinta che l'acqua esercita si trova a quota -3,00 + 5/3 =~ 1,30 m.

Dal punto di vista architettonico il ponte risulta praticamente identico a quello esistente da sostituire.

1.c Normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati, tra cui le eventuali prescrizioni sismiche

Il progetto dell'intervento viene eseguito sulla scorta delle Norme Tecniche per le Costruzioni -

1.d Definizione dei parametri di progetto che concorrono alla definizione dell'azione sismica ecc.

Il ponte è di seconda categoria ed è utilizzato in modo molto limitato. In vicinanza sono presenti rampe di collegamento tra la viabilità pubblica e la sommità arginale.

Il ponte risulta quindi di mportanza non strategica ed é inquadrabile come una struttura con Vn >= 50 anni, Classe d'uso II, coefficiente Cu = 1 => VR >= 50 anni.

Dalla pag. 46 della relazione geologica redatta dal Dott. Marco Condotta si deduce che il terreno è di categoria "C" con categoria topografica T1 coefficiente di amplificazione topografica ST = 1.

Secondo quanto indicato nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna n. 1435 del 21.07.2003 l'area in esame è classificata come Zona sismica 3 (Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti).
Il valore dell'accelerazione orizzontale “ag” massima su suolo rigido o pianeggiante ag, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni risulta, per la Zona sismica 3, pari a 0,15g.

Il ponte è situato nella seguente posizione (coordinate geografiche):
44° 49’ 15.62” Nord; 12° 10’ 50.69” Est.

1.e Descrizione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale, dei requisiti di resistenza meccanica ecc.

I pali di fondazione sono realizzati in calcestruzzo armato con le seguenti caratteristiche:
Classe di resistenza necessaria ai fini statici: C28/35
Classe di esposizione: XC2
Classe di consistenza: S4
Diametro massimo aggregati: 20 mm
Copriferro: 3 cm

Conglomerato di classe di resistenza C28/35 - RCK 35 Mpa

Resistenza caratteristica compressione	Rck		35,0	Mpa	
Resistenza cilindrica a compressione	fck	0,83 x Rck	29,1	Mpa	
Resistenza di calcolo a compressione	fcd	0,85 x fck / γ	16,5	Mpa	□.□!□
Resistenza di calcolo a trazione (assiale)	fctm	0,30 x fck^(2/3)	2,8	Mpa	
Resistenza di calcolo a trazione (per flessione)	fcfm	1,20 x fctm	3,4	Mpa	
Resistenza media a compressione	fcm	fck + 8,0	37,1	N/mmq	
Modulo elastico (convenzionale)	Ecm	22000 x (fcm/10)^0,3	32601	N/mmq	

Le opere in elavazione sono realizzate in calcestruzzo armato con le seguenti caratteristiche:
Classe di resistenza necessaria ai fini statici: C32/40
Classe di esposizione: XC4
Classe di consistenza: S4
Diametro massimo aggregati: 20 mm
Copriferro: 3 cm

Conglomerato di classe di resistenza C32/40 - RCK 40 Mpa

Resistenza caratteristica compressione	Rck		40,0	Mpa	
Resistenza cilindrica a compressione	fck	0,83 x Rck	33,2	Mpa	
Resistenza di calcolo a compressione	fcd	0,85 x fck / γ	18,8	Mpa	□.□!□
Resistenza di calcolo a trazione (assiale)	fctm	0,30 x fck^(2/3)	3,1	Mpa	
Resistenza di calcolo a trazione (per flessione)	fcfm	1,20 x fctm	3,7	Mpa	
Resistenza media a compressione	fcm	fck + 8,0	41,2	N/mmq	
Modulo elastico (convenzionale)	Ecm	22000 x (fcm/10)^0,3	33643	N/mmq	

Per tutte le strutture le armature sono in acciaio B450C

Acciaio ordinario B450C				
Tensione caratteristica di rottura	ftk	>= ft nom	540	Mpa
Tensione caratteristica di snervamento	fyk	>= fy nom	450	Mpa
Tensione di calcolo	fyd	fyk/1,15	391	Mpa
Modulo elastico	Es		206000	N/mmq
Deformazione al limite elastico	□yd	fyd/Es	1,89	per mille

1.f Illustrazione dei criteri di progettazione e di modellazione: classe di duttilità ecc.

Lo stato di sollecitazione delle strutture costituenti il ponte è determinato modellando la struttura in modo da ottenere uno schema statico il più possibile aderente alla realtà. Nello specifico l'impalcato è considerato semplicemente appoggiato ai pulvini che, a loro volta, sono incastrati ai pali di fondazione. Come previsto al punto 7.2.1. delle NTC 2008 la classe di duttilità CD della struttura è la "B" (Classe di duttilità bassa). La tipologia strutturale è la "d" (Strutture a mensola o a pendolo inverso) con qo = 1,5 (per i ponti). Dato che si tratta di un ponte il fattore di struttura "q" risulta pari a 1,5. Per le azioni sismiche verticali il fattore di struttura è pari ad 1 (punto 7.3.1 NTC 2008).

Gli stati limite indagati sono:
SLD (stato limite di danno)
SLV (stato limite di salvaguardia della vita)

L'impalcato risulta separato dalla viabilità circostante da giunti di dilatazione in grado di assorbire gli spostamenti orizzontali massimi previsti per le strutture.

1.g Indicazione delle principali combinazioni delle azioni in relazione agli SLU e SLE indagati: coefficienti parziali per le azioni, coefficienti di combinazione;

Ai fini della determinazione dei valori caratteristici delle azioni dovute al traffico, si sono considerate le combinazioni riportate in Tab. 5.1.IV.

Tabella 5.1.IV – *Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico*

	Carichi sulla carreggiata					*Carichi su marciapiedi e piste ciclabili*
	Carichi verticali			**Carichi orizzontali**		**Carichi verticali**
Gruppo di azioni	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q_3	Forza centrifuga q_4	Carico uniformemente. distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m^2
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m^2
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m^2			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m^2
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti di 3ª categoria
(**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
(***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

La Tab. 5.1.V. fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni assunti nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Tabella 5.1.V – *Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU*

		Coefficiente	EQU[1]	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli sfavorevoli	γ_{G1}	0,90 1,10	1,00 1,35	1,00 1,00
Carichi permanenti non strutturali[2]	favorevoli sfavorevoli	γ_{G2}	0,00 1,50	0,00 1,50	0,00 1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli sfavorevoli	γ_{Q}	0,00 1,35	0,00 1,35	0,00 1,15
Carichi variabili	favorevoli sfavorevoli	γ_{Qi}	0,00 1,50	0,00 1,50	0,00 1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli sfavorevoli	$\gamma_{\varepsilon 1}$	0,90 1,00[3]	1,00 1,00[4]	1,00 1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli sfavorevoli	$\gamma_{\varepsilon 2}$, $\gamma_{\varepsilon 3}$, $\gamma_{\varepsilon 4}$	0,00 1,20	0,00 1,20	0,00 1,00

(1) Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
(2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
(3) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
(4) 1,20 per effetti locali

Nella Tab. 5.1.V il significato dei simboli è il seguente:
γ_{G1} coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;
γ_{G2} coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;
γ_{Q} coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;
γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili.
I valori dei coefficienti ψ_{0j}, ψ_{1j} e ψ_{2j} per le diverse categorie di azioni sono riportati nella Tab. 5.1.VI.

Tabella 5.1.VI - *Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali*

Azioni	*Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)*	*Coefficiente ψ_0 di combinazione*	*Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)*	*Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)*
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento q_5	Vento a ponte scarico			
	SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_5	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

Combinazione fondamentale utilizzata per gli stati limite ultimi:
$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$

Si descrivono di seguito i coefficienti di sicurezza e di combinazione utilizzati nelle due combinazioni di carico base prese in considerazione.

SLU-CB01 in cui si considera Q_{k1} = carico variabile da traffico e Q_{k2}= carico variabile da vento. Si considera ψ_{02} = 0,6 (tabella 5.1.VI).
SLU-CB02 in cui si considera Q_{k1} = carico variabile da vento e Q_{k2}= carico variabile da traffico. Si considera ψ_{02} variabile in funzione dei differenti gruppi di azioni (tabella 5.1.VI).

Sono stati utilizzati i coefficienti ψ_0 di combinazione previsti dalla normativa (tabella 5.1.VI).

carichi		combinazione SLU-CB01	combinazione SLU-CB02
carichi permanenti G_1	favorevoli sfavorevoli	1,00 1,35	1,00 1,35
carichi permanenti non strutturali G_2	favorevoli sfavorevoli	0,00 1,50	0,00 1,50
carichi variabili da traffico	favorevoli sfavorevoli	0,00 1,35	0,00 1,35*ψ_{02}
carichi variabili (p.e. vento)	favorevoli sfavorevoli	0,00 1,50*ψ_{02}	0,00 1,50
distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli sfavorevoli	/	/
ritiro e viscosità, variazioni termiche, cedimenti vincolari	favorevoli sfavorevoli	/	/

- Carichi da traffico (SLU-CB01)
- Vento (SLU-CB02)

Si riportano le combinazioni di carico applicate al modello:
SLU-CB01 = $1,35 \cdot G_1 + 1,50 \cdot G_2 + 1,35 \cdot q_{traffico} + 1,50 \cdot 0,60 \cdot q_{vento} + 1,50 \cdot 0,60 \cdot q_{acqua}$
SLU-CB02 = $1,35 \cdot G_1 + 1,50 \cdot G_2 + 1,50 \cdot q_{vento} + 1,50 \cdot q_{acqua}$

Per la determinazione degli effetti di tali combinazioni, si fa riferimento alle sole masse corrispondenti ai pesi propri ed ai sovraccarichi permanenti, considerando nullo il valore quasi permanente delle masse corrispondenti ai carichi da traffico, non trattandosi di un ponte in zona urbana di intenso traffico.
Combinazione per le azioni sismiche:

$G_1 + G_2 + E$

1.h Indicazione motivata del metodo di analisi seguito per l'esecuzione della stessa

Le carattristiche del ponte sono tali da poterlo definire come struttura regolare. Viene conseguentemente eseguita un'analisi statica lineare.

1.i Criteri di verifica agli stati limite indagati, in presenza di azione sismica

Gli stati limite indagati sono:
SLD (stato limite di danno)
SLV (stato limite di salvaguardia della vita)

1.j Rappresentazione delle configurazioni deformate ecc.

1.k Caratteristiche e affidabilita del codice di calcolo.

Il codice di calcolo utilizzato è il SismiCAD della Concrete di Padova nella versione 12.

Per una descrizione dettagliata del software e informazioni relative ad “origine e caratteristiche dei codici di calcolo”, affidabilità dei codici utilizzati” e “validazione dei codici” si rimanda a quanto contenuto nell’allegato “ValidazioneSismiCad” (su CD).

2 – Relazione di calcolo strutturale

2.1. Premessa

Il calcolo dello stato di sollecitazione delle strutture in esame del ponte è eseguito utilizzando un programma di calcolo automatico per la cui descrizione si rimanda ai tabulati allegati alla presente.

2.2. Analisi storico-critica ed esito del rilievo geometrico-strutturale.

Analisi non necessaria in quanto l’intervento è di nuova realizzazione.

2.3. Descrizione generale dell’opera e criteri di progettazione, analisi e verifica.

Il ponte è costituito da un impalcato continuo realizzato con travi prefabbricate a sezione rettangolare 60x60 cm e soletta di ripartizione dello spessore di 20 cm. Il ponte, di luce netta tra gli appoggi pari a 15,50 m, ha una larghezza netta pari a 7,20 m. Le travi sono sostenute da due pulvini di spalla che, a loro volta, trasferiscono i carichi al terreno tramite una palificata di fondazione costituita da pali trivellati da 400 mm di diametro di lunghezza pari a 10,00 e 11,00 rispettivamente per il pulvino di sinistra e quello di destra. Il fatto è dovuto all’inclinazione longitudinale del ponte che risulta pari al 6% circa. Completano il ponte i parapetti in calcestruzzo, i giunti di dilatazione sulla sede stradale, gli appoggi realizzati con cuscinetti in neoprene rinforzato con lamierino metallico.

Il progetto delle strutture è eseguito secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

I carichi utilizzati nelle analisi sono coerenti con quelli indicati nelle prescrizioni vigenti. Nello specifico si sono considerati i pesi propri (G1) e i carichi permanenti portati (G2) e gli schemi di carico previsti al punto 5 delle NTC 2008 meglio specificati nel seguito.

Le verifiche sono condotte agli stati limite.

2.4. Quadro normativo di riferimento adottato.

2.4.1. Norme di riferimento cogenti.

Il progetto dell’intervento viene eseguito sulla scorta di quanto contenuto nelle Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 e relativa Circolare 02/02/2009 n° 617.

2.4.2. Altre norme e documenti tecnici integrativi.

Sono stati eseguiti confronti con quanto previsto dagli Eurocodici.

2.5. Livelli di conoscenza e fattori di confidenza.

Come indicato in precedenza il ponte é di nuova costruzione e, conseguentemente, queste informazioni non sono fornite in quanto non necessarie per l’analisi strutturale.

2.6. Azioni di progetto sulla costruzione.

I carichi permamenti G1 comprendono le travi a sezione rettangolare 60x60 indicate in precedenza e la soletta di ripartizione, collaborante, dello spessore di 20 cm nonché i parapetti in calcestruzzo di altezza

media pari ad un metro e spessore pari a 25 cm. Si considerano 8 travi ripartite sulla sezione trasversale e la soletta il tutto per carico distribuito G1d pari a (0,60x0,60x2500x8/7,2 + 0,2*2500) = 1500 daN/mq. I parapetti gravano per un carico lineare G1p pari a 0,25x2500x1,00 = 500 daN/m. Il carico G2 risulta pari a 1500x0,10 = 150 daN/mq.

La larghezza del ponte è pari a 7,20 m tra i parapetti. Non sono presenti marciapiedi.
Numero corsie = int(7,20/3) = 2 corsie di larghezza pari a 3 m.
Larghezza zona rimanente = 7,20 – 2x3 = 1,20 m di cui 0.50 m tra le corsie e 0.35 m verso i parapetti.

In totale il carico G1 risulta pari a:
G1 = 1500x15.5x7.2 + 500x 2 x15.5 = 182'900 daN
IL carico G2 risulta pari a:
G2 = 150x15.5x7.2 = 16740 daN
Il carico Q1k sulla corsia 1 risulta pari a 240 kN per asse e cioè 24'000 daN/asse per un totale di 24'000*4 = 96'000 daN
Il carico q1k sulla corsia 1 risulta pari a 7,20 kN/mq cioè 720 daN/mq per un totale di 720x15,5x3 = 33'480 daN
Il carico Q2k sulla corsia 2 risulta pari a 200 kN per asse e cioè 20'000 daN/asse per un totale di 20'000*4 = 80'000 daN
Il carico q2k sulla corsia 2 risulta pari a 2,5 kN/mq cioè 250 daN/mq per un totale di 250x15,5x3 = 11'625 daN

L'azione G3 è data dalla spinta idrostatica massima producibile dal Po di Volano a paratoia del manufatto di presa abbassata. Si ha:
Carico idraulico da +2,00 a -3,00 = 5,00 m con risultante a quota -3,00 + 5,00/3 = -1.33 m
G3 = 5,0^2/2*1020*15,50 = 197'625 daN

L'azione di frenamento q3 vale:
Corsia 1 - q31 = 0,6x(2x240)+0,10x7,2x3,00x15,50 =~ 300 kN = 30'000 daN
Corsia 2 - q32 = 0,6x(2x200)+0,10x2,5x3,00x15,50 =~ 265 kN = 26'500 daN

Il ponte è rettilineo e quindi non sono presenti azioni centrifughe.

L'azione del vento è assimilata ad una pressione statica equivalente con valore caratteristico pari a:
$p = q_b c_e c_p c_d$
q_b pressione cinetica di riferimento
c_e coefficiente di esposizione
c_p coefficiente di forma
c_d coefficiente dinamico
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$
$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s – a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m
zona 2 regione Emilia Romagna (tab. 3.3.1)
$v_{b,0}$ = 25 m/s
a_0 = 750 m
a_s = 1,50 m
quindi v_b = 25 m/s
ρ= 1,25kg/m^3
$q_b = ½ \rho v^2_b = 1/2*1,25*25^2 = 0,39$ kN/m^2

Il coefficiente di esposizione c_e dipende dall'altezza "z" sul suolo del punto considerato (nel caso in oggetto z=3 m), dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. Nel caso in oggetto valgono le formule:

$c_e(z) = k_r^2 * c_t * \ln(z/z_0) * [7+c_t * \ln(z/z_0)]$ per $z >= z_{min}$
$c_e(z) = c_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$

Vengono quindi determinati i seguenti parametri:
Classe C - classe di rugosità del terreno tab. 3.3.III
Categoria II - categoria di esposizione fig. 3.3.2

k_r = 0.19 tab. 3.3.II
z_0 = 0.05 m tab. 3.3.II
z_{min} = 4.00 m tab. 3.3.II
c_t = 1 coefficiente di topografia

Essendo il ponte a una quota media di 1 m sul piano campagna, risulta:
$c_e(2)$ = 1,8

Il coefficiente di forma c_P viene valutato in base a quanto previsto nelle "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008" al punto C.3.3.10.4.1-2

Indicate con:
S = la superficie delimitata dal contorno della trave;
Sp = la superficie della parte piena della trave;
$\phi = S_p / S$ = 1 rapporto per trave isolata ad anima piena

La pressione totale si considera agente solo su Sp e si valuta utilizzando il seguente valore del coefficiente cp:
$c_p = 2,4 - \phi = 2,4 – 1 = 1,4$
c_d = 1 coefficiente dinamico

Risulta quindi:
$p = q_b c_e c_p c_d$ = 0,39 x 1,82 x 1.4 x 1 = ~1,00 kN/m² = 100 daN/ m²

Il valore della pressione, così determinato, si applica alle superfici verticali della struttura a ponte scarico per un'altezza di 3 m e, a ponte carico per un'altezza di 5 m.
In totale l'azione del vento vale quindi;
q5s = 100 x 15,5 x 3 = 4'650 daN e quindi 2'325 ~ 2'400 daN/spalla
q5c = 100 x 15,5 x 5 = 7'750 daN e quindi 3'875 ~ 4'000 daN/spalla

2.7. Modello/i Numerico/i

2.7.1.Metodologia di modellazione ed analisi

La struttura viene modellata secondo quanto previsto al paragrafo 10.2 delle NTC-08. Ulteriori dettagli sono riportati nell'allegato "Dati in Input".

Per quanto attiene il tipo di analisi eseguito (lineare statica) si rimanda al punto 4.1.1 del succitato allegato "Dati in Input".

2.7.2. Informazioni sul codice di calcolo

Il codice di calcolo utilizzato è il SismiCAD della Concrete di Padova nella versione 12.
Per una descrizione dettagliata del software e informazioni relative ad "origine e caratteristiche dei codici di calcolo", affidabilità dei codici utilizzati" e "validazione dei codici" si rimanda a quanto contenuto nell'allegato "ValidazioneSismiCad" (su CD).

2.7.3. Modellazione della geometria e delle proprietà meccaniche

Si rimanda a quanto riportato al punto 5 dell'allegato "Dati in Input".

2.7.4. Modellazione dei vincoli interni ed esterni

Si rimanda a quanto riportato al punto 5 dell'allegato "Dati in Input"..

2.7.5. Modellazione delle azioni

Si rimanda a quanto riportato al punto 4.2 dell'allegato "Dati in Input".

2.7.6. Combinazioni e/o percorsi di carico

Si rimanda a quanto riportato al punto 4.2 dell'allegato "Dati in Input"..

2.8. Principali risultati

2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Si rimanda a quanto riportato al punto 1 dell'allegato "Dati in Output".

2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Tutti gli spostamenti risultano inferiori ai massimi previsti.

Spostamento max direzione X (nodo 443 SLD 15): 0,087 cm
Spostamento max direzione Y (nodo 443 SLD 11): 0,088 cm

Le sollecitazioni nelle condizioni di carico previste sono riportate al punto 1 dell'allegato "Dati in Output".

2.8.3. Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative

Si rimanda a quanto riportato al punto 2 dell'allegato "Dati in Output" da cui si evince che tutte le verifiche sono soddisfatte.

2.8.4. Reazioni vincolari

Per le reazioni vincolari si rimanda a quanto riportato al punto 2 dell'allegato "Dati in Output" e nell'allegato "Reazioni nodali".

2.8.5. Altri risultati significativi

Dai calcoli non sono emersi altri risultati significativi indici di criticità strutturali.

Spostamenti interpiano
- Spostamenti relativi d'interpiano entro i limiti (limite SLD = 0,005)
- Spostamenti relativo max d'interpiano (nodo 551 SLD 5): $7{,}85 \times 10^{-4}$

2.9. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

L'analisi dei risultati ottenuti dai calcoli eseguiti conferma le ipotesi iniziali di progetto. Le verifiche di congruenza esterna in bilanciamento dei carichi sono soddisfatte.

2.10. Verifiche agli stati limite ultimi

Si rimanda a quanto riportato al punto 2 dell'allegato "Dati in Output". Le verifiche risultano tutte soddisfatte.

2.11. Verifiche agli stati limite di esercizio

Anche per tali verifica si rimanda a quanto riportato al punto 2 dell'allegato "Dati in Output".

3 – Relazione sui materiali

3.1. Elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera

Calcestruzzo C28/35; classe di esposizione XC2; copriferro min. 3 cm; Diametro max inerte 2 cm (ben assortite secondo la curva di Fuller, asciutte e prive di elementi friabili o gelivi); slump S4; classe contenuto di cloruri: 0,20.

Calcestruzzo C32/40; classe di esposizione XC4; copriferro min. 3 cm; Diametro max inerte 2 cm; (ben assortite secondo la curva di Fuller, asciutte e prive di elementi friabili o gelivi); slump S4; classe contenuto di cloruri: 0,20.

Acciaio per armature B450C

Tutti i materiali e prodotti per uso strutturale devono essere qualificati dal produttore secondo le modalità indicate dal Cap.ll delle NTC approvate con D.M. 14.01.2008; è onere del Direttore Lavori in fase di accettazione acquisire e verificare la documentazione di qualificazione.

3.2. Valori di calcolo

I valori di calcolo dei materiali previsti per la realizzazione dell'intervento sono riportati nel tabulato di input allegato.

4 – Elaborati grafici esecutivi e particolari costruttivi

4.1. Rilievo geometrico-strutturale

Trattandosi di nuova realizzazione i dati di modellazione ad analisi sono dedotti dagli elaborati architettonici di progetto.

4.2. Documentazione fotografica

Trattandosi di nuova costruzione la documentazione fotografica non è allegabile.

4.3. Quadro fessurativo e di degrado

Trattandosi di nuova costruzione il quadro fessurativo non è allegabile. In ogni caso le deformazioni dedotte dal calcolo sono sempre inferiori ai massimi ammissibili.

4.4. Elaborati grafici generali

Si rimanda al progetto architettonico depositato ed agli elaborati architettonici.

4.5. Particolari costruttivi

Si rimanda agli elaborati esecutivi strutturali.

5 – Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera

Solette, travi, e parti in elevazione in elevazione in c.a.
Anomalie
Disgregazione, scaglionatura, cavillatura, fessurazioni, distacchi ed esposizione delle armature agli agenti atmosferici con conseguenti processi di carbonatazione del calcestruzzo e di ossidazione del ferro.

Tipo di controllo
Valutazione visiva annuale per determinare presenza e dimensioni di eventuali anomalie o lesioni.
Eventuale verifica strumentale per determinare l'andamento e l'entità numerica delle eventuali lesioni presenti.

Intervento
pulizia delle zone interessate dalle lesioni;
applicazione sulle eventuali armature scoperte di prodotto protettivo (tipo Mapefer o similare);
ricostruzione delle sezioni originarie mediante materiale tissotropico (tipo Mapegrout o similare)
rasatura a finire con rasante (tipo Mapefinish o similare).

6 – Relazione sui risultati sperimentali-Indagini specialistiche

6.1. Relazione geologica: indagini, caratterizzazione e modellazione del sito

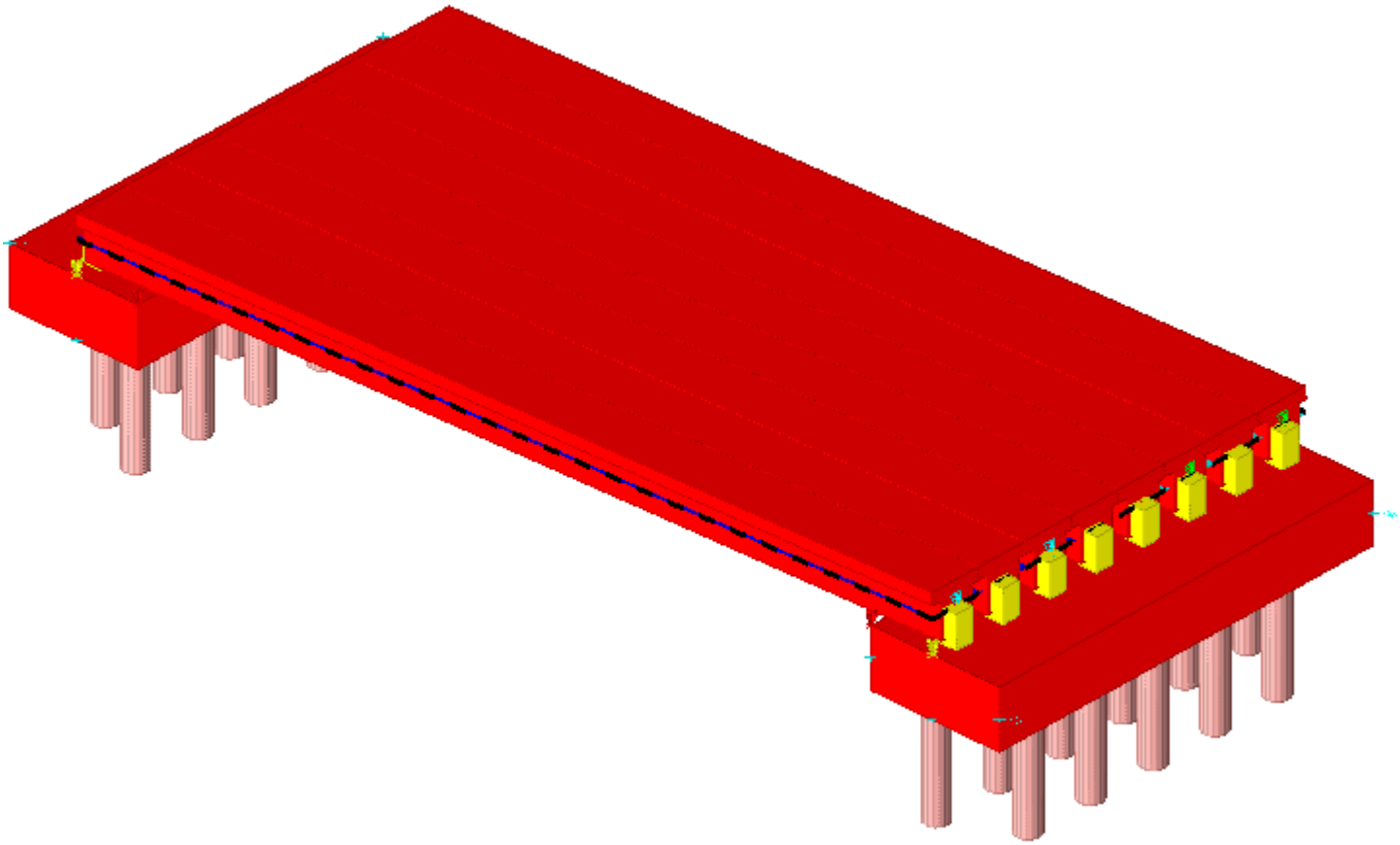
Le caratteristiche geologico-tecniche del terreno sul quale verrà realizzata la torre piezometrica sono dedotte dalla relazione redatta dal Dott. Geol. Marco Condotta iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Emilia Romagna al numero 527. La stratigrafia del terreno è stata riportata nel modello di calcolo delle sollecitazioni agenti sulla struttura.

6.2. Relazione geotecnica: indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno

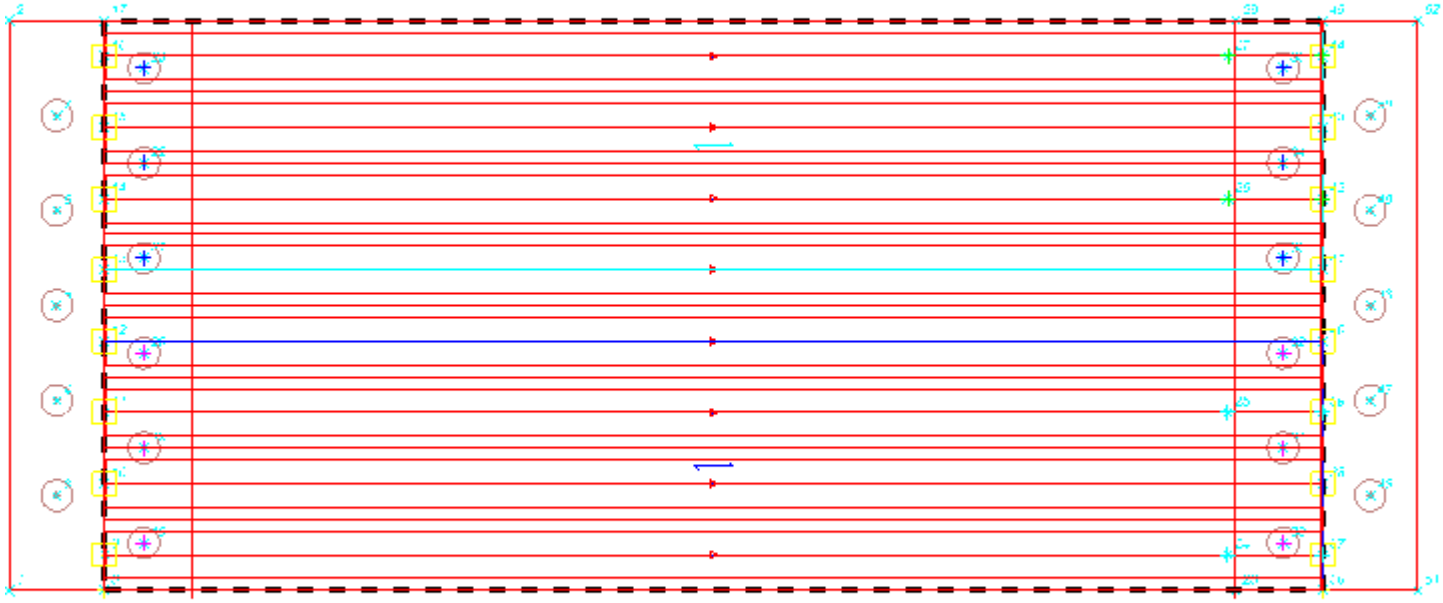
Si rimanda a quanto riportato al punto 6.1. precedente

6.3. Relazione sulla caratterizzazione meccanica dei materiali

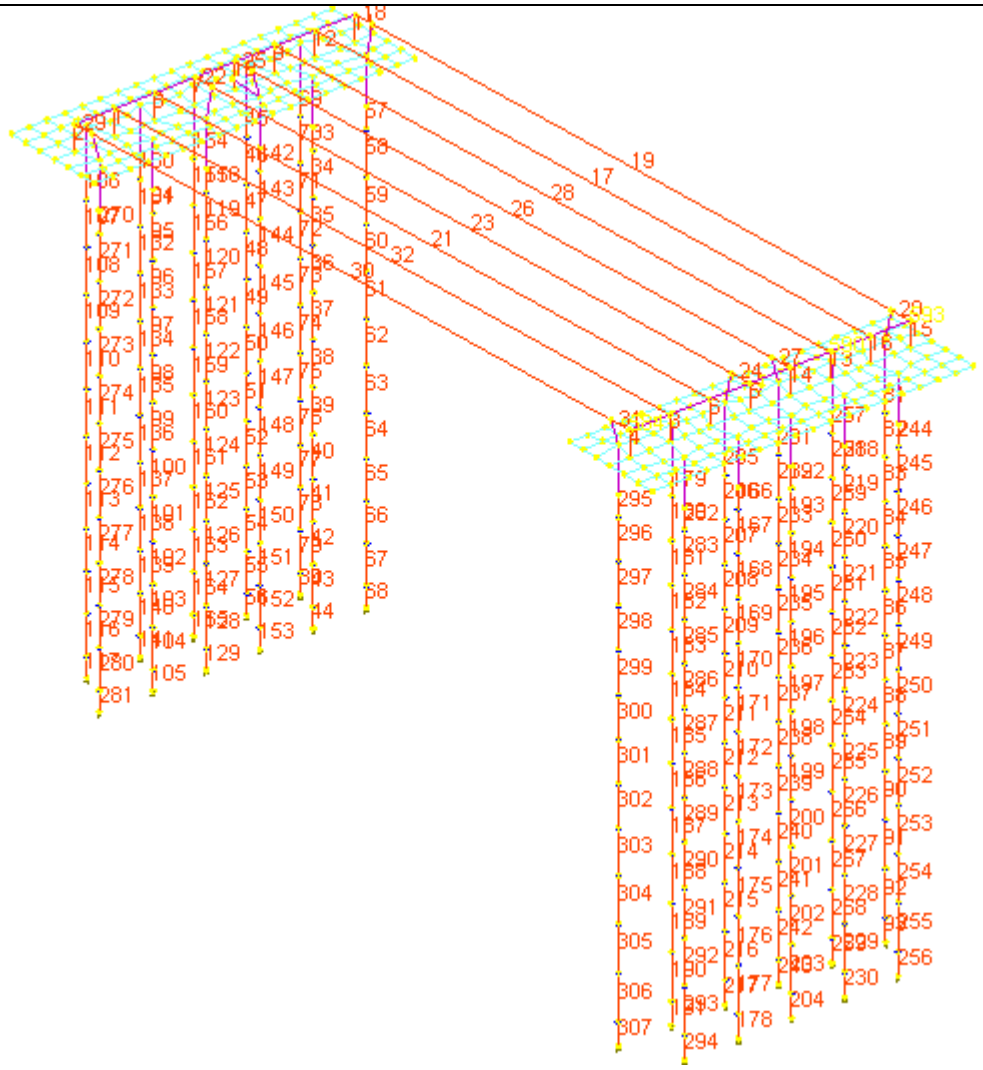
Si rimanda a quanto riportato al punto 3 dell'allegato" Dati in Input".



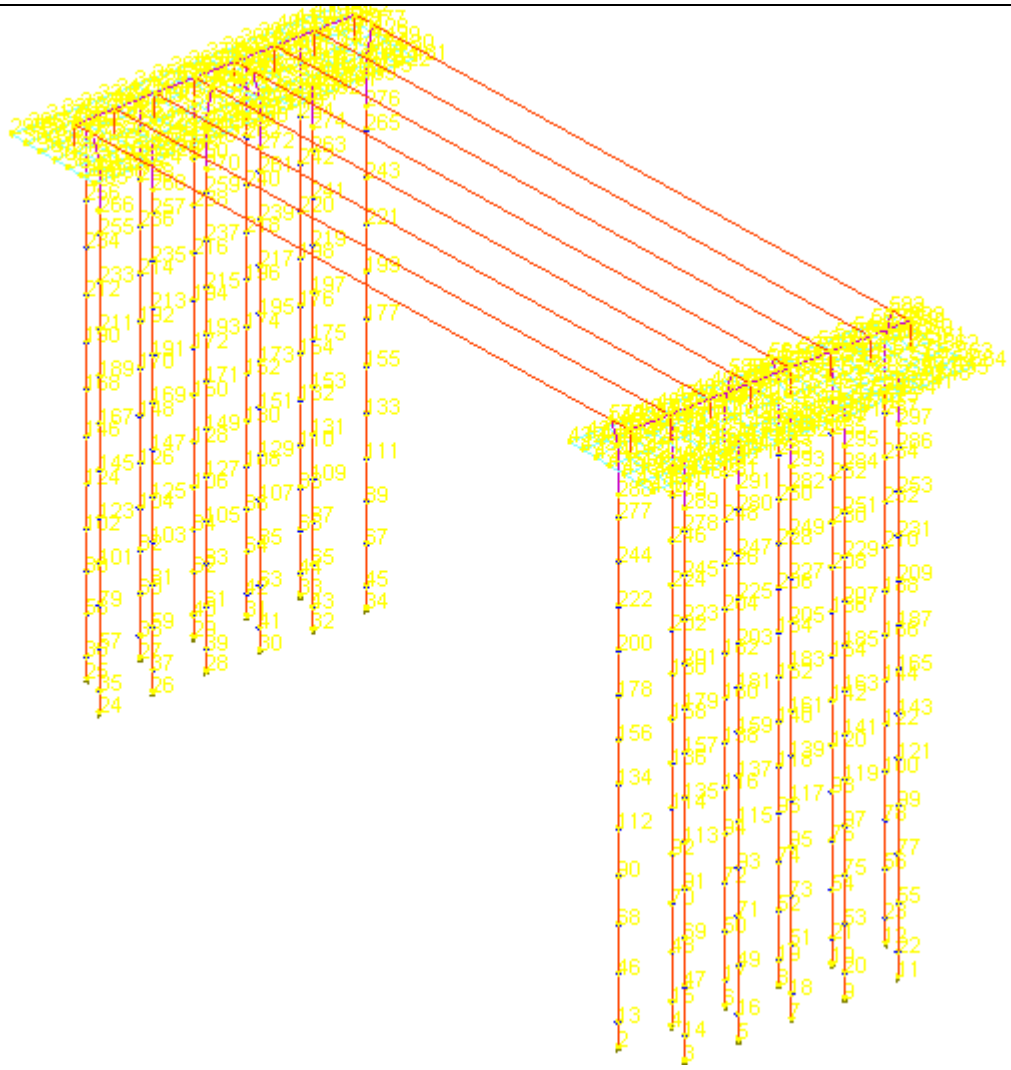
Struttura



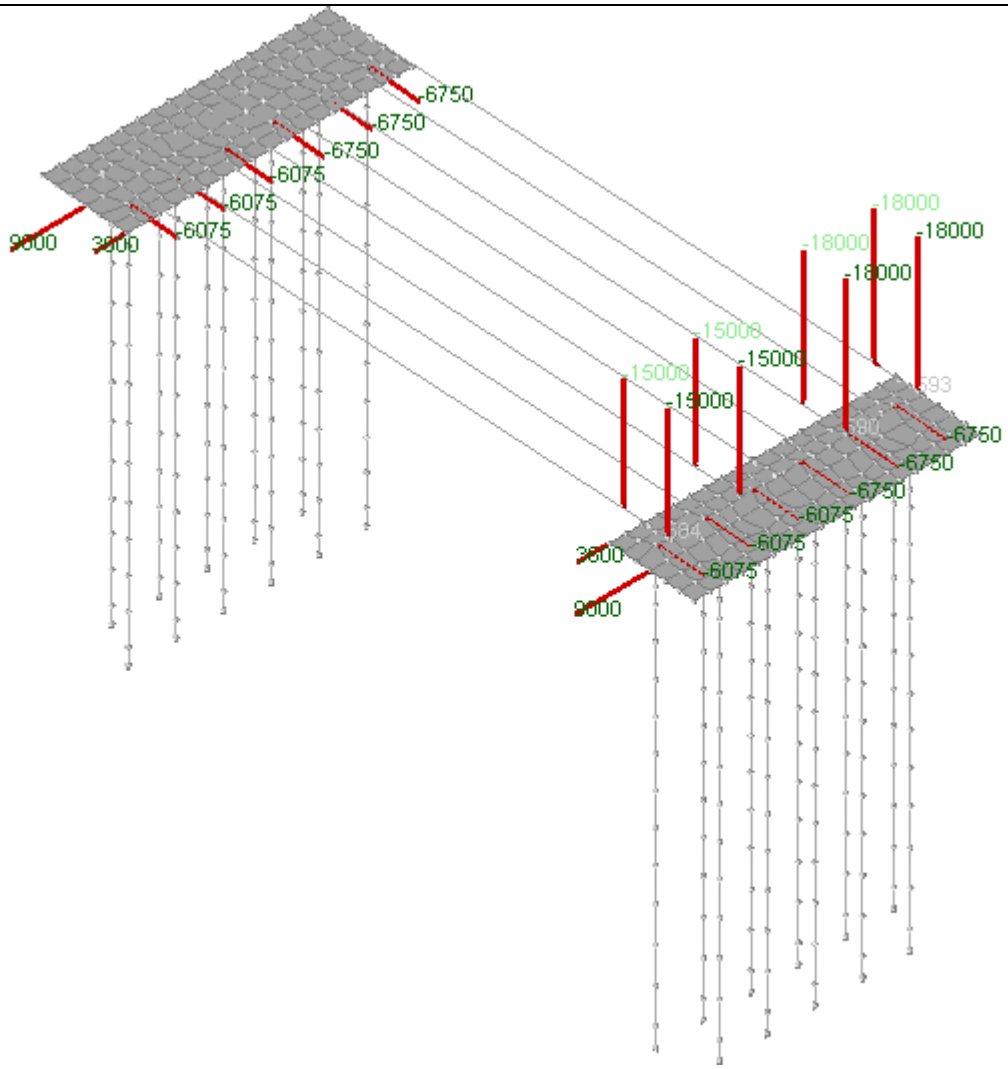
Fili di riferimento



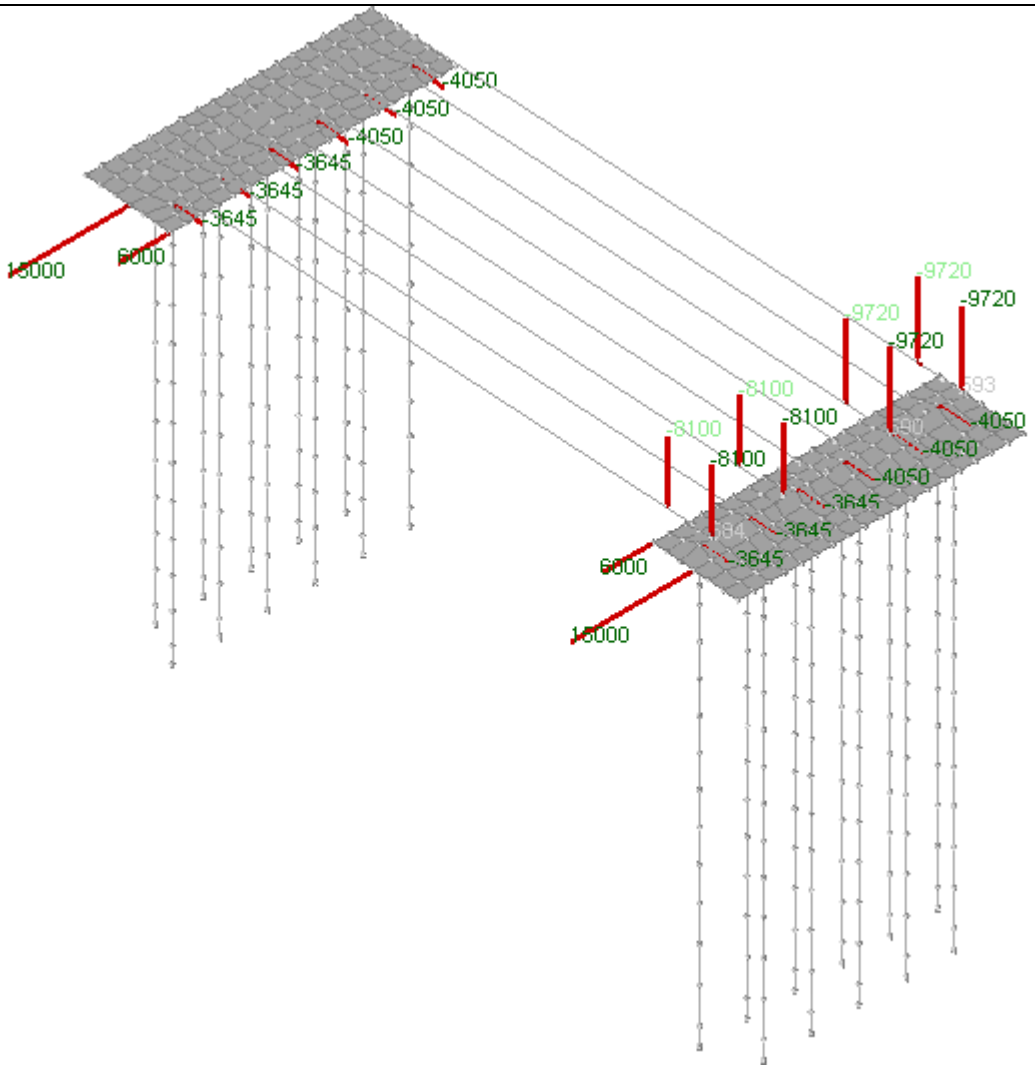
Modello aste



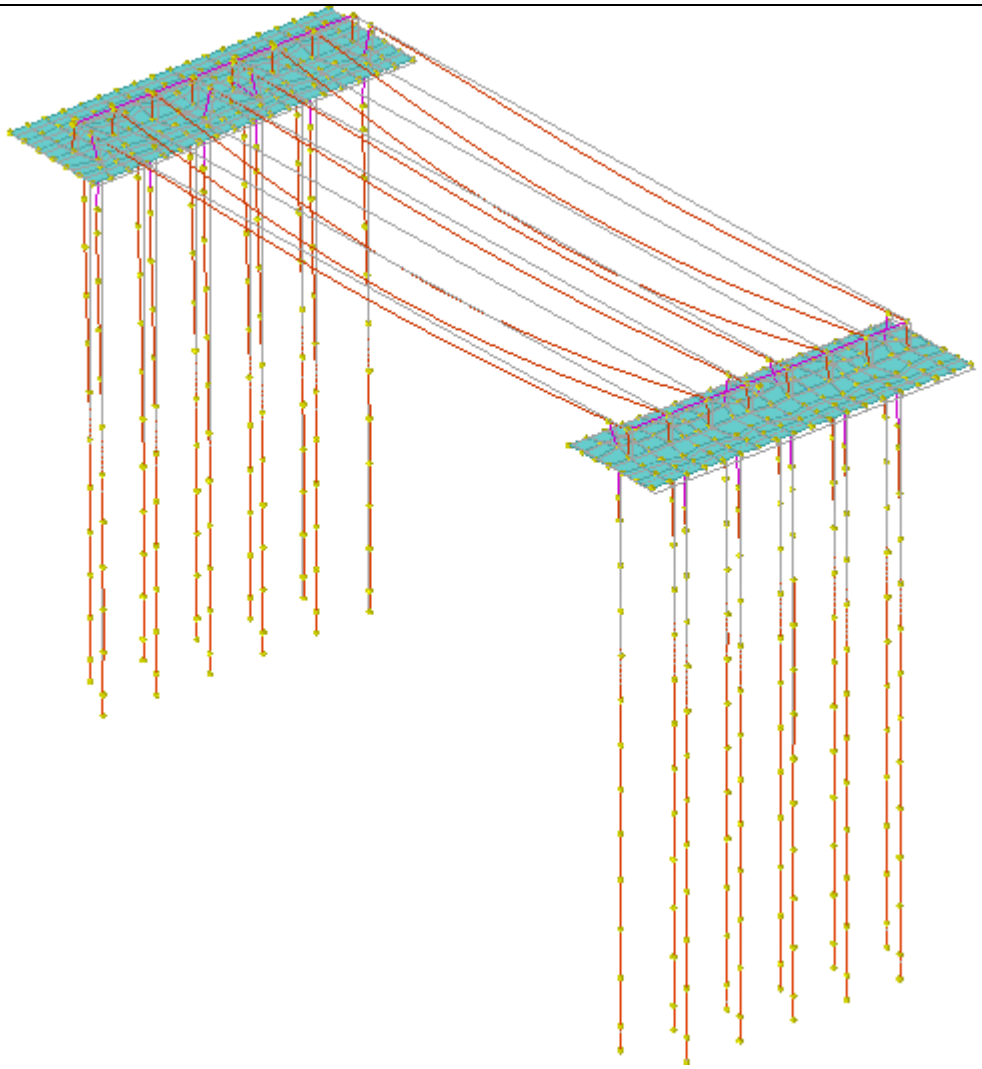
Modello nodi



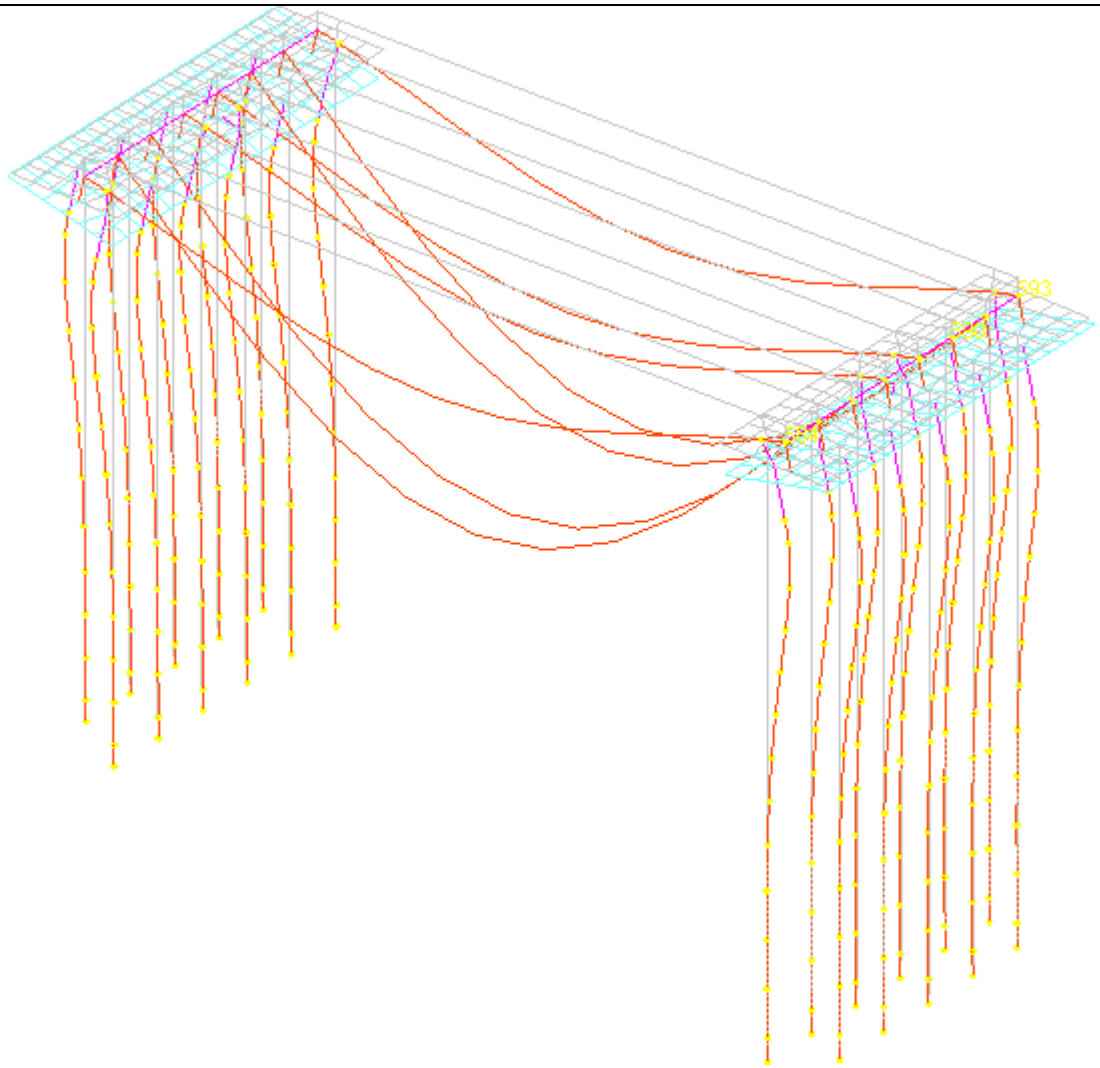
Carichi in SLU SLU-CB01



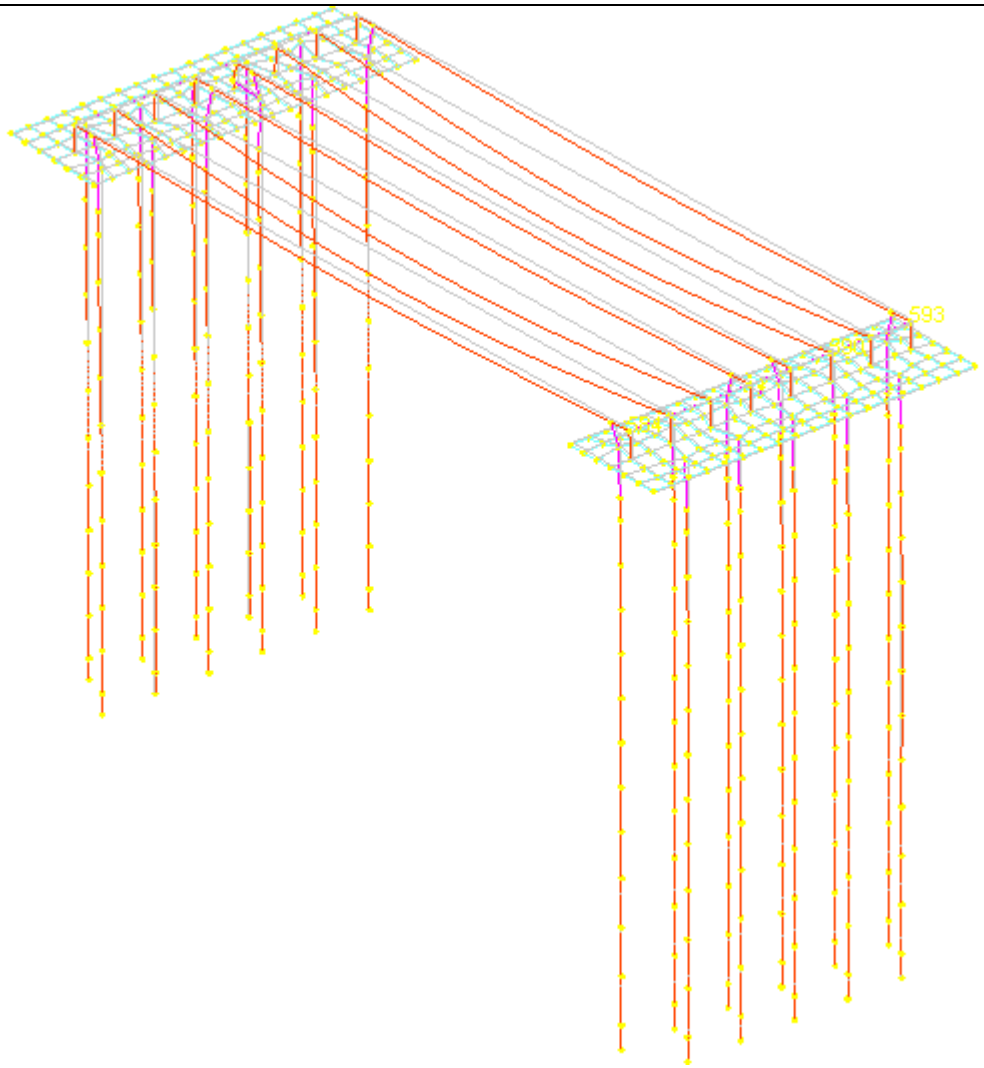
Carichi in SLU SLU-CB02



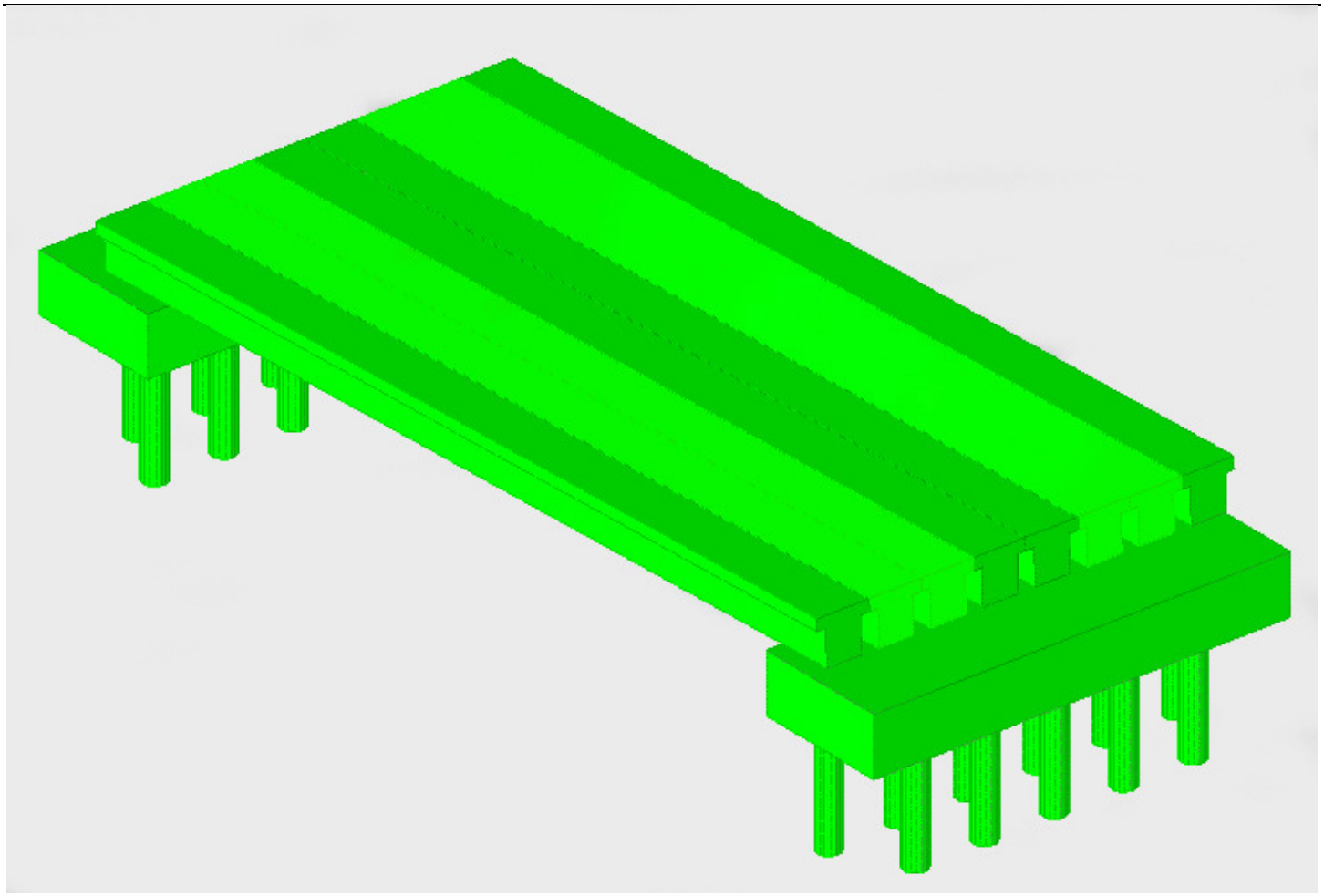
Spostamenti in SLU SLU-CB01



Spostamenti in SLU 1



Spostamenti in SLV 1



Verifiche

Comune di: Codigoro

Ufficio di deposito: Comune di Codigoro

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Progettista delle strutture: Ing. Fabrizio Brunetti

Progettista architettonico: Ing. Fabrizio Brunetti

Direttore lavori: Da designare

Oggetto: Ponte di seconda categoria in prossimità dell'impianto idrovoro Pomposa

Dati in input

Sommario

1 Normative 3

2 Descrizione del software....3

3 Dati generali....4
3.1 Materiali....4
3.1.1 Materiali c.a. 4
3.1.2 Armature....5
3.2 Sezioni 5
3.2.1 Sezioni C.A. 5
3.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A. 5
3.2.1.2 Sezioni circolari C.A. 5
3.2.1.3 Caratteristiche inerziali sezioni C.A. 6
3.3 Fondazioni....6
3.3.1 Pali....6
3.3.1.1 Pali trivellati....6
3.4 Terreni....6

4 Dati di definizione 7
4.1 Preferenze commessa 7
4.1.1 Preferenze di analisi....7
4.1.2 Spettri NTC 08....8
4.1.3 Preferenze di verifica....10
4.1.3.1 Normativa di verifica in uso....10
4.1.3.2 Normativa di verifica C.A. 10
4.1.3.3 Normativa di verifica acciaio....10
4.1.4 Preferenze FEM 10
4.1.5 Moltiplicatori inerziali 11
4.1.6 Preferenze di analisi carichi superficiali 11
4.1.7 Preferenze del suolo....11
4.2 Azioni e carichi 12
4.2.1 Condizioni elementari di carico 12
4.2.2 Combinazioni di carico 12
4.2.3 Definizioni di carichi superficiali 16
4.3 Quote....17
4.3.1 Livelli....17
4.3.2 Falde....17
4.3.3 Tronchi....18
4.4 Sondaggi del sito....18
4.5 Elementi di input....19
4.5.1 Fili fissi....19
4.5.1.1 Fili fissi di piano 19
4.5.2 Pilastri C.A. (N.B.: simulano gli appoggi delle travi al pulvino)....20
4.5.3 Piastre C.A. (sono i pulvini) 21
4.5.3.1 Piastre C.A. di piano 21
4.5.4 Fondazioni profonde (pali)....21
4.5.5 Pali....22
4.5.5.1 Pali di piano 22

5 Dati di modellazione 25
5.1 Nodi modello 25
5.1.1 Nodi di definizione del modello....25
5.2 Aste 27
5.2.1 Caratteristiche meccaniche aste 27
5.2.2 Definizioni aste 27
5.3 Gusci 30
5.3.1 Caratteristiche meccaniche gusci....30
5.3.2 Definizioni gusci 30

1 Normative

D.M. LL. PP. 11-03-88
Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.

Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88.
Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08
Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

2 Descrizione del software

DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA SISMICAD
Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

SPECIFICHE TECNICHE
Denominazione del software: Sismicad 12
Produttore del software: Concrete
Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy
http://www.concrete.it
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
Versione: 12.0
Identificatore licenza: SW-31595
Intestatario della licenza: STUDIO INGEGNERI ASS.TI FERGNANI E BRUNETTI VIA MASCHERAIO, 17 FERRARA
Versione regolarmente licenziata

SCHEMATIZZAZIONE STRUTTURALE E CRITERI DI CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI
Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidezza flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidezza assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le pareti in c.a. sono

analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale.- I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di di rigidezza elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale.- La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali.- Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche.- Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento.- Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN CEMENTO ARMATO

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08 o secondo Eurocodice 2. Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione. I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione. Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8. I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensole con incastri posti a filo o in asse pilastro. Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione.A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

3 Dati generali
3.1 Materiali
3.1.1 Materiali c.a.

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Rck**: Resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm2]*
***E**: Modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm2]*
***Gamma**: Peso specifico del materiale. [daN/cm3]*
***Poisson**: Coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***G**: Modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste. [daN/cm2]*
***Alfa**: Coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*

Descrizione	Rck	E	Gamma	Poisson	G	Alfa
C28/35	350	325881	0.0025	0.1	148127.76	0.00001
C32/40	400	336428	0.0025	0.1	152921.72	0.00001

3.1.2 Armature

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***fyk**: Resistenza caratteristica. [daN/cm2]*
***Sigma amm.**: Tensione ammissibile. [daN/cm2]*
***Tipo**: Tipo di barra.*
***E**: Modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm2]*
***Gamma**: Peso specifico del materiale. [daN/cm3]*
***Poisson**: Coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***G**: Modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste. [daN/cm2]*
***Alfa**: Coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*
***Livello di conoscenza**: Indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ. 02/02/09 n. 617 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.).*

Descrizione	fyk	Sigma amm.	Tipo	E	Gamma	Poisson	G	Alfa	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	7.92E05	0.000012	Nuovo
FeB 44 k aderenza migliorata	4300	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	7.92E05	0.000012	Nuovo

3.2 Sezioni

3.2.1 Sezioni C.A.

3.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A.

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Area Tx FEM**: Area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm2]*
***Area Ty FEM**: Area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm2]*
***JxFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM**: Momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*
***H**: Altezza della sezione. [cm]*
***B**: Larghezza della sezione. [cm]*
***c.s.**: Copriferro superiore della sezione. [cm]*
***c.i.**: Copriferro inferiore della sezione. [cm]*
***c.l.**: Copriferro laterale della sezione. [cm]*

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B	c.s.	c.i.	c.l.
R 30*30	750	750	67500	67500	99900	30	30	2	2	2

3.2.1.2 Sezioni circolari C.A.

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Area Tx FEM**: Area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm2]*
***Area Ty FEM**: Area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm2]*
***JxFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM**: Momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*
***Diametro**: Diametro esterno della sezione. [cm]*
***Copriferro**: Copriferro riferito alla superficie esterna della sezione. [cm]*

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	Diametro	Copriferro
Circolare (D=40)	1130.97	1130.97	124058.1	124058.1	244876.82	40	3

3.2.1.3 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Xg**: Ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Yg**: Ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]*
***Area**: Area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm2]*
***Jx**: Momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jy**: Momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jxy**: Momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jm**: Momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm4]*
***Jn**: Momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm4]*
***Alfa**: Angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]*
***Area Tx FEM**: Area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm2]*
***Area Ty FEM**: Area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm2]*
***JxFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]*
***JyFEM**: Momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]*
***JtFEM**: Momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]*

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	Alfa	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
R 30*30	15	15	900	67500	67500	0	67500	67500	0	750	750	67500	67500	99900
Circolare (D=40)	0	0	1.3E3	1.2E5	1.2E5	0	1.2E5	1.2E5	0	1.1E3	1.1E3	1.2E5	1.2E5	2.4E5
T (15+15+60)x80	30	4.3E1	5400	3.1E6	2.3E6	0	3.1E6	2.3E6	0	1500	4000	3.1E6	2.3E6	4.0E6

3.3 Fondazioni

3.3.1 Pali

3.3.1.1 Pali trivellati

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Materiale**: Materiale costituente il palo trivellato.*
***Sezione circolare C.A.**: Sezione del palo trivellato definita nel database delle sezioni circolari C.A.*

Descrizione	Materiale	Sezione circolare C.A.
Palo trivellato D 40	C28/35	Circolare (D=40)

3.4 Terreni

***Descrizione**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Coesione**: Coesione del terreno. [daN/cm2]*
***Coesione non drenata**: Coesione non drenata (Cu) del terreno. [daN/cm2]*
***Attrito interno**: Angolo di attrito interno del terreno. [deg]*
***Delta**: Angolo di attrito all'interfaccia terreno-cls. [deg]*
***Adesione**: Coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cls. Il valore è adimensionale.*
***K0**: Coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.*
***Gamma naturale**: Peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm3]*
***Gamma saturo**: Peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm3]*
***E**: Modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm2]*
***Poisson**: Coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.*

Descrizione	Coesione	Coesione non drenata	Attrito interno	Delta	Adesione	K0	Gamma naturale	Gamma saturo	E	Poisson
sabbia densa	0	0	36	15	1	0.56	0.0019	0.00215	900	0.3
limo argilloso	0.7	0.4	31	15	1	0.48	0.00195	0.00215	900	0.3

4 Dati di definizione

4.1 Preferenze commessa

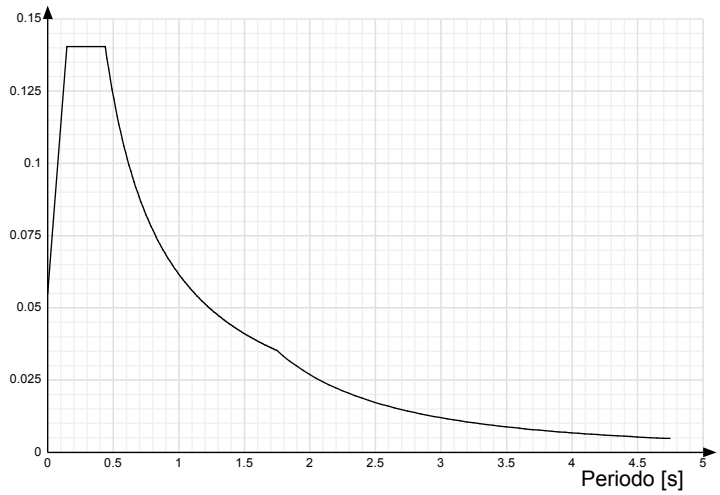
4.1.1 Preferenze di analisi

Metodo di analisi	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2	
Vn	50	
Classe d'uso	II	
Vr	50	
Tipo di analisi	Lineare statica	
Località	Ferrara, Comacchio, Vaccolino - Latitudine (deg) 44,821°; Longitudine (deg) 12,1807° (N 44° 49' 16"; E 12° 10' 51") ED50	
Zona sismica	Zona 3	
Categoria del suolo	C - sabbie ed argille medie	
Categoria topografica	T1	
Ss orizzontale SLD	1.5	
Tb orizzontale SLD	0.146	[s]
Tc orizzontale SLD	0.439	[s]
Td orizzontale SLD	1.746	[s]
Ss orizzontale SLV	1.5	
Tb orizzontale SLV	0.168	[s]
Tc orizzontale SLV	0.505	[s]
Td orizzontale SLV	1.911	[s]
St	1	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0366	
Fo SLD	2.559	
Tc* SLD	0.272	
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.0778	
Fo SLV	2.643	
Tc* SLV	0.336	
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	CD"B"	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	110	[cm]
Regolarità in pianta	Si	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio C.A.	Si	
Tipologia C.A.	Strutture a pendolo inverso q0=1.5	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	55	[cm]
C1	0.05	
T1	0.032	[s]
Lambda SLD	0.85	
Lambda SLV	0.85	
Torsione accidentale semplificata	No	
Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili	No	
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Estradosso pulvino sinistro"	78	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Estradosso pulvino sinistro"	36	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Estradosso pulvino destra"	78	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Estradosso pulvino destra"	36	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Quota impalcato sinistra"	78	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Quota impalcato sinistra"	36	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Quota impalcato destra"	78	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Quota impalcato destra"	36	[cm]
Limite spostamenti interpiano	0.005	
Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default	1	
Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default	1	
Fattore di struttura per sisma X	1.5	
Fattore di struttura per sisma Y	1.5	
Fattore di struttura per sisma Z	1.5	
Applica 1% (§ 3.1.1)	No	
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	2.3	
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.1	

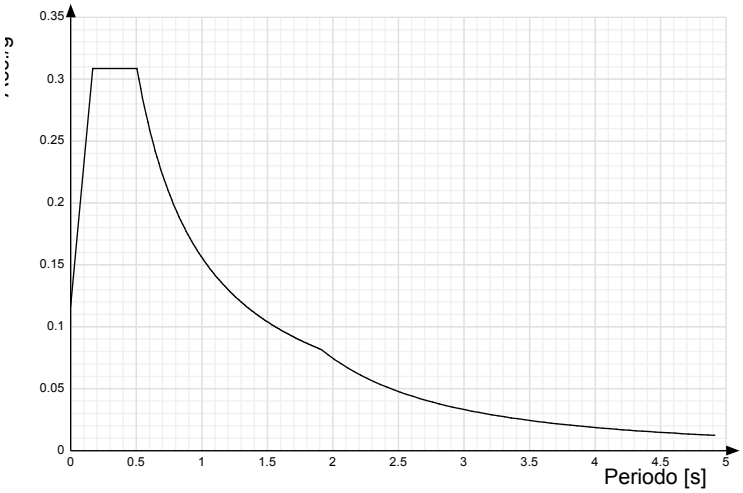
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7

4.1.2 Spettri NTC 08

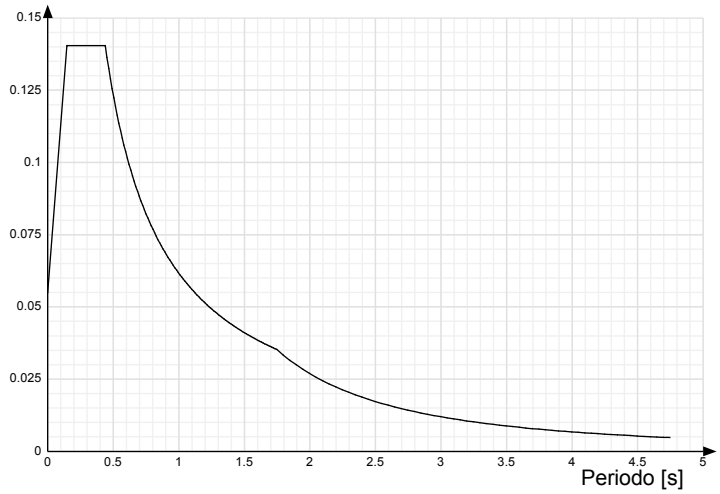
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



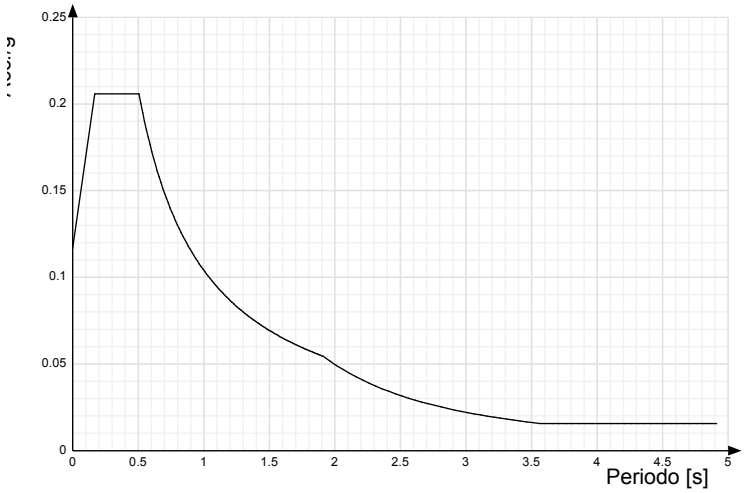
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



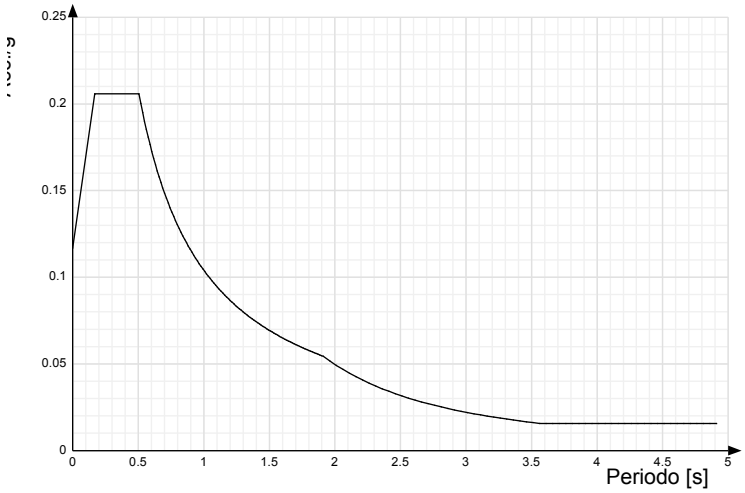
Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.4



Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5



Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5



4.1.3 Preferenze di verifica

4.1.3.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)	
Cemento armato	Preferenze analisi di verifica in stato limite	
Legno	Preferenze di verifica legno NTC08	
Acciaio	Preferenze di verifica acciaio EC3	
Psi		

4.1.3.2 Normativa di verifica C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15	
Beta EC2 7.4.3 (7.19)	1	
Gamma s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
Gamma c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite sigmac/fck in combinazione rara	0.6	
Limite sigmac/fck in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite sigmaf/fyk in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della tau per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4.1	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4.1	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4.1	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No	
Copriferro secondo EC2	Si	

4.1.3.3 Normativa di verifica acciaio

Gamma_m0	1.05	
Gamma_m1	1.05	
Gamma_m2	1.25	
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7	
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr	automatico	
Coefficienti alfa, beta per flessione deviata	unitari	
Verifica semplificata conservativa	si	
L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi	500	
Metodo semplificato formula (4.2.76)	si	
Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.4 e 7.5.4.6	si	
Applica Nota 1 del propspetto 6.2	si	
Riduzione fy per sezioni di classe 4	no	
Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base).	si	

4.1.4 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	40	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	40	[cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci di pareti in legno	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformazione a taglio delle piastre	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	Matrici sparse	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione	Deformata cubica	

lineare

4.1.5 Moltiplicatori inerziali

***Tipologia**: Tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.*
***J2**: Moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.*
***J3**: Moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.*
***Jt**: Moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.*
***A**: Moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.*
***A2**: Moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.*
***A3**: Moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.*
***Conci rigidi**: Fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.*

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Pilastro C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di fondazione	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Palo	1	1	0.01	1	1	1	0
Trave in legno	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in legno	1	1	1	1	1	1	1
Trave in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di accoppiamento in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di scala C.A. nervata	1	1	1	1	1	1	0.5
Trave tralicciata	1	1	0.01	1	1	1	0.5

4.1.6 Preferenze di analisi carichi superficiali

Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione	applicata	
Metodo di ripartizione	a zone d'influenza	
Percentuale carico calcolato a trave continua	0	
Esegui smoothing diagrammi di carico	applicata	
Tolleranza smoothing altezza trapezi	0.001	
	[daN/cm]	
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.001	
	[daN/cm]	

4.1.7 Preferenze del suolo

Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	no	
Fondazioni bloccate orizzontalmente	no	
Considera peso sismico delle fondazioni	no	
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	no	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni	3	
	[daN/cm3]	
superficiali (default)		
Rapporto di coefficiente sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento	1	
	[daN/cm2]	
(default)		
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento	1	
	[daN/cm2]	
(default)		
Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite	Vesic	
Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default)	sabbia densa	
Dimensione massima della discretizzazione del palo (default)	100	[cm]
Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali	1	
Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali	1	
K punta palo (default)	20	
	[daN/cm3]	
Pressione limite punta palo (default)	20	
	[daN/cm2]	
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	6	
	[daN/cm2]	
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	no	
Spessore massimo strato	100	[cm]
Profondità massima	3000	[cm]

Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Cedimento relativo ammissibile	5	[cm]
Rapporto di inflessione F/L ammissibile	0.003333	
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Rotazione assoluta ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione positiva ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione negativa ammissibile	0.095	[deg]
Considera fondazioni compensate	no	
Coefficiente di riduzione della a Max attesa	0.3	

4.2 Azioni e carichi

4.2.1 Condizioni elementari di carico

***Descrizione**: Nome assegnato alla condizione elementare.*
***Nome breve**: Nome breve assegnato alla condizione elementare.*
***I/II**: Descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).*
***Durata**: Descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).*
***Psi0**: Coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.*
***Psi1**: Coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.*
***Psi2**: Coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.*
***Var.segno**: Descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.*

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Pesi strutturali	Pesi		Permanente	0	0	0	
Permanenti portati	Port.	I	Permanente	0	0	0	
Frenamento	Frenamento	I	Istantaneo	0	0	0	
Vento ponte scarico	Vento ponte scarico	I	Istantaneo	0.6	0.2	0	
Vento esecuzione	Vento esecuzione	I	Istantaneo	0.8	0	0	
Vento ponte carico	Vento ponte carico	I	Istantaneo	0.6	0	0	
Schema 1 (carichi tandem)	Schema 1 (carichi tandem)	I	Media	0.75	0.75	0	
Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	I	Media	0.4	0.4	0	
Schema 2	Schema 2	I	Media	0	0.75	0	
Acqua	Acqua	I	Media	0.8	0	0	
Delta T	Dt	II	Media	0.6	0.6	0.5	No
Sisma X SLV	X SLV			0	0	0	
Sisma Y SLV	Y SLV			0	0	0	
Sisma Z SLV	Z SLV			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV			0	0	0	
Sisma X SLD	X SLD			0	0	0	
Sisma Y SLD	Y SLD			0	0	0	
Sisma Z SLD	Z SLD			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD			0	0	0	
Rig. Ux	R Ux			0	0	0	
Rig. Uy	R Uy			0	0	0	
Rig. Rz	R Rz			0	0	0	

4.2.2 Combinazioni di carico

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Frenamento	Vento ponte scarico	Vento esecuzione	Vento ponte carico	Schema 1 (carichi tandem)	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	Schema 2	Acqua	Dt
SLU-CB01	SLU SLU-CB01	1.35	1.5	1.35	0	0	0.9	1.5	1.5	0	0.9	1
SLU-CB02	SLU SLU-CB02	1.35	1.5	0.81	0	0	1.5	0.81	0.81	0	1.5	1

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Frenamento	Vento ponte scarico	Vento esecuzione	Vento ponte carico	Schema 1 (carichi tandem)	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	Schema 2	Acqua	Dt
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	SLE RA 3	1	1	0	0	0	0	0	0.4	0	1	0
4	SLE RA 4	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0.8	0
5	SLE RA 5	1	1	0	0	0	0	0.75	0.4	0	1	0
6	SLE RA 6	1	1	0	0	0	0	0.75	1	0	0.8	0
7	SLE RA 7	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	SLE RA 8	1	1	0	0	0	0	1	0.4	0	0.8	0
9	SLE RA 9	1	1	0	0	0	0.6	0	0	1	0	0
10	SLE RA 10	1	1	0	0	0	0.6	0	0.4	0	1	0
11	SLE RA 11	1	1	0	0	0	0.6	0	1	0	0.8	0
12	SLE RA 12	1	1	0	0	0	0.6	0.75	0.4	0	1	0
13	SLE RA 13	1	1	0	0	0	0.6	0.75	1	0	0.8	0
14	SLE RA 14	1	1	0	0	0	0.6	1	0	0	0	0
15	SLE RA 15	1	1	0	0	0	0.6	1	0.4	0	0.8	0
16	SLE RA 16	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	SLE RA 17	1	1	0	0	0	1	0	0.4	0	0.8	0
18	SLE RA 18	1	1	0	0	0	1	0.75	0	0	0	0
19	SLE RA 19	1	1	0	0	0	1	0.75	0.4	0	0.8	0
20	SLE RA 20	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	SLE RA 21	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
22	SLE RA 22	1	1	1	0	0	0	0	0.4	0	0.8	0
23	SLE RA 23	1	1	1	0	0	0	0.75	0	0	0	0
24	SLE RA 24	1	1	1	0	0	0	0.75	0.4	0	0.8	0
25	SLE RA 25	1	1	1	0	0	0.6	0	0	0	0	0
26	SLE RA 26	1	1	1	0	0	0.6	0	0.4	0	0.8	0
27	SLE RA 27	1	1	1	0	0	0.6	0.75	0	0	0	0
28	SLE RA 28	1	1	1	0	0	0.6	0.75	0.4	0	0.8	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Frenamento	Vento ponte scarico	Vento esecuzione	Vento ponte carico	Schema 1 (carichi tandem)	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	Schema 2	Acqua	Dt
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	0	0	0	0	0.75	0	0
3	SLE FR 3	1	1	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0	0	0	0	0.75	0	0	0	0
5	SLE FR 5	1	1	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Frenamento	Vento ponte scarico	Vento esecuzione	Vento ponte carico	Schema 1 (carichi tandem)	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	Schema 2	Acqua	Dt
1	SLE QP 1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.
Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Frenamento	Vento ponte scarico	Vento esecuzione	Vento ponte carico	Schema 1 (carichi tandem)	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)
1	SLD 1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	SLD 2	1	1	0	0	0	0	0	0
3	SLD 3	1	1	0	0	0	0	0	0
4	SLD 4	1	1	0	0	0	0	0	0
5	SLD 5	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SLD 6	1	1	0	0	0	0	0	0
7	SLD 7	1	1	0	0	0	0	0	0
8	SLD 8	1	1	0	0	0	0	0	0
9	SLD 9	1	1	0	0	0	0	0	0
10	SLD 10	1	1	0	0	0	0	0	0
11	SLD 11	1	1	0	0	0	0	0	0
12	SLD 12	1	1	0	0	0	0	0	0
13	SLD 13	1	1	0	0	0	0	0	0
14	SLD 14	1	1	0	0	0	0	0	0
15	SLD 15	1	1	0	0	0	0	0	0
16	SLD 16	1	1	0	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	Schema 2	Acqua	Dt	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD
1	SLD 1	0	0	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLD 2	0	0	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLD 3	0	0	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLD 4	0	0	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLD 5	0	0	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLD 6	0	0	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLD 7	0	0	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLD 8	0	0	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLD 9	0	0	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLD 10	0	0	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLD 11	0	0	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLD 12	0	0	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLD 13	0	0	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLD 14	0	0	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLD 15	0	0	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLD 16	0	0	0	1	0.3	0	1	-0.3

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.
Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Frenamento	Vento ponte scarico	Vento esecuzione	Vento ponte carico	Schema 1 (carichi tandem)	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)
1	SLV 1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	SLV 2	1	1	0	0	0	0	0	0
3	SLV 3	1	1	0	0	0	0	0	0
4	SLV 4	1	1	0	0	0	0	0	0
5	SLV 5	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SLV 6	1	1	0	0	0	0	0	0
7	SLV 7	1	1	0	0	0	0	0	0
8	SLV 8	1	1	0	0	0	0	0	0
9	SLV 9	1	1	0	0	0	0	0	0
10	SLV 10	1	1	0	0	0	0	0	0
11	SLV 11	1	1	0	0	0	0	0	0
12	SLV 12	1	1	0	0	0	0	0	0
13	SLV 13	1	1	0	0	0	0	0	0
14	SLV 14	1	1	0	0	0	0	0	0
15	SLV 15	1	1	0	0	0	0	0	0
16	SLV 16	1	1	0	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	Schema 2	Acqua	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	0	0	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLV 2	0	0	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLV 3	0	0	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLV 4	0	0	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLV 5	0	0	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLV 6	0	0	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLV 7	0	0	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLV 8	0	0	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLV 9	0	0	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLV 10	0	0	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLV 11	0	0	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLV 12	0	0	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLV 13	0	0	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLV 14	0	0	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLV 15	0	0	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLV 16	0	0	0	1	0.3	0	1	-0.3

Famiglia SLV fondazioni

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.
Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Frenamento	Vento ponte scarico	Vento esecuzione	Vento ponte carico	Schema 1 (carichi tandem)	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)
1	SLV FO 1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	SLV FO 2	1	1	0	0	0	0	0	0
3	SLV FO 3	1	1	0	0	0	0	0	0
4	SLV FO 4	1	1	0	0	0	0	0	0
5	SLV FO 5	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SLV FO 6	1	1	0	0	0	0	0	0
7	SLV FO 7	1	1	0	0	0	0	0	0
8	SLV FO 8	1	1	0	0	0	0	0	0
9	SLV FO 9	1	1	0	0	0	0	0	0
10	SLV FO 10	1	1	0	0	0	0	0	0
11	SLV FO 11	1	1	0	0	0	0	0	0
12	SLV FO 12	1	1	0	0	0	0	0	0
13	SLV FO 13	1	1	0	0	0	0	0	0
14	SLV FO 14	1	1	0	0	0	0	0	0
15	SLV FO 15	1	1	0	0	0	0	0	0
16	SLV FO 16	1	1	0	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	Schema 2	Acqua	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV FO 1	0	0	0	-1.1	-0.33	0	-1.1	0.33
2	SLV FO 2	0	0	0	-1.1	-0.33	0	1.1	-0.33
3	SLV FO 3	0	0	0	-1.1	0.33	0	-1.1	0.33
4	SLV FO 4	0	0	0	-1.1	0.33	0	1.1	-0.33
5	SLV FO 5	0	0	0	-0.33	-1.1	0	-0.33	1.1
6	SLV FO 6	0	0	0	-0.33	-1.1	0	0.33	-1.1
7	SLV FO 7	0	0	0	-0.33	1.1	0	-0.33	1.1
8	SLV FO 8	0	0	0	-0.33	1.1	0	0.33	-1.1
9	SLV FO 9	0	0	0	0.33	-1.1	0	-0.33	1.1
10	SLV FO 10	0	0	0	0.33	-1.1	0	0.33	-1.1
11	SLV FO 11	0	0	0	0.33	1.1	0	-0.33	1.1
12	SLV FO 12	0	0	0	0.33	1.1	0	0.33	-1.1
13	SLV FO 13	0	0	0	1.1	-0.33	0	-1.1	0.33
14	SLV FO 14	0	0	0	1.1	-0.33	0	1.1	-0.33
15	SLV FO 15	0	0	0	1.1	0.33	0	-1.1	0.33
16	SLV FO 16	0	0	0	1.1	0.33	0	1.1	-0.33

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

Famiglia P delta

Il nome compatto della famiglia è PTH.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Frenamento	Vento ponte scarico	Vento esecuzione	Vento ponte carico	Schema 1 (carichi tandem)	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	Schema 2	Acqua	Dt
Unica per metodo P-Delta	Pd	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.3 Definizioni di carichi superficiali

***Nome**: Nome identificativo della definizione di carico.*
***Valori**: Valori associati alle condizioni di carico.*
***Condizione**: Condizione di carico a cui sono associati i valori.*
***Descrizione**: Nome assegnato alla condizione elementare.*
***Valore**: Modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm2]*
***Applicazione**: Modalità con cui il carico è applicato alla superficie.*

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	Descrizione		
Corsia 1	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Frenamento	0	Verticale
	Vento ponte scarico	0	Verticale
	Vento esecuzione	0	Verticale
	Vento ponte carico	0	Verticale
	Schema 1 (carichi tandem)	0	Verticale
	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0.072	Verticale
	Schema 2	0	Verticale

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	Descrizione		
	Acqua	0	Verticale
Corsia 2	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Frenamento	0	Verticale
	Vento ponte scarico	0	Verticale
	Vento esecuzione	0	Verticale
	Vento ponte carico	0	Verticale
	Schema 1 (carichi tandem)	0	Verticale
	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0.025	Verticale
	Schema 2	0	Verticale
	Acqua	0	Verticale

4.3 Quote

4.3.1 Livelli

***Descrizione breve**: Nome sintetico assegnato al livello.*
***Descrizione**: Nome assegnato al livello.*
***Quota**: Quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]*
***Spessore**: Spessore del livello. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Estradosso pulvino sinistro	60	0
L2	Estradosso pulvino destra	110	0
L3	Quota impalcato sinistra	115	0
L4	Quota impalcato destra	165	0

4.3.2 Falde

***Descrizione breve**: Nome sintetico assegnato alla falda.*
***Descrizione**: Nome assegnato alla falda.*
***Sp.**: Spessore del piano della falda. [cm]*
***Primo punto**: Primo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
* ***X**: Coordinata X. [cm]*
* ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
* ***Quota**: Quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Secondo punto**: Secondo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
* ***X**: Coordinata X. [cm]*
* ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
* ***Quota**: Quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Terzo punto**: Terzo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.*
* ***X**: Coordinata X. [cm]*
* ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
* ***Quota**: Quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Sp.	Primo punto			Secondo punto			Terzo punto		
			X	Y	Quota	X	Y	Quota	X	Y	Quota
F1	Falda 1	0	-770	360	Quota impalcato sinistra	-770	-360	Quota impalcato sinistra	769.9	-360	Quota impalcato destra

4.3.3 Tronchi

***Descrizione breve**: Nome sintetico assegnato al tronco.*
***Descrizione**: Nome assegnato al tronco.*
***Quota 1**: Riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota 2**: Riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Estradosso pulvino sinistro - Quota impalcato sinistra	Estradosso pulvino sinistro	Quota impalcato sinistra
T2	Estradosso pulvino destra - Quota impalcato destra	Estradosso pulvino destra	Quota impalcato destra

4.4 Sondaggi del sito

Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.

Nome attribuito al sondaggio: Sondaggio
Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 0, 0
Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 150

I valori sono espressi in cm

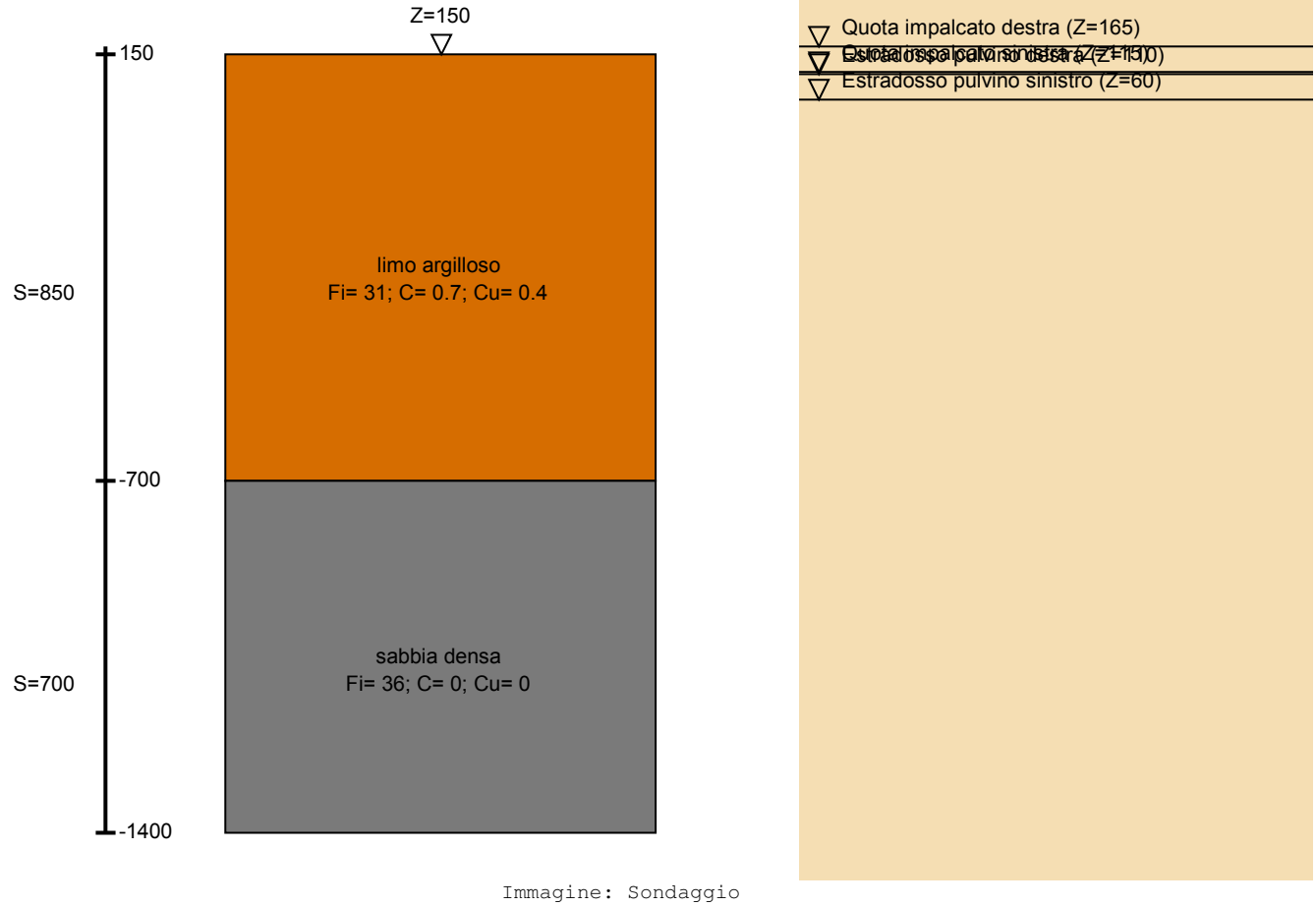


Immagine: Sondaggio

Stratigrafie

***Terreno**: Terreno mediamente uniforme presente nello strato.*
***Sp.**: Spessore dello strato. [cm]*
***Kor,i**: Coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm3]*
***Kor,s**: Coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm3]*
***Kve,i**: Coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm3]*
***Kve,s**: Coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm3]*
***Eel,s**: Modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm2]*
***Eel,i**: Modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm2]*
***Eed,s**: Modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm2]*
***Eed,i**: Modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm2]*
***CC,s**: Coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.*
***CC,i**: Coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.*
***CR,s**: Coefficiente di ricompressione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.*
***CR,i**: Coefficiente di ricompressione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.*
***E0,s**: Indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.*
***E0,i**: Indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.*
***OCR,s**: Indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.*
***OCR,i**: Indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.*

Terreno	Sp.	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
limo argilloso	850	1.5	1	2	2	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
sabbia densa	700	1.5	1	1	1	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

4.5 Elementi di input

4.5.1 Fili fissi

4.5.1.1 Fili fissi di piano

***Livello**: Quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto**: Punto di inserimento.*
* ***X**: Coordinata X. [cm]*
* ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Estradosso**: Distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Angolo**: Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Tipo**: Tipo di simbolo.*
***T.c.**: Testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.*

Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
	X	Y						X	Y				
L1	-830	240	0	0	Croce	7	L1	-720	180	0	0	Croce	22
L1	-720	300	0	0	Croce	23	L1	-770	315	0	0	Croce	16
L1	-770	135	0	0	Croce	14	L1	-770	-135	0	0	Croce	11
L1	-830	-240	0	0	Croce	3	L1	-830	0	0	0	Croce	5
L1	-720	-60	0	0	Croce	20	L1	-830	120	0	0	Croce	6
L1	-720	-300	0	0	Croce	18	L1	-830	-120	0	0	Croce	4
L1	-720	-180	0	0	Croce	19	L1	-770	-360	-100	0	Croce	8
L1	-770	-315	0	0	Croce	9	L1	649.9	-315	0	0	Croce	24
L1	650	315	0	0	Croce	27	L1	770	360	-50	0	Croce	45
L1	770	315	0	0	Croce	44	L1	649.9	-135	0	0	Croce	25
L1	769.9	-135	0	0	Croce	39	L1	770	135	0	0	Croce	42
L1	-770	360	-100	0	Croce	17	L1	650	135	0	0	Croce	26
L1	769.9	-360	-50	0	Croce	36	L1	769.9	-315	0	0	Croce	37
L1	-770	45	0	0	Croce	13	L1	-770	-225	0	0	Croce	10
L1	770	225	0	0	Croce	43	L1	720	-180	0	0	Croce	31
L1	830	-240	0	0	Croce	46	L1	-770	-45	0	0	Croce	12

Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
	X	Y						X	Y				
L1	890	-360	0	0	Croce	51	L1	769.9	-225	0	0	Croce	38
L1	-890	-360	0	0	Croce	1	L1	-890	360	0	0	Croce	2
L1	-770	225	0	0	Croce	15	L1	769.9	-45	0	0	Croce	40
L1	769.9	45	0	0	Croce	41	L1	720	60	0	0	Croce	33
L1	830	0	0	0	Croce	48	L1	720	180	0	0	Croce	34
L1	-720	60	0	0	Croce	21	L1	720	-60	0	0	Croce	32
L1	830	-120	0	0	Croce	47	L1	830	120	0	0	Croce	49
L1	660	-360	0	0	Croce	28	L1	890	360	0	0	Croce	52
L1	720	-300	0	0	Croce	30	L1	720	300	0	0	Croce	35
L1	830	240	0	0	Croce	50	L1	660	360	0	0	Croce	29

4.5.2 Pilastri C.A. (N.B.: simulano gli appoggi delle travi al pulvino)

***Tr.**: Riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.*
***Sezione**: Riferimento ad una definizione di sezione C.A..*
***P.i.**: Posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione. SS=Sinistra-sotto, SC=Sinistra-centro, SA=Sinistra-alto, CS=Centro-sotto, CC=Centro-centro, CA=Centro-alto, DS=Destra-sotto, DC=Destra-centro, DA=Destra-alto*
***Punto**: Posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione.*
* ***X**: Coordinata X. [cm]*
* ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Ang.**: Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]*
***Mat.**: Riferimento ad una definizione di materiale cemento armato.*
***Car.lin.**: Riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.*
***DeltaT**: Riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: Aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: Indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***C.i.**: Svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***C.f.**: Svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.*
***P.lin.**: Peso per unità di lunghezza. [daN/cm]*
***Corr.**: Lista di elementi correlati all'elemento generati durante la modellazione.*

Tr.	Sezione	P.i.	Punto		Ang.	Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Corr.
			X	Y										
T1	R 30*30	CC	-770	225	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	12
T1	R 30*30	CC	-770	-225	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	1
T1	R 30*30	CC	-770	135	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	9
T1	R 30*30	CC	-770	45	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	10
T1	R 30*30	CC	-770	315	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	11
T1	R 30*30	CC	-770	-45	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	7
T1	R 30*30	CC	-770	-315	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	2
T1	R 30*30	CC	-770	-135	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	8
T2	R 30*30	CC	769.9	-135	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	6
T2	R 30*30	CC	770	135	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	13
T2	R 30*30	CC	770	315	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	15
T2	R 30*30	CC	769.9	45	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	14
T2	R 30*30	CC	769.9	-315	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	4
T2	R 30*30	CC	770	225	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	16
T2	R 30*30	CC	769.9	-45	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	5
T2	R 30*30	CC	769.9	-225	0	C32/40	Nessuno; G		0	No	No	Svincolo: M3	2.25	3

4.5.3 Piastre C.A. (sono i pulvini)

4.5.3.1 Piastre C.A. di piano

***Livello**: Quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Sp.**: Spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]*
***Punti**: Punti di definizione in pianta.*
- ***I.**: Indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.*
- ***X**: Coordinata X. [cm]*
- ***Y**: Coordinata Y. [cm]*

***Estr.**: Distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Mat.**: Riferimento ad una definizione di materiale cemento armato.*
***Car.sup.**: Riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Car.pot.**: Riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***DeltaT**: Riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".*
***Sovr.**: Aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.*
***S.Z**: Indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.*
***P.sup.**: Peso per unità di superficie. [daN/cm2]*
***Fond.**: Riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.*
***Fori**: Riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.*

Livello	Sp.	Punti			Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X	Y										
L1	100	1	-890	-360	0	C32/40				0	No	0.25		
		2	-660	-360										
		3	-660	360										
		4	-890	360										
L2	100	1	660	-360	0	C32/40				0	No	0.25		
		2	890	-360										
		3	890	360										
		4	660	360										

4.5.4 Fondazioni profonde (pali)

***Descrizione breve**: Descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli dei pali e plinti su pali.*
***Stratigrafia**: Stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.*
- ***Sondaggio**: È possibile indicare esplicitamente un sondaggio definito nelle preferenze oppure richiedere di estrapolare il sondaggio dalla definizione del sito espressa nelle preferenze.*
- ***Estradosso**: Distanza dalla quota superiore del sondaggio misurata in verticale con verso positivo verso l'alto. [cm]*
- ***Deformazione volumetrica**: Valore della deformazione volumetrica impiegato nel calcolo della pressione limite a rottura con la formula di Vesic. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.*

***K punta**: Coefficiente di sottofondo verticale del terreno in punta palo. [daN/cm3]*
***Pressione limite punta**: Valore limite di pressione del terreno in punta palo. [daN/cm2]*

Descrizione breve	Stratigrafia			K punta	Pressione limite punta
	Sondaggio	Estradosso	Deformazione volumetrica		
FPP1	Piu' vicino in sito	0	Default (0.052)	Default (20)	Default (20)

4.5.5 Pali

4.5.5.1 Pali di piano

***Palo**: Riferimento ad una definizione di palo.*
***Liv.**: Quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Punto**: Punto di inserimento.*
*   ***X**: Coordinata X. [cm]*
*   ***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Estr.**: Distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]*
***Lungh.**: Lunghezza del palo. [cm]*
***Coll. testa**: Tipo di collegamento fra la testa del palo e l'eventuale sovrastruttura.*
***Capacita portante palo**: Capacità portante ultima palo singolo, somma di quella laterale e quella alla punta; ciascuna delle due capacità può essere calcolata in automatico con formule statiche oppure può esserne specificato direttamente il valore numerico.*
***Fond.**: Riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.*

Palo	Liv.	Punto		Estr.	Lungh.	Coll. testa	Capacita portante palo	Fond.
		X	Y					
Palo trivellato D 40	L1	-830	-120	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L1	-720	-60	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L1	-830	-240	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L1	-720	-300	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L1	-830	0	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L1	-720	60	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1

Palo	Liv.	Punto		Estr.	Lungh.	Coll. testa	Capacita portante palo	Fond.
		X	Y					
Palo trivellato D 40	L1	-720	300	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L1	-830	120	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L1	-720	180	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L1	-720	-180	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L1	-830	240	-100	1000	Incastro	126570 = Default (101437) + Default (25133); 86295 = Default (61163) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	830	240	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	720	60	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	720	180	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1

Palo	Liv.	Punto		Estr.	Lungh.	Coll. testa	Capacita portante palo	Fond.
		X	Y					
Palo trivellato D 40	L2	830	-240	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	720	-300	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	720	-180	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	830	-120	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	720	300	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	830	120	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	720	-60	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1
Palo trivellato D 40	L2	830	0	-100	1100	Incastro	140396 = Default (115263) + Default (25133); 95816 = Default (70683) + Default (25133)	FPP1

5 Dati di modellazione

5.1 Nodi modello

5.1.1 Nodi di definizione del modello

***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Posizione**: Coordinate del nodo.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Z**: Coordinata Z. [cm]*

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
2	720	-300	-1090	3	830	-240	-1090	4	720	-180	-1090	5	830	-120	-1090
6	720	-60	-1090	7	830	0	-1090	8	720	60	-1090	9	830	120	-1090
10	720	180	-1090	11	830	240	-1090	12	720	300	-1090	13	720	-300	-1.0E3
14	830	-240	-1.0E3	15	720	-180	-1.0E3	16	830	-120	-1.0E3	17	720	-60	-1.0E3
18	830	0	-1.0E3	19	720	60	-1.0E3	20	830	120	-1.0E3	21	720	180	-1.0E3
22	830	240	-1.0E3	23	720	300	-1.0E3	24	-720	-300	-1040	25	-830	-240	-1040
26	-720	-180	-1040	27	-830	-120	-1040	28	-720	-60	-1040	29	-830	0	-1040
30	-720	60	-1040	31	-830	120	-1040	32	-720	180	-1040	33	-830	240	-1040
34	-720	300	-1040	35	-720	-300	-1.0E3	36	-830	-240	-1.0E3	37	-720	-180	-1.0E3
38	-830	-120	-1.0E3	39	-720	-60	-1.0E3	40	-830	0	-1.0E3	41	-720	60	-1.0E3
42	-830	120	-1.0E3	43	-720	180	-1.0E3	44	-830	240	-1.0E3	45	-720	300	-1.0E3
46	720	-300	-9.4E2	47	830	-240	-9.4E2	48	720	-180	-9.4E2	49	830	-120	-9.4E2
50	720	-60	-9.4E2	51	830	0	-9.4E2	52	720	60	-9.4E2	53	830	120	-9.4E2
54	720	180	-9.4E2	55	830	240	-9.4E2	56	720	300	-9.4E2	57	-720	-300	-9.1E2
58	-830	-240	-9.1E2	59	-720	-180	-9.1E2	60	-830	-120	-9.1E2	61	-720	-60	-9.1E2
62	-830	0	-9.1E2	63	-720	60	-9.1E2	64	-830	120	-9.1E2	65	-720	180	-9.1E2
66	-830	240	-9.1E2	67	-720	300	-9.1E2	68	720	-300	-8.5E2	69	830	-240	-8.5E2
70	720	-180	-8.5E2	71	830	-120	-8.5E2	72	720	-60	-8.5E2	73	830	0	-8.5E2
74	720	60	-8.5E2	75	830	120	-8.5E2	76	720	180	-8.5E2	77	830	240	-8.5E2
78	720	300	-8.5E2	79	-720	-300	-8.3E2	80	-830	-240	-8.3E2	81	-720	-180	-8.3E2
82	-830	-120	-8.3E2	83	-720	-60	-8.3E2	84	-830	0	-8.3E2	85	-720	60	-8.3E2
86	-830	120	-8.3E2	87	-720	180	-8.3E2	88	-830	240	-8.3E2	89	-720	300	-8.3E2
90	720	-300	-7.5E2	91	830	-240	-7.5E2	92	720	-180	-7.5E2	93	830	-120	-7.5E2
94	720	-60	-7.5E2	95	830	0	-7.5E2	96	720	60	-7.5E2	97	830	120	-7.5E2
98	720	180	-7.5E2	99	830	240	-7.5E2	100	720	300	-7.5E2	101	-720	-300	-7.4E2
102	-830	-240	-7.4E2	103	-720	-180	-7.4E2	104	-830	-120	-7.4E2	105	-720	-60	-7.4E2
106	-830	0	-7.4E2	107	-720	60	-7.4E2	108	-830	120	-7.4E2	109	-720	180	-7.4E2
110	-830	240	-7.4E2	111	-720	300	-7.4E2	112	720	-300	-6.6E2	113	830	-240	-6.6E2
114	720	-180	-6.6E2	115	830	-120	-6.6E2	116	720	-60	-6.6E2	117	830	0	-6.6E2
118	720	60	-6.6E2	119	830	120	-6.6E2	120	720	180	-6.6E2	121	830	240	-6.6E2
122	720	300	-6.6E2	123	-720	-300	-6.5E2	124	-830	-240	-6.5E2	125	-720	-180	-6.5E2
126	-830	-120	-6.5E2	127	-720	-60	-6.5E2	128	-830	0	-6.5E2	129	-720	60	-6.5E2
130	-830	120	-6.5E2	131	-720	180	-6.5E2	132	-830	240	-6.5E2	133	-720	300	-6.5E2
134	720	-300	-5.7E2	135	830	-240	-5.7E2	136	720	-180	-5.7E2	137	830	-120	-5.7E2
138	720	-60	-5.7E2	139	830	0	-5.7E2	140	720	60	-5.7E2	141	830	120	-5.7E2
142	720	180	-5.7E2	143	830	240	-5.7E2	144	720	300	-5.7E2	145	-720	-300	-5.6E2
146	-830	-240	-5.6E2	147	-720	-180	-5.6E2	148	-830	-120	-5.6E2	149	-720	-60	-5.6E2
150	-830	0	-5.6E2	151	-720	60	-5.6E2	152	-830	120	-5.6E2	153	-720	180	-5.6E2
154	-830	240	-5.6E2	155	-720	300	-5.6E2	156	720	-300	-4.8E2	157	830	-240	-4.8E2
158	720	-180	-4.8E2	159	830	-120	-4.8E2	160	720	-60	-4.8E2	161	830	0	-4.8E2
162	720	60	-4.8E2	163	830	120	-4.8E2	164	720	180	-4.8E2	165	830	240	-4.8E2
166	720	300	-4.8E2	167	-720	-300	-4.6E2	168	-830	-240	-4.6E2	169	-720	-180	-4.6E2
170	-830	-120	-4.6E2	171	-720	-60	-4.6E2	172	-830	0	-4.6E2	173	-720	60	-4.6E2
174	-830	120	-4.6E2	175	-720	180	-4.6E2	176	-830	240	-4.6E2	177	-720	300	-4.6E2
178	720	-300	-3.9E2	179	830	-240	-3.9E2	180	720	-180	-3.9E2	181	830	-120	-3.9E2
182	720	-60	-3.9E2	183	830	0	-3.9E2	184	720	60	-3.9E2	185	830	120	-3.9E2
186	720	180	-3.9E2	187	830	240	-3.9E2	188	720	300	-3.9E2	189	-720	-300	-370
190	-830	-240	-370	191	-720	-180	-370	192	-830	-120	-370	193	-720	-60	-370
194	-830	0	-370	195	-720	60	-370	196	-830	120	-370	197	-720	180	-370
198	-830	240	-370	199	-720	300	-370	200	720	-300	-3.0E2	201	830	-240	-3.0E2
202	720	-180	-3.0E2	203	830	-120	-3.0E2	204	720	-60	-3.0E2	205	830	0	-3.0E2
206	720	60	-3.0E2	207	830	120	-3.0E2	208	720	180	-3.0E2	209	830	240	-3.0E2
210	720	300	-3.0E2	211	-720	-300	-2.8E2	212	-830	-240	-2.8E2	213	-720	-180	-2.8E2
214	-830	-120	-2.8E2	215	-720	-60	-2.8E2	216	-830	0	-2.8E2	217	-720	60	-2.8E2
218	-830	120	-2.8E2	219	-720	180	-2.8E2	220	-830	240	-2.8E2	221	-720	300	-2.8E2
222	720	-300	-2.1E2	223	830	-240	-2.1E2	224	720	-180	-2.1E2	225	830	-120	-2.1E2
226	720	-60	-2.1E2	227	830	0	-2.1E2	228	720	60	-2.1E2	229	830	120	-2.1E2
230	720	180	-2.1E2	231	830	240	-2.1E2	232	720	300	-2.1E2	233	-720	-300	-1.8E2

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
234	-830	-240	-1.8E2	235	-720	-180	-1.8E2	236	-830	-120	-1.8E2	237	-720	-60	-1.8E2
238	-830	0	-1.8E2	239	-720	60	-1.8E2	240	-830	120	-1.8E2	241	-720	180	-1.8E2
242	-830	240	-1.8E2	243	-720	300	-1.8E2	244	720	-300	-1.2E2	245	830	-240	-1.2E2
246	720	-180	-1.2E2	247	830	-120	-1.2E2	248	720	-60	-1.2E2	249	830	0	-1.2E2
250	720	60	-1.2E2	251	830	120	-1.2E2	252	720	180	-1.2E2	253	830	240	-1.2E2
254	720	300	-1.2E2	255	-720	-300	-87.1	256	-830	-240	-87.1	257	-720	-180	-87.1
258	-830	-120	-87.1	259	-720	-60	-87.1	260	-830	0	-87.1	261	-720	60	-87.1
262	-830	120	-87.1	263	-720	180	-87.1	264	-830	240	-87.1	265	-720	300	-87.1
266	-720	-300	-40	267	-830	-240	-40	268	-720	-180	-40	269	-830	-120	-40
270	-720	-60	-40	271	-830	0	-40	272	-720	60	-40	273	-830	120	-40
274	-720	180	-40	275	-830	240	-40	276	-720	300	-40	277	720	-300	-34.4
278	830	-240	-34.4	279	720	-180	-34.4	280	830	-120	-34.4	281	720	-60	-34.4
282	830	0	-34.4	283	720	60	-34.4	284	830	120	-34.4	285	720	180	-34.4
286	830	240	-34.4	287	720	300	-34.4	288	720	-300	10	289	830	-240	10
290	720	-180	10	291	830	-120	10	292	720	-60	10	293	830	0	10
294	720	60	10	295	830	120	10	296	720	180	10	297	830	240	10
298	720	300	10	299	-890	-360	60	300	-850	-360	60	301	-810	-360	60
302	-770	-360	60	303	-7.3E2	-360	60	304	-7.0E2	-360	60	305	-660	-360	60
306	-890	-320	60	307	-8.5E2	-3.2E2	60	308	-660	-320	60	309	-8.1E2	-3.2E2	60
310	-770	-315	60	311	-6.9E2	-3.1E2	60	312	-720	-300	60	313	-890	-280	60
314	-853	-2.8E2	60	315	-660	-280	60	316	-8.2E2	-2.8E2	60	317	-7.0E2	-2.8E2	60
318	-771	-2.7E2	60	319	-7.3E2	-2.7E2	60	320	-890	-240	60	321	-8.6E2	-2.4E2	60
322	-830	-240	60	323	-7.0E2	-2.4E2	60	324	-660	-240	60	325	-7.3E2	-2.3E2	60
326	-770	-225	60	327	-890	-200	60	328	-8.5E2	-2.0E2	60	329	-660	-200	60
330	-8.2E2	-2.0E2	60	331	-693	-1.9E2	60	332	-7.7E2	-1.9E2	60	333	-720	-180	60
334	-890	-160	60	335	-8.5E2	-1.6E2	60	336	-8.2E2	-1.6E2	60	337	-7.7E2	-1.6E2	60
338	-660	-160	60	339	-7.0E2	-1.6E2	60	340	-7.3E2	-1.5E2	60	341	-770	-135	60
342	-890	-120	60	343	-8.6E2	-1.2E2	60	344	-830	-120	60	345	-697	-1.2E2	60
346	-660	-120	60	347	-7.3E2	-1.2E2	60	348	-890	-80	60	349	-8.5E2	-80.1	60
350	-8.2E2	-80	60	351	-7.7E2	-80	60	352	-660	-80	60	353	-6.9E2	-74.3	60
354	-720	-60	60	355	-770	-45	60	356	-890	-40	60	357	-854	-40.3	60
358	-8.2E2	-41.3	60	359	-660	-40	60	360	-6.9E2	-37	60	361	-7.3E2	-34.1	60
362	-890	0	60	363	-8.6E2	-0.1	60	364	-830	0	60	365	-7.0E2	0.3	60
366	-660	0	60	367	-775	1.5	60	368	-7.3E2	6.9	60	369	-890	40	60
370	-854	40.6	60	371	-660	40	60	372	-8.2E2	41.8	60	373	-770	45	60
374	-6.9E2	45.7	60	375	-720	60	60	376	-890	80	60	377	-8.5E2	80.6	60
378	-660	80	60	379	-817	81.9	60	380	-7.0E2	82.7	60	381	-7.7E2	86.3	60
382	-7.3E2	89.8	60	383	-890	120	60	384	-856	120.1	60	385	-830	120	60
386	-7.0E2	120.3	60	387	-660	120	60	388	-7.3E2	130.2	60	389	-770	135	60
390	-890	160	60	391	-854	160.6	60	392	-660	160	60	393	-8.2E2	162.2	60
394	-6.9E2	165.7	60	395	-7.7E2	168.7	60	396	-720	180	60	397	-890	200	60
398	-8.5E2	200.3	60	399	-817	200.5	60	400	-7.7E2	199.8	60	401	-660	200	60
402	-7.0E2	202.7	60	403	-7.3E2	206.3	60	404	-770	225	60	405	-890	240	60
406	-8.6E2	240.1	60	407	-830	240	60	408	-7.0E2	240.3	60	409	-660	240	60
410	-7.3E2	242.6	60	411	-890	280	60	412	-8.5E2	280	60	413	-8.2E2	280	60
414	-7.7E2	280	60	415	-660	280	60	416	-6.9E2	285.6	60	417	-720	300	60
418	-770	315	60	419	-890	320	60	420	-8.5E2	319.7	60	421	-8.1E2	318.7	60
422	-660	320	60	423	-7.0E2	322.3	60	424	-7.3E2	324.1	60	425	-890	360	60
426	-8.5E2	360	60	427	-8.1E2	360	60	428	-775	360	60	429	-7.4E2	360	60
430	-7.0E2	360	60	431	-660	360	60	432	660	-360	110	433	696.6	-360	110
434	733.3	-360	110	435	769.9	-360	110	436	809.9	-360	110	437	849.9	-360	110
438	890	-360	110	439	660	-320	110	440	851.3	-3.2E2	110	441	890	-320	110
442	811.9	-3.2E2	110	443	769.9	-315	110	444	692.6	-3.1E2	110	445	720	-300	110
446	660	-280	110	447	853.6	-2.8E2	110	448	890	-280	110	449	816.6	-2.8E2	110
450	693.7	-2.7E2	110	451	771.2	-2.7E2	110	452	728.3	-2.7E2	110	453	660	-240	110
454	830	-240	110	455	857	-2.4E2	110	456	890	-240	110	457	693.5	-2.3E2	110
458	728	-2.3E2	110	459	769.9	-225	110	460	660	-200	110	461	854.9	-2.0E2	110
462	890	-200	110	463	818.2	-2.0E2	110	464	691.8	-1.9E2	110	465	769.9	-1.9E2	110
466	720	-180	110	467	660	-160	110	468	771.6	-1.6E2	110	469	818.6	-1.6E2	110
470	855	-1.6E2	110	471	890	-160	110	472	693.5	-1.6E2	110	473	728.3	-153	110
474	769.9	-135	110	475	660	-120	110	476	830	-120	110	477	857.3	-120	110
478	890	-120	110	479	693.4	-1.2E2	110	480	728	-1.2E2	110	481	660	-80	110
482	769.4	-80.1	110	483	818	-80.4	110	484	854.9	-80.2	110	485	890	-80	110
486	691.8	-73.1	110	487	720	-60	110	488	769.9	-45	110	489	818.1	-41.5	110
490	660	-40	110	491	854.9	-40.4	110	492	890	-40	110	493	693.6	-35.5	110
494	728.3	-33.2	110	495	660	0	110	496	830	0	110	497	857.4	0.1	110
498	890	0	110	499	774.8	2	110	500	693.8	4.9	110	501	729.3	8.3	110
502	660	40	110	503	855.1	40.7	110	504	890	40	110	505	818.3	42.1	110
506	769.9	45	110	507	692	47.6	110	508	720	60	110	509	660	80	110
510	855.2	80.9	110	511	890	80	110	512	818.7	82.8	110	513	693.6	86.2	110
514	771.8	88.5	110	515	728.5	91.7	110	516	660	120	110	517	830	120	110
518	857.4	120.4	110	519	890	120	110	520	693.5	126.5	110	521	728.1	133.1	110
522	770	135	110	523	660	160	110	524	855.1	160.8	110	525	890	160	110
526	818.4	162.7	110	527	691.9	167.6	110	528	770	169.4	110	529	720	180	110
530	660	200	110	531	771.8	200.4	110	532	818.7	200.8	110	533	855.1	200.3	110

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
534	890	200	110	535	693.6	204.3	110	536	728.5	207	110	537	770	225	110
538	660	240	110	539	830	240	110	540	857.2	240	110	541	890	240	110
542	693.6	243.5	110	543	728.1	243.8	110	544	660	280	110	545	769.1	279.9	110
546	816.4	279.6	110	547	853.8	279.8	110	548	890	280	110	549	692.3	286.5	110
550	720	300	110	551	770	315	110	552	812.9	318.5	110	553	660	320	110
554	852.1	319.6	110	555	890	320	110	556	695.3	322.7	110	557	730.5	324.4	110
558	660	360	110	559	698.3	360	110	560	736.6	360	110	561	775	360	110
562	813.3	360	110	563	851.6	360	110	564	890	360	110	565	-770	-315	115
566	-770	-225	115	567	-770	-135	115	568	-770	-45	115	569	-770	45	115
570	-770	135	115	571	-770	225	115	572	-770	315	115	573	-7.2E2	-315	116.6
574	-7.2E2	-45	116.6	575	-7.2E2	0	116.6	576	-7.2E2	45	116.6	577	-7.2E2	315	116.6
578	747.1	0	136.1	579	718.2	-315	163.3	580	718.2	-45	163.3	581	718.2	45	163.3
582	718.2	315	163.3	583	769.9	-315	165	584	769.9	-315	165	585	769.9	-225	165
586	769.9	-135	165	587	769.9	-45	165	588	769.9	45	165	589	770	135	165
590	770	135	165	591	770	225	165	592	770	315	165	593	770	315	165

5.2 Aste

5.2.1 Caratteristiche meccaniche aste

I seguenti dati si riferiscono alle caratteristiche meccaniche delle aste utilizzate dal solutore ad elementi finiti. Normalmente differiscono dalle caratteristiche inerziali delle sezioni definite nel database. Tengono conto dei moltiplicatori inerziali espressi nelle preferenze FEM e di indicazioni tratte dalla bibliografia (SAP 90 Volume I Figura X-8; Belluzzi Vol. 1).

***I.**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Area**: Area della sezione trasversale. [cm2]*
***Area 2**: Area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 2. [cm2]*
***Area 3**: Area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 3. [cm2]*
***In.2**: Momento d'inerzia attorno all'asse locale 2. [cm4]*
***In.3**: Momento d'inerzia attorno all'asse locale 3. [cm4]*
***In.tors.**: Momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di torsione. [cm4]*
***E**: Modulo di elasticità longitudinale. [daN/cm2]*
***G**: Modulo di elasticità tangenziale. [daN/cm2]*
***Alfa**: Coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C-1]*
***P.unit.**: Peso per unità di lunghezza dell'elemento. [daN/cm]*
***S.fibre**: Caratteristiche della sezione a fibre*
***Sez.corr.**: Sezione degli elementi correlati.*
***Desc.**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Mat.corr.**: Materiale degli elementi correlati.*
***Desc.**: Descrizione o nome assegnato all'elemento.*

I.	Area	Area 2	Area 3	In.2	In.3	In.tors.	E	G	Alfa	P.unit.	S.fibre	Sez.corr.	Mat.corr.
												Desc.	Desc.
1	900	750	750	67500	67500	999	336428	152922	1.0E-5	2.25		R 30*30	C32/40
2	5400	4000	1500	2.3E6	3.1E6	39697	336428	152922	1.0E-5	13.5		T (15+15+60)x80	C32/40
3	1257	1131	1131	124058	124058	2449	325881	148128	1.0E-5	3.142			

5.2.2 Definizioni aste

***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Nodo I**: Nodo iniziale.*
***Nodo J**: Nodo finale.*
***Nodo K**: Nodo che definisce l'asse locale 2.*
***Sezione**: Caratteristiche inerziali-meccaniche della sezione.*
***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione
				Indice					Indice
1	326	566	595	1	2	310	565	595	1
3	459	585	595	1	4	443	583	595	1
5	488	587	595	1	6	474	586	595	1
7	355	568	595	1	8	341	567	595	1
9	389	570	595	1	10	373	569	595	1
11	418	572	595	1	12	404	571	595	1
13	522	589	595	1	14	506	588	595	1
15	551	592	595	1	16	537	591	595	1

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
17	571	591	596	2	18	572	577	596	2
19	577	582	596	2	20	582	592	596	2
21	567	586	596	2	22	568	574	596	2
23	574	580	596	2	24	580	587	596	2
25	569	576	596	2	26	576	581	596	2
27	581	588	596	2	28	570	589	596	2
29	565	573	596	2	30	573	579	596	2
31	579	583	596	2	32	566	585	596	2
33	274	263	626	3	34	263	241	626	3
35	241	219	626	3	36	219	197	626	3
37	197	175	626	3	38	175	153	626	3
39	153	131	626	3	40	131	109	626	3
41	109	87	626	3	42	87	65	626	3
43	65	43	626	3	44	43	32	626	3
45	273	262	639	3	46	262	240	639	3
47	240	218	639	3	48	218	196	639	3
49	196	174	639	3	50	174	152	639	3
51	152	130	639	3	52	130	108	639	3
53	108	86	639	3	54	86	64	639	3
55	64	42	639	3	56	42	31	639	3
57	276	265	622	3	58	265	243	622	3
59	243	221	622	3	60	221	199	622	3
61	199	177	622	3	62	177	155	622	3
63	155	133	622	3	64	133	111	622	3
65	111	89	622	3	66	89	67	622	3
67	67	45	622	3	68	45	34	622	3
69	275	264	621	3	70	264	242	621	3
71	242	220	621	3	72	220	198	621	3
73	198	176	621	3	74	176	154	621	3
75	154	132	621	3	76	132	110	621	3
77	110	88	621	3	78	88	66	621	3
79	66	44	621	3	80	44	33	621	3
81	298	287	636	3	82	287	254	636	3
83	254	232	636	3	84	232	210	636	3
85	210	188	636	3	86	188	166	636	3
87	166	144	636	3	88	144	122	636	3
89	122	100	636	3	90	100	78	636	3
91	78	56	636	3	92	56	23	636	3
93	23	12	636	3	94	268	257	601	3
95	257	235	601	3	96	235	213	601	3
97	213	191	601	3	98	191	169	601	3
99	169	147	601	3	100	147	125	601	3
101	125	103	601	3	102	103	81	601	3
103	81	59	601	3	104	59	37	601	3
105	37	26	601	3	106	267	256	597	3
107	256	234	597	3	108	234	212	597	3
109	212	190	597	3	110	190	168	597	3
111	168	146	597	3	112	146	124	597	3
113	124	102	597	3	114	102	80	597	3
115	80	58	597	3	116	58	36	597	3
117	36	25	597	3	118	270	259	640	3
119	259	237	640	3	120	237	215	640	3
121	215	193	640	3	122	193	171	640	3
123	171	149	640	3	124	149	127	640	3
125	127	105	640	3	126	105	83	640	3
127	83	61	640	3	128	61	39	640	3
129	39	28	640	3	130	269	258	614	3
131	258	236	614	3	132	236	214	614	3
133	214	192	614	3	134	192	170	614	3
135	170	148	614	3	136	148	126	614	3
137	126	104	614	3	138	104	82	614	3
139	82	60	614	3	140	60	38	614	3
141	38	27	614	3	142	272	261	607	3
143	261	239	607	3	144	239	217	607	3
145	217	195	607	3	146	195	173	607	3
147	173	151	607	3	148	151	129	607	3
149	129	107	607	3	150	107	85	607	3
151	85	63	607	3	152	63	41	607	3
153	41	30	607	3	154	271	260	604	3
155	260	238	604	3	156	238	216	604	3
157	216	194	604	3	158	194	172	604	3
159	172	150	604	3	160	150	128	604	3
161	128	106	604	3	162	106	84	604	3
163	84	62	604	3	164	62	40	604	3
165	40	29	604	3	166	291	280	628	3

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione Indice
167	280	247	628	3	168	247	225	628	3
169	225	203	628	3	170	203	181	628	3
171	181	159	628	3	172	159	137	628	3
173	137	115	628	3	174	115	93	628	3
175	93	71	628	3	176	71	49	628	3
177	49	16	628	3	178	16	5	628	3
179	290	279	625	3	180	279	246	625	3
181	246	224	625	3	182	224	202	625	3
183	202	180	625	3	184	180	158	625	3
185	158	136	625	3	186	136	114	625	3
187	114	92	625	3	188	92	70	625	3
189	70	48	625	3	190	48	15	625	3
191	15	4	625	3	192	293	282	632	3
193	282	249	632	3	194	249	227	632	3
195	227	205	632	3	196	205	183	632	3
197	183	161	632	3	198	161	139	632	3
199	139	117	632	3	200	117	95	632	3
201	95	73	632	3	202	73	51	632	3
203	51	18	632	3	204	18	7	632	3
205	292	281	609	3	206	281	248	609	3
207	248	226	609	3	208	226	204	609	3
209	204	182	609	3	210	182	160	609	3
211	160	138	609	3	212	138	116	609	3
213	116	94	609	3	214	94	72	609	3
215	72	50	609	3	216	50	17	609	3
217	17	6	609	3	218	295	284	605	3
219	284	251	605	3	220	251	229	605	3
221	229	207	605	3	222	207	185	605	3
223	185	163	605	3	224	163	141	605	3
225	141	119	605	3	226	119	97	605	3
227	97	75	605	3	228	75	53	605	3
229	53	20	605	3	230	20	9	605	3
231	294	283	623	3	232	283	250	623	3
233	250	228	623	3	234	228	206	623	3
235	206	184	623	3	236	184	162	623	3
237	162	140	623	3	238	140	118	623	3
239	118	96	623	3	240	96	74	623	3
241	74	52	623	3	242	52	19	623	3
243	19	8	623	3	244	297	286	611	3
245	286	253	611	3	246	253	231	611	3
247	231	209	611	3	248	209	187	611	3
249	187	165	611	3	250	165	143	611	3
251	143	121	611	3	252	121	99	611	3
253	99	77	611	3	254	77	55	611	3
255	55	22	611	3	256	22	11	611	3
257	296	285	599	3	258	285	252	599	3
259	252	230	599	3	260	230	208	599	3
261	208	186	599	3	262	186	164	599	3
263	164	142	599	3	264	142	120	599	3
265	120	98	599	3	266	98	76	599	3
267	76	54	599	3	268	54	21	599	3
269	21	10	599	3	270	266	255	603	3
271	255	233	603	3	272	233	211	603	3
273	211	189	603	3	274	189	167	603	3
275	167	145	603	3	276	145	123	603	3
277	123	101	603	3	278	101	79	603	3
279	79	57	603	3	280	57	35	603	3
281	35	24	603	3	282	289	278	619	3
283	278	245	619	3	284	245	223	619	3
285	223	201	619	3	286	201	179	619	3
287	179	157	619	3	288	157	135	619	3
289	135	113	619	3	290	113	91	619	3
291	91	69	619	3	292	69	47	619	3
293	47	14	619	3	294	14	3	619	3
295	288	277	635	3	296	277	244	635	3
297	244	222	635	3	298	222	200	635	3
299	200	178	635	3	300	178	156	635	3
301	156	134	635	3	302	134	112	635	3
303	112	90	635	3	304	90	68	635	3
305	68	46	635	3	306	46	13	635	3
307	13	2	635	3					

5.3 Gusci

5.3.1 Caratteristiche meccaniche gusci

***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***E**: Modulo di elasticità longitudinale. [daN/cm2]*
***Poisson**: Modulo di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***Alfa**: Coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C-1]*
***Peso unitario**: Peso per unità di volume del guscio. [daN/cm3]*

Indice	E	Poisson	Alfa	Peso unitario
1	336428	0.1	0.00001	0.0025

5.3.2 Definizioni gusci

***Ind.**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Nodo I**: Primo nodo di definizione dell'elemento.*
***Nodo J**: Secondo nodo di definizione dell'elemento.*
***Nodo L**: Terzo nodo di definizione dell'elemento; nel caso di elementi triangolari non è definito.*
***Nodo K**: Ultimo nodo di definizione dell'elemento.*
***Sp.membranale**: Spessore membranale dell'elemento. [cm]*
***Sp.flessionale**: Spessore flessionale dell'elemento. [cm]*
***Materiale**: Caratteristiche meccaniche dell'elemento.*
***Indice**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Var.term.**: Variazione termica a cui è soggetto l'elemento. [°C]*

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.fl
							Indice								
1	305	308	311	304	100	100	1	0	2	308	315	317	311	100	
3	315	324	323	317	100	100	1	0	4	324	329	331	323	100	
5	329	338	339	331	100	100	1	0	6	338	346	345	339	100	
7	346	352	353	345	100	100	1	0	8	352	359	360	353	100	
9	359	366	365	360	100	100	1	0	10	366	371	374	365	100	
11	371	378	380	374	100	100	1	0	12	378	387	386	380	100	
13	387	392	394	386	100	100	1	0	14	392	401	402	394	100	
15	401	409	408	402	100	100	1	0	16	409	415	416	408	100	
17	415	422	423	416	100	100	1	0	18	422	431	430	423	100	
19	304	311	312	303	100	100	1	0	20	311	317	319	312	100	
21	317	323	325	319	100	100	1	0	22	323	331	333	325	100	
23	331	339	340	333	100	100	1	0	24	339	345	347	340	100	
25	345	353	354	347	100	100	1	0	26	353	360	361	354	100	
27	360	365	368	361	100	100	1	0	28	365	374	375	368	100	
29	374	380	382	375	100	100	1	0	30	380	386	388	382	100	
31	386	394	396	388	100	100	1	0	32	394	402	403	396	100	
33	402	408	410	403	100	100	1	0	34	408	416	417	410	100	
35	416	423	424	417	100	100	1	0	36	423	430	429	424	100	
37	303	312	310	302	100	100	1	0	38	312	319	318	310	100	
39	319	325	326	318	100	100	1	0	40	325	333	332	326	100	
41	333	340	337	332	100	100	1	0	42	340	347	341	337	100	
43	347	354	351	341	100	100	1	0	44	354	361	355	351	100	
45	361	368	367	355	100	100	1	0	46	368	375	373	367	100	
47	375	382	381	373	100	100	1	0	48	382	388	389	381	100	
49	388	396	395	389	100	100	1	0	50	396	403	400	395	100	
51	403	410	404	400	100	100	1	0	52	410	417	414	404	100	
53	417	424	418	414	100	100	1	0	54	424	429	428	418	100	
55	302	310	309	301	100	100	1	0	56	310	318	316	309	100	
57	318	326	322	316	100	100	1	0	58	326	332	330	322	100	
59	332	337	336	330	100	100	1	0	60	337	341	344	336	100	
61	341	351	350	344	100	100	1	0	62	351	355	358	350	100	
63	355	367	364	358	100	100	1	0	64	367	373	372	364	100	
65	373	381	379	372	100	100	1	0	66	381	389	385	379	100	
67	389	395	393	385	100	100	1	0	68	395	400	399	393	100	
69	400	404	407	399	100	100	1	0	70	404	414	413	407	100	
71	414	418	421	413	100	100	1	0	72	418	428	427	421	100	
73	301	309	307	300	100	100	1	0	74	309	316	314	307	100	
75	316	322	321	314	100	100	1	0	76	322	330	328	321	100	
77	330	336	335	328	100	100	1	0	78	336	344	343	335	100	

Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.flessionale	Materiale	Var.term.	Ind.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.membranale	Sp.f
							Indice								
79	344	350	349	343	100	100	1	0	80	350	358	357	349	100	
81	358	364	363	357	100	100	1	0	82	364	372	370	363	100	
83	372	379	377	370	100	100	1	0	84	379	385	384	377	100	
85	385	393	391	384	100	100	1	0	86	393	399	398	391	100	
87	399	407	406	398	100	100	1	0	88	407	413	412	406	100	
89	413	421	420	412	100	100	1	0	90	421	427	426	420	100	
91	300	307	306	299	100	100	1	0	92	307	314	313	306	100	
93	314	321	320	313	100	100	1	0	94	321	328	327	320	100	
95	328	335	334	327	100	100	1	0	96	335	343	342	334	100	
97	343	349	348	342	100	100	1	0	98	349	357	356	348	100	
99	357	363	362	356	100	100	1	0	100	363	370	369	362	100	
101	370	377	376	369	100	100	1	0	102	377	384	383	376	100	
103	384	391	390	383	100	100	1	0	104	391	398	397	390	100	
105	398	406	405	397	100	100	1	0	106	406	412	411	405	100	
107	412	420	419	411	100	100	1	0	108	420	426	425	419	100	
109	558	553	556	559	100	100	1	0	110	559	556	557	560	100	
111	560	557	551	561	100	100	1	0	112	561	551	552	562	100	
113	562	552	554	563	100	100	1	0	114	563	554	555	564	100	
115	553	544	549	556	100	100	1	0	116	556	549	550	557	100	
117	557	550	545	551	100	100	1	0	118	551	545	546	552	100	
119	552	546	547	554	100	100	1	0	120	554	547	548	555	100	
121	544	538	542	549	100	100	1	0	122	549	542	543	550	100	
123	550	543	537	545	100	100	1	0	124	545	537	539	546	100	
125	546	539	540	547	100	100	1	0	126	547	540	541	548	100	
127	538	530	535	542	100	100	1	0	128	542	535	536	543	100	
129	543	536	531	537	100	100	1	0	130	537	531	532	539	100	
131	539	532	533	540	100	100	1	0	132	540	533	534	541	100	
133	530	523	527	535	100	100	1	0	134	535	527	529	536	100	
135	536	529	528	531	100	100	1	0	136	531	528	526	532	100	
137	532	526	524	533	100	100	1	0	138	533	524	525	534	100	
139	523	516	520	527	100	100	1	0	140	527	520	521	529	100	
141	529	521	522	528	100	100	1	0	142	528	522	517	526	100	
143	526	517	518	524	100	100	1	0	144	524	518	519	525	100	
145	516	509	513	520	100	100	1	0	146	520	513	515	521	100	
147	521	515	514	522	100	100	1	0	148	522	514	512	517	100	
149	517	512	510	518	100	100	1	0	150	518	510	511	519	100	
151	509	502	507	513	100	100	1	0	152	513	507	508	515	100	
153	515	508	506	514	100	100	1	0	154	514	506	505	512	100	
155	512	505	503	510	100	100	1	0	156	510	503	504	511	100	
157	502	495	500	507	100	100	1	0	158	507	500	501	508	100	
159	508	501	499	506	100	100	1	0	160	506	499	496	505	100	
161	505	496	497	503	100	100	1	0	162	503	497	498	504	100	
163	495	490	493	500	100	100	1	0	164	500	493	494	501	100	
165	501	494	488	499	100	100	1	0	166	499	488	489	496	100	
167	496	489	491	497	100	100	1	0	168	497	491	492	498	100	
169	490	481	486	493	100	100	1	0	170	493	486	487	494	100	
171	494	487	482	488	100	100	1	0	172	488	482	483	489	100	
173	489	483	484	491	100	100	1	0	174	491	484	485	492	100	
175	481	475	479	486	100	100	1	0	176	486	479	480	487	100	
177	487	480	474	482	100	100	1	0	178	482	474	476	483	100	
179	483	476	477	484	100	100	1	0	180	484	477	478	485	100	
181	475	467	472	479	100	100	1	0	182	479	472	473	480	100	
183	480	473	468	474	100	100	1	0	184	474	468	469	476	100	
185	476	469	470	477	100	100	1	0	186	477	470	471	478	100	
187	467	460	464	472	100	100	1	0	188	472	464	466	473	100	
189	473	466	465	468	100	100	1	0	190	468	465	463	469	100	
191	469	463	461	470	100	100	1	0	192	470	461	462	471	100	
193	460	453	457	464	100	100	1	0	194	464	457	458	466	100	
195	466	458	459	465	100	100	1	0	196	465	459	454	463	100	
197	463	454	455	461	100	100	1	0	198	461	455	456	462	100	
199	453	446	450	457	100	100	1	0	200	457	450	452	458	100	
201	458	452	451	459	100	100	1	0	202	459	451	449	454	100	
203	454	449	447	455	100	100	1	0	204	455	447	448	456	100	
205	446	439	444	450	100	100	1	0	206	450	444	445	452	100	
207	452	445	443	451	100	100	1	0	208	451	443	442	449	100	
209	449	442	440	447	100	100	1	0	210	447	440	441	448	100	
211	439	432	433	444	100	100	1	0	212	444	433	434	445	100	
213	445	434	435	443	100	100	1	0	214	443	435	436	442	100	
215	442	436	437	440	100	100	1	0	216	440	437	438	441	100	

Comune di: Codigoro

Ufficio di deposito: Comune di Codigoro

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Progettista delle strutture: Ing. Fabrizio Brunetti

Progettista architettonico: Ing. Fabrizio Brunetti

Direttore lavori: da designare

Oggetto: Ponte di seconda categoria in prossimità dell'impianto idrovoro Pomposa

Dati in Output

Sommario

1 Risultati numerici 3

1.1 Sollecitazioni aste 3
1.1.1 Convenzioni di segno aste 3
1.1.2 Sollecitazioni estreme aste 5

1.2 Sollecitazioni gusci 8
1.2.1 Convenzioni di segno gusci 8
1.2.2 Sollecitazioni estreme gusci 10
1.2.3 Sollecitazioni estreme gusci non verticali 12

1.3 Spostamenti di interpiano 15

1.4 Verifica effetti secondo ordine 18

1.5 Verifica deformabilità torsionale struttura 20

1.6 Tagli ai livelli 20

1.7 Equilibrio forze 33

2 Verifiche 1

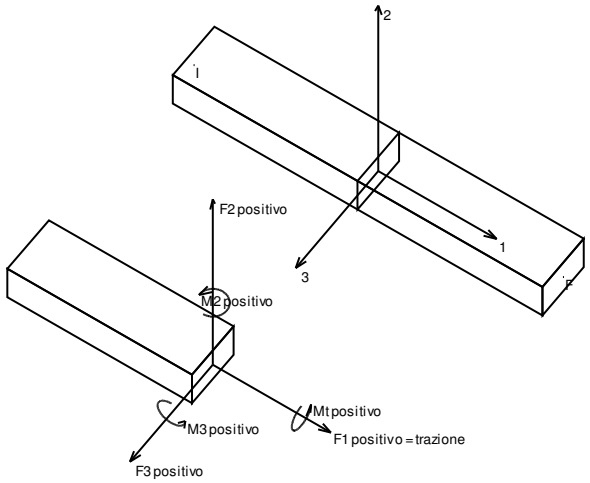
2.1 Verifiche travate C.A. 1

2.2 Verifiche piastre e pareti C.A. 1

2.3 Verifiche pali 3

1 Risultati numerici
1.1 Sollecitazioni aste
1.1.1 Convenzioni di segno aste
Le abbreviazioni relative alle sollecitazioni sugli elementi aste sono da intendersi:

- F1 (N): sforzo normale nell'asta;
- F2: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 2;
- F3: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 3;
- M1 (Mt): momento attorno all'asse locale 1; equivale al momento torcente;
- M2: momento attorno all'asse locale 2;
- M3: momento attorno all'asse locale 3;



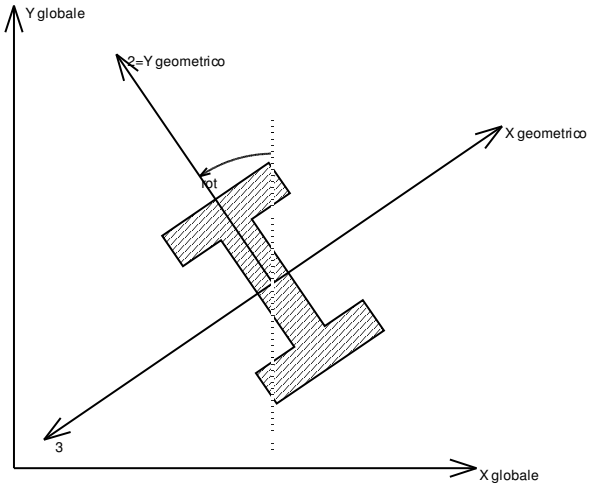
La convenzione sui segni per i parametri di sollecitazione delle aste è la seguente:
presa un'asta con nodo iniziale i e nodo finale f, asse 1 che va da i a f, assi 2 e 3 presi secondo quanto indicato nei paragrafi successivi relativi al sistema locale delle aste sezionando l'asta in un punto e considerando la sezione sinistra del punto in cui si è effettuato il taglio (sezione da cui esce il versore asse 1) i parametri di sollecitazione sono positivi se hanno verso e direzione concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta 1, 2, 3 (per i momenti si adotta la regola della mano destra).

Il sistema è definito diversamente per tre categorie di aste, a seconda che siano originate da:

- aste verticali ad esempio pilastri e colonne;
- aste non verticali non di c.a., ad esempio travi di acciaio o legno;
- aste non verticali in c.a.: travi in c.a. di piano, falda o a quota generica.

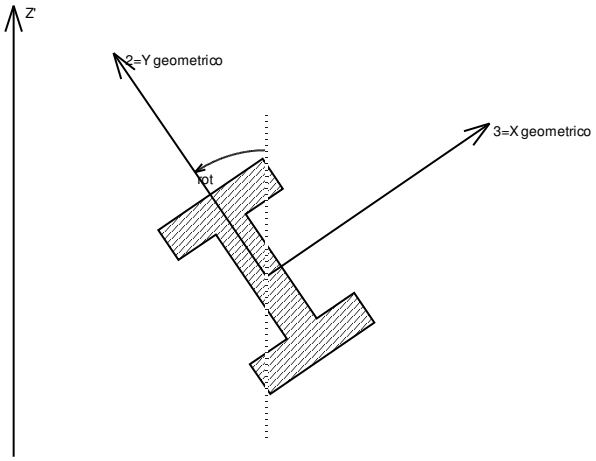
Nel seguito si indica con 1, 2 e 3 il sistema locale dell'asta che non sempre coincide con gli assi principali della sezione. Si ricorda che per assi principali si intendono gli assi rispetto a cui si ha il raggio di inerzia minimo e massimo. Gli assi 1, 2 e 3 rispettano la regola della mano destra.

Sistema locale aste verticali



Nella figura si considera l'asse 1 uscente dal foglio (l'osservatore guarda in direzione opposta a quella dell'asse 1).

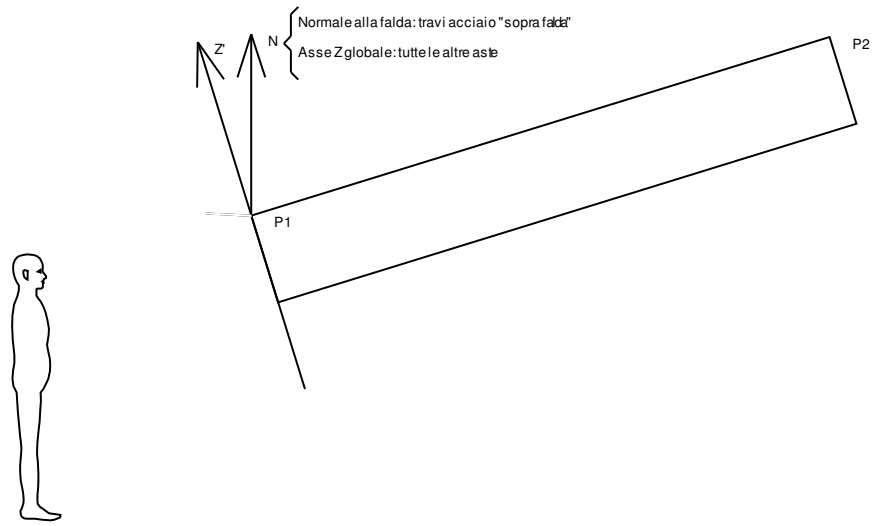
Sistema locale aste non verticali



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1).

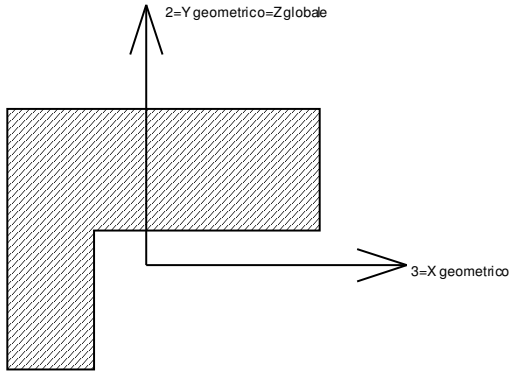
L'asse Z' è illustrato nella figura seguente dove:

- P1 è il punto di inserimento iniziale dell'asta
- P2 è il punto di inserimento finale dell'asta
- N è la normale al piano o falda di inserimento



Z' è quindi l'intersezione tra il piano passante per P1, P2 contenente N e il piano della sezione iniziale dell'asta.

Sistema locale aste derivanti da travi in c.a.



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1). L'asse 2 è sempre verticale e quindi coincidente con l'asse Z globale nonché con l'asse y geometrico. L'asse 3 coincide con l'asse x geometrico. Si sottolinea il fatto che gli assi 2 e 3 non corrispondono agli assi principali della sezione.

1.1.2 Sollecitazioni estreme aste

***Asta**: Elemento asta a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***Ind.**: Indice dell'asta.*
***Cont.**: Contesto a cui si riferisce la sollecitazione*
***n.br.**: Nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Pos.**: Numero della sezione all'interno dell'asta (tra 1 e 31, dove 1 corrisponde alla sezione al nodo iniziale, 16 è la sezione in mezzeria, 31 corrisponde alla sezione al nodo finale).*
***Posizione**: Posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta.*
***X**: Componente X della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]*
***Y**: Componente Y della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]*
***Z**: Componente Z della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]*
***Soll.traslazionale**: Componente traslazionale della sollecitazione dell'asta.*
***F1**: Componente F1 della sollecitazione dell'asta. [daN]*
***F2**: Componente F2 della sollecitazione dell'asta. [daN]*
***F3**: Componente F3 della sollecitazione dell'asta. [daN]*
***Soll.rotazionale**: Componente rotazionale della sollecitazione dell'asta.*
***M1**: Componente M1 della sollecitazione dell'asta. [daN*cm]*

***M2**: Componente M2 della sollecitazione dell'asta. [daN*cm]*
***M3**: Componente M3 della sollecitazione dell'asta. [daN*cm]*

Sollecitazioni con sforzo normale (N) minimo
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
81	SLU SLU-CB01	31	720	300	-34	-42128	-1082	1298	4	69014	-70641
257	SLU SLU-CB01	31	720	180	-34	-39877	-1142	1319	22	64891	-79279
231	SLU SLU-CB01	31	720	60	-34	-38263	-1192	1323	28	62881	-86368
82	SLU SLU-CB01	31	720	300	-123	-37740	-678	497	3	114333	-10150
205	SLU SLU-CB01	31	720	-60	-34	-36645	-1151	1295	20	65289	-80470

Sollecitazioni con sforzo normale (N) massimo
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
20	SLU SLU-CB01	31	770	315	165	7127	-7525	5314	4850	414687	0
31	SLU SLU-CB01	31	770	-315	165	6793	-6720	-3431	-3108	-277501	0
22	SLU SLU-CB01	31	-722	-45	117	4767	12150	-1832	-1865	64581	-564438
29	SLU SLU-CB02	31	-722	-315	117	4533	7377	572	1425	-134541	-334398
24	SLV FO 15	31	770	-45	165	4227	-6671	276	1212	96833	0

Sollecitazioni con momento M2 minimo
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
57	SLU SLU-CB01	1	-720	300	-40	-22182	-1067	5887	36	-790985	-123067
142	SLU SLU-CB01	1	-720	60	-40	-20364	-1152	5810	17	-780223	-138863
118	SLU SLU-CB01	1	-720	-60	-40	-19563	-1099	5782	34	-776862	-128910
270	SLU SLU-CB01	1	-720	-300	-40	-18040	-1171	5738	15	-772031	-142094
33	SLU SLU-CB01	1	-720	180	-40	-21013	-1120	5744	32	-766199	-132929

Sollecitazioni con momento M2 massimo
Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
20	SLU SLU-CB01	31	770	315	165	7127	-7525	5314	4850	414687	0
81	SLV FO 13	1	720	300	10	-14257	538	-2569	-41	379965	65464
295	SLV FO 15	1	720	-300	10	-14257	-535	-2568	41	379883	-65060
205	SLV FO 15	1	720	-60	10	-15137	-494	-2506	22	371890	-57199
231	SLV FO 13	1	720	60	10	-15137	495	-2505	-22	371775	57502

Sollecitazioni con momento M3 minimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
19	SLU SLU-CB01	1	-722	315	117	-3507	-15689	33	-182	-36022	-3.9E6
30	SLU SLU-CB01	1	-722	-315	117	-4230	-15581	53	-96	-28030	-3.9E6
26	SLU SLU-CB01	1	-722	45	117	-3483	-15473	37	-135	-21528	-3.8E6
23	SLU SLU-CB01	1	-722	-45	117	-3629	-15463	55	-118	-45279	-3.8E6
27	SLU SLU-CB01	1	718	45	163	-2564	-21826	-2700	-1071	25625	-1.1E6

Sollecitazioni con momento M3 massimo

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	n.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
28	SLU SLU-CB01	17	51	135	142	-2788	-466	43	-127	1765	6533071
21	SLU SLU-CB01	17	51	-135	142	-3069	-233	43	-127	1765	6340970
17	SLU SLU-CB01	16	0	225	140	-2678	0	43	-127	-455	5405129
32	SLU SLU-CB01	16	0	-225	140	-3161	0	43	-127	-455	5404959
19	SLU SLU-CB01	19	142	315	145	-2995	58	33	-182	-7474	2817305

1.2 Sollecitazioni gusci

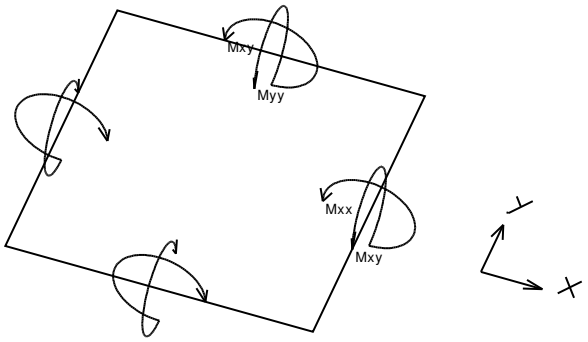
1.2.1 Convenzioni di segno gusci

Sono individuate distinte convenzioni di segno in relazione al tipo di elemento strutturale a cui il guscio si riferisce:

- convenzione per gusci non verticali, originati ad esempio da piastre e platee
- convenzione per gusci verticali, originati ad esempio da pareti e muri

Convenzione di segno per gusci non verticali

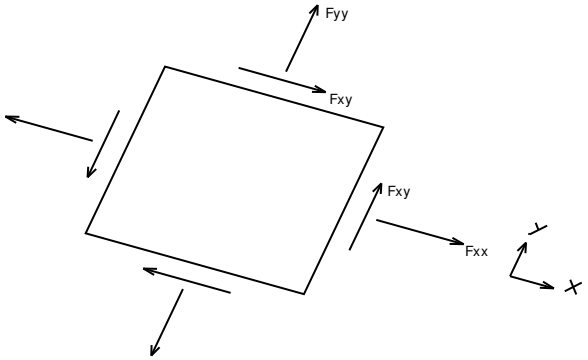
Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse x e y contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse (z) ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrogira. In particolare l'asse x ha proiezione in pianta parallelaed equiversa all'asse globale X. Nel caso di piastre orizzontali (caso più comune) gli assi x, y e z locali all'elementosono paralleli ed equiversi agli assi X, Y e Z globali. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamentenel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Mxx, Myy, Mxy.



Si definiscono:

- Mxx: momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Myy: momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Mxy: momento torcente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Fxx, Fyy, Fxy.



Si definiscono:

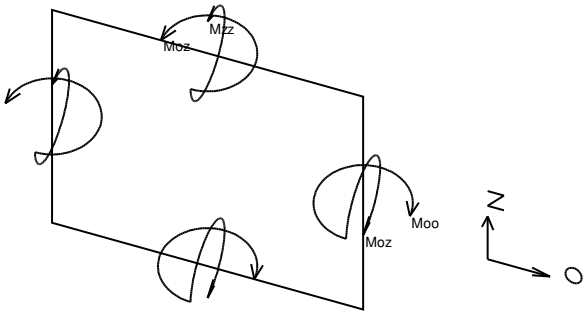
- Fxx: sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Fyy: sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale all'asse y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Fxy: sforzo di taglio [Forza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:

- Vx: taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse x;
- Vy: taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse y;

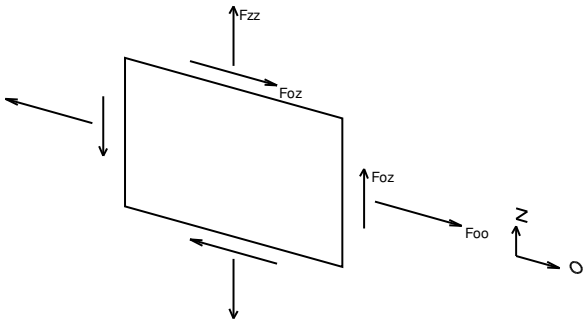
Convenzione di segno per gusci verticali

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse O (ascisse) e z (ordinate) contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrogira. In particolare l'asse O è orizzontale e l'asse z parallelo ed equiverso con l'asse Z globale. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione. In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Moo, Mzz, Moz.



- Moo: momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Mzz: momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Moz: momento 'torcente' distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell con indicato il sistema di riferimento i parametri di sollecitazione Foo, Fzz, Foz sono rispettivamente:



- Fzz: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foo: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foz: sforzo tagliante distribuito [Forza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura);

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:

- Vo: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse O ;
- Vz: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse z .

1.2.2 Sollecitazioni estreme gusci

***Gusc.**: Elemento guscio a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***Ind.**: Indice del guscio.*
***Cont.**: Contesto a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***n.br.**: Nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Nodo**: Nodo su cui si basa il guscio a cui si riferisce la sollecitazione.*
***Ind.**: Indice del nodo.*
***Sollecitazione**: Valori della sollecitazione.*
***M11**: Componente M11 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***M12**: Componente M12 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***M22**: Componente M22 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***F11**: Componente F11 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***F12**: Componente F12 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***F22**: Componente F22 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***V13**: Componente V13 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***V23**: Componente V23 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*

Sollecitazioni con momento M11 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
206	SLV FO 5	445	-20229	-6750	21817	-10	-1	25	1403	-1170
207	SLV FO 9	445	-19747	7013	-17298	-6	12	-38	569	-478
152	SLV FO 9	508	-19722	-8116	18125	25	15	72	1488	-845
140	SLU SLU-CB02	529	-18261	1947	-12785	-61	19	-47	-410	400
153	SLV FO 9	508	-18119	7334	-11372	20	2	-97	583	-359

Sollecitazioni con momento M11 massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
170	SLV FO 11	487	22287	11558	22393	-36	-17	83	-1544	-1818
26	SLU SLU-CB02	354	21794	-12108	41340	-26	-18	103	1533	-3502
171	SLU SLU-CB02	487	15271	-4241	-6248	-16	-12	-5	-455	-26
206	Y SLV	445	14605	6548	-837	-15	-4	5	-967	-99
158	SLV FO 9	508	14082	-4481	15128	-20	-16	44	365	-502

Sollecitazioni con momento M22 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
32	SLU SLU-CB01	396	-2990	-2003	-57232	-12	-5	3	895	4026
23	SLU SLU-CB01	333	-1898	-2685	-54626	-50	-13	0	845	3736
53	SLU SLU-CB01	417	-3049	-2762	-36097	33	11	-154	-166	-598
31	SLU SLU-CB01	396	-11784	-8570	-33786	-47	-2	-1	561	937
22	SLU SLU-CB01	333	-10615	-9116	-33024	-76	-23	-12	532	908

Sollecitazioni con momento M22 massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
35	SLU SLU-CB01	417	4102	-6535	68936	33	-23	131	176	-6622
20	SLU SLU-CB01	312	279	-3997	52161	-69	-13	65	-266	-3542
26	SLU SLU-CB01	354	17735	-9579	47695	-13	-16	131	1080	-3927
29	SLU SLU-CB01	375	422	-2112	46214	-41	3	83	-423	-3161
116	SLV FO 15	550	3557	4288	34365	-1	0	78	-244	-3008

Sollecitazioni con sforzo F11 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
213	SLU SLU-CB02	435	-449	555	-3418	-438	-104	-4	-34	211
37	SLU SLU-CB02	302	-1000	-271	-8766	-433	107	11	68	432
1	SLU SLU-CB02	308	3424	-1221	117	-428	-62	-61	-63	-14
211	SLU SLU-CB02	439	1779	766	25	-427	63	-61	32	-17
214	SLU SLU-CB02	435	-618	1293	-2580	-416	84	-114	13	-40

Sollecitazioni con sforzo F11 massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
117	SLU SLU-CB01	557	-82	3074	1460	78	20	-77	-66	296
170	SLV FO 5	494	1543	2957	-4571	67	40	17	400	311
35	SLU SLU-CB01	424	-466	-9968	-9995	66	-81	-15	532	-340
116	SLU SLU-CB01	557	-423	3202	-1296	63	82	-4	-619	-367
158	SLV FO 11	501	3548	-2205	-4787	60	-27	-13	-122	181

Sollecitazioni con sforzo F22 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
55	SLU SLU-CB02	301	291	-2020	-3680	-24	-141	-167	29	-101
214	SLU SLU-CB02	436	140	860	-1005	-22	138	-163	-15	-41
53	SLU SLU-CB01	417	-3049	-2762	-36097	33	11	-154	-166	-598
44	SLU SLU-CB01	354	8807	-138	-28220	-11	-6	-153	204	-411
38	SLU SLU-CB01	312	-5164	-7048	-29632	-99	-27	-135	-132	-566

Sollecitazioni con sforzo F22 massimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
26	SLU SLU-CB01	354	17735	-9579	47695	-13	-16	131	1080	-3927
35	SLU SLU-CB01	417	4102	-6535	68936	33	-23	131	176	-6622
212	SLU SLU-CB02	434	324	-1947	-6289	3	-63	127	36	181
19	SLU SLU-CB02	303	614	4247	-13520	0	65	127	-96	357
116	SLU SLU-CB01	550	10690	7127	24594	31	28	113	-1055	-2255

1.2.3 Sollecitazioni estreme gusci non verticali

***Gusc.**: Elemento guscio a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***Ind.**: Indice del guscio.*
***Cont.**: Contesto a cui si riferiscono le sollecitazioni.*
***n.br.**: Nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Nodo**: Nodo su cui si basa il guscio a cui si riferisce la sollecitazione.*
***Ind.**: Indice del nodo.*
***Sollecitazione**: Valori della sollecitazione.*
***Mxx**: Componente Mxx della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***Mxy**: Componente Mxy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***Myy**: Componente Myy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN*cm/cm]*
***Fxx**: Componente Fxx della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Fxy**: Componente Fxy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Fyy**: Componente Fyy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Vx**: Componente Vo della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*
***Vy**: Componente Vz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]*

Sollecitazioni con momento Mxx minimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
32	SLU SLU-CB01	396	-56146	-7858	-4077	1	8	-9	-4122	145
23	SLU SLU-CB01	333	-53963	-6457	-2560	-6	20	-44	-3826	186
53	SLU SLU-CB01	417	-35860	-3924	-3286	-142	-47	21	620	-43
52	SLU SLU-CB01	417	-31112	-8612	-12388	-107	-65	-75	243	421
38	SLU SLU-CB01	312	-31054	3587	-3742	-141	21	-93	578	-55

Sollecitazioni con momento Mxx massimo
Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
35	SLU SLU-CB01	417	63180	19564	9858	116	42	47	6429	1598
20	SLU SLU-CB01	312	49525	12074	2915	57	33	-61	3538	311
29	SLU SLU-CB01	375	44163	9704	2473	80	18	-38	3187	124
26	SLU SLU-CB01	354	43729	13958	21701	122	39	-3	3693	1718
116	SLV FO 15	550	31079	-10432	6843	74	-17	3	-2882	893

Sollecitazioni con momento Myy minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
206	SLV FO 5	445	22848	1086	-21260	24	-4	-10	-1343	-1238
152	SLV FO 9	508	19647	2439	-21244	67	-21	31	-1049	-1352
188	SLV FO 9	466	-19924	6251	-19710	-33	12	-30	1295	-1092
140	SLU SLU-CB02	529	-12425	-1301	-18621	-43	-17	-65	353	452
32	SLU SLU-CB01	394	-1196	-4470	-18362	5	0	-20	-2144	-500

Sollecitazioni con momento Myy massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
26	SLU SLU-CB02	354	36833	14641	26301	94	38	-16	3199	2093
170	SLV FO 11	487	18850	-11018	25830	85	-2	-39	-1556	1807
116	SLV FO 11	550	28615	-13801	17608	34	-7	3	-2825	1913
206	Y SLV	445	-2267	-4329	16036	6	2	-16	27	971
152	Y SLV	508	-80	-4753	15552	-25	11	-40	-108	973

Sollecitazioni con sforzo Fxx minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
55	SLU SLU-CB02	301	-3742	1957	353	-171	139	-20	100	31
214	SLU SLU-CB02	436	-1043	-833	179	-169	-134	-16	-41	16
44	SLU SLU-CB01	354	-27269	-5860	7856	-151	-17	-12	372	268
47	SLU SLU-CB01	373	-5087	2169	446	-143	36	-25	394	-5
53	SLU SLU-CB01	417	-35860	-3924	-3286	-142	-47	21	620	-43

Sollecitazioni con sforzo Fxx massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
26	SLU SLU-CB01	354	43729	13958	21701	122	39	-3	3693	1718
35	SLU SLU-CB01	417	63180	19564	9858	116	42	47	6429	1598
212	SLU SLU-CB02	434	-6736	796	771	104	79	26	184	-7
19	SLU SLU-CB02	303	-14497	-1810	1591	104	-81	23	-368	-38
135	SLU SLU-CB01	529	-7864	2474	-11397	103	27	-8	-293	-210

Sollecitazioni con sforzo Fyy minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
1	SLU SLU-CB02	308	229	1359	3313	-56	46	-433	11	-63
211	SLU SLU-CB02	439	101	-844	1704	-56	-46	-432	-15	-33
214	SLU SLU-CB02	435	-2638	-1247	-561	-117	-90	-413	-41	-12
55	SLU SLU-CB02	302	-7545	2342	-1073	-117	92	-407	99	-10
213	SLU SLU-CB02	435	-3233	-908	-635	-37	155	-405	205	60

Sollecitazioni con sforzo Fyy massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Gusc.	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind.	n.br.	Ind.	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
35	SLU SLU-CB01	424	-13746	7039	3284	-46	56	96	218	593
116	SLU SLU-CB01	557	-2617	-2712	897	-36	-60	95	-223	684
170	SLV FO 9	494	-5545	-2102	2373	1	-40	80	242	-409
117	SLU SLU-CB01	557	268	-3141	1111	-79	10	80	303	9
158	SLV FO 11	501	-5189	1162	3950	-18	17	65	165	142

1.3 Spostamenti di interpiano

***Nodo inferiore**: Nodo inferiore.*
***I.**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Pos.**: Coordinate del nodo.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Z**: Coordinata Z. [cm]*
***Nodo superiore**: Nodo superiore.*
***I.**: Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Pos.**: Coordinate del nodo.*
***Z**: Coordinata Z. [cm]*
***Spost. rel.**: Spostamento relativo. Il valore è adimensionale.*
***Comb.**: Combinazione.*
***n.b.**: Nome breve o compatto della combinazione di carico.*
***Spostamento inferiore**: Spostamento in pianta del nodo inferiore.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***Spostamento superiore**: Spostamento in pianta del nodo superiore.*
***X**: Coordinata X. [cm]*
***Y**: Coordinata Y. [cm]*
***S.V.**: Si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi. limite SLD = 0,005*

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.		n.b.	X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
310	-770	-315	60	568	115	4.72E-4	SLD 1	-0.085	-0.004	-0.059	-0.004	si
310	-770	-315	60	568	115	4.72E-4	SLD 2	-0.085	-0.004	-0.059	-0.004	si
310	-770	-315	60	568	115	3.62E-4	SLD 3	-0.078	0.004	-0.058	0.004	si
310	-770	-315	60	568	115	3.62E-4	SLD 4	-0.078	0.004	-0.058	0.004	si
310	-770	-315	60	568	115	6.39E-4	SLD 5	-0.053	-0.013	-0.018	-0.013	si
310	-770	-315	60	568	115	6.39E-4	SLD 6	-0.053	-0.013	-0.018	-0.013	si
310	-770	-315	60	568	115	2.75E-4	SLD 7	-0.03	0.013	-0.015	0.013	si
310	-770	-315	60	568	115	2.75E-4	SLD 8	-0.03	0.013	-0.015	0.013	si
310	-770	-315	60	568	115	6.73E-4	SLD 9	-0.019	-0.013	0.018	-0.013	si
310	-770	-315	60	568	115	6.73E-4	SLD 10	-0.019	-0.013	0.018	-0.013	si
310	-770	-315	60	568	115	3.09E-4	SLD 11	0.005	0.013	0.022	0.013	si
310	-770	-315	60	568	115	3.09E-4	SLD 12	0.005	0.013	0.022	0.013	si
310	-770	-315	60	568	115	5.85E-4	SLD 13	0.029	-0.004	0.062	-0.004	si
310	-770	-315	60	568	115	5.85E-4	SLD 14	0.029	-0.004	0.062	-0.004	si
310	-770	-315	60	568	115	4.76E-4	SLD 15	0.036	0.004	0.063	0.004	si
310	-770	-315	60	568	115	4.76E-4	SLD 16	0.036	0.004	0.063	0.004	si
326	-770	-225	60	568	115	4.51E-4	SLD 1	-0.084	-0.004	-0.059	-0.004	si
326	-770	-225	60	568	115	4.51E-4	SLD 2	-0.084	-0.004	-0.059	-0.004	si
326	-770	-225	60	568	115	3.79E-4	SLD 3	-0.079	0.004	-0.058	0.004	si
326	-770	-225	60	568	115	3.79E-4	SLD 4	-0.079	0.004	-0.058	0.004	si
326	-770	-225	60	568	115	5.76E-4	SLD 5	-0.05	-0.013	-0.018	-0.013	si
326	-770	-225	60	568	115	5.76E-4	SLD 6	-0.05	-0.013	-0.018	-0.013	si
326	-770	-225	60	568	115	3.34E-4	SLD 7	-0.033	0.013	-0.015	0.013	si
326	-770	-225	60	568	115	3.34E-4	SLD 8	-0.033	0.013	-0.015	0.013	si
326	-770	-225	60	568	115	6.11E-4	SLD 9	-0.015	-0.013	0.018	-0.013	si
326	-770	-225	60	568	115	6.11E-4	SLD 10	-0.015	-0.013	0.018	-0.013	si
326	-770	-225	60	568	115	3.68E-4	SLD 11	0.001	0.013	0.022	0.013	si
326	-770	-225	60	568	115	3.68E-4	SLD 12	0.001	0.013	0.022	0.013	si
326	-770	-225	60	568	115	5.66E-4	SLD 13	0.03	-0.004	0.062	-0.004	si
326	-770	-225	60	568	115	5.66E-4	SLD 14	0.03	-0.004	0.062	-0.004	si
326	-770	-225	60	568	115	4.93E-4	SLD 15	0.035	0.004	0.063	0.004	si
326	-770	-225	60	568	115	4.93E-4	SLD 16	0.035	0.004	0.063	0.004	si
341	-770	-135	60	568	115	4.33E-4	SLD 1	-0.083	-0.004	-0.059	-0.004	si
341	-770	-135	60	568	115	4.33E-4	SLD 2	-0.083	-0.004	-0.059	-0.004	si
341	-770	-135	60	568	115	3.96E-4	SLD 3	-0.08	0.004	-0.058	0.004	si
341	-770	-135	60	568	115	3.96E-4	SLD 4	-0.08	0.004	-0.058	0.004	si
341	-770	-135	60	568	115	5.15E-4	SLD 5	-0.046	-0.013	-0.018	-0.013	si
341	-770	-135	60	568	115	5.15E-4	SLD 6	-0.046	-0.013	-0.018	-0.013	si
341	-770	-135	60	568	115	3.94E-4	SLD 7	-0.036	0.013	-0.015	0.013	si
341	-770	-135	60	568	115	3.94E-4	SLD 8	-0.036	0.013	-0.015	0.013	si
341	-770	-135	60	568	115	0.00055	SLD 9	-0.012	-0.013	0.018	-0.013	si

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.		n.b.	X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
341	-770	-135	60	568	115	0.00055	SLD 10	-0.012	-0.013	0.018	-0.013	si
341	-770	-135	60	568	115	4.28E-4	SLD 11	-0.002	0.013	0.022	0.013	si
341	-770	-135	60	568	115	4.28E-4	SLD 12	-0.002	0.013	0.022	0.013	si
341	-770	-135	60	568	115	5.47E-4	SLD 13	0.032	-0.004	0.062	-0.004	si
341	-770	-135	60	568	115	5.47E-4	SLD 14	0.032	-0.004	0.062	-0.004	si
341	-770	-135	60	568	115	5.11E-4	SLD 15	0.035	0.004	0.063	0.004	si
341	-770	-135	60	568	115	5.11E-4	SLD 16	0.035	0.004	0.063	0.004	si
355	-770	-45	60	568	115	4.15E-4	SLD 1	-0.082	-0.004	-0.059	-0.004	si
355	-770	-45	60	568	115	4.15E-4	SLD 2	-0.082	-0.004	-0.059	-0.004	si
355	-770	-45	60	568	115	4.15E-4	SLD 3	-0.081	0.004	-0.058	0.004	si
355	-770	-45	60	568	115	4.15E-4	SLD 4	-0.081	0.004	-0.058	0.004	si
355	-770	-45	60	568	115	4.55E-4	SLD 5	-0.043	-0.013	-0.018	-0.013	si
355	-770	-45	60	568	115	4.55E-4	SLD 6	-0.043	-0.013	-0.018	-0.013	si
355	-770	-45	60	568	115	4.55E-4	SLD 7	-0.04	0.013	-0.015	0.013	si
355	-770	-45	60	568	115	4.55E-4	SLD 8	-0.04	0.013	-0.015	0.013	si
355	-770	-45	60	568	115	4.89E-4	SLD 9	-0.009	-0.013	0.018	-0.013	si
355	-770	-45	60	568	115	4.89E-4	SLD 10	-0.009	-0.013	0.018	-0.013	si
355	-770	-45	60	568	115	0.00049	SLD 11	-0.005	0.013	0.022	0.013	si
355	-770	-45	60	568	115	0.00049	SLD 12	-0.005	0.013	0.022	0.013	si
355	-770	-45	60	568	115	5.29E-4	SLD 13	0.032	-0.004	0.062	-0.004	si
355	-770	-45	60	568	115	5.29E-4	SLD 14	0.032	-0.004	0.062	-0.004	si
355	-770	-45	60	568	115	5.29E-4	SLD 15	0.033	0.004	0.063	0.004	si
355	-770	-45	60	568	115	5.29E-4	SLD 16	0.033	0.004	0.063	0.004	si
373	-770	45	60	568	115	3.97E-4	SLD 1	-0.081	-0.004	-0.059	-0.004	si
373	-770	45	60	568	115	3.97E-4	SLD 2	-0.081	-0.004	-0.059	-0.004	si
373	-770	45	60	568	115	4.33E-4	SLD 3	-0.082	0.004	-0.058	0.004	si
373	-770	45	60	568	115	4.33E-4	SLD 4	-0.082	0.004	-0.058	0.004	si
373	-770	45	60	568	115	3.94E-4	SLD 5	-0.04	-0.013	-0.018	-0.013	si
373	-770	45	60	568	115	3.94E-4	SLD 6	-0.04	-0.013	-0.018	-0.013	si
373	-770	45	60	568	115	5.16E-4	SLD 7	-0.043	0.013	-0.015	0.013	si
373	-770	45	60	568	115	5.16E-4	SLD 8	-0.043	0.013	-0.015	0.013	si
373	-770	45	60	568	115	4.28E-4	SLD 9	-0.005	-0.013	0.018	-0.013	si
373	-770	45	60	568	115	4.28E-4	SLD 10	-0.005	-0.013	0.018	-0.013	si
373	-770	45	60	568	115	0.00055	SLD 11	-0.009	0.013	0.022	0.013	si
373	-770	45	60	568	115	0.00055	SLD 12	-0.009	0.013	0.022	0.013	si
373	-770	45	60	568	115	5.11E-4	SLD 13	0.033	-0.004	0.062	-0.004	si
373	-770	45	60	568	115	5.11E-4	SLD 14	0.033	-0.004	0.062	-0.004	si
373	-770	45	60	568	115	5.48E-4	SLD 15	0.032	0.004	0.063	0.004	si
373	-770	45	60	568	115	5.48E-4	SLD 16	0.032	0.004	0.063	0.004	si
389	-770	135	60	568	115	3.78E-4	SLD 1	-0.08	-0.004	-0.059	-0.004	si
389	-770	135	60	568	115	3.78E-4	SLD 2	-0.08	-0.004	-0.059	-0.004	si
389	-770	135	60	568	115	4.51E-4	SLD 3	-0.083	0.004	-0.058	0.004	si
389	-770	135	60	568	115	4.51E-4	SLD 4	-0.083	0.004	-0.058	0.004	si
389	-770	135	60	568	115	3.33E-4	SLD 5	-0.036	-0.013	-0.018	-0.013	si
389	-770	135	60	568	115	3.33E-4	SLD 6	-0.036	-0.013	-0.018	-0.013	si
389	-770	135	60	568	115	5.76E-4	SLD 7	-0.046	0.013	-0.015	0.013	si
389	-770	135	60	568	115	5.76E-4	SLD 8	-0.046	0.013	-0.015	0.013	si
389	-770	135	60	568	115	3.67E-4	SLD 9	-0.002	-0.013	0.018	-0.013	si
389	-770	135	60	568	115	3.67E-4	SLD 10	-0.002	-0.013	0.018	-0.013	si
389	-770	135	60	568	115	6.11E-4	SLD 11	-0.012	0.013	0.022	0.013	si
389	-770	135	60	568	115	6.11E-4	SLD 12	-0.012	0.013	0.022	0.013	si
389	-770	135	60	568	115	4.93E-4	SLD 13	0.035	-0.004	0.062	-0.004	si
389	-770	135	60	568	115	4.93E-4	SLD 14	0.035	-0.004	0.062	-0.004	si
389	-770	135	60	568	115	5.65E-4	SLD 15	0.032	0.004	0.063	0.004	si
389	-770	135	60	568	115	5.65E-4	SLD 16	0.032	0.004	0.063	0.004	si
404	-770	225	60	568	115	3.61E-4	SLD 1	-0.079	-0.004	-0.059	-0.004	si
404	-770	225	60	568	115	3.61E-4	SLD 2	-0.079	-0.004	-0.059	-0.004	si
404	-770	225	60	568	115	0.00047	SLD 3	-0.084	0.004	-0.058	0.004	si
404	-770	225	60	568	115	0.00047	SLD 4	-0.084	0.004	-0.058	0.004	si
404	-770	225	60	568	115	2.73E-4	SLD 5	-0.033	-0.013	-0.018	-0.013	si
404	-770	225	60	568	115	2.73E-4	SLD 6	-0.033	-0.013	-0.018	-0.013	si
404	-770	225	60	568	115	6.38E-4	SLD 7	-0.05	0.013	-0.015	0.013	si
404	-770	225	60	568	115	6.38E-4	SLD 8	-0.05	0.013	-0.015	0.013	si
404	-770	225	60	568	115	3.07E-4	SLD 9	0.001	-0.013	0.018	-0.013	si
404	-770	225	60	568	115	3.07E-4	SLD 10	0.001	-0.013	0.018	-0.013	si
404	-770	225	60	568	115	6.72E-4	SLD 11	-0.015	0.013	0.022	0.013	si
404	-770	225	60	568	115	6.72E-4	SLD 12	-0.015	0.013	0.022	0.013	si
404	-770	225	60	568	115	4.75E-4	SLD 13	0.035	-0.004	0.062	-0.004	si
404	-770	225	60	568	115	4.75E-4	SLD 14	0.035	-0.004	0.062	-0.004	si
404	-770	225	60	568	115	5.84E-4	SLD 15	0.03	0.004	0.063	0.004	si
404	-770	225	60	568	115	5.84E-4	SLD 16	0.03	0.004	0.063	0.004	si
418	-770	315	60	568	115	3.44E-4	SLD 1	-0.078	-0.004	-0.059	-0.004	si
418	-770	315	60	568	115	3.44E-4	SLD 2	-0.078	-0.004	-0.059	-0.004	si

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.		n.b.	X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
418	-770	315	60	568	115	0.00049	SLD 3	-0.085	0.004	-0.058	0.004	si
418	-770	315	60	568	115	0.00049	SLD 4	-0.085	0.004	-0.058	0.004	si
418	-770	315	60	568	115	2.14E-4	SLD 5	-0.03	-0.013	-0.018	-0.013	si
418	-770	315	60	568	115	2.14E-4	SLD 6	-0.03	-0.013	-0.018	-0.013	si
418	-770	315	60	568	115	0.0007	SLD 7	-0.053	0.013	-0.015	0.013	si
418	-770	315	60	568	115	0.0007	SLD 8	-0.053	0.013	-0.015	0.013	si
418	-770	315	60	568	115	2.48E-4	SLD 9	0.005	-0.013	0.018	-0.013	si
418	-770	315	60	568	115	2.48E-4	SLD 10	0.005	-0.013	0.018	-0.013	si
418	-770	315	60	568	115	7.34E-4	SLD 11	-0.019	0.013	0.022	0.013	si
418	-770	315	60	568	115	7.34E-4	SLD 12	-0.019	0.013	0.022	0.013	si
418	-770	315	60	568	115	4.57E-4	SLD 13	0.036	-0.004	0.062	-0.004	si
418	-770	315	60	568	115	4.57E-4	SLD 14	0.036	-0.004	0.062	-0.004	si
418	-770	315	60	568	115	6.03E-4	SLD 15	0.029	0.004	0.063	0.004	si
418	-770	315	60	568	115	6.03E-4	SLD 16	0.029	0.004	0.063	0.004	si
443	769.9	-315	110	586	165	4.94E-4	SLD 1	-0.035	-0.026	-0.062	-0.026	si
443	769.9	-315	110	586	165	4.94E-4	SLD 2	-0.035	-0.026	-0.062	-0.026	si
443	769.9	-315	110	586	165	5.63E-4	SLD 3	-0.028	0.026	-0.059	0.027	si
443	769.9	-315	110	586	165	5.63E-4	SLD 4	-0.028	0.026	-0.059	0.027	si
443	769.9	-315	110	586	165	3.77E-4	SLD 5	-0.002	-0.086	-0.023	-0.088	si
443	769.9	-315	110	586	165	3.77E-4	SLD 6	-0.002	-0.086	-0.023	-0.088	si
443	769.9	-315	110	586	165	6.07E-4	SLD 7	0.02	0.086	-0.013	0.088	si
443	769.9	-315	110	586	165	6.07E-4	SLD 8	0.02	0.086	-0.013	0.088	si
443	769.9	-315	110	586	165	3.44E-4	SLD 9	0.032	-0.086	0.014	-0.088	si
443	769.9	-315	110	586	165	3.44E-4	SLD 10	0.032	-0.086	0.014	-0.088	si
443	769.9	-315	110	586	165	5.74E-4	SLD 11	0.055	0.086	0.023	0.088	si
443	769.9	-315	110	586	165	5.74E-4	SLD 12	0.055	0.086	0.023	0.088	si
443	769.9	-315	110	586	165	3.84E-4	SLD 13	0.081	-0.026	0.059	-0.026	si
443	769.9	-315	110	586	165	3.84E-4	SLD 14	0.081	-0.026	0.059	-0.026	si
443	769.9	-315	110	586	165	4.54E-4	SLD 15	0.087	0.026	0.062	0.027	si
443	769.9	-315	110	586	165	4.54E-4	SLD 16	0.087	0.026	0.062	0.027	si
459	769.9	-225	110	586	165	0.00051	SLD 1	-0.034	-0.026	-0.062	-0.026	si
459	769.9	-225	110	586	165	0.00051	SLD 2	-0.034	-0.026	-0.062	-0.026	si
459	769.9	-225	110	586	165	5.45E-4	SLD 3	-0.029	0.026	-0.059	0.027	si
459	769.9	-225	110	586	165	5.45E-4	SLD 4	-0.029	0.026	-0.059	0.027	si
459	769.9	-225	110	586	165	4.33E-4	SLD 5	0.001	-0.086	-0.023	-0.088	si
459	769.9	-225	110	586	165	4.33E-4	SLD 6	0.001	-0.086	-0.023	-0.088	si
459	769.9	-225	110	586	165	5.48E-4	SLD 7	0.017	0.086	-0.013	0.088	si
459	769.9	-225	110	586	165	5.48E-4	SLD 8	0.017	0.086	-0.013	0.088	si
459	769.9	-225	110	586	165	0.0004	SLD 9	0.035	-0.086	0.014	-0.088	si
459	769.9	-225	110	586	165	0.0004	SLD 10	0.035	-0.086	0.014	-0.088	si
459	769.9	-225	110	586	165	5.14E-4	SLD 11	0.052	0.086	0.023	0.088	si
459	769.9	-225	110	586	165	5.14E-4	SLD 12	0.052	0.086	0.023	0.088	si
459	769.9	-225	110	586	165	0.0004	SLD 13	0.081	-0.026	0.059	-0.026	si
459	769.9	-225	110	586	165	0.0004	SLD 14	0.081	-0.026	0.059	-0.026	si
459	769.9	-225	110	586	165	4.34E-4	SLD 15	0.086	0.026	0.062	0.027	si
459	769.9	-225	110	586	165	4.34E-4	SLD 16	0.086	0.026	0.062	0.027	si
474	769.9	-135	110	586	165	5.28E-4	SLD 1	-0.033	-0.026	-0.062	-0.026	si
474	769.9	-135	110	586	165	5.28E-4	SLD 2	-0.033	-0.026	-0.062	-0.026	si
474	769.9	-135	110	586	165	5.27E-4	SLD 3	-0.03	0.026	-0.059	0.027	si
474	769.9	-135	110	586	165	5.27E-4	SLD 4	-0.03	0.026	-0.059	0.027	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.91E-4	SLD 5	0.004	-0.086	-0.023	-0.088	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.91E-4	SLD 6	0.004	-0.086	-0.023	-0.088	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.89E-4	SLD 7	0.014	0.086	-0.013	0.088	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.89E-4	SLD 8	0.014	0.086	-0.013	0.088	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.58E-4	SLD 9	0.039	-0.086	0.014	-0.088	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.58E-4	SLD 10	0.039	-0.086	0.014	-0.088	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.56E-4	SLD 11	0.048	0.086	0.023	0.088	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.56E-4	SLD 12	0.048	0.086	0.023	0.088	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.16E-4	SLD 13	0.082	-0.026	0.059	-0.026	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.16E-4	SLD 14	0.082	-0.026	0.059	-0.026	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.16E-4	SLD 15	0.085	0.026	0.062	0.027	si
474	769.9	-135	110	586	165	4.16E-4	SLD 16	0.085	0.026	0.062	0.027	si
488	769.9	-45	110	586	165	5.45E-4	SLD 1	-0.032	-0.026	-0.062	-0.026	si
488	769.9	-45	110	586	165	5.45E-4	SLD 2	-0.032	-0.026	-0.062	-0.026	si
488	769.9	-45	110	586	165	0.00051	SLD 3	-0.031	0.026	-0.059	0.027	si
488	769.9	-45	110	586	165	0.00051	SLD 4	-0.031	0.026	-0.059	0.027	si
488	769.9	-45	110	586	165	5.49E-4	SLD 5	0.007	-0.086	-0.023	-0.088	si
488	769.9	-45	110	586	165	5.49E-4	SLD 6	0.007	-0.086	-0.023	-0.088	si
488	769.9	-45	110	586	165	4.31E-4	SLD 7	0.01	0.086	-0.013	0.088	si
488	769.9	-45	110	586	165	4.31E-4	SLD 8	0.01	0.086	-0.013	0.088	si
488	769.9	-45	110	586	165	5.16E-4	SLD 9	0.042	-0.086	0.014	-0.088	si
488	769.9	-45	110	586	165	5.16E-4	SLD 10	0.042	-0.086	0.014	-0.088	si
488	769.9	-45	110	586	165	3.98E-4	SLD 11	0.045	0.086	0.023	0.088	si

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.		n.b.	X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
488	769.9	-45	110	586	165	3.98E-4	SLD 12	0.045	0.086	0.023	0.088	si
488	769.9	-45	110	586	165	4.35E-4	SLD 13	0.083	-0.026	0.059	-0.026	si
488	769.9	-45	110	586	165	4.35E-4	SLD 14	0.083	-0.026	0.059	-0.026	si
488	769.9	-45	110	586	165	3.99E-4	SLD 15	0.084	0.026	0.062	0.027	si
488	769.9	-45	110	586	165	3.99E-4	SLD 16	0.084	0.026	0.062	0.027	si
506	769.9	45	110	586	165	5.63E-4	SLD 1	-0.031	-0.026	-0.062	-0.026	si
506	769.9	45	110	586	165	5.63E-4	SLD 2	-0.031	-0.026	-0.062	-0.026	si
506	769.9	45	110	586	165	4.92E-4	SLD 3	-0.032	0.026	-0.059	0.027	si
506	769.9	45	110	586	165	4.92E-4	SLD 4	-0.032	0.026	-0.059	0.027	si
506	769.9	45	110	586	165	6.08E-4	SLD 5	0.01	-0.086	-0.023	-0.088	si
506	769.9	45	110	586	165	6.08E-4	SLD 6	0.01	-0.086	-0.023	-0.088	si
506	769.9	45	110	586	165	3.73E-4	SLD 7	0.007	0.086	-0.013	0.088	si
506	769.9	45	110	586	165	3.73E-4	SLD 8	0.007	0.086	-0.013	0.088	si
506	769.9	45	110	586	165	5.75E-4	SLD 9	0.045	-0.086	0.014	-0.088	si
506	769.9	45	110	586	165	5.75E-4	SLD 10	0.045	-0.086	0.014	-0.088	si
506	769.9	45	110	586	165	0.00034	SLD 11	0.042	0.086	0.023	0.088	si
506	769.9	45	110	586	165	0.00034	SLD 12	0.042	0.086	0.023	0.088	si
506	769.9	45	110	586	165	4.52E-4	SLD 13	0.084	-0.026	0.059	-0.026	si
506	769.9	45	110	586	165	4.52E-4	SLD 14	0.084	-0.026	0.059	-0.026	si
506	769.9	45	110	586	165	3.81E-4	SLD 15	0.083	0.026	0.062	0.027	si
506	769.9	45	110	586	165	3.81E-4	SLD 16	0.083	0.026	0.062	0.027	si
522	770	135	110	586	165	0.00058	SLD 1	-0.03	-0.026	-0.062	-0.026	si
522	770	135	110	586	165	0.00058	SLD 2	-0.03	-0.026	-0.062	-0.026	si
522	770	135	110	586	165	4.74E-4	SLD 3	-0.033	0.026	-0.059	0.027	si
522	770	135	110	586	165	4.74E-4	SLD 4	-0.033	0.026	-0.059	0.027	si
522	770	135	110	586	165	6.66E-4	SLD 5	0.014	-0.086	-0.023	-0.088	si
522	770	135	110	586	165	6.66E-4	SLD 6	0.014	-0.086	-0.023	-0.088	si
522	770	135	110	586	165	3.14E-4	SLD 7	0.004	0.086	-0.013	0.088	si
522	770	135	110	586	165	3.14E-4	SLD 8	0.004	0.086	-0.013	0.088	si
522	770	135	110	586	165	6.32E-4	SLD 9	0.048	-0.086	0.014	-0.088	si
522	770	135	110	586	165	6.32E-4	SLD 10	0.048	-0.086	0.014	-0.088	si
522	770	135	110	586	165	2.81E-4	SLD 11	0.039	0.086	0.023	0.088	si
522	770	135	110	586	165	2.81E-4	SLD 12	0.039	0.086	0.023	0.088	si
522	770	135	110	586	165	4.69E-4	SLD 13	0.085	-0.026	0.059	-0.026	si
522	770	135	110	586	165	4.69E-4	SLD 14	0.085	-0.026	0.059	-0.026	si
522	770	135	110	586	165	3.63E-4	SLD 15	0.082	0.026	0.062	0.027	si
522	770	135	110	586	165	3.63E-4	SLD 16	0.082	0.026	0.062	0.027	si
537	770	225	110	586	165	5.98E-4	SLD 1	-0.029	-0.026	-0.062	-0.026	si
537	770	225	110	586	165	5.98E-4	SLD 2	-0.029	-0.026	-0.062	-0.026	si
537	770	225	110	586	165	4.57E-4	SLD 3	-0.034	0.026	-0.059	0.027	si
537	770	225	110	586	165	4.57E-4	SLD 4	-0.034	0.026	-0.059	0.027	si
537	770	225	110	586	165	7.25E-4	SLD 5	0.017	-0.086	-0.023	-0.088	si
537	770	225	110	586	165	7.25E-4	SLD 6	0.017	-0.086	-0.023	-0.088	si
537	770	225	110	586	165	2.57E-4	SLD 7	0.001	0.086	-0.013	0.088	si
537	770	225	110	586	165	2.57E-4	SLD 8	0.001	0.086	-0.013	0.088	si
537	770	225	110	586	165	6.92E-4	SLD 9	0.052	-0.086	0.014	-0.088	si
537	770	225	110	586	165	6.92E-4	SLD 10	0.052	-0.086	0.014	-0.088	si
537	770	225	110	586	165	2.25E-4	SLD 11	0.035	0.086	0.023	0.088	si
537	770	225	110	586	165	2.25E-4	SLD 12	0.035	0.086	0.023	0.088	si
537	770	225	110	586	165	4.87E-4	SLD 13	0.086	-0.026	0.059	-0.026	si
537	770	225	110	586	165	4.87E-4	SLD 14	0.086	-0.026	0.059	-0.026	si
537	770	225	110	586	165	3.47E-4	SLD 15	0.081	0.026	0.062	0.027	si
537	770	225	110	586	165	3.47E-4	SLD 16	0.081	0.026	0.062	0.027	si
551	770	315	110	586	165	6.17E-4	SLD 1	-0.028	-0.026	-0.062	-0.026	si
551	770	315	110	586	165	6.17E-4	SLD 2	-0.028	-0.026	-0.062	-0.026	si
551	770	315	110	586	165	4.41E-4	SLD 3	-0.035	0.026	-0.059	0.027	si
551	770	315	110	586	165	4.41E-4	SLD 4	-0.035	0.026	-0.059	0.027	si
551	770	315	110	586	165	7.85E-4	SLD 5	0.02	-0.086	-0.023	-0.088	si
551	770	315	110	586	165	7.85E-4	SLD 6	0.02	-0.086	-0.023	-0.088	si
551	770	315	110	586	165	2.02E-4	SLD 7	-0.002	0.086	-0.013	0.088	si
551	770	315	110	586	165	2.02E-4	SLD 8	-0.002	0.086	-0.013	0.088	si
551	770	315	110	586	165	7.52E-4	SLD 9	0.055	-0.086	0.014	-0.088	si
551	770	315	110	586	165	7.52E-4	SLD 10	0.055	-0.086	0.014	-0.088	si
551	770	315	110	586	165	0.00017	SLD 11	0.032	0.086	0.023	0.088	si
551	770	315	110	586	165	0.00017	SLD 12	0.032	0.086	0.023	0.088	si
551	770	315	110	586	165	5.07E-4	SLD 13	0.087	-0.026	0.059	-0.026	si
551	770	315	110	586	165	5.07E-4	SLD 14	0.087	-0.026	0.059	-0.026	si
551	770	315	110	586	165	3.31E-4	SLD 15	0.081	0.026	0.062	0.027	si
551	770	315	110	586	165	3.31E-4	SLD 16	0.081	0.026	0.062	0.027	si

1.4 Verifica effetti secondo ordine

***Quota inf.**: Quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota sup.**: Quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Comb.**: Combinazione.*
***n.b.**: Nome breve o compatto della combinazione di carico.*
***Carico verticale**: Carico verticale. [daN]*
***Spostamento**: Spostamento medio di interpiano. [cm]*
***Forza orizzontale totale**: Forza orizzontale totale. [daN]*
***Altezza del piano**: Altezza del piano. [cm]*
***Theta**: Coefficiente Theta formula (7.3.2) § 7.3.1 NTC 2008. Il valore è adimensionale.*

Quota inf.	Quota sup.	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		n.b.					
L1	L3	SLV 1	40900	0.068	708	55	0.071
L1	L3	SLV 2	40900	0.068	708	55	0.071
L1	L3	SLV 3	40763	0.074	810	55	0.068
L1	L3	SLV 4	40763	0.074	810	55	0.068
L1	L3	SLV 5	41197	0.074	2479	55	0.022
L1	L3	SLV 6	41197	0.074	2479	55	0.022
L1	L3	SLV 7	40739	0.096	2580	55	0.027
L1	L3	SLV 8	40739	0.096	2580	55	0.027
L1	L3	SLV 9	41314	0.086	2480	55	0.026
L1	L3	SLV 10	41314	0.086	2480	55	0.026
L1	L3	SLV 11	40856	0.108	2580	55	0.031
L1	L3	SLV 12	40856	0.108	2580	55	0.031
L1	L3	SLV 13	41290	0.108	711	55	0.114
L1	L3	SLV 14	41290	0.108	711	55	0.114
L1	L3	SLV 15	41152	0.114	811	55	0.105
L1	L3	SLV 16	41152	0.114	811	55	0.105
L2	L4	SLV 1	0	0.12	9961	55	0
L2	L4	SLV 2	0	0.12	9961	55	0
L2	L4	SLV 3	0	0.101	9961	55	0
L2	L4	SLV 4	0	0.101	9961	55	0
L2	L4	SLV 5	0	0.129	9961	55	0
L2	L4	SLV 6	0	0.129	9961	55	0
L2	L4	SLV 7	0	0.067	9961	55	0
L2	L4	SLV 8	0	0.067	9961	55	0
L2	L4	SLV 9	0	0.117	9961	55	0
L2	L4	SLV 10	0	0.117	9961	55	0
L2	L4	SLV 11	0	0.056	9961	55	0
L2	L4	SLV 12	0	0.056	9961	55	0
L2	L4	SLV 13	0	0.081	9961	55	0
L2	L4	SLV 14	0	0.081	9961	55	0
L2	L4	SLV 15	0	0.062	9961	55	0
L2	L4	SLV 16	0	0.062	9961	55	0

1.5 Verifica deformabilità torsionale struttura

***Quota superiore**: Quota superiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota inferiore**: Quota inferiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***KUx**: Rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale X. [daN/cm]*
***KUy**: Rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale Y. [daN/cm]*
***KRz**: Rigidezza relativa alla rotazione attorno l'asse globale Z. [daN*cm/rad]*
***L**: Dimensione in pianta, lungo l'asse globale X, dell'edificio. [cm]*
***B**: Dimensione in pianta, lungo l'asse globale Y, dell'edificio. [cm]*
***ls**: Radice quadrata di (L^2+B^2)/12. [cm]*
***rx/ls**: Rapporto rx/ls. Il valore è adimensionale.*
***ry/ls**: Rapporto ry/ls. Il valore è adimensionale.*

Quota superiore	Quota inferiore	KUx	KUy	KRz	L	B	ls	rx/ls	ry/ls
L2	L1	2.71E08	124607	4.63E09	230	720	218	0.02	0.88

1.6 Tagli ai livelli

***Livello**: Livello rispetto a cui è calcolato il taglio.*
***Nome**: Nome completo del livello.*
***Cont.**: Contesto nel quale viene valutato il taglio.*
***n.br.**: Nome breve della condizione o combinazione di carico.*
***Totale**: Totale del taglio al livello.*
***F**: Forza del taglio. [daN]*
***X**: Componente lungo l'asse X globale. [daN]*
***Y**: Componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
***Z**: Componente lungo l'asse Z globale. [daN]*
***Aste verticali**: Contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.*
***F**: Forza del taglio. [daN]*
***X**: Componente lungo l'asse X globale. [daN]*
***Y**: Componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
***Z**: Componente lungo l'asse Z globale. [daN]*
***Pareti**: Contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.*
***F**: Forza del taglio. [daN]*
***X**: Componente lungo l'asse X globale. [daN]*
***Y**: Componente lungo l'asse Y globale. [daN]*
***Z**: Componente lungo l'asse Z globale. [daN]*

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino sinistro	Pesi	1188	27	-20630	1188	27	-20630	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	Frenamento	891	55	4004	891	55	4004	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	Vento ponte scarico	18	119	-31	18	119	-31	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	Vento esecuzione	18	119	-31	18	119	-31	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	Vento ponte carico	30	198	-51	30	198	-51	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	Schema 1 (carichi tandem)	124	20	-237	124	20	-237	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino sinistro	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	Schema 2	113	4	-215	113	4	-215	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	Acqua	51	203	-78	51	203	-78	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	X SLV	-24	-2	-849	-24	-2	-849	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	Y SLV	6	107	36	6	107	36	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	X SLD	-13	-1	-467	-13	-1	-467	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	Y SLD	3	59	20	3	59	20	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	R Ux	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	R Uy	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	R Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLU SLU-CB01	3066	501	-22916	3066	501	-22916	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLU SLU-CB02	2547	698	-24992	2547	698	-24992	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 1	1188	27	-20630	1188	27	-20630	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 2	1301	31	-20845	1301	31	-20845	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 3	1239	229	-20708	1239	229	-20708	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 4	1229	189	-20693	1229	189	-20693	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 5	1332	244	-20886	1332	244	-20886	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 6	1322	204	-20870	1322	204	-20870	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 7	1312	47	-20867	1312	47	-20867	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 8	1353	209	-20929	1353	209	-20929	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 9	1319	150	-20876	1319	150	-20876	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 10	1257	348	-20739	1257	348	-20739	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 11	1247	308	-20723	1247	308	-20723	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 12	1350	363	-20916	1350	363	-20916	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 13	1340	323	-20901	1340	323	-20901	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 14	1330	166	-20897	1330	166	-20897	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 15	1371	328	-20960	1371	328	-20960	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 16	1218	225	-20681	1218	225	-20681	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 17	1259	387	-20743	1259	387	-20743	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 18	1311	240	-20859	1311	240	-20859	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 19	1352	402	-20921	1352	402	-20921	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 20	1206	146	-20661	1206	146	-20661	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 21	2080	82	-16626	2080	82	-16626	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 22	2120	244	-16688	2120	244	-16688	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 23	2173	97	-16803	2173	97	-16803	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 24	2213	259	-16866	2213	259	-16866	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 25	2098	201	-16656	2098	201	-16656	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 26	2138	363	-16719	2138	363	-16719	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 27	2191	216	-16834	2191	216	-16834	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE RA 28	2231	378	-16896	2231	378	-16896	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE FR 1	1188	27	-20630	1188	27	-20630	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE FR 2	1273	30	-20791	1273	30	-20791	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE FR 3	1188	27	-20630	1188	27	-20630	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE FR 4	1281	42	-20808	1281	42	-20808	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE FR 5	1192	51	-20636	1192	51	-20636	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLE QP 1	2284	503	-16991	2284	503	-16991	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 1	1201	10	-20169	1201	10	-20169	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 2	1201	10	-20169	1201	10	-20169	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 3	1203	46	-20157	1203	46	-20157	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 4	1203	46	-20157	1203	46	-20157	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino sinistro	SLD 5	1189	-32	-20510	1189	-32	-20510	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 6	1189	-32	-20510	1189	-32	-20510	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 7	1196	86	-20470	1196	86	-20470	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 8	1196	86	-20470	1196	86	-20470	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 9	1181	-33	-20790	1181	-33	-20790	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 10	1181	-33	-20790	1181	-33	-20790	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 11	1188	85	-20750	1188	85	-20750	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 12	1188	85	-20750	1188	85	-20750	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 13	1174	8	-21103	1174	8	-21103	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 14	1174	8	-21103	1174	8	-21103	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 15	1176	43	-21091	1176	43	-21091	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLD 16	1176	43	-21091	1176	43	-21091	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 1	1211	-3	-19792	1211	-3	-19792	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 2	1211	-3	-19792	1211	-3	-19792	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 3	1215	61	-19770	1215	61	-19770	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 4	1215	61	-19770	1215	61	-19770	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 5	1189	-80	-20412	1189	-80	-20412	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 6	1189	-80	-20412	1189	-80	-20412	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 7	1202	135	-20339	1202	135	-20339	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 8	1202	135	-20339	1202	135	-20339	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 9	1175	-81	-20921	1175	-81	-20921	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 10	1175	-81	-20921	1175	-81	-20921	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 11	1187	133	-20848	1187	133	-20848	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 12	1187	133	-20848	1187	133	-20848	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 13	1162	-8	-21490	1162	-8	-21490	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino sinistro	SLV 14	1162	-8	-21490	1162	-8	-21490	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 15	1166	56	-21468	1166	56	-21468	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV 16	1166	56	-21468	1166	56	-21468	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 1	1213	-6	-19708	1213	-6	-19708	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 2	1213	-6	-19708	1213	-6	-19708	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 3	1217	65	-19684	1217	65	-19684	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 4	1217	65	-19684	1217	65	-19684	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 5	1189	-90	-20390	1189	-90	-20390	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 6	1189	-90	-20390	1189	-90	-20390	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 7	1203	145	-20310	1203	145	-20310	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 8	1203	145	-20310	1203	145	-20310	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 9	1173	-92	-20950	1173	-92	-20950	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 10	1173	-92	-20950	1173	-92	-20950	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 11	1187	144	-20870	1187	144	-20870	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 12	1187	144	-20870	1187	144	-20870	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 13	1159	-11	-21576	1159	-11	-21576	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 14	1159	-11	-21576	1159	-11	-21576	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 15	1164	59	-21552	1164	59	-21552	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	SLV FO 16	1164	59	-21552	1164	59	-21552	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	CRTFP Ux+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	CRTFP Ux-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	CRTFP Uy+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	CRTFP Uy-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino sinistro	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino destra	Pesi	-30	50	-41224	-30	50	-41224	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Frenamento	1771	4	310	1771	4	310	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Vento ponte scarico	0	233	-55	0	233	-55	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Vento esecuzione	0	233	-55	0	233	-55	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Vento ponte carico	0	388	-92	0	388	-92	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Schema 1 (carichi tandem)	1092	51	-44099	1092	51	-44099	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Schema 2	993	-18	-40092	993	-18	-40092	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Acqua	1	393	-144	1	393	-144	0	0	0
Estradosso pulvino destra	X SLV	-26	-1	-195	-26	-1	-195	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Y SLV	-32	2530	229	-32	2530	229	0	0	0
Estradosso pulvino destra	X SLD	-14	-1	-107	-14	-1	-107	0	0	0
Estradosso pulvino destra	Y SLD	-18	1392	126	-18	1392	126	0	0	0
Estradosso pulvino destra	R Ux	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino destra	R Uy	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino destra	R Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLU SLU-CB01	3990	852	-121596	3990	852	-121596	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLU SLU-CB02	2281	1284	-91476	2281	1284	-91476	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 1	-30	50	-41224	-30	50	-41224	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 2	964	32	-81316	964	32	-81316	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 3	-29	443	-41368	-29	443	-41368	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 4	-29	364	-41339	-29	364	-41339	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 5	790	481	-74443	790	481	-74443	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 6	790	402	-74414	790	402	-74414	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 7	1062	101	-85324	1062	101	-85324	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino destra	SLE RA 8	1063	415	-85439	1063	415	-85439	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 9	964	265	-81371	964	265	-81371	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 10	-29	676	-41423	-29	676	-41423	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 11	-29	598	-41394	-29	598	-41394	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 12	790	714	-74498	790	714	-74498	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 13	790	636	-74469	790	636	-74469	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 14	1062	334	-85379	1062	334	-85379	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 15	1063	648	-85494	1063	648	-85494	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 16	-30	439	-41316	-30	439	-41316	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 17	-29	753	-41431	-29	753	-41431	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 18	790	477	-74391	790	477	-74391	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 19	790	791	-74506	790	791	-74506	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 20	-30	283	-41279	-30	283	-41279	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 21	1742	54	-40915	1742	54	-40915	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 22	1742	368	-41030	1742	368	-41030	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 23	2561	92	-73989	2561	92	-73989	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 24	2561	406	-74104	2561	406	-74104	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 25	1742	287	-40970	1742	287	-40970	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 26	1742	601	-41085	1742	601	-41085	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 27	2561	325	-74044	2561	325	-74044	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE RA 28	2562	639	-74159	2562	639	-74159	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE FR 1	-30	50	-41224	-30	50	-41224	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE FR 2	715	36	-71293	715	36	-71293	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE FR 3	-30	50	-41224	-30	50	-41224	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE FR 4	789	88	-74299	789	88	-74299	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino destra	SLE FR 5	-30	97	-41235	-30	97	-41235	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLE QP 1	2835	886	-85250	2835	886	-85250	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 1	-10	-367	-41155	-10	-367	-41155	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 2	-10	-367	-41155	-10	-367	-41155	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 3	-21	468	-41080	-21	468	-41080	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 4	-21	468	-41080	-21	468	-41080	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 5	-8	-1342	-41318	-8	-1342	-41318	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 6	-8	-1342	-41318	-8	-1342	-41318	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 7	-43	1442	-41066	-43	1442	-41066	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 8	-43	1442	-41066	-43	1442	-41066	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 9	-16	-1342	-41382	-16	-1342	-41382	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 10	-16	-1342	-41382	-16	-1342	-41382	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 11	-52	1442	-41130	-52	1442	-41130	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 12	-52	1442	-41130	-52	1442	-41130	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 13	-39	-368	-41369	-39	-368	-41369	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 14	-39	-368	-41369	-39	-368	-41369	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 15	-49	467	-41294	-49	467	-41294	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLD 16	-49	467	-41294	-49	467	-41294	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 1	6	-708	-41098	6	-708	-41098	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 2	6	-708	-41098	6	-708	-41098	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 3	-13	810	-40961	-13	810	-40961	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 4	-13	810	-40961	-13	810	-40961	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 5	10	-2479	-41395	10	-2479	-41395	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 6	10	-2479	-41395	10	-2479	-41395	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 7	-54	2580	-40937	-54	2580	-40937	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino destra	SLV 8	-54	2580	-40937	-54	2580	-40937	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 9	-5	-2480	-41512	-5	-2480	-41512	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 10	-5	-2480	-41512	-5	-2480	-41512	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 11	-70	2579	-41054	-70	2579	-41054	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 12	-70	2579	-41054	-70	2579	-41054	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 13	-46	-710	-41488	-46	-710	-41488	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 14	-46	-710	-41488	-46	-710	-41488	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 15	-65	808	-41350	-65	808	-41350	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV 16	-65	808	-41350	-65	808	-41350	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 1	10	-784	-41086	10	-784	-41086	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 2	10	-784	-41086	10	-784	-41086	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 3	-12	886	-40935	-12	886	-40935	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 4	-12	886	-40935	-12	886	-40935	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 5	14	-2732	-41412	14	-2732	-41412	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 6	14	-2732	-41412	14	-2732	-41412	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 7	-56	2833	-40908	-56	2833	-40908	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 8	-56	2833	-40908	-56	2833	-40908	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 9	-3	-2733	-41540	-3	-2733	-41540	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 10	-3	-2733	-41540	-3	-2733	-41540	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 11	-74	2832	-41037	-74	2832	-41037	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 12	-74	2832	-41037	-74	2832	-41037	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 13	-48	-786	-41514	-48	-786	-41514	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 14	-48	-786	-41514	-48	-786	-41514	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 15	-69	884	-41363	-69	884	-41363	0	0	0
Estradosso pulvino destra	SLV FO 16	-69	884	-41363	-69	884	-41363	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Estradosso pulvino destra	CRTFP Ux+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino destra	CRTFP Ux-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino destra	CRTFP Uy+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino destra	CRTFP Uy-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino destra	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estradosso pulvino destra	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Pesi	-30	50	-41026	-1218	23	-21386	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Frenamento	1771	4	310	880	-52	-3695	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Vento ponte scarico	0	233	-55	-18	114	-24	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Vento esecuzione	0	233	-55	-18	114	-24	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Vento ponte carico	0	388	-92	-30	190	-41	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Schema 1 (carichi tandem)	1092	51	-44099	968	31	-43863	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Scemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Schema 2	993	-18	-40092	880	-22	-39877	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Acqua	1	393	-144	-50	190	-66	0	0	0
Quota impalcato sinistra	X SLV	-891	-1	-195	-2	1	655	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Y SLV	-32	1664	229	-38	2423	193	0	0	0
Quota impalcato sinistra	X SLD	-491	-1	-107	-1	1	360	0	0	0
Quota impalcato sinistra	Y SLD	-18	916	126	-21	1333	106	0	0	0
Quota impalcato sinistra	R Ux	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	R Uy	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	R Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLU SLU-CB01	3990	852	-121329	924	350	-99749	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLU SLU-CB02	2281	1284	-91208	-267	585	-67553	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 1	-30	50	-41026	-1218	23	-21386	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Quota impalcato sinistra	SLE RA 2	964	32	-81118	-338	1	-61263	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 3	-29	443	-41170	-1268	214	-21452	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 4	-29	364	-41141	-1258	176	-21439	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 5	790	481	-74245	-542	237	-54349	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 6	790	402	-74216	-532	199	-54336	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 7	1062	101	-85126	-250	54	-65249	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 8	1063	415	-85241	-290	206	-65301	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 9	964	265	-81173	-356	115	-61288	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 10	-29	676	-41225	-1286	328	-21476	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 11	-29	598	-41196	-1276	290	-21463	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 12	790	714	-74300	-560	351	-54373	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 13	790	636	-74271	-550	313	-54360	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 14	1062	334	-85181	-268	168	-65273	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 15	1063	648	-85296	-308	320	-65326	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 16	-30	439	-41118	-1248	213	-21427	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 17	-29	753	-41233	-1288	366	-21480	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 18	790	477	-74193	-522	236	-54324	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 19	790	791	-74308	-562	389	-54377	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 20	-30	283	-41081	-1236	137	-21411	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 21	1742	54	-40717	-338	-28	-25081	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 22	1742	368	-40832	-378	124	-25134	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 23	2561	92	-73791	388	-5	-57978	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 24	2561	406	-73906	348	147	-58031	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 25	1742	287	-40772	-356	86	-25106	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 26	1742	601	-40887	-396	238	-25158	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Quota impalcato sinistra	SLE RA 27	2561	325	-73846	370	109	-58002	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE RA 28	2562	639	-73961	330	261	-58055	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE FR 1	-30	50	-41026	-1218	23	-21386	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE FR 2	715	36	-71095	-558	7	-51294	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE FR 3	-30	50	-41026	-1218	23	-21386	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE FR 4	789	88	-74101	-492	46	-54283	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE FR 5	-30	97	-41037	-1222	46	-21391	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLE QP 1	2835	886	-85052	551	383	-69050	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 1	466	-224	-40957	-1211	-377	-21778	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 2	466	-224	-40957	-1211	-377	-21778	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 3	456	325	-40882	-1223	422	-21715	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 4	456	325	-40882	-1223	422	-21715	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 5	135	-865	-41120	-1197	-1310	-21600	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 6	135	-865	-41120	-1197	-1310	-21600	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 7	100	966	-40868	-1239	1356	-21388	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 8	100	966	-40868	-1239	1356	-21388	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 9	-159	-866	-41184	-1197	-1309	-21384	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 10	-159	-866	-41184	-1197	-1309	-21384	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 11	-194	966	-40932	-1239	1356	-21172	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 12	-194	966	-40932	-1239	1356	-21172	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 13	-515	-225	-41171	-1212	-376	-21058	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 14	-515	-225	-41171	-1212	-376	-21058	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 15	-525	324	-41096	-1225	424	-20994	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLD 16	-525	324	-41096	-1225	424	-20994	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 1	871	-448	-40900	-1205	-705	-22099	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Quota impalcato sinistra	SLV 2	871	-448	-40900	-1205	-705	-22099	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 3	852	550	-40763	-1228	749	-21983	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 4	852	550	-40763	-1228	749	-21983	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 5	270	-1614	-41197	-1179	-2400	-21775	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 6	270	-1614	-41197	-1179	-2400	-21775	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 7	206	1714	-40739	-1256	2445	-21390	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 8	206	1714	-40739	-1256	2445	-21390	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 9	-265	-1614	-41314	-1180	-2399	-21382	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 10	-265	-1614	-41314	-1180	-2399	-21382	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 11	-329	1714	-40856	-1257	2446	-20997	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 12	-329	1714	-40856	-1257	2446	-20997	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 13	-911	-450	-41290	-1208	-702	-20789	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 14	-911	-450	-41290	-1208	-702	-20789	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 15	-931	548	-41152	-1231	752	-20674	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV 16	-931	548	-41152	-1231	752	-20674	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 1	962	-498	-40888	-1204	-778	-22170	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 2	962	-498	-40888	-1204	-778	-22170	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 3	940	600	-40737	-1229	821	-22043	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 4	940	600	-40737	-1229	821	-22043	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 5	300	-1780	-41214	-1175	-2642	-21814	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 6	300	-1780	-41214	-1175	-2642	-21814	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 7	229	1881	-40710	-1260	2688	-21391	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 8	229	1881	-40710	-1260	2688	-21391	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 9	-288	-1781	-41342	-1176	-2641	-21382	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 10	-288	-1781	-41342	-1176	-2641	-21382	0	0	0

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti		
Nome	n.br.	F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Quota impalcato sinistra	SLV FO 11	-359	1880	-40839	-1261	2689	-20958	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 12	-359	1880	-40839	-1261	2689	-20958	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 13	-1000	-500	-41316	-1207	-775	-20730	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 14	-1000	-500	-41316	-1207	-775	-20730	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 15	-1021	598	-41165	-1232	824	-20603	0	0	0
Quota impalcato sinistra	SLV FO 16	-1021	598	-41165	-1232	824	-20603	0	0	0
Quota impalcato sinistra	CRTFP Ux+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	CRTFP Ux-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	CRTFP Uy+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	CRTFP Uy-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quota impalcato sinistra	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.7 Equilibrio forze

***Contributo**: Nome attribuito al sistema risultante.*
***Fx**: Componente X di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Fy**: Componente Y di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Fz**: Componente Z di traslazione del sistema risultante. [daN]*
***Mx**: Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [daN*cm]*
***My**: Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN*cm]*
***Mz**: Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN*cm]*

Bilancio in condizione di carico: Pesi strutturali

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-323741.948	-247	2659164	0
Reazioni	0	0	323741.948	245	-2659393	0
PDelta	0	0	0	245	-2659393	0
Totale	0	0	0	-9	72	0

Bilancio in condizione di carico: Frenamento

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	-57000	0	0	0	-4845000	539977
Reazioni	57000	0	0	2	4894385	-540036
PDelta	0	0	0	2	4894385	-540036
Totale	0	0	0	6	-11835	-3

Bilancio in condizione di carico: Vento ponte scarico

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	4800	0	-408000	0	0
Reazioni	0	-4800	0	411745	0	-5
PDelta	0	0	0	411745	0	-5
Totale	0	0	0	-359	-1	2

Bilancio in condizione di carico: Vento esecuzione

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	4800	0	-408000	0	0
Reazioni	0	-4800	0	411745	0	-5
PDelta	0	0	0	411745	0	-5
Totale	0	0	0	-359	-1	2

Bilancio in condizione di carico: Vento ponte carico

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	8000	0	-680000	0	0
Reazioni	0	-8000	0	686242	0	-8
PDelta	0	0	0	686242	0	-8
Totale	0	0	0	-599	-2	3

Bilancio in condizione di carico: Schema 1 (carichi tandem)

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-88000	-1799922	62475456	0
Reazioni	0	0	88000	1800298	-62475145	-81
PDelta	0	0	0	1800298	-62475145	-81
Totale	0	0	0	-543	-1337	-36

Bilancio in condizione di carico: Schema 2

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-80000	0	56795781	0
Reazioni	0	0	80000	-1	-56795498	0
PDelta	0	0	0	-1	-56795498	0
Totale	0	0	0	1	-1235	0

Bilancio in condizione di carico: Acqua

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	20000	0	-1700000	0	-363
Reazioni	0	-20000	0	1715593	0	346
PDelta	0	0	0	1715593	0	346
Totale	0	0	0	-1495	-2	10

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	20029.489	0	0	0	3196219	-34
Reazioni	-20029.489	0	0	0	-3214224	34
PDelta	0	0	0	0	-3214224	34
Totale	0	0	0	0	5187	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	20029.489	0	-3196219	0	12075577
Reazioni	0	-20029.489	0	3212289	-1	-12077641
PDelta	0	0	0	3212289	-1	-12077641
Totale	0	0	0	-1848	501	-92

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	11020.941	0	0	0	1758674	-19
Reazioni	-11020.941	0	0	0	-1768581	19
PDelta	0	0	0	0	-1768581	19
Totale	0	0	0	0	2854	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	11020.941	0	-1758674	0	6644415
Reazioni	0	-11020.941	0	1767516	0	-6645550
PDelta	0	0	0	1767516	0	-6645550
Totale	0	0	0	-1017	276	-51

Bilancio in condizione di carico: Rig. Ux

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	1	0	0	0	136	0
Reazioni	-1	0	0	0	-137	0
PDelta	0	0	0	0	-137	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Uy

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	1	0	-136	0	747
Reazioni	0	-1	0	137	0	-747
PDelta	0	0	0	137	0	-747
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Rz

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	0	0	0	1
Reazioni	0	0	0	0	0	-1
PDelta	0	0	0	0	0	-1
Totale	0	0	0	0	0	0

2 Verifiche
2.1 Verifiche travate C.A.

x: distanza da asse appoggio sinistro [cm]
Asup: area efficace di armatura longitudinale superiore [cm2]
cs: distanza tra bordo superiore e baricentro dell'armatura superiore [cm]
Ainf: area efficace di armatura longitudinale inferiore [cm2]
ci: distanza tra bordo inferiore e baricentro dell'armatura inferiore [cm]
*Mela: momento flettente elastico [daN*cm]*
comb.: combinazione che produce Mela
*MEd: momento flettente di progetto [daN*cm]*
*MRd: momento ultimo [daN*cm]*
x/d: distanza asse neutro dal bordo compresso / altezza utile
Ast: area delle staffe (cmq/cm) [cm2]
Afp+: area di staffe equivalenti da sagomati per taglio positivo [cm2]
Afp-: area di staffe equivalenti da sagomati per taglio negativo [cm2]
VEd: taglio di progetto [daN]
VRcd: resistenza a taglio per rottura delle bielle compresse [daN]
VRd: resistenza a taglio in assenza di staffatura [daN]
VRsd: resistenza a taglio per la presenza di armatura [daN]
teta: angolo di inclinazione delle bielle compresse [deg]
ver.: stato di verifica (vuoto = verificato)
contr.gravitaz.: taglio dovuto ai carichi insistenti sulla trave [daN]
VEd negativo: taglio di progetto negativo [daN]
contr.mom.resist.: taglio dovuto ai momenti resistenti di estremità [daN]
elastico: taglio desunto dalla analisi [daN]
VEd positivo: taglio di progetto positivo [daN]
*M.rara: momento flettente in combinazione rara [daN*cm]*
Comb.R: Combinazione rara
sigma c. rara : tensione nel c.a in combinazione rara [daN/cm2]
sigma f. rara: tensione nell'acciaio in combinazione rara [daN/cm2]
*M.QP: momento flettente in combinazione quasi permanente [daN*cm]*
Comb.QP: Combinazione quasi permanente
sigma c. QP: tensione nel c.a in combinazione quasi permanente [daN/cm2]
srmi: interasse tra le fessure al lembo inferiore [cm]
wki rara: apertura caratteristica delle fessure al lembo inferiore in combinazione rara [cm]
wki freq.: apertura caratteristica delle fessure al lembo inferiore in combinazione frequente [cm]
wki QP: apertura caratteristica delle fessure al lembo inferiore in combinazione quasi permanente [cm]

srms: interasse tra le fessure al lembo superiore [cm]
wks rara: apertura caratteristica delle fessure al lembo superiore in combinazione rara [cm]
wks freq.: apertura caratteristica delle fessure al lembo superiore in combinazione frequente [cm]
wks QP: apertura caratteristica delle fessure al lembo superiore in combinazione quasi permanente [cm]
fg. rara: freccia a sezione interamente reagente in combinazione rara [cm]
ff. rara: freccia a sezione fessurata in combinazione rara [cm]
fg. QP: freccia a sezione interamente reagente in combinazione quasi permanente [cm]
ff. QP: freccia a sezione fessurata in combinazione quasi permanente [cm]
campata: campata
appoggio: nome dell'appoggio
*Mb,Rd +: Momento ultimo positivo [daN*cm]*
*Mb,Rd -: Momento ultimo negativo [daN*cm]*
: [daN/cm2]

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Trave a quota "Quota impalcato sinistra"-"Quota impalcato destra" 9-37

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C32/40 fck,cub (cubica)= 400 fck (cilindrica)= 332

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 9 e 37, asta n. 29,30,31
sezione a T H tot. 80 H ala 20 B ala 90 B anima 60 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-28527	7123649	0.076	0.128	0	0	18632	ger.	190993	19718	33879	45	
0	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-50999	-5321962	0.074	0.128	0	0	-6800	SLU 1	190993	19718	-33879	45	
15	18.85	4.8	25.13	4.8	-1117096	SLU 1	-1117096	-5321963	0.074	0.128	0	0	18429	ger.	190993	19718	33879	45	
15	18.85	4.8	25.13	4.8						0.128	0	0	-361	SLU 2	190993	19718	-33879	45	
513	18.85	4.8	25.13	4.8	1600704	SLU 2	1792130	7123649	0.076	0.091	0	0	11706	ger.	190993	21702	24047	45	
513	18.85	4.8	25.13	4.8						0.091	0	0	-4780	ger.	190993	21702	-24047	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8	2648818	SLU 1	2709735	7123649	0.076	0.091	0	0	4780	ger.	190993	21702	24047	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8						0.091	0	0	-11706	ger.	190993	21702	-24047	45	
1525	18.85	4.8	25.13	4.8	-107905	SLU 1	-107905	-5321963	0.074	0.128	0	0	6993	SLU 1	190993	19718	33879	45	
1525	18.85	4.8	25.13	4.8						0.128	0	0	-18429	ger.	190993	19718	-33879	45	
1540	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-50400	-5321963	0.074	0.128	0	0	6720	SLU 1	190993	19718	33879	45	
1540	18.85	4.8	25.13	4.8						0.128	0	0	-18632	ger.	190993	19718	-33879	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	10389	-6800	-8243	-6800	18632	8243	-3804
15	10186	-361	-8243	-361	18429	8243	221
513	3463	-4780	-8243	2794	11706	8243	7104
1027	-3463	-11706	-8243	-4135	4780	8243	-2251
1525	-10186	-18429	-8243	3009	6993	8243	6993
1540	-10389	-18632	-8243	2806	6720	8243	6720

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-37389	1	0	6	-38240	1	0									0	0	0	0	
15	-809427	28	10	132	-822134	1	10									0	0	0	0	
513	1526074	5	17	288	1205057	1	13									0.3	0.27	0.27	0.24	
1027	1944468	24	21	367	1987346	1	22									0.34	0.3	0.34	0.31	
1525	-87806	9	1	14	-79753	1	1									0	0	0	0	
1540	-41273	26	1	7	-37245	1	0									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	9	7123651	-5321963
1	1525	37	7123653	-5321963

Trave a quota "Quota impalcato sinistra"-"Quota impalcato destra" 10-38

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C32/40 fck,cub (cubica)= 400 fck (cilindrica)= 332

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 10 e 38, asta n. 32
sezione a T H tot. 80 H ala 20 B ala 90 B anima 60 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	9.94	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	105243	7120187	0.081	0.219	0	0	17602	ger.	190993	21702	58079	45	
15	13.24	4.8	25.13	4.8	203576	SLU 1	203576	7122237	0.079	0.219	0	0	17399	ger.	190993	21702	58079	45	
513	18.85	4.8	25.13	4.8	4804408	SLU 1	4947508	7123644	0.076	0.091	0	0	10676	ger.	190993	21702	24047	45	
513	18.85	4.8	25.13	4.8						0.091	0	0	-3762	ger.	190993	21702	-24047	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8	4804408	SLU 1	4947508	7123634	0.076	0.091	0	0	3750	ger.	190993	21702	24047	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8						0.091	0	0	-10688	ger.	190993	21702	-24047	45	
1525	13.28	4.8	25.13	4.8	203576	SLU 1	203576	7116439	0.079	0.219	0	0	-17412	ger.	190993	21702	-58078	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
1540	9.99	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	105243	7116415	0.081	0.219	0	0	-17614	ger.	190993	21702	-58078	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	10389	3164	-7225	10394	17602	7213	14032
15	10186	2961	-7225	10192	17399	7213	13759
513	3463	-3762	-7225	3465	10676	7213	4677
1027	-3463	-10688	-7225	-4677	3750	7213	-3465
1525	-10186	-17412	-7225	-13759	-2974	7213	-10192
1540	-10389	-17614	-7225	-14032	-3176	7213	-10394

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	77958	1	1	15	77957	1	1									0	0	0	0	
15	150797	1	2	29	150797	1	2									0	0	0	0	
513	3664821	1	49	2111	3664821	1	49	22.7	0.019	0.019	0.019					0.83	1.24	0.83	1.24	
1027	3664821	1	49	2111	3664821	1	49	22.7	0.019	0.019	0.019					0.83	1.23	0.83	1.23	
1525	150797	1	2	29	150797	1	2									0	0	0	0	
1540	77958	15	1	15	77958	1	1									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	10	7122237	-3774279
1	1525	38	7116439	-3786931

Trave a quota "Quota impalcato sinistra"-"Quota impalcato destra" 11-39

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C32/40 fck,cub (cubica)= 400 fck (cilindrica)= 332

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 11 e 39, asta n. 21
sezione a T H tot. 80 H ala 20 B ala 90 B anima 60 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	13.19	4.6	25.13	4.8	0	SLU 1	114005	7123294	0.077	0.219	0	0	17605	ger.	190993	21702	58079	45	
15	13.19	4.6	25.13	4.8	221111	SLU 1	221111	7123295	0.077	0.219	0	0	17403	ger.	190993	21702	58079	45	
513	12.06	4.6	25.13	4.8	5404438	SLU 1	5587252	7121560	0.078	0.098	0	0	10679	ger.	190993	21702	26018	45	
513	12.06	4.6	25.13	4.8						0.098	0	0	-3753	ger.	190993	21702	-26018	45	
1027	12.06	4.6	25.13	4.8	6004438	SLU 1	6107825	7121558	0.078	0.098	0	0	3753	ger.	190993	21702	26018	45	
1027	12.06	4.6	25.13	4.8						0.098	0	0	-10679	ger.	190993	21702	-26018	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
1525	13.19	4.6	25.13	4.8	411044	SLU 1	411044	7123294	0.077	0.219	0	0	-27583	SLU 1	190993	21702	-58078	45	
1540	13.19	4.6	25.13	4.8	0	SLU 1	208922	7123294	0.077	0.219	0	0	-27856	SLU 1	190993	21702	-58078	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	10389	3173	-7216	10394	17605	7216	15201
15	10187	2970	-7216	10192	17403	7216	14927
513	3463	-3753	-7216	3465	10679	7216	5846
1027	-3463	-10679	-7216	-4047	3753	7216	-3465
1525	-10187	-27583	-7216	-27583	-2970	7216	-10192
1540	-10389	-27856	-7216	-27856	-3173	7216	-10394

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	83799	1	1	16	83799	1	1									0	0	0	0	
15	162487	2	2	31	162487	1	2									0	0	0	0	
1525	289109	2	3	55	289109	1	3									0	0	0	0	
1540	147077	15	2	28	147077	1	2									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	11	7123295	-3772402
1	1525	39	7123294	-3772402

Trave a quota "Quota impalcato sinistra"-"Quota impalcato destra" 12-40

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C32/40 fck,cub (cubica)= 400 fck (cilindrica)= 332

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 12 e 40, asta n. 22,23,24
sezione a T H tot. 80 H ala 20 B ala 90 B anima 60 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-48640	7123651	0.076	0.128	0	0	18632	ger.	190993	19718	33879	45	
0	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-84545	-5321963	0.074	0.128	0	0	-11273	SLU 1	190993	19718	-33879	45	
15	18.85	4.8	25.13	4.8	-1104688	SLU 1	-1104688	-5321963	0.074	0.128	0	0	18429	ger.	190993	19718	33879	45	
15	18.85	4.8	25.13	4.8						0.128	0	0	-3477	SLU 1	190993	19718	-33879	45	
513	18.85	4.8	25.13	4.8	1595080	SLU 2	1784338	7123651	0.076	0.091	0	0	11706	ger.	190993	21702	24047	45	

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
513	18.85	4.8	25.13	4.8						0.091	0	0	-4780	ger.	190993	21702	-24047	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8	2576697	SLU 1	2641610	7123650	0.076	0.091	0	0	4780	ger.	190993	21702	24047	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8						0.091	0	0	-11706	ger.	190993	21702	-24047	45	
1525	18.85	4.8	25.13	4.8	-290024	SLU 1	-290024	-5321963	0.074	0.128	0	0	19128	SLU 1	190993	19718	33879	45	
1525	18.85	4.8	25.13	4.8						0.128	0	0	-18429	ger.	190993	19718	-33879	45	
1540	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLV 7	-38558	7123653	0.076	0.128	0	0	18855	SLU 1	190993	19718	33879	45	
1540	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-141411	-5321963	0.074	0.128	0	0	-18632	ger.	190993	19718	-33879	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	10389	-11273	-8243	-11273	18632	8243	-6485
15	10187	-3477	-8243	-3477	18429	8243	-1947
513	3463	-4780	-8243	2808	11706	8243	6986
1027	-3463	-11706	-8243	-4121	4780	8243	-2369
1525	-10187	-18429	-8243	5344	19128	8243	19128
1540	-10389	-18632	-8243	5141	18855	8243	18855

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-64682	1	1	11	-60815	1	1									0	0	0	0	
15	-804426	23	10	131	-813868	1	10									0	0	0	0	
513	1516952	17	16	286	1194918	1	13									0.29	0.26	0.26	0.23	
1027	1909715	28	21	360	1942670	1	21									0.33	0.29	0.33	0.3	
1525	-227570	7	3	37	-198267	1	2									0	0	0	0	
1540	-111118	15	1	18	-96471	1	1									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	12	7123651	-5321963
1	1525	40	7123653	-5321963

Trave a quota "Quota impalcato sinistra"-"Quota impalcato destra" 13-41

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C32/40 fck,cub (cubica)= 400 fck (cilindrica)= 332

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 13 e 41, asta n. 25,26,27
sezione a T H tot. 80 H ala 20 B ala 90 B anima 60 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%

Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-48897	7123655	0.076	0.128	0	0	18632	ger.	190993	19718	33879	45	
0	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-97952	-5321963	0.074	0.128	0	0	-13060	SLU 1	190993	19718	-33879	45	
15	18.85	4.8	25.13	4.8	-1106912	SLU 1	-1106912	-5321963	0.074	0.128	0	0	18429	ger.	190993	19718	33879	45	
15	18.85	4.8	25.13	4.8						0.128	0	0	-4739	SLU 1	190993	19718	-33879	45	
513	18.85	4.8	25.13	4.8	1592175	SLU 2	1781588	7123653	0.076	0.091	0	0	11706	ger.	190993	21702	24047	45	
513	18.85	4.8	25.13	4.8						0.091	0	0	-4780	ger.	190993	21702	-24047	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8	2578246	SLU 1	2642840	7123653	0.076	0.091	0	0	4780	ger.	190993	21702	24047	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8						0.091	0	0	-11706	ger.	190993	21702	-24047	45	
1525	18.85	4.8	25.13	4.8	-320472	SLU 1	-320472	-5321963	0.074	0.128	0	0	21157	SLU 1	190993	19718	33879	45	
1525	18.85	4.8	25.13	4.8						0.128	0	0	-18429	ger.	190993	19718	-33879	45	
1540	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-38148	7123653	0.076	0.128	0	0	20884	SLU 1	190993	19718	33879	45	
1540	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLV 1	-156627	-5321963	0.074	0.128	0	0	-18632	ger.	190993	19718	-33879	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	10389	-13060	-8243	-13060	18632	8243	-6520
15	10187	-4739	-8243	-4739	18429	8243	-1971
513	3463	-4780	-8243	2808	11706	8243	6995
1027	-3463	-11706	-8243	-4122	4780	8243	-2360
1525	-10187	-18429	-8243	5289	21157	8243	21157
1540	-10389	-18632	-8243	5086	20884	8243	20884

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-71998	1	1	12	-74825	1	1									0	0	0	0	
15	-805467	24	10	131	-815429	1	10									0	0	0	0	
513	1515187	16	16	286	1192543	1	13									0.29	0.26	0.26	0.23	
1027	1910229	27	21	361	1942952	1	21									0.33	0.29	0.33	0.3	
1525	-246110	15	3	40	-227540	1	3									0	0	0	0	
1540	-120383	22	2	20	-111099	1	1									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	13	7123652	-5321963
1	1525	41	7123647	-5321963

Trave a quota "Quota impalcato sinistra"-"Quota impalcato destra" 14-42

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C32/40 fck,cub (cubica)= 400 fck (cilindrica)= 332

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 14 e 42, asta n. 28
sezione a T H tot. 80 H ala 20 B ala 90 B anima 60 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	13.19	4.6	25.13	4.8	0	SLU 1	115758	7123295	0.077	0.219	0	0	17605	ger.	190993	21702	58079	45	
15	13.19	4.6	25.13	4.8	224619	SLU 1	224619	7123295	0.077	0.219	0	0	17403	ger.	190993	21702	58079	45	
513	12.06	4.6	25.13	4.8	5524528	SLU 1	5715286	7121560	0.078	0.109	0	0	10679	ger.	190993	21702	28777	45	
513	12.06	4.6	25.13	4.8						0.109	0	0	-3753	ger.	190993	21702	-28777	45	
1027	12.06	4.6	25.13	4.8	6244528	SLU 1	6339975	7121559	0.078	0.109	0	0	3753	ger.	190993	21702	28777	45	
1027	12.06	4.6	25.13	4.8						0.109	0	0	-10679	ger.	190993	21702	-28777	45	
1525	13.19	4.6	25.13	4.8	452539	SLU 1	452539	7123293	0.077	0.219	0	0	-30348	SLU 1	190993	21702	-58078	45	
1540	13.19	4.6	25.13	4.8	0	SLU 1	77958	-3772402	0.066	0.219	0	0	-30621	SLU 1	190993	21702	-58078	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	10389	3173	-7216	10394	17605	7216	15434
15	10187	2971	-7216	10192	17403	7216	15161
513	3463	-3753	-7216	3465	10679	7216	6079
1027	-3463	-10679	-7216	-3920	3753	7216	-3276
1525	-10187	-30348	-7216	-30348	-2971	7216	-10192
1540	-10389	-30621	-7216	-30621	-3173	7216	-10394

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	84968	1	1	16	84968	1	1									0	0	0	0	
15	164826	7	2	31	164826	1	2									0	0	0	0	
1525	316773	7	3	60	316773	1	3									0	0	0	0	
1540	160902	21	2	31	160902	1	2									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	14	7123295	-3772402
1	1525	42	7123293	-3772402

Trave a quota "Quota impalcato sinistra"-"Quota impalcato destra" 15-43

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C32/40 fck,cub (cubica)= 400 fck (cilindrica)= 332

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 15 e 43, asta n. 17
sezione a T H tot. 80 H ala 20 B ala 90 B anima 60 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	13.19	4.6	25.13	4.8	0	SLU 1	105244	7123295	0.077	0.219	0	0	17605	ger.	190993	21702	58079	45	
15	13.19	4.6	25.13	4.8	203580	SLU 1	203580	7123295	0.077	0.219	0	0	17403	ger.	190993	21702	58079	45	
513	12.06	4.6	25.13	4.8	4804559	SLU 1	4947662	7121558	0.078	0.091	0	0	10679	ger.	190993	21702	24047	45	
513	12.06	4.6	25.13	4.8						0.091	0	0	-3753	ger.	190993	21702	-24047	45	
1027	12.06	4.6	25.13	4.8	4804559	SLU 1	4947662	7121556	0.078	0.091	0	0	3753	ger.	190993	21702	24047	45	
1027	12.06	4.6	25.13	4.8						0.091	0	0	-10679	ger.	190993	21702	-24047	45	
1525	13.19	4.6	25.13	4.8	203580	SLU 1	203580	7123293	0.077	0.219	0	0	-17403	ger.	190993	21702	-58078	45	
1540	13.19	4.6	25.13	4.8	0	SLU 1	77959	-3772402	0.066	0.219	0	0	-17605	ger.	190993	21702	-58078	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	10389	3173	-7216	10394	17605	7216	14033
15	10187	2971	-7216	10192	17403	7216	13759
513	3463	-3753	-7216	3465	10679	7216	4677
1027	-3463	-10679	-7216	-4678	3753	7216	-3465
1525	-10187	-17403	-7216	-13759	-2971	7216	-10192
1540	-10389	-17605	-7216	-14033	-3173	7216	-10394

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	77959	1	1	15	77958	1	1									0	0	0	0	
15	150800	1	2	29	150800	1	2									0	0	0	0	
513	3664934	1	51	2119	3664934	1	51	22.7	0.019	0.019	0.019					0.83	1.26	0.83	1.26	
1027	3664934	1	51	2119	3664934	1	51	22.7	0.019	0.019	0.019					0.83	1.25	0.83	1.25	
1525	150800	1	2	29	150800	1	2									0	0	0	0	
1540	77959	21	1	15	77959	1	1									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	15	7123295	-3772402
1	1525	43	7123293	-3772402

Trave a quota "Quota impalcato sinistra"-"Quota impalcato destra" 16-44

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
Acciaio B450C fyk= 4500
Calcestruzzo C32/40 fck,cub (cubica)= 400 fck (cilindrica)= 332

OUTPUT CAMPATE

campata n. 1 tra i fili 16 e 44, asta n. 18,19,20
sezione a T H tot. 80 H ala 20 B ala 90 B anima 60 Cs 3 Ci 3
sovraresistenza 0%
Verifiche in stato limite ultimo

x	Asup	cs	Ainf	ci	Mela	comb.	MEd	MRd	x/d	Ast	Afp+	Afp-	VEd	comb.	VRcd	VRd	VRsd	teta	ver.
0	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-28508	7123652	0.076	0.128	0	0	18632	ger.	190993	19718	33879	45	
0	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLU 1	-44248	-5321963	0.074	0.128	0	0	-5900	SLU 1	190993	19718	-33879	45	
15	18.85	4.8	25.13	4.8	-1136920	SLU 1	-1136920	-5321963	0.074	0.128	0	0	18429	ger.	190993	19718	33879	45	
15	18.85	4.8	25.13	4.8						0.128	0	0	-235	SLV 13	190993	19718	-33879	45	
513	18.85	4.8	25.13	4.8	1592403	SLU 2	1785701	7123651	0.076	0.101	0	0	11706	ger.	190993	21702	26806	45	
513	18.85	4.8	25.13	4.8						0.101	0	0	-4779	ger.	190993	21702	-26806	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8	2686304	SLU 1	2743560	7123647	0.076	0.101	0	0	4779	ger.	190993	21702	26806	45	
1027	18.85	4.8	25.13	4.8						0.101	0	0	-11706	ger.	190993	21702	-26806	45	
1525	18.85	4.8	25.13	4.8	-119986	SLU 1	-119986	-5321963	0.074	0.128	0	0	7798	SLU 1	190993	19718	33879	45	
1525	18.85	4.8	25.13	4.8						0.128	0	0	-18429	ger.	190993	19718	-33879	45	
1540	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLV 11	-21790	7123653	0.076	0.128	0	0	7525	SLU 1	190993	19718	33879	45	
1540	18.85	4.8	25.13	4.8	0	SLV 5	-56436	-5321963	0.074	0.128	0	0	-18632	ger.	190993	19718	-33879	45	

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	contr.gravitaz.	VEd negativo	contr.mom.resist.	elastico	VEd positivo	contr.mom.resist.	elastico
0	10389	-5900	-8243	-5900	18632	8243	-3801
15	10187	-235	-8243	-235	18429	8243	832
513	3463	-4779	-8243	2794	11706	8243	7211
1027	-3463	-11706	-8243	-4135	4779	8243	-2144
1525	-10187	-18429	-8243	3108	7798	8243	7798
1540	-10389	-18632	-8243	2905	7525	8243	7525

Verifiche in esercizio

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
0	-36004	1	0	6	-30299	1	0									0	0	0	0	
15	-819637	23	10	134	-835087	1	11									0	0	0	0	
513	1520512	16	17	287	1195978	1	13									0.3	0.27	0.27	0.24	
1027	1961053	27	21	370	2009852	1	22									0.34	0.3	0.35	0.31	
1525	-99683	7	1	16	-80961	1	1									0	0	0	0	

x	M.rara	Comb.R	sigma c. rara	sigma f. rara	M.QP	Comb.QP	sigma c. QP	srmi	wki rara	wki freq.	wki QP	srms	wks rara	wks freq.	wks QP	fg. rara	ff. rara	fg. QP	ff. QP	ver.
1540	-47207	21	1	8	-37848	1	0									0	0	0	0	

Momenti resistenti a filo appoggi (per controllo pilastri)

campata	x	appoggio	Mb,Rd +	Mb,Rd -
1	15	16	7123652	-5321963
1	1525	44	7123653	-5321963

2.2 Verifiche piastre e pareti C.A.

nod.: nodo del modello FEM
sez.: tipo di sezione (o = orizzontale, v = verticale)
B: base della sezione
H: altezza della sezione
Af+: area di acciaio dal lato B (inferiore per le piastre))
Af-: area di acciaio dal lato A (superiore per le piastre))
c+: copriferro dal lato B (inferiore per le piastre))
c-: copriferro dal lato A (superiore per le piastre))
sc: tensione sul calcestruzzo in esercizio
comb ; c: combinazione di carico
c.s.: coefficiente di sicurezza
N: sforzo normale di calcolo
M: momento flettente di calcolo
Mu: momento flettente ultimo
Nu: sforzo normale ultimo
sf: tensione sull'acciaio in esercizio
Wk: apertura caratteristica delle fessure
Sm: distanza media fra le fessure
st: sigma a trazione nel calcestruzzo in condizioni non fessurate
fck: resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
fcd: resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo
fctd: resistenza a trazione di calcolo del calcestruzzo
Hcr: altezza critica
*q.Hcr: *quota della sezione alla altezza critica*
hw: altezza della parete
lw: lunghezza della parete
n.p.: numero di piani
hs: altezza dell'interpiano
Mxd: momento di progetto attorno all'asse x (fuori piano)
Myd: momento di progetto attorno all'asse y (nel piano)
NEd: sforzo normale di progetto
MEd: Momento flettente di progetto di progetto
VEd: sforzo di taglio di progetto
Ngrav.: sforzo normale dovuto ai carichi gravitazionali
NReale.: sforzo normale derivante dall'analisi
VRcd: resistenza a taglio dovuta alle bielle di calcestruzzo
epsilon: coefficiente di maggiorazione del taglio derivante dall'analisi
*alfaS: MEd/(VEd*lw) formula 7.4.15*
At: area tesa di acciaio
roh: rapporto tra area della sezione orizzotale dell'armatura di anima e l'area della sezione di calcestruzzo
rov: rapporto tra area della sezione verticale dell'armatura di anima e l'area della sezione di calcestruzzo
VRsd: resistenza a taglio della sezione con armature
Somma(Asj)- Ai: somma delle aree delle barre verticali che attraversano la superficie di scorrimento
csi: altezza della parte compressa normalizzata all'altezza della sezione
Vdd: contributo dell'effetto spinotto delle armature verticali
Vfd: contributo della resistenza per attrito
Vid: contributo delle armature inclinate presenti alla base
VRd,s: valore di progetto della resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
l: luce netta della trave di collegamento
h: altezza della trave di collegamento
b: spessore della trave di collegamento
d: altezza utile della trave di collegamento
Asi: area complessiva della armatura a X
M,plast: momenti resistenti della trave a filo appoggio
T,plast: sforzi di taglio nella trave derivanti da gerarchia delle resistenze

Piastra a "Estradosso pulvino destra"

```
Valori in daN, cm
C32/40: rck 400
fyk 4500


Verifica di stato limite ultimo
```

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu
527	o	82	100	9.4	9.4	6.0	6.0	3.437	SLU-CB01	0	-1001278	0	3441186
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	14.200	9 SLV	0	-328078	0	4658663
529	o	100	100	12.6	12.6	6.0	6.0	3.927	SLU-CB01	0	-1166091	0	4579042
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	5.983	13 SLV	0	-778649	0	4658663

Combinazione rara

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
527	o	82	100	9.4	9.4	6.0	6.0	-14.0	15 r	0.00E00	-8.93E05	1067.3	15 r	0.00E00	-8.93E05	0.00	6.3	0.0	15 r
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-3.2	15 r	0.00E00	-2.77E05	242.8	15 r	0.00E00	-2.77E05	0.00	1.6	0.0	15 r
529	o	100	100	12.6	12.6	6.0	6.0	-12.3	7 ra	0.00E00	-1.00E06	902.3	7 ra	0.00E00	-1.00E06	0.00	5.8	0.0	7 ra
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-8.3	14 r	0.00E00	-7.13E05	624.0	14 r	0.00E00	-7.13E05	0.00	4.1	0.0	14 r

Combinazione frequente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
527	o	82	100	9.4	9.4	6.0	6.0	-10.9	4 fr	0.00E00	-6.96E05	832.1	4 fr	0.00E00	-6.96E05	0.00	4.9	0.0	4 fr
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-2.9	4 fr	0.00E00	-2.47E05	216.4	4 fr	0.00E00	-2.47E05	0.00	1.4	0.0	4 fr
529	o	100	100	12.6	12.6	6.0	6.0	-11.0	4 fr	0.00E00	-8.95E05	803.9	4 fr	0.00E00	-8.95E05	0.00	5.2	0.0	4 fr
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-8.1	4 fr	0.00E00	-6.89E05	603.8	4 fr	0.00E00	-6.89E05	0.00	4.0	0.0	4 fr

Combinazione quasi permanente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
527	o	82	100	9.4	9.4	6.0	6.0	-12.0	1 q.	0.00E00	-7.66E05	915.7	1 q.	0.00E00	-7.66E05	0.00	5.4	0.0	1 q.
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-1.7	1 q.	0.00E00	-1.42E05	124.3	1 q.	0.00E00	-1.42E05	0.00	0.8	0.0	1 q.
529	o	100	100	12.6	12.6	6.0	6.0	-10.3	1 q.	0.00E00	-8.36E05	750.7	1 q.	0.00E00	-8.36E05	0.00	4.8	0.0	1 q.
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-4.7	1 q.	0.00E00	-4.04E05	353.6	1 q.	0.00E00	-4.04E05	0.00	2.3	0.0	1 q.

Piastra a "Estradosso pulvino sinistro"

Valori in daN, cm
C32/40: rck 400
fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu
394	o	83	100	9.4	9.4	6.0	6.0	2.776	SLU-CB01	0	-1240608	0	3443460
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	8.449	SLU-CB01	0	-551367	0	4658663
396	o	100	100	12.6	12.6	6.0	6.0	4.375	SLU-CB01	0	-1046575	0	4579042
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	2.924	SLU-CB01	0	-1593081	0	4658663

Combinazione rara

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
394	o	83	100	9.4	9.4	6.0	6.0	-14.3	28 r	0.00E00	-9.20E05	1099.1	28 r	0.00E00	-9.20E05	0.00	6.4	0.0	28 r
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-4.9	23 r	0.00E00	-4.17E05	365.2	23 r	0.00E00	-4.17E05	0.00	2.4	0.0	23 r
396	o	100	100	12.6	12.6	6.0	6.0	-9.5	23 r	0.00E00	-7.74E05	695.5	23 r	0.00E00	-7.74E05	0.00	4.5	0.0	23 r
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-13.6	27 r	0.00E00	-1.16E06	1017.1	27 r	0.00E00	-1.16E06	0.00	6.7	0.0	27 r

Combinazione frequente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
394	o	83	100	9.4	9.4	6.0	6.0	-8.4	4 fr	0.00E00	-5.39E05	644.5	4 fr	0.00E00	-5.39E05	0.00	3.8	0.0	4 fr
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-2.9	4 fr	0.00E00	-2.50E05	218.7	4 fr	0.00E00	-2.50E05	0.00	1.4	0.0	4 fr
396	o	100	100	12.6	12.6	6.0	6.0	-7.3	4 fr	0.00E00	-5.95E05	534.8	4 fr	0.00E00	-5.95E05	0.00	3.4	0.0	4 fr
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-8.7	4 fr	0.00E00	-7.48E05	654.9	4 fr	0.00E00	-7.48E05	0.00	4.3	0.0	4 fr

Combinazione quasi permanente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	st	Sm(mm)	c
394	o	83	100	9.4	9.4	6.0	6.0	-15.1	1 q.	0.00E00	-9.73E05	1163.0	1 q.	0.00E00	-9.73E05	0.00	6.8	0.0	1 q.
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-4.6	1 q.	0.00E00	-3.98E05	348.2	1 q.	0.00E00	-3.98E05	0.00	2.3	0.0	1 q.
396	o	100	100	12.6	12.6	6.0	6.0	-9.4	1 q.	0.00E00	-7.66E05	688.4	1 q.	0.00E00	-7.66E05	0.00	4.4	0.0	1 q.
	v	100	100	12.6	12.6	4.0	4.0	-13.7	1 q.	0.00E00	-1.17E06	1027.8	1 q.	0.00E00	-1.17E06	0.00	6.8	0.0	1 q.

2.3 Verifiche pali

Rck: resistenza caratteristica cubica a compressione del cls
fyk: tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
quota: quota della sezione
comb: combinazione di carico
Af: area totale di acciaio a pressoflessione
cop.: copriferro
sigmac: tensione in esercizio sul cls
sigmaf: tensione in esercizio sull'acciaio
Wk: apertura caratteristica delle fessure
c.s.: coefficiente di sicurezza per stati limite ultimi
Ast: area delle staffe (cmq/m)
Mx: momento attorno all'asse X
My: momento attorno all'asse Y
N: sforzo normale
VEd: taglio risultante di calcolo
VEdx: taglio di calcolo in direzione x
VEdy: taglio di calcolo in direzione y
VRd: resistenza a taglio del solo calcestruzzo
VRcd: resistenza a taglio delle bielle in cls
VRsd: resistenza a taglio per la presenza delle staffe
coefV: coefficiente per verifica di resistenza a taglio e torsione micropali
coefM: coefficiente per verifica di resistenza a pressoflessione micropali
V: taglio di progetto
Mt: momento torcente di progetto
Mf: momento flettente di progetto

Pali 22-6-23-7-19-3-20-4-21-5-18

Unità di misura: daN, cm
Metodo di calcolo: DM 14-01-08 Norme tecniche per le costruzioni

Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo C28/35 Rck 350
Acciaio di armatura B450C fyk 4500

Caratteristiche geometriche:

Quota di testa -40 cm
Quota di punta -1040 cm
Diametro 40,0 cm

Palo al filo 22 alle coordinate X=-720 Y=180

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.101E+04	-7.662E+05	-1.329E+05	-1.120E+03	5.7443E+03	1	slu
-1.405E+04	-5.389E+05	2.5455E+03	2.0730E+01	4.0598E+03	21	ra
-1.599E+04	-2.534E+05	2.6405E+02	1.4602E+00	1.4422E+03	1	fr
-1.596E+04	-5.646E+05	-1.489E+05	-1.253E+03	4.2353E+03	1	qp
-1.501E+04	-3.531E+05	1.1034E+04	9.2212E+01	2.3950E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.250E+04	-5.941E+05	-2.248E+05	-1.892E+03	4.2090E+03	2	slu
-1.761E+04	-2.725E+05	-1.338E+05	-1.127E+03	1.5729E+03	12	ra
-1.640E+04	-2.728E+05	1.3279E+02	-4.427E-01	1.5741E+03	4	fr
-1.596E+04	-5.646E+05	-1.489E+05	-1.253E+03	4.2353E+03	1	qp
-1.697E+04	-1.537E+05	-1.051E+04	-8.929E+01	4.8929E+02	15	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.101E+04	-7.662E+05	-1.329E+05	-1.120E+03	5.7443E+03	1	slu
-1.547E+04	-5.581E+05	-1.099E+05	-9.257E+02	4.1910E+03	28	ra
-1.640E+04	-2.728E+05	1.3279E+02	-4.427E-01	1.5741E+03	4	fr
-1.596E+04	-5.646E+05	-1.489E+05	-1.253E+03	4.2353E+03	1	qp
-1.522E+04	-3.639E+05	-1.033E+04	-8.840E+01	2.4833E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15

Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 2 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -22497.2
Peso del palo = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -26738.4
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 1.58 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-40	47.1	5.00	3.05	-7.662E+05	-1.329E+05	-2.101E+04	1SLU
-840	47.1	5.00	68.97	1.4892E+04	5.9177E+03	-4.066E+03	2SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1024.9	79.0	-5.581E+05	-1.099E+05	-1.547E+04	28	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.9	1.4215E+04	2.8943E+03	-2.795E+03	28	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1050.3	81.1	-5.646E+05	-1.489E+05	-1.596E+04	1	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.9	1.4376E+04	3.9194E+03	-2.884E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-40	47.1	5.00	-2.534E+05	2.6405E+02	-1.599E+04	1	0.000
-840	47.1	5.00	6.0170E+03	-6.230E+00	-2.889E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-40	0.16	5852	-1120	5744	-21013	1SLU	10835	39717	15627	VEd < VRd
-840	0.08	175	31	-172	-3797	1SLU	8631	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 6 alle coordinate X=-830 Y=120

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.205E+04	-5.876E+05	-2.242E+05	-1.887E+03	4.1750E+03	2	slu
-5.886E+03	-2.736E+05	-3.919E+02	-1.995E+00	1.5828E+03	2	ra
-5.888E+03	-2.680E+05	-3.852E+02	-1.964E+00	1.5448E+03	2	fr
-1.018E+04	-5.577E+05	-1.476E+05	-1.242E+03	4.1997E+03	1	qp
-4.174E+03	-1.436E+05	6.8125E+03	6.0466E+01	4.0787E+02	13	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.333E+04	-7.567E+05	-1.311E+05	-1.103E+03	5.6949E+03	1	slu
-9.946E+03	-5.514E+05	-1.087E+05	-9.146E+02	4.1563E+03	28	ra
-5.924E+03	-2.513E+05	-5.557E+03	-4.556E+01	1.4311E+03	5	fr
-1.018E+04	-5.577E+05	-1.476E+05	-1.242E+03	4.1997E+03	1	qp
-7.614E+03	-3.589E+05	-7.542E+03	-6.421E+01	2.4539E+03	3	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.333E+04	-7.567E+05	-1.311E+05	-1.103E+03	5.6949E+03	1	slu
-9.946E+03	-5.514E+05	-1.087E+05	-9.146E+02	4.1563E+03	28	ra
-5.897E+03	-2.702E+05	-2.721E+02	-1.548E+00	1.5596E+03	4	fr
-1.018E+04	-5.577E+05	-1.476E+05	-1.242E+03	4.1997E+03	1	qp
-7.614E+03	-3.589E+05	-7.542E+03	-6.421E+01	2.4539E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -13334.3
Peso del palo = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -17575.5
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 2.4 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-40	47.1	5.00	2.99	-7.567E+05	-1.311E+05	-1.333E+04	1SLU
-840	47.1	5.00	89.80	1.9282E+04	3.4535E+03	-2.408E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1129.0	76.7	-5.514E+05	-1.087E+05	-9.946E+03	28	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.4	1.4057E+04	2.8629E+03	-1.796E+03	28	0.000	1
-840	47.1	5.00	4.0		1.4056E+04	-9.948E+01	-1.675E+03	23	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1159.7	78.7	-5.577E+05	-1.476E+05	-1.018E+04	1	0.000	1
-840	47.1	5.00	3.3	2.4	1.4215E+04	3.8878E+03	-1.838E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-40	47.1	5.00	-2.513E+05	-3.649E+02	-5.894E+03	1	0.000
-840	47.1	5.00	5.9591E+03	8.4550E+00	-1.064E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-40	0.16	5801	-1103	5695	-13334	1SLU	9852	39717	15627	VEd < VRd
-840	0.08	173	31	-170	-2408	1SLU	8454	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 23 alle coordinate X=-720 Y=300

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.218E+04	-7.910E+05	-1.231E+05	-1.067E+03	5.8875E+03	1	slu
-1.423E+04	-5.552E+05	8.5015E+03	5.2755E+01	4.1531E+03	21	ra
-1.615E+04	-2.613E+05	5.1564E+03	2.7767E+01	1.4850E+03	1	fr
-1.714E+04	-5.828E+05	-1.410E+05	-1.211E+03	4.3404E+03	1	qp
-1.511E+04	-3.595E+05	1.6168E+04	1.1980E+02	2.4204E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.421E+04	-6.132E+05	-2.147E+05	-1.837E+03	4.3178E+03	2	slu
-1.865E+04	-2.818E+05	-1.273E+05	-1.092E+03	1.6244E+03	12	ra
-1.659E+04	-2.820E+05	5.1976E+03	2.6784E+01	1.6253E+03	4	fr
-1.714E+04	-5.828E+05	-1.410E+05	-1.211E+03	4.3404E+03	1	qp
-1.719E+04	-1.630E+05	-5.855E+03	-6.427E+01	5.4951E+02	15	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.218E+04	-7.910E+05	-1.231E+05	-1.067E+03	5.8875E+03	1	slu
-1.640E+04	-5.759E+05	-1.026E+05	-8.862E+02	4.2930E+03	28	ra
-1.659E+04	-2.820E+05	5.1976E+03	2.6784E+01	1.6253E+03	4	fr
-1.714E+04	-5.828E+05	-1.410E+05	-1.211E+03	4.3404E+03	1	qp
-1.549E+04	-3.779E+05	-4.742E+03	-5.843E+01	2.5695E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 2 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -24214.6
Peso del palo = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -28455.7
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 1.48 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-40	47.1	5.00	2.96	-7.910E+05	-1.231E+05	-2.218E+04	1SLU
-840	47.1	5.00	64.54	1.5345E+04	5.6804E+03	-4.376E+03	2SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00		81.3	-5.759E+05	-1.026E+05	-1.640E+04	28	0.000	1
-40	47.1	5.00	1059.2		-5.759E+05	8.5427E+03	-1.467E+04	23	0.000	1
-840	47.1	5.00		3.0	1.4637E+04	2.7221E+03	-2.964E+03	28	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1062.4	83.4	-5.828E+05	-1.410E+05	-1.714E+04	1	0.000	1
-840	47.1	5.00		3.1	1.4810E+04	3.7358E+03	-3.098E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-40	47.1	5.00	-2.613E+05	5.1564E+03	-1.615E+04	1	0.000
-840	47.1	5.00	6.2026E+03	-1.210E+02	-2.919E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-40	0.16	5983	-1067	5887	-22182	1SLU	10985	39717	15627	VEd < VRd
-840	0.08	180	30	-177	-4009	1SLU	8658	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 7 alle coordinate X=-830 Y=240

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.349E+04	-5.896E+05	-2.196E+05	-1.862E+03	4.1921E+03	2	slu
-5.909E+03	-2.737E+05	1.6467E+03	9.0505E+00	1.5835E+03	2	ra
-5.911E+03	-2.681E+05	1.6511E+03	9.0631E+00	1.5453E+03	2	fr
-1.113E+04	-5.606E+05	-1.444E+05	-1.225E+03	4.2224E+03	1	qp
-4.118E+03	-1.398E+05	8.7144E+03	7.0688E+01	3.7713E+02	13	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.420E+04	-7.608E+05	-1.274E+05	-1.083E+03	5.7274E+03	1	slu
-1.066E+04	-5.541E+05	-1.059E+05	-8.992E+02	4.1780E+03	28	ra
-5.981E+03	-2.513E+05	-3.482E+03	-3.433E+01	1.4310E+03	5	fr
-1.113E+04	-5.606E+05	-1.444E+05	-1.225E+03	4.2224E+03	1	qp
-7.719E+03	-3.627E+05	-5.386E+03	-5.249E+01	2.4845E+03	3	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.420E+04	-7.608E+05	-1.274E+05	-1.083E+03	5.7274E+03	1	slu
-1.066E+04	-5.541E+05	-1.059E+05	-8.992E+02	4.1780E+03	28	ra
-5.929E+03	-2.707E+05	1.7786E+03	9.5578E+00	1.5637E+03	4	fr
-1.113E+04	-5.606E+05	-1.444E+05	-1.225E+03	4.2224E+03	1	qp
-7.719E+03	-3.627E+05	-5.386E+03	-5.249E+01	2.4845E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -14200.2
Peso del palo = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -18441.3
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 2.29 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-40	47.1	5.00	2.99	-7.608E+05	-1.274E+05	-1.420E+04	1SLU
-840	47.1	5.00	86.89	1.9389E+04	3.3667E+03	-2.565E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00		77.2	-5.541E+05	-1.059E+05	-1.066E+04	28	0.000	1
-40	47.1	5.00	1125.6		-5.544E+05	5.5808E+03	-9.278E+03	23	0.000	1

```
 -840  47.1   5.00              2.4 1.4128E+04 2.7965E+03 -1.925E+03  28   0.000  1

 -840  47.1   5.00     4.1          1.4134E+04 -1.424E+02 -1.676E+03  23   0.000  1


Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota    Af   cop.  sigmaf   sigmac         Mx         My          N comb     Wk comb

  -40  47.1   5.00  1143.3     79.2 -5.606E+05 -1.444E+05 -1.113E+04  1    0.000  1
 -840  47.1   5.00     1.6      2.5 1.4289E+04 3.8130E+03 -2.011E+03  1    0.000  1


Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota    Af   cop.                          Mx         My          N  comb     Wk

  -40  47.1   5.00                 -2.512E+05 1.6644E+03 -5.918E+03   1    0.000
 -840  47.1   5.00                  5.9584E+03 -3.911E+01 -1.068E+03   1    0.000


Verifica a taglio:

quota   Ast     VEd    VEdx    VEdy       N comb              VRd    VRcd    VRsd
  -40  0.16    5829   -1083    5727  -14200 1SLU             9963   39717   15627 VEd < VRd
 -840  0.08     174      30    -171   -2565 1SLU             8474   39717    7814 VEd < VRd


Palo al filo 19 alle coordinate X=-720 Y=-180


Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa
         N          Mx          My          Tx          Ty  comb
-1.843E+04 -5.882E+05 -2.270E+05 -1.906E+03 4.1602E+03  2      slu
-1.310E+04 -5.331E+05 -1.115E+05 -9.339E+02 4.0120E+03  26     ra
-1.594E+04 -2.533E+05 -5.834E+03 -4.724E+01 1.4419E+03  5      fr
-1.326E+04 -5.571E+05 -1.508E+05 -1.265E+03 4.1739E+03  1      qp
-1.501E+04 -3.530E+05 -1.150E+04 -9.476E+01 2.3950E+03  3      SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa
         N          Mx          My          Tx          Ty  comb
-1.859E+04 -7.556E+05 -1.355E+05 -1.135E+03 5.6587E+03  1      slu
-1.649E+04 -2.774E+05 -1.009E+03 -7.066E+00 1.6041E+03  7      ra
-1.637E+04 -2.714E+05 -9.165E+02 -6.184E+00 1.5636E+03  4      fr
-1.326E+04 -5.571E+05 -1.508E+05 -1.265E+03 4.1739E+03  1      qp
-1.697E+04 -1.537E+05 1.0221E+04 8.7681E+01 4.8920E+02  13     SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa
         N          Mx          My          Tx          Ty  comb
-1.859E+04 -7.556E+05 -1.355E+05 -1.135E+03 5.6587E+03  1      slu
-1.348E+04 -5.511E+05 -1.118E+05 -9.366E+02 4.1335E+03  28     ra
-1.637E+04 -2.714E+05 -9.165E+02 -6.184E+00 1.5636E+03  4      fr
-1.326E+04 -5.571E+05 -1.508E+05 -1.265E+03 4.1739E+03  1      qp
-1.522E+04 -3.638E+05 9.8486E+03 8.5786E+01 2.4832E+03  1      SLV fond


Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale     = -18587
Peso del palo      = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -22828.1
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 1.85 > 1


Verifica di resistenza allo stato limite:

quota    Af  cop.   c.s.         Mx         My          N  comb
  -40  47.1  5.00   3.07 -7.556E+05 -1.355E+05 -1.859E+04  1SLU
 -840  47.1  5.00  75.41 1.9229E+04 3.5624E+03 -3.358E+03  1SLU


Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota    Af   cop.  sigmaf   sigmac         Mx         My          N comb     Wk comb
  -40  47.1   5.00  1052.1     77.6 -5.511E+05 -1.118E+05 -1.348E+04  28   0.000  1
 -840  47.1   5.00              2.7 1.4027E+04 -2.325E+01 -2.619E+03  23   0.000  1


Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota    Af   cop.  sigmaf   sigmac         Mx         My          N comb     Wk comb
```

```
  -40  47.1   5.00  1092.5     79.5 -5.571E+05 -1.508E+05 -1.326E+04  1    0.000  1
 -840  47.1   5.00              2.7 1.4179E+04 3.9668E+03 -2.395E+03  1    0.000  1


Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota    Af   cop.                          Mx          My          N  comb     Wk

  -40  47.1   5.00                 -2.533E+05 -6.388E+02 -1.599E+04   1    0.000
 -840  47.1   5.00                 6.0166E+03 1.5078E+01 -2.889E+03   1    0.000


Verifica a taglio:

quota   Ast     VEd    VEdx    VEdy       N comb             VRd    VRcd    VRsd
  -40  0.16    5771   -1135    5659  -18587 1SLU            10524   39717   15627 VEd < VRd
 -840  0.08     173      32    -170   -3358 1SLU             8575   39717    7814 VEd < VRd



Palo al filo 3 alle coordinate X=-830 Y=-240


Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa
         N          Mx          My          Tx          Ty  comb
-7.980E+03 -5.820E+05 -2.251E+05 -1.893E+03 4.1286E+03  2      slu
-4.250E+03 -2.693E+05 -1.351E+05 -1.136E+03 1.5520E+03  12     ra
-5.857E+03 -2.512E+05 -6.923E+03 -5.321E+01 1.4308E+03  5      fr
-7.481E+03 -5.509E+05 -1.483E+05 -1.248E+03 4.1423E+03  1      qp
-4.118E+03 -1.398E+05 -8.782E+03 -7.114E+01 3.7723E+02  15     SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa
         N          Mx          My          Tx          Ty  comb
-1.093E+04 -7.471E+05 -1.324E+05 -1.112E+03 5.6156E+03  1      slu
-9.365E+03 -5.271E+05 2.1720E+03 2.3359E+01 3.9826E+03  21     ra
-5.919E+03 -2.513E+05 -1.762E+03 -9.692E+00 1.4311E+03  1      fr
-7.481E+03 -5.509E+05 -1.483E+05 -1.248E+03 4.1423E+03  1      qp
-7.720E+03 -3.628E+05 5.2580E+03 5.1752E+01 2.4849E+03  1      SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa
         N          Mx          My          Tx          Ty  comb
-1.093E+04 -7.471E+05 -1.324E+05 -1.112E+03 5.6156E+03  1      slu
-7.963E+03 -5.450E+05 -1.096E+05 -9.210E+02 4.1029E+03  28     ra
-5.892E+03 -2.690E+05 -1.628E+03 -9.206E+00 1.5502E+03  4      fr
-7.481E+03 -5.509E+05 -1.483E+05 -1.248E+03 4.1423E+03  1      qp
-7.720E+03 -3.628E+05 5.2580E+03 5.1752E+01 2.4849E+03  1      SLV fond


Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale     = -10925.7
Peso del palo      = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -15166.9
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 2.78 > 1


Verifica di resistenza allo stato limite:

quota    Af  cop.   c.s.         Mx          My          N  comb
  -40  47.1  5.00   2.99 -7.471E+05 -1.324E+05 -1.093E+04  1SLU
 -840  47.1  5.00  98.04 1.9032E+04 3.4854E+03 -1.973E+03  1SLU


Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota    Af   cop.  sigmaf   sigmac         Mx          My          N comb     Wk comb
  -40  47.1   5.00  1158.6     75.4 -5.450E+05 -1.096E+05 -7.963E+03  28   0.000  1
 -840  47.1   5.00              2.3 1.3885E+04 -6.503E+01 -1.686E+03  23   0.000  1

 -840  47.1   5.00     7.1          1.3889E+04 2.8861E+03 -1.438E+03  28   0.000  1


Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota    Af   cop.  sigmaf   sigmac         Mx          My          N comb     Wk comb

  -40  47.1   5.00  1204.4     77.2 -5.509E+05 -1.483E+05 -7.481E+03  1    0.000  1
 -840  47.1   5.00     9.0      2.2 1.4034E+04 3.9063E+03 -1.351E+03  1    0.000  1


Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota    Af   cop.                          Mx          My          N  comb     Wk
```

-40	47.1	5.00	-2.513E+05	-1.762E+03	-5.919E+03	1	0.000
-840	47.1	5.00	5.9595E+03	4.1460E+01	-1.068E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-40	0.16	5725	-1112	5616	-10926	1SLU	9544	39717	15627	VEd < VRd
-840	0.08	171	31	-168	-1973	1SLU	8398	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 20 alle coordinate X=-720 Y=-60

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.956E+04	-7.769E+05	-1.289E+05	-1.099E+03	5.7821E+03	1	slu
-1.388E+04	-5.476E+05	-1.069E+05	-9.088E+02	4.0952E+03	26	ra
-1.607E+04	-2.604E+05	-2.079E+03	-2.703E+01	1.4802E+03	5	fr
-1.428E+04	-5.728E+05	-1.461E+05	-1.239E+03	4.2651E+03	1	qp
-1.518E+04	-3.656E+05	-7.237E+03	-7.193E+01	2.4729E+03	3	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.995E+04	-6.049E+05	-2.215E+05	-1.875E+03	4.2557E+03	2	slu
-1.661E+04	-2.855E+05	2.9793E+03	1.4346E+01	1.6491E+03	7	ra
-1.648E+04	-2.792E+05	3.0169E+03	1.4938E+01	1.6069E+03	4	fr
-1.428E+04	-5.728E+05	-1.461E+05	-1.239E+03	4.2651E+03	1	qp
-1.699E+04	-1.551E+05	1.3496E+04	1.0536E+02	4.8711E+02	13	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.956E+04	-7.769E+05	-1.289E+05	-1.099E+03	5.7821E+03	1	slu
-1.427E+04	-5.664E+05	-1.070E+05	-9.106E+02	4.2221E+03	28	ra
-1.648E+04	-2.792E+05	3.0169E+03	1.4938E+01	1.6069E+03	4	fr
-1.428E+04	-5.728E+05	-1.461E+05	-1.239E+03	4.2651E+03	1	qp
-1.526E+04	-3.692E+05	1.4117E+04	1.0869E+02	2.5020E+03	1	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 2 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -19946.9
Peso del palo = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -24188
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 1.75 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-40	47.1	5.00	3.00	-7.769E+05	-1.289E+05	-1.956E+04	1SLU
-840	47.1	5.00	72.48	1.9737E+04	3.4073E+03	-3.535E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1068.8	79.7	-5.664E+05	-1.070E+05	-1.427E+04	28	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.8	1.4388E+04	-1.423E+02	-2.639E+03	23	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1103.7	81.6	-5.728E+05	-1.461E+05	-1.428E+04	1	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.8	1.4554E+04	3.8556E+03	-2.581E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-40	47.1	5.00	-2.604E+05	3.1296E+03	-1.609E+04	1	0.000
-840	47.1	5.00	6.1819E+03	-7.328E+01	-2.907E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-40	0.16	5886	-1099	5782	-19563	1SLU	10649	39717	15627	VEd < VRd
-840	0.08	177	31	-174	-3535	1SLU	8598	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 4 alle coordinate X=-830 Y=-120

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-9.356E+03	-5.832E+05	-2.238E+05	-1.886E+03	4.1402E+03	2	slu
-5.075E+03	-2.693E+05	-1.339E+05	-1.129E+03	1.5530E+03	12	ra
-5.863E+03	-2.512E+05	-4.911E+03	-4.233E+01	1.4306E+03	5	fr
-8.392E+03	-5.524E+05	-1.473E+05	-1.242E+03	4.1574E+03	1	qp
-4.174E+03	-1.436E+05	-6.866E+03	-6.084E+01	4.0776E+02	15	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.173E+04	-7.494E+05	-1.306E+05	-1.102E+03	5.6367E+03	1	slu
-9.317E+03	-5.285E+05	4.1196E+03	3.3963E+01	3.9947E+03	21	ra
-5.894E+03	-2.513E+05	2.8865E+02	1.3934E+00	1.4307E+03	1	fr
-8.392E+03	-5.524E+05	-1.473E+05	-1.242E+03	4.1574E+03	1	qp
-7.613E+03	-3.589E+05	7.4430E+03	6.3622E+01	2.4536E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.173E+04	-7.494E+05	-1.306E+05	-1.102E+03	5.6367E+03	1	slu
-8.628E+03	-5.465E+05	-1.084E+05	-9.137E+02	4.1168E+03	28	ra
-5.878E+03	-2.692E+05	4.1992E+02	1.8799E+00	1.5525E+03	4	fr
-8.392E+03	-5.524E+05	-1.473E+05	-1.242E+03	4.1574E+03	1	qp
-7.613E+03	-3.589E+05	7.4430E+03	6.3622E+01	2.4536E+03	1	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -11732.5
Peso del palo = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -15973.6
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 2.64 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-40	47.1	5.00	3.00	-7.494E+05	-1.306E+05	-1.173E+04	1SLU
-840	47.1	5.00	95.20	1.9093E+04	3.4431E+03	-2.119E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1146.5	75.7	-5.465E+05	-1.084E+05	-8.628E+03	28	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.3	1.3928E+04	-1.107E+02	-1.680E+03	23	0.000	1
-840	47.1	5.00		5.6	1.3929E+04	2.8561E+03	-1.558E+03	28	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1187.0	77.6	-5.524E+05	-1.473E+05	-8.392E+03	1	0.000	1
-840	47.1	5.00	6.8	2.3	1.4077E+04	3.8821E+03	-1.515E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-40	47.1	5.00	-2.513E+05	2.8865E+02	-5.894E+03	1	0.000
-840	47.1	5.00	5.9583E+03	-6.604E+00	-1.063E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-40	0.16	5743	-1102	5637	-11732	1SLU	9647	39717	15627	VEd < VRd
-840	0.08	171	31	-169	-2119	1SLU	8416	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 21 alle coordinate X=-720 Y=60

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.036E+04	-7.802E+05	-1.389E+05	-1.152E+03	5.8096E+03	1	slu
-1.419E+04	-5.493E+05	-1.262E+03	2.9549E-01	4.1100E+03	21	ra
-1.609E+04	-2.603E+05	-2.849E+03	-1.528E+01	1.4796E+03	1	fr
-1.518E+04	-5.751E+05	-1.534E+05	-1.278E+03	4.2842E+03	1	qp
-1.518E+04	-3.655E+05	7.5794E+03	7.3707E+01	2.4724E+03	1	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.129E+04	-6.064E+05	-2.305E+05	-1.923E+03	4.2694E+03	2	slu
-1.696E+04	-2.860E+05	-1.160E+05	-9.658E+02	1.6534E+03	15	ra
-1.649E+04	-2.796E+05	-3.125E+03	-1.795E+01	1.6100E+03	4	fr
-1.518E+04	-5.751E+05	-1.534E+05	-1.278E+03	4.2842E+03	1	qp
-1.699E+04	-1.551E+05	-1.328E+04	-1.043E+02	4.8681E+02	15	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.036E+04	-7.802E+05	-1.389E+05	-1.152E+03	5.8096E+03	1	slu
-1.492E+04	-5.686E+05	-1.143E+05	-9.494E+02	4.2403E+03	28	ra
-1.649E+04	-2.796E+05	-3.125E+03	-1.795E+01	1.6100E+03	4	fr
-1.518E+04	-5.751E+05	-1.534E+05	-1.278E+03	4.2842E+03	1	qp
-1.526E+04	-3.691E+05	-1.378E+04	-1.070E+02	2.5016E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 2 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -21290.1
Peso del palo = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -25531.3
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 1.65 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-40	47.1	5.00	2.98	-7.802E+05	-1.389E+05	-2.036E+04	1SLU
-840	47.1	5.00	70.62	1.9824E+04	3.6403E+03	-3.680E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1063.1	80.3	-5.686E+05	-1.143E+05	-1.492E+04	28	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.8	1.4454E+04	2.9970E+03	-2.697E+03	28	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1094.1	82.4	-5.751E+05	-1.534E+05	-1.518E+04	1	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.9	1.4614E+04	4.0265E+03	-2.742E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-40	47.1	5.00	-2.603E+05	-2.849E+03	-1.609E+04	1	0.000
-840	47.1	5.00	6.1801E+03	6.6771E+01	-2.907E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-40	0.16	5923	-1152	5810	-20364	1SLU	10752	39717	15627	VEd < VRd
-840	0.08	178	33	-175	-3680	1SLU	8616	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 5 alle coordinate X=-830 Y=0

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.073E+04	-5.863E+05	-2.243E+05	-1.888E+03	4.1625E+03	2	slu
-5.905E+03	-2.766E+05	-2.586E+04	-2.182E+02	1.6020E+03	14	ra
-5.908E+03	-2.704E+05	1.3804E+02	5.0438E-01	1.5598E+03	4	fr
-9.301E+03	-5.557E+05	-1.476E+05	-1.243E+03	4.1819E+03	1	qp
-4.272E+03	-1.479E+05	7.2145E+03	6.2526E+01	4.4100E+02	13	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.256E+04	-7.539E+05	-1.310E+05	-1.103E+03	5.6702E+03	1	slu
-9.309E+03	-5.311E+05	-8.271E+04	-6.962E+02	4.0142E+03	22	ra
-5.913E+03	-2.520E+05	2.6564E+01	1.0304E-01	1.4346E+03	1	fr
-9.301E+03	-5.557E+05	-1.476E+05	-1.243E+03	4.1819E+03	1	qp
-7.554E+03	-3.560E+05	-7.161E+03	-6.232E+01	2.4282E+03	3	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.256E+04	-7.539E+05	-1.310E+05	-1.103E+03	5.6702E+03	1	slu
-9.303E+03	-5.496E+05	-1.086E+05	-9.146E+02	4.1398E+03	28	ra
-5.908E+03	-2.704E+05	1.3804E+02	5.0438E-01	1.5598E+03	4	fr
-9.301E+03	-5.557E+05	-1.476E+05	-1.243E+03	4.1819E+03	1	qp
-7.554E+03	-3.560E+05	-7.161E+03	-6.232E+01	2.4282E+03	3	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -12555.5
Peso del palo = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -16796.7
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 2.51 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-40	47.1	5.00	2.99	-7.539E+05	-1.310E+05	-1.256E+04	1SLU
-840	47.1	5.00	92.31	1.9207E+04	3.4507E+03	-2.268E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1138.9	76.3	-5.496E+05	-1.086E+05	-9.303E+03	28	0.000	1
-840	47.1	5.00	4.3	2.3	1.4008E+04	2.8618E+03	-1.680E+03	28	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1174.5	78.2	-5.557E+05	-1.476E+05	-9.301E+03	1	0.000	1
-840	47.1	5.00	4.9	2.4	1.4161E+04	3.8890E+03	-1.680E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-40	47.1	5.00	-2.520E+05	2.6564E+01	-5.913E+03	1	0.000
-840	47.1	5.00	5.9754E+03	-5.834E-01	-1.067E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-40	0.16	5777	-1103	5670	-12556	1SLU	9752	39717	15627	VEd < VRd
-840	0.08	172	31	-170	-2268	1SLU	8435	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 18 alle coordinate X=-720 Y=-300

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.727E+04	-6.016E+05	-2.331E+05	-1.939E+03	4.2269E+03	2	slu
-1.263E+04	-5.449E+05	-1.162E+05	-9.597E+02	4.0701E+03	26	ra
-1.607E+04	-2.611E+05	-1.004E+04	-6.990E+01	1.4839E+03	5	fr
-1.253E+04	-5.690E+05	-1.556E+05	-1.292E+03	4.2311E+03	1	qp
-1.511E+04	-3.595E+05	-1.576E+04	-1.177E+02	2.4201E+03	3	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.804E+04	-7.720E+05	-1.421E+05	-1.171E+03	5.7378E+03	1	slu
-1.665E+04	-2.856E+05	-5.337E+03	-3.035E+01	1.6474E+03	7	ra
-1.653E+04	-2.795E+05	-5.211E+03	-2.929E+01	1.6067E+03	4	fr
-1.253E+04	-5.690E+05	-1.556E+05	-1.292E+03	4.2311E+03	1	qp
-1.719E+04	-1.629E+05	6.0915E+03	6.5442E+01	5.4915E+02	13	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.804E+04	-7.720E+05	-1.421E+05	-1.171E+03	5.7378E+03	1	slu
-1.300E+04	-5.632E+05	-1.166E+05	-9.628E+02	4.1922E+03	28	ra
-1.653E+04	-2.795E+05	-5.211E+03	-2.929E+01	1.6067E+03	4	fr
-1.253E+04	-5.690E+05	-1.556E+05	-1.292E+03	4.2311E+03	1	qp
-1.549E+04	-3.778E+05	5.1409E+03	6.0509E+01	2.5691E+03	1	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 31285.3
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -18040.3
Peso del palo = 3141.6 * 1.35
Carico totale di progetto = -22281.5
Resistenza totale di progetto = 42236.4
Coefficiente di sicurezza = 1.9 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
-40	47.1	5.00	2.99	-7.720E+05	-1.421E+05	-1.804E+04	1SLU
-840	47.1	5.00	76.02	1.9606E+04	3.7174E+03	-3.259E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1093.2	79.2	-5.632E+05	-1.166E+05	-1.300E+04	28	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.8	1.4313E+04	9.3200E+01	-2.663E+03	23	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
-40	47.1	5.00	1139.0	81.0	-5.690E+05	-1.556E+05	-1.253E+04	1	0.000	1
-840	47.1	5.00		2.6	1.4452E+04	4.0800E+03	-2.264E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
-40	47.1	5.00	-2.612E+05	-4.835E+03	-1.615E+04	1	0.000
-840	47.1	5.00	6.2013E+03	1.1351E+02	-2.919E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
-40	0.16	5856	-1171	5738	-18040	1SLU	10454	39717	15627	VEd < VRd
-840	0.08	176	33	-173	-3259	1SLU	8562	39717	7814	VEd < VRd

Pali 35-47-31-48-32-49-33-50-34-46-30

Unità di misura: daN, cm
Metodo di calcolo: DM 14-01-08 Norme tecniche per le costruzioni

Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo C28/35 Rck 350
Acciaio di armatura B450C fyk 4500

Caratteristiche geometriche:

Quota di testa 10 cm
Quota di punta -1090 cm
Diametro 40,0 cm

Palo al filo 35 alle coordinate X=720 Y=300

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.535E+04	1.4489E+05	-2.140E+05	-1.849E+03	-8.843E+00	2	slu
-1.633E+04	2.6236E+05	5.2021E+03	2.7729E+01	-1.486E+03	1	ra
-1.633E+04	2.6236E+05	5.2021E+03	2.7729E+01	-1.486E+03	1	fr
-3.073E+04	3.8689E+03	-1.393E+05	-1.226E+03	9.8111E+02	1	qp
-1.206E+04	3.2333E+05	2.0430E+05	1.7178E+03	-2.021E+03	9	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-4.194E+04	1.0644E+04	-1.188E+05	-1.082E+03	1.2979E+03	1	slu
-2.819E+04	2.9888E+05	-9.708E+04	-8.759E+02	-1.668E+03	15	ra
-2.391E+04	2.8974E+05	1.2441E+04	5.3529E+01	-1.622E+03	4	fr
-3.073E+04	3.8689E+03	-1.393E+05	-1.226E+03	9.8111E+02	1	qp
-2.061E+04	2.0139E+05	-1.939E+05	-1.662E+03	-9.523E+02	7	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.535E+04	1.4489E+05	-2.140E+05	-1.849E+03	-8.843E+00	2	slu
-2.600E+04	2.8969E+05	-1.210E+05	-1.065E+03	-1.622E+03	12	ra
-2.391E+04	2.8974E+05	1.2441E+04	5.3529E+01	-1.622E+03	4	fr
-3.073E+04	3.8689E+03	-1.393E+05	-1.226E+03	9.8111E+02	1	qp
-1.206E+04	3.2333E+05	2.0430E+05	1.7178E+03	-2.021E+03	9	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -41939.6
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -46604.9
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 1.01 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	3.39	3.2333E+05	2.0430E+05	-1.206E+04	9SLV fond
-790	18.8	5.00	25.70	-6.472E+01	3.8225E+03	-9.100E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		65.7	2.9888E+05	-9.708E+04	-2.819E+04	15	0.000	1
10	18.8	5.00	612.0		2.6232E+05	-1.283E+05	-1.843E+04	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		5.3	-9.410E+03	3.1234E+03	-6.108E+03	15	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		37.9	3.8689E+03	-1.393E+05	-3.073E+04	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		4.9	7.7952E+01	4.4743E+03	-6.668E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.6236E+05	5.2021E+03	-1.633E+04	1	0.000
-790	18.8	5.00	-8.265E+03	-1.635E+02	-3.501E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2652	1718	-2021	-12064	9SLV fond	7546	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	91	-17	90	-3044	13SLV fond	6391	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 47 alle coordinate X=830 Y=-120

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-8.234E+03	1.4301E+05	-2.296E+05	-1.942E+03	-9.201E+00	2	slu
-1.381E+03	-2.673E+04	-1.170E+05	-9.794E+02	1.1184E+03	26	ra
-5.485E+03	2.5178E+05	-4.976E+03	-4.253E+01	-1.430E+03	5	fr
-7.267E+03	8.7207E+03	-1.535E+05	-1.311E+03	9.4156E+02	1	qp
-3.389E+03	1.4937E+05	-6.394E+04	-5.392E+02	-4.600E+02	3	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.114E+04	1.7113E+04	-1.381E+05	-1.196E+03	1.2445E+03	1	slu
-1.164E+04	2.8728E+05	3.0245E+03	-2.388E+00	-1.607E+03	7	ra
-1.011E+04	2.7841E+05	2.3324E+03	-1.490E+00	-1.562E+03	4	fr
-7.267E+03	8.7207E+03	-1.535E+05	-1.311E+03	9.4156E+02	1	qp
-7.645E+03	3.5422E+05	6.4451E+04	5.4158E+02	-2.399E+03	13	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-8.234E+03	1.4301E+05	-2.296E+05	-1.942E+03	-9.201E+00	2	slu
-9.297E+03	2.7841E+05	-1.329E+05	-1.132E+03	-1.562E+03	12	ra
-1.011E+04	2.7841E+05	2.3324E+03	-1.490E+00	-1.562E+03	4	fr
-7.267E+03	8.7207E+03	-1.535E+05	-1.311E+03	9.4156E+02	1	qp
-4.499E+03	2.9439E+05	-2.139E+05	-1.801E+03	-1.819E+03	11	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -11140.9
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -15806.1
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 2.98 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	3.02	2.9439E+05	-2.139E+05	-4.499E+03	11SLV fond
-790	18.8	5.00	96.10	-2.146E+02	4.4451E+03	-2.327E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		67.2	2.7841E+05	-1.329E+05	-9.297E+03	12	0.000	1
10	18.8	5.00	1283.8		2.5180E+05	-1.350E+05	-4.706E+03	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		2.8	-9.031E+03	-9.042E+01	-2.468E+03	7	0.000	1
-790	18.8	5.00	9.7		1.0741E+03	3.7580E+03	-2.122E+02	26	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00	434.0	33.0	8.7207E+03	-1.535E+05	-7.267E+03	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		1.6	-3.517E+01	4.9361E+03	-1.507E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.5180E+05	2.5612E+02	-5.517E+03	1	0.000
-790	18.8	5.00	-7.921E+03	-7.997E+00	-1.122E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2560	-1801	-1819	-4499	11SLV fond	6577	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	87	57	66	-898	11SLV fond	6116	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 31 alle coordinate X=720 Y=-180

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.757E+04	1.4279E+05	-2.304E+05	-1.939E+03	-1.515E+01	2	slu
-1.494E+04	2.5422E+05	-1.358E+05	-1.132E+03	-1.443E+03	10	ra
-1.611E+04	2.5401E+05	-5.855E+03	-4.714E+01	-1.441E+03	5	fr
-2.444E+04	6.8465E+03	-1.540E+05	-1.305E+03	9.4265E+02	1	qp
-1.355E+04	3.0306E+05	-2.033E+05	-1.712E+03	-1.880E+03	11	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.478E+04	1.4225E+04	-1.390E+05	-1.191E+03	1.2476E+03	1	slu
-2.392E+04	2.8434E+05	-3.174E+03	-1.675E+01	-1.592E+03	2	ra
-2.198E+04	2.7677E+05	-2.538E+03	-1.342E+01	-1.554E+03	2	fr
-2.444E+04	6.8465E+03	-1.540E+05	-1.305E+03	9.4265E+02	1	qp
-1.878E+04	2.0502E+05	2.0207E+05	1.7054E+03	-1.003E+03	5	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.757E+04	1.4279E+05	-2.304E+05	-1.939E+03	-1.515E+01	2	slu
-2.075E+04	2.7934E+05	-1.351E+05	-1.141E+03	-1.568E+03	12	ra
-2.198E+04	2.7916E+05	1.1863E+02	-1.199E+01	-1.567E+03	4	fr
-2.444E+04	6.8465E+03	-1.540E+05	-1.305E+03	9.4265E+02	1	qp
-1.355E+04	3.0306E+05	-2.033E+05	-1.712E+03	-1.880E+03	11	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -34781.4
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -39446.6
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 1.19 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	3.64	3.6587E+05	-6.161E+04	-1.456E+04	15SLV fond
-790	18.8	5.00	31.07	-1.826E+02	4.4609E+03	-7.526E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		65.4	2.7934E+05	-1.351E+05	-2.075E+04	12	0.000	1
10	18.8	5.00	749.6		2.5422E+05	-1.358E+05	-1.494E+04	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		4.5	-9.054E+03	-8.197E+00	-5.168E+03	7	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		35.9	6.8465E+03	-1.540E+05	-2.444E+04	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		4.1	-1.948E+01	4.9373E+03	-5.284E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.5404E+05	-6.281E+02	-1.616E+04	1	0.000
-790	18.8	5.00	-8.003E+03	1.9765E+01	-3.463E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2543	-1712	-1880	-13547	11SLV fond	7735	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	88	16	86	-3111	15SLV fond	6400	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 48 alle coordinate X=830 Y=0

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.007E+04	1.4256E+05	-2.303E+05	-1.945E+03	-1.655E+00	2	slu
-2.104E+03	-2.785E+04	-3.018E+04	-2.520E+02	1.1296E+03	25	ra
-5.536E+03	2.5253E+05	-5.214E+03	-4.368E+01	-1.434E+03	5	fr
-8.735E+03	7.5742E+03	-1.540E+05	-1.313E+03	9.5423E+02	1	qp
-3.864E+03	1.4680E+05	6.4400E+04	5.4144E+02	-4.366E+02	1	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.279E+04	1.5489E+04	-1.387E+05	-1.198E+03	1.2623E+03	1	slu
-1.217E+04	2.8790E+05	-8.451E+04	-7.325E+02	-1.609E+03	8	ra
-1.051E+04	2.7906E+05	2.1676E+03	-1.938E+00	-1.565E+03	4	fr
-8.735E+03	7.5742E+03	-1.540E+05	-1.313E+03	9.5423E+02	1	qp
-7.208E+03	3.5823E+05	-6.435E+04	-5.412E+02	-2.430E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.007E+04	1.4256E+05	-2.303E+05	-1.945E+03	-1.655E+00	2	slu
-1.051E+04	2.7911E+05	-1.333E+05	-1.133E+03	-1.565E+03	12	ra
-1.051E+04	2.7906E+05	2.1676E+03	-1.938E+00	-1.565E+03	4	fr
-8.735E+03	7.5742E+03	-1.540E+05	-1.313E+03	9.5423E+02	1	qp
-6.036E+03	2.8425E+05	2.1462E+05	1.8047E+03	-1.733E+03	9	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -12787.7
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -17453
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 2.7 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	3.24	2.8425E+05	2.1462E+05	-6.036E+03	9SLV fond
-790	18.8	5.00	85.34	-1.615E+02	4.4626E+03	-2.689E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		67.2	2.7911E+05	-1.333E+05	-1.051E+04	12	0.000	1
10	18.8	5.00	1240.4		2.5257E+05	-1.354E+05	-5.536E+03	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		2.9	-9.052E+03	3.5606E+03	-2.585E+03	15	0.000	1
-790	18.8	5.00	4.0		1.1106E+03	3.7744E+03	-3.713E+02	26	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00	366.8	32.8	7.5742E+03	-1.540E+05	-8.735E+03	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		1.8	2.3048E+00	4.9514E+03	-1.830E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.5252E+05	2.6997E+01	-5.536E+03	1	0.000
-790	18.8	5.00	-7.944E+03	-8.354E-01	-1.126E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2502	1805	-1733	-6036	9SLV fond	6774	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	86	-17	84	-1494	13SLV fond	6193	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 32 alle coordinate X=720 Y=-60

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.948E+04	1.4328E+05	-2.246E+05	-1.907E+03	-1.277E+01	2	slu
-1.586E+04	2.6179E+05	-1.324E+05	-1.114E+03	-1.483E+03	10	ra
-1.625E+04	2.6151E+05	-2.105E+03	-2.714E+01	-1.482E+03	5	fr
-2.594E+04	2.2180E+03	-1.490E+05	-1.278E+03	9.7376E+02	1	qp
-1.514E+04	3.7189E+05	-5.720E+04	-4.937E+02	-2.506E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.646E+04	7.0797E+03	-1.316E+05	-1.151E+03	1.2947E+03	1	slu
-2.448E+04	2.8994E+05	6.9770E+03	2.0198E+01	-1.620E+03	7	ra
-2.243E+04	2.8283E+05	6.0173E+03	1.9301E+01	-1.586E+03	4	fr
-2.594E+04	2.2180E+03	-1.490E+05	-1.278E+03	9.7376E+02	1	qp
-1.739E+04	1.5107E+05	6.3475E+04	5.2688E+02	-4.568E+02	1	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.948E+04	1.4328E+05	-2.246E+05	-1.907E+03	-1.277E+01	2	slu
-2.203E+04	2.8314E+05	-1.296E+05	-1.111E+03	-1.587E+03	12	ra
-2.243E+04	2.8283E+05	6.0173E+03	1.9301E+01	-1.586E+03	4	fr
-2.594E+04	2.2180E+03	-1.490E+05	-1.278E+03	9.7376E+02	1	qp
-1.514E+04	3.7189E+05	-5.720E+04	-4.937E+02	-2.506E+03	15	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -36457
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -41122.2
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 1.15 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	3.61	3.7189E+05	-5.720E+04	-1.514E+04	15SLV fond
-790	18.8	5.00	29.62	4.3276E+01	4.2280E+03	-7.895E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		65.4	2.8314E+05	-1.296E+05	-2.203E+04	12	0.000	1
10	18.8	5.00	732.3		2.6179E+05	-1.324E+05	-1.586E+04	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		4.7	-9.138E+03	3.4269E+03	-5.219E+03	15	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		36.0	2.2180E+03	-1.490E+05	-2.594E+04	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		4.3	1.2690E+02	4.7794E+03	-5.614E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.6148E+05	3.1380E+03	-1.626E+04	1	0.000
-790	18.8	5.00	-8.237E+03	-9.862E+01	-3.486E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2554	-494	-2506	-15137	15SLV fond	7939	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	89	15	88	-3238	15SLV fond	6416	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 49 alle coordinate X=830 Y=120

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.182E+04	1.4020E+05	-2.298E+05	-1.942E+03	1.5497E+01	2	slu
-2.100E+03	-3.060E+04	-4.399E+03	-3.531E+01	1.1498E+03	21	ra
-5.517E+03	2.5184E+05	-3.348E+02	-1.708E+00	-1.430E+03	1	fr
-1.014E+04	5.0417E+03	-1.536E+05	-1.310E+03	9.7349E+02	1	qp
-3.388E+03	1.4942E+05	6.3882E+04	5.3877E+02	-4.602E+02	1	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.434E+04	1.2049E+04	-1.383E+05	-1.195E+03	1.2885E+03	1	slu
-1.332E+04	2.8740E+05	-1.103E+05	-9.486E+02	-1.606E+03	15	ra
-1.086E+04	2.7845E+05	2.1299E+03	-1.703E+00	-1.561E+03	4	fr
-1.014E+04	5.0417E+03	-1.536E+05	-1.310E+03	9.7349E+02	1	qp
-7.646E+03	3.5426E+05	-6.455E+04	-5.422E+02	-2.400E+03	15	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.182E+04	1.4020E+05	-2.298E+05	-1.942E+03	1.5497E+01	2	slu
-1.167E+04	2.7852E+05	-1.329E+05	-1.131E+03	-1.562E+03	12	ra
-1.086E+04	2.7845E+05	2.1299E+03	-1.703E+00	-1.561E+03	4	fr
-1.014E+04	5.0417E+03	-1.536E+05	-1.310E+03	9.7349E+02	1	qp
-4.496E+03	2.9450E+05	2.1380E+05	1.8004E+03	-1.819E+03	9	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -14344.9
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -19010.2
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 2.48 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	3.02	2.9450E+05	2.1380E+05	-4.496E+03	9SLV fond
-790	18.8	5.00	77.14	-5.160E+01	4.4480E+03	-3.031E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		66.8	2.7852E+05	-1.329E+05	-1.167E+04	12	0.000	1
10	18.8	5.00	1191.7		2.5191E+05	-1.354E+05	-6.328E+03	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		3.1	-9.035E+03	3.5485E+03	-2.838E+03	15	0.000	1
-790	18.8	5.00	1.1		1.1954E+03	3.7778E+03	-5.200E+02	26	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00	303.8	32.4	5.0417E+03	-1.536E+05	-1.014E+04	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		2.0	8.3222E+01	4.9377E+03	-2.139E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.5184E+05	-3.348E+02	-5.517E+03	1	0.000
-790	18.8	5.00	-7.922E+03	1.0485E+01	-1.122E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2560	1800	-1819	-4496	9SLV fond	6577	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	87	-57	66	-897	9SLV fond	6116	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 33 alle coordinate X=720 Y=60

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.128E+04	1.4076E+05	-2.322E+05	-1.947E+03	5.5846E+00	2	slu
-1.626E+04	2.6141E+05	-2.884E+03	-1.535E+01	-1.481E+03	1	ra
-1.626E+04	2.6141E+05	-2.884E+03	-1.535E+01	-1.481E+03	1	fr
-2.739E+04	-5.666E+02	-1.545E+05	-1.308E+03	9.9479E+02	1	qp
-1.514E+04	3.7177E+05	5.7502E+04	4.9520E+02	-2.505E+03	13	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.808E+04	3.4264E+03	-1.393E+05	-1.192E+03	1.3228E+03	1	slu
-2.534E+04	2.8962E+05	-1.136E+05	-9.639E+02	-1.618E+03	15	ra
-2.282E+04	2.8256E+05	-6.782E+02	-1.635E+01	-1.583E+03	4	fr
-2.739E+04	-5.666E+02	-1.545E+05	-1.308E+03	9.9479E+02	1	qp
-1.739E+04	1.5104E+05	-6.327E+04	-5.259E+02	-4.567E+02	3	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.128E+04	1.4076E+05	-2.322E+05	-1.947E+03	5.5846E+00	2	slu
-2.322E+04	2.8253E+05	-1.361E+05	-1.146E+03	-1.583E+03	12	ra
-2.282E+04	2.8256E+05	-6.782E+02	-1.635E+01	-1.583E+03	4	fr
-2.739E+04	-5.666E+02	-1.545E+05	-1.308E+03	9.9479E+02	1	qp
-1.514E+04	3.7177E+05	5.7502E+04	4.9520E+02	-2.505E+03	13	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -38075.1
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -42740.4
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 1.1 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	3.61	3.7177E+05	5.7502E+04	-1.514E+04	13SLV fond
-790	18.8	5.00	28.34	1.5984E+02	4.4698E+03	-8.250E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		65.8	2.8253E+05	-1.361E+05	-2.322E+04	12	0.000	1
10	18.8	5.00	707.1		2.6138E+05	-1.383E+05	-1.667E+04	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		4.8	-9.119E+03	3.6411E+03	-5.481E+03	15	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		37.7	-5.666E+02	-1.545E+05	-2.739E+04	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		4.5	2.1568E+02	4.9539E+03	-5.932E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.6141E+05	-2.884E+03	-1.626E+04	1	0.000
-790	18.8	5.00	-8.235E+03	9.0649E+01	-3.486E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2554	495	-2505	-15137	13SLV fond	7939	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	89	-16	87	-3238	13SLV fond	6416	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 50 alle coordinate X=830 Y=240

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.380E+04	1.3837E+05	-2.222E+05	-1.901E+03	2.9115E+01	2	slu
-2.148E+03	-3.312E+04	-2.270E+03	-2.396E+01	1.1686E+03	21	ra
-5.543E+03	2.5185E+05	1.5936E+03	8.6423E+00	-1.430E+03	1	fr
-1.175E+04	3.0680E+03	-1.467E+05	-1.273E+03	9.8909E+02	1	qp
-1.919E+03	2.4292E+05	2.1335E+05	1.7981E+03	-1.316E+03	5	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.617E+04	9.6668E+03	-1.291E+05	-1.146E+03	1.3082E+03	1	slu
-1.466E+04	2.8802E+05	-1.040E+05	-9.147E+02	-1.609E+03	15	ra
-1.133E+04	2.7911E+05	6.5858E+03	2.2197E+01	-1.565E+03	4	fr
-1.175E+04	3.0680E+03	-1.467E+05	-1.273E+03	9.8909E+02	1	qp
-9.166E+03	2.6078E+05	-2.102E+05	-1.781E+03	-1.544E+03	11	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-1.380E+04	1.3837E+05	-2.222E+05	-1.901E+03	2.9115E+01	2	slu
-1.300E+04	2.7885E+05	-1.273E+05	-1.100E+03	-1.564E+03	12	ra
-1.133E+04	2.7911E+05	6.5858E+03	2.2197E+01	-1.565E+03	4	fr
-1.175E+04	3.0680E+03	-1.467E+05	-1.273E+03	9.8909E+02	1	qp
-2.924E+03	3.0646E+05	2.1339E+05	1.7984E+03	-1.915E+03	9	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -16169.4
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -20834.7
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 2.26 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	2.81	3.0646E+05	2.1339E+05	-2.924E+03	9SLV fond
-790	18.8	5.00	68.12	2.4694E+01	4.1600E+03	-3.433E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		66.1	2.7885E+05	-1.273E+05	-1.300E+04	12	0.000	1
10	18.8	5.00	1132.3		2.5159E+05	-1.323E+05	-7.207E+03	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		3.3	-9.054E+03	3.3500E+03	-3.132E+03	15	0.000	1
-790	18.8	5.00	0.9		-7.923E+03	-5.003E+01	-1.128E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00	213.5	30.7	3.0680E+03	-1.467E+05	-1.175E+04	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		2.2	1.4627E+02	4.7216E+03	-2.492E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.5185E+05	1.5936E+03	-5.543E+03	1	0.000
-790	18.8	5.00	-7.923E+03	-5.003E+01	-1.128E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2627	1798	-1915	-2924	9SLV fond	6376	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	90	-57	69	-552	9SLV fond	6072	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 34 alle coordinate X=720 Y=180

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.302E+04	1.3749E+05	-2.247E+05	-1.907E+03	2.7441E+01	2	slu
-1.616E+04	2.5404E+05	2.9616E+02	1.5893E+00	-1.442E+03	1	ra
-1.616E+04	2.5404E+05	2.9616E+02	1.5893E+00	-1.442E+03	1	fr
-2.882E+04	4.4191E+02	-1.479E+05	-1.272E+03	9.9508E+02	1	qp
-1.355E+04	3.0309E+05	2.0296E+05	1.7103E+03	-1.880E+03	9	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.969E+04	5.6042E+03	-1.301E+05	-1.142E+03	1.3189E+03	1	slu
-2.650E+04	2.8711E+05	-1.063E+05	-9.252E+02	-1.604E+03	15	ra
-2.315E+04	2.7893E+05	5.2186E+03	1.4942E+01	-1.564E+03	4	fr
-2.882E+04	4.4191E+02	-1.479E+05	-1.272E+03	9.9508E+02	1	qp
-1.877E+04	2.0499E+05	-2.024E+05	-1.707E+03	-1.003E+03	7	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.302E+04	1.3749E+05	-2.247E+05	-1.907E+03	2.7441E+01	2	slu
-2.437E+04	2.7875E+05	-1.297E+05	-1.111E+03	-1.563E+03	12	ra
-2.315E+04	2.7893E+05	5.2186E+03	1.4942E+01	-1.564E+03	4	fr
-2.882E+04	4.4191E+02	-1.479E+05	-1.272E+03	9.9508E+02	1	qp
-1.355E+04	3.0309E+05	2.0296E+05	1.7103E+03	-1.880E+03	9	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -39688.3
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -44353.6
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 1.06 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	3.64	3.6588E+05	6.1191E+04	-1.456E+04	13SLV fond
-790	18.8	5.00	27.17	9.3466E+01	4.1783E+03	-8.605E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		64.3	2.7875E+05	-1.297E+05	-2.437E+04	12	0.000	1
10	18.8	5.00	634.5		2.5387E+05	-1.346E+05	-1.738E+04	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		5.0	-9.040E+03	3.4133E+03	-5.736E+03	15	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		37.7	4.4191E+02	-1.479E+05	-2.882E+04	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		4.7	1.8550E+02	4.7445E+03	-6.248E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.5404E+05	2.9616E+02	-1.616E+04	1	0.000
-790	18.8	5.00	-8.003E+03	-9.312E+00	-3.463E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2542	1710	-1880	-13552	9SLV fond	7736	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	88	-16	86	-3111	13SLV fond	6400	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 46 alle coordinate X=830 Y=-240

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-6.457E+03	1.4519E+05	-2.328E+05	-1.960E+03	-2.633E+01	2	slu
-6.750E+02	-2.519E+04	-1.184E+05	-9.868E+02	1.1051E+03	26	ra
-5.479E+03	2.5187E+05	-6.880E+03	-5.274E+01	-1.430E+03	5	fr
-5.873E+03	1.1252E+04	-1.571E+05	-1.331E+03	9.2107E+02	1	qp
-1.923E+03	2.4291E+05	-2.134E+05	-1.799E+03	-1.316E+03	7	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-9.624E+03	2.0637E+04	-1.437E+05	-1.227E+03	1.2157E+03	1	slu
-1.163E+04	2.8503E+05	-4.571E+03	-2.503E+01	-1.596E+03	2	ra
-1.011E+04	2.7675E+05	-3.850E+03	-2.108E+01	-1.555E+03	2	fr
-5.873E+03	1.1252E+04	-1.571E+05	-1.331E+03	9.2107E+02	1	qp
-9.162E+03	2.6091E+05	2.1007E+05	1.7803E+03	-1.544E+03	9	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-6.457E+03	1.4519E+05	-2.328E+05	-1.960E+03	-2.633E+01	2	slu
-8.142E+03	2.7950E+05	-1.359E+05	-1.149E+03	-1.570E+03	12	ra
-9.803E+03	2.7929E+05	-1.465E+03	-2.190E+01	-1.569E+03	4	fr
-5.873E+03	1.1252E+04	-1.571E+05	-1.331E+03	9.2107E+02	1	qp
-2.928E+03	3.0647E+05	-2.135E+05	-1.799E+03	-1.915E+03	11	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -9624.1
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -14289.4
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 3.3 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	2.81	3.0647E+05	-2.135E+05	-2.928E+03	11SLV fond
-790	18.8	5.00	95.69	-8.223E+03	-6.750E+03	-1.924E+03	9SLV fond

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		67.9	2.7950E+05	-1.359E+05	-8.142E+03	12	0.000	1
10	18.8	5.00	1336.4		2.5212E+05	-1.361E+05	-3.882E+03	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		2.8	-8.961E+03	1.4356E+02	-2.467E+03	2	0.000	1
-790	18.8	5.00	18.1		1.0245E+03	3.7997E+03	-5.700E+01	26	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00	524.6	34.1	1.1252E+04	-1.571E+05	-5.873E+03	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		1.4	-1.164E+02	5.0472E+03	-1.200E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.5191E+05	-1.688E+03	-5.543E+03	1	0.000
-790	18.8	5.00	-7.925E+03	5.3006E+01	-1.128E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2628	-1799	-1915	-2928	11SLV fond	6376	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	90	57	69	-552	11SLV fond	6072	39717	7814	VEd < VRd

Palo al filo 30 alle coordinate X=720 Y=-300

Sollecitazioni massime in testa palo:

Combinazione corrispondente alla minima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.602E+04	1.5221E+05	-2.369E+05	-1.974E+03	-7.111E+01	2	slu
-1.425E+04	2.6207E+05	-1.397E+05	-1.154E+03	-1.484E+03	10	ra
-1.625E+04	2.6215E+05	-1.012E+04	-6.992E+01	-1.485E+03	5	fr
-2.325E+04	1.3568E+04	-1.594E+05	-1.335E+03	8.9946E+02	1	qp
-1.206E+04	3.2333E+05	-2.039E+05	-1.716E+03	-2.021E+03	11	SLV fond

Combinazione corrispondente alla massima compressione in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-3.357E+04	2.4128E+04	-1.469E+05	-1.233E+03	1.1842E+03	1	slu
-2.431E+04	2.9566E+05	-9.798E+03	-5.217E+01	-1.654E+03	2	ra
-2.232E+04	2.8731E+05	-8.571E+03	-4.567E+01	-1.612E+03	2	fr
-2.325E+04	1.3568E+04	-1.594E+05	-1.335E+03	8.9946E+02	1	qp
-2.061E+04	2.0121E+05	1.9413E+05	1.6635E+03	-9.512E+02	5	SLV fond

Combinazione corrispondente al massimo taglio in testa

N	Mx	My	Tx	Ty	comb	
-2.602E+04	1.5221E+05	-2.369E+05	-1.974E+03	-7.111E+01	2	slu
-1.984E+04	2.8982E+05	-1.407E+05	-1.171E+03	-1.626E+03	12	ra
-2.192E+04	2.9002E+05	-5.801E+03	-4.363E+01	-1.627E+03	4	fr
-2.325E+04	1.3568E+04	-1.594E+05	-1.335E+03	8.9946E+02	1	qp
-1.206E+04	3.2333E+05	-2.039E+05	-1.716E+03	-2.021E+03	11	SLV fond

Verifica di capacità portante verticale riferita al palo singolo:

Fattore di correlazione Psi scelto in base alla conoscenza del sito = 1.7
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza laterale = 1.15
Coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta = 1.35
Portanza laterale di progetto = 36155
Portanza di punta di progetto = 10951.1
verifica condotta in combinazione SLU 1 per la condizione a breve termine
Sforzo normale = -33574.1
Peso del palo = 3455.8 * 1.35
Carico totale di progetto = -38239.4
Resistenza totale di progetto = 47106.1
Coefficiente di sicurezza = 1.23 > 1

Verifica di resistenza allo stato limite:

quota	Af	cop.	c.s.	Mx	My	N	comb
10	18.8	5.00	3.39	3.2333E+05	-2.039E+05	-1.206E+04	11SLV fond
-790	18.8	5.00	32.21	-4.969E+02	4.7069E+03	-7.261E+03	1SLU

Verifica di esercizio (combinazione rara):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00		68.2	2.8982E+05	-1.407E+05	-1.984E+04	12	0.000	1
10	18.8	5.00	827.7		2.6207E+05	-1.397E+05	-1.425E+04	10	0.000	1
-790	18.8	5.00		4.6	-9.310E+03	3.0799E+02	-5.256E+03	2	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione quasi permanente):

quota	Af	cop.	sigmaf	sigmac	Mx	My	N	comb	Wk	comb
10	18.8	5.00	12.4	36.1	1.3568E+04	-1.594E+05	-2.325E+04	1	0.000	1
-790	18.8	5.00		3.9	-2.329E+02	5.1085E+03	-5.023E+03	1	0.000	1

Verifica di esercizio (combinazione frequente):

quota	Af	cop.	Mx	My	N	comb	Wk
10	18.8	5.00	2.6227E+05	-4.891E+03	-1.633E+04	1	0.000
-790	18.8	5.00	-8.262E+03	1.5379E+02	-3.501E+03	1	0.000

Verifica a taglio:

quota	Ast	VEd	VEdx	VEdy	N	comb	VRd	VRcd	VRsd	
10	0.16	2651	-1716	-2021	-12061	11SLV fond	7545	39717	15627	VEd < VRd
-790	0.08	91	17	90	-3044	15SLV fond	6391	39717	7814	VEd < VRd

Solutore interno

Benchmark tests

Copyright © 2008 by Concrete srl.
Tutti i diritti riservati a norma di legge.

Indice

INTRODUZIONE **5**

ESEMPIO 1 PATCH TEST PIASTRA RETTANGOLARE **7**

1.1 DESCRIZIONE 7
1.2 FILE DI INPUT ELEMENTI QUADRANGOLARI 8
1.3 FILE DI INPUT ELEMENTI TRIANGOLARI 9

ESEMPIO 2 ANALISI STATICA DI UNA TRAVE A MENSOLA **11**

2.1 DESCRIZIONE 11
2.2 FILE DI INPUT ELEMENTI QUADRANGOLARI 14
2.3 FILE DI INPUT ELEMENTI TRIANGOLARI 15

ESEMPIO 3 ANALISI STATICA DI UNA TRAVE RETTILINEA **16**

3.1 DESCRIZIONE 16
3.2 FILE DI INPUT ELEMENTI RETTANGOLARI 17
3.3 FILE DI INPUT ELEMENTI A FORMA TRAPEZIA 17
3.4 FILE DI INPUT ELEMENTI A FORMA DI PARALLELOGRAMMA 18

ESEMPIO 4 ANALISI STATICA DI UNA TRAVE CURVA **21**

4.1 DESCRIZIONE 21
4.2 FILE DI INPUT 21

ESEMPIO 5 ANALISI STATICA DI UNA TRAVE A ELICA **23**

5.1 DESCRIZIONE 23
5.2 FILE DI INPUT 23

ESEMPIO 6 ANALISI STATICA DI UNA VOLTA A BOTTE **25**

6.1 DESCRIZIONE 25
6.2 FILE DI INPUT 26

ESEMPIO 7 ANALISI STATICA DI UN GUSCIO SEMISFERICO **27**

7.1 DESCRIZIONE 27
7.2 FILE DI INPUT 27

ESEMPIO 8 VIBRAZIONI LIBERE DI UNA TRAVE: ANALISI P-DELTA **29**

8.1 DESCRIZIONE 29
8.2 FILE DI INPUT 30

ESEMPIO 9 TRAVE SU SUOLO ELASTICO NON REAGENTE A TRAZIONE **31**

9.1 DESCRIZIONE 31
9.2 FILE DI INPUT 31

ESEMPIO 10 ANALISI ELASTOPLASTICA DI UN TELAIO **37**

10.1 DESCRIZIONE 37
10.2 FILE DI INPUT 37

ESEMPIO 11 ANALISI DI UN TELAIO CON PILASTRI DISASSATI **39**

11.1 DESCRIZIONE 39
11.2 FILE DI INPUT 39

ESEMPIO 12 TRAVE SU SUOLO DI WINKLER 41
12.1 DESCRIZIONE 41
12.2 FILE DI INPUT 41
ESEMPIO 13 TRAVE SU SUOLO ELASTO-PLASTICO ALLA WINKLER 42
13.1 DESCRIZIONE 42
13.2 FILE DI INPUT 43
ESEMPIO 14 MENSOLA IN MURATURA – ANALISI NON LINEARE 45
14.1 DESCRIZIONE 45
14.2 FILE DI INPUT 46
ESEMPIO 15 BLOCCO IN MURATURA CON CARICO TRAPEZIO 47
15.1 DESCRIZIONE 47
15.2 FILE DI INPUT 47
ESEMPIO 16 ANALISI AL SECONDO ORDINE DI UNA PIASTRA INFLESSA 49
16.1 DESCRIZIONE 49
16.2 FILE DI INPUT 50
ESEMPIO 17 ANALISI AL SECONDO ORDINE DI UNA FUNE PRETESA 51
17.1 DESCRIZIONE 51
17.2 FILE DI INPUT 52
ESEMPIO 18 UN FENOMENO DI INSTABILITÀ PROGRESSIVA 53
18.1 DESCRIZIONE 53
18.2 FILE DI INPUT 53
ESEMPIO 19 ANALISI STATICA DI UNA PIASTRA ROMBOIDALE 55
19.1 DESCRIZIONE 55
19.2 FILE DI INPUT 55
ESEMPIO 20 ANALISI STATICA DI UNA TRAVE A Z 57
20.1 DESCRIZIONE 57
20.2 FILE DI INPUT 58
ESEMPIO 21 GUSCIO CILINDRICO: PATCH TEST 60
21.1 DESCRIZIONE 60
21.2 FILE DI INPUT 61
ESEMPIO 22 ANALISI STATICA DI UNA PIASTRA SPESSA 63
22.1 DESCRIZIONE 63
22.2 FILE DI INPUT 64
ESEMPIO 23 VIBRAZIONI LIBERE DI UNA PIASTRA ROMBOIDALE SOTTILE 65
23.1 DESCRIZIONE 65
23.2 FILE DI INPUT 65
ESEMPIO 24 VIBRAZIONI LIBERE DI UNA PIASTRA ROMBOIDALE SPESSA 67
24.1 DESCRIZIONE 67
24.2 FILE DI INPUT 67
ESEMPIO 25 VIBRAZIONI LIBERE DI UNA LASTRA TRAPEZIA 69
25.1 DESCRIZIONE 69
25.2 FILE DI INPUT 69
BIBLIOGRAFIA 71

Introduzione

Questo manuale presenta un insieme di esempi strutturali risolti attraverso il programma SOLVER. Gli esempi riportati in questo manuale mettono in risalto alcune caratteristiche del solutore e sono utili per comparare i risultati con quelli teorici.

Per i problemi di verifica vengono attivati gli elementi finiti significativi disponibili in biblioteca e le analisi includono sia i problemi di tipo statico che quelli di tipo dinamico.

Per ogni esempio, questo manuale contiene una breve descrizione del problema, la descrizione dei dati di input usati per creare il modello, la geometria del modello e le tabelle di comparazione tra i risultati dell'analisi e quelli teorici.

Alcuni esempi vengono inoltre svolti utilizzando diverse classi di elementi finiti, mesh di dimensioni diverse e differenti condizioni di vincolo.

Gli esempi riportati sono tratti da un articolo scientifico (Rif. [1]) nel quale sono proposti una serie di tests al fine di valutare il comportamento di elementi finiti sotto varie conformazioni geometriche e di carico.

In aggiunta, sono stati riprodotti gli esempi riportati da una accreditata associazione (NAFEMS, Rif. [6]) che si occupa di verifica e qualificare i software commerciali attraverso la proposta di opportuni tests.

Esempio 1
Patch test piastra rettangolare
1.1 Descrizione

La struttura è costituita da una piastra rettangolare delle dimensioni 0.24x0.12 modellata con elementi a forma irregolare e soggetta a spostamenti prescritti ai nodi. Essa viene discretizzata attraverso elementi quadrilateri e triangolari. La discretizzazione è mostrata nelle Fig. 1 e 2. La posizione dei nodi interni e il campo di spostamento prescritto è lo stesso di quello riportato nel Rif. [1]. Il problema è risolto utilizzando sia la formulazione standard che la formulazione avanzata. Gli spostamenti sono assegnati ai nodi attraverso l'introduzione di elementi BOUND gli effetti flessionali e membranali sono ottenuti attraverso l'utilizzo degli elementi SHELL.

Gli spostamenti prescritti ai nodi sono calcolati attraverso le seguenti formule:

$$u = 10^{-3}\ (x + \frac{y}{2})$$

$$v = 10^{-3}\ (y + \frac{x}{2})$$

$$w = 10^{-3}\ (\frac{x^2 + xy + y^2}{2})$$

$$\Theta_x = 10^{-3}\ (y + \frac{x}{2})$$

$$\Theta_y = 10^{-3}\ (-x - \frac{y}{2})$$

E sotto questo campo di spostamento, lo stato di sforzo è costante.

Nella mesh vengono liberati tutti i gradi di libertà in quanto la formulazione membranale include gradi di libertà alla rotazione intorno al piano medio della membrana. Si assume un modulo elastico E=1000000 e un coefficiente di poisson ν=0.25.

Il risultato teorico per il problema è:

$F_{xx}=F_{yy}=1.3333$ e $F_{xy}=0.4$ per il comportamento membranale

$M_{xx}=M_{yy}=1.111\text{x}10^{-7}$ e $M_{xy}=0.333\text{x}10^{-7}$ per il comportamento flessionale

Questi risultati teorici sono riprodotti integralmente dal programma SOLVER.

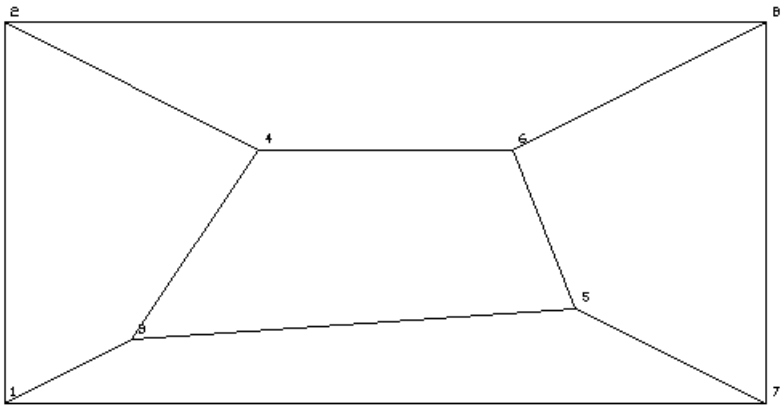


Fig. 1

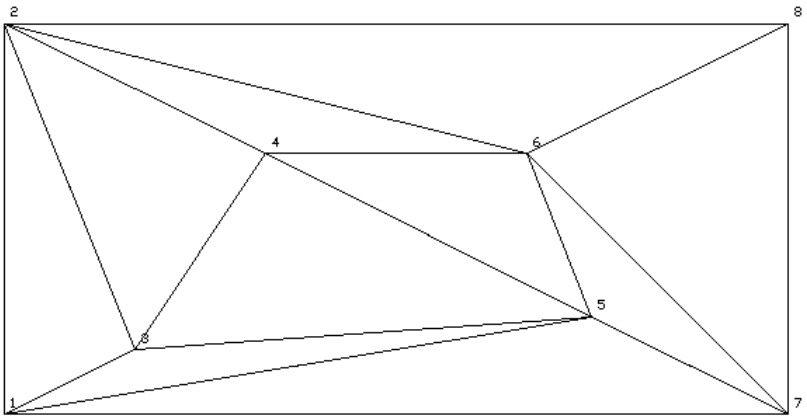


Fig. 2

1.2 File di input elementi quadrangolari

```
Quadrangolari
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
1 X=0    Y=0    Z=0
2 X=0    Y=0.12
3 X=0.04 Y=0.02
4 X=0.08 Y=0.08
5 X=0.18 Y=0.03
6 X=0.16 Y=0.08
7 X=0.24 Y=0
8 X=0.24 Y=0.12
:
RESTRAINTS
1 R=1,1,1,1,1,0
:
SHELL
NM=1
1 E=1.0E+06 0.25
1 JQ=1,3,2,4 M=1 TH=0.001,0.001  LP=2 EN=0
2 JQ=1,7,3,5
3 JQ=3,5,4,6
4 JQ=4,6,2,8
5 JQ=5,7,6,8
:
BOUND
NM=2 P=-1 NPR=9
1 K=1.0E+10 1.0E+10 1.0E+10
2 K=1.0E+10 1.0E+10 0.0
1 PL=2.4E+6 1.20E+6
2 PL=1.20E+6 -2.40E+6
3 PL=2.880E+5 0
4 PL=6.E+5 1.20E+6
5 PL=1.20E+6 -6.0E+5
6 PL=7.20E+4 0
7 PL=3.0E+6 2.40E+6
8 PL=2.40E+6 -3.0E+6
9 PL=5.040E+5 0
1 7 M=1  LP=1 0 NSL=1
2 7 M=1  LP=2 0 NSL=2
3 7 M=2  LP=3 0 NSL=3
```

```
4 2 M=1  LP=1 0 NSL=4
5 2 M=1  LP=2 0 NSL=5
6 2 M=2  LP=3 0 NSL=6
7 8 M=1  LP=1 0 NSL=7
8 8 M=1  LP=2 0 NSL=8
9 8 M=2  LP=3 0 NSL=9
```

1.3 File di input elementi triangolari

```
Triangolari
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
1 X=0    Y=0    Z=0
2 X=0    Y=0.12
3 X=0.04 Y=0.02
4 X=0.08 Y=0.08
5 X=0.18 Y=0.03
6 X=0.16 Y=0.08
7 X=0.24 Y=0
8 X=0.24 Y=0.12
:
RESTRAINTS
1 R=1,1,1,1,1,0
:
SHELL
NM=1
1 E=1.0E+06 0.25
1  JQ=1,3,2,0 M=1 TH=0.001,0.001  LP=2  EN=0
2  JQ=2,3,4,0
3  JQ=1,5,3,0
4  JQ=1,7,5,0
5  JQ=6,5,7,0
6  JQ=6,7,8,0
7  JQ=2,4,6,0
8  JQ=2,6,8,0
9  JQ=4,3,5,0
10 JQ=4,5,6,0
:
BOUND
NM=2 P=-1 NPR=9
1 K=1.0E+10 1.0E+10 1.0E+10
2 K=1.0E+10 1.0E+10 0.0
1 PL=2.4E+6 1.20E+6
2 PL=1.20E+6 -2.40E+6
3 PL=2.880E+5 0
4 PL=6.E+5 1.20E+6
5 PL=1.20E+6 -6.0E+5
6 PL=7.20E+4 0
7 PL=3.0E+6 2.40E+6
8 PL=2.40E+6 -3.0E+6
9 PL=5.040E+5 0
1 7 M=1  LP=1 0 NSL=1
2 7 M=1  LP=2 0 NSL=2
3 7 M=2  LP=3 0 NSL=3
4 2 M=1  LP=1 0 NSL=4
5 2 M=1  LP=2 0 NSL=5
6 2 M=2  LP=3 0 NSL=6
7 8 M=1  LP=1 0 NSL=7
8 8 M=1  LP=2 0 NSL=8
9 8 M=2  LP=3 0 NSL=9
```

Esempio 2
Analisi statica di una trave a mensola
2.1 Descrizione
Questa è una mensola isostatica relativamente allungata soggetta a carichi di estremità.

L'esempio è stato molto utilizzato nella letteratura come banco di prova per testare il comportamento flessionale, valutare l'effetto della distorsione della mesh e per valutare il comportamento degli elementi membranali dotati di gradi di libertà alla rotazione intorno alla normale al piano medio.

La discretizzazione avviene attraverso l'utilizzo di elementi quadrangolari e triangolari del tipo SHELL.

Nella risoluzione vengono adottate entrambe le formulazioni possedute dal solutore e precisamente quella standard e quella avanzata.

I risultati in termini di spostamenti e sollecitazioni sono comparati con quelli teorici.

Lo schema strutturale relativo alla discretizzazione con elementi quadrangolari è riportato in Fig. 1 mentre quello relativo alla discretizzazione con elementi triangolari è riportato in Fig. 2

Per la discretizzazione è utilizzato l'elemento finito SHELL.

La mensola è lunga 10 unità, alta 2 unità ed è spessa 1 unità. Si adotta un modulo elastico longitudinale pari a E=1500 e un coefficiente di Poisson pari a ν=0.25.

Per l'utilizzo di elementi quadrangolari viene analizzata la mensola discretizzata con mesh regolare e con mesh distorta.

I carichi agenti nella condizione elementare di carico n° 1 sono costituiti da una coppia di forze orizzontali di entità pari a F=1000 agenti all'estremità della mensola.

La condizione elementare di carico n° 2 è costituita da due coppie di entità M=1000 agenti nei nodi di estremità della mensola.Infine la condizione elementare di carico n° 3 è costituita da due forze verticali di entità P=150 agenti nei nodi di estremità della mensola. Per antisimmetria di carico una forza di entità P=150 diretta verso il basso è posta in corrispondenza del vincolo a carrello.

Nel solutore vengono attivate entrambe le opzioni di formulazione standard e di formulazione avanzata.

Lo spostamento teorico e la rotazione dell'estremità della mensola caricata da coppie di estremità vale:

$$v = \frac{ml^2}{2EJ} = \frac{2000x10^2}{2x1500x0.66666} = 100$$

$$\varphi = \frac{ml}{EJ} = \frac{2000x10}{1500x0.66666} = 20$$

Lo spostamento teorico e la rotazione dell'estremità della mensola caricata da forze verticali vale:

$$v = \frac{fl^3}{3EJ} + \frac{fl}{GA} = \frac{300x10^3}{3x1500x0.66666} + \frac{300x10}{600x2} = 102.5$$

$$\varphi = \frac{fl^2}{2EJ} = \frac{300x10^2}{2x1500x0.66666} = 15$$

I risultati sono raffrontati nelle Tabelle 1 e 2.

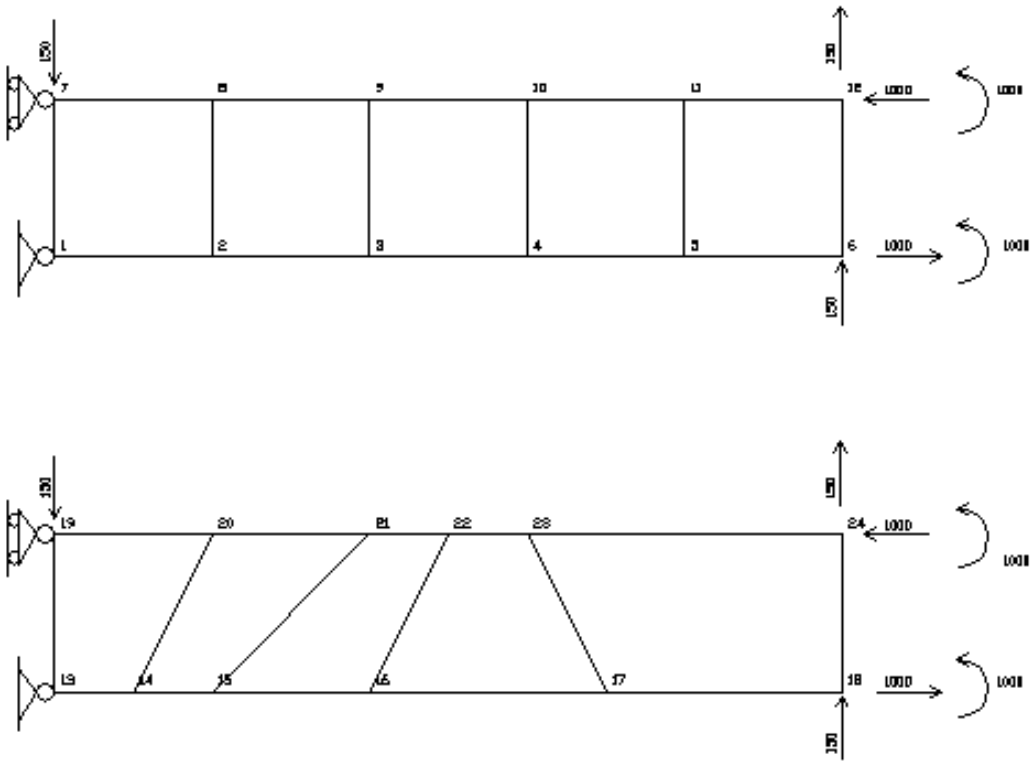


Fig. 1

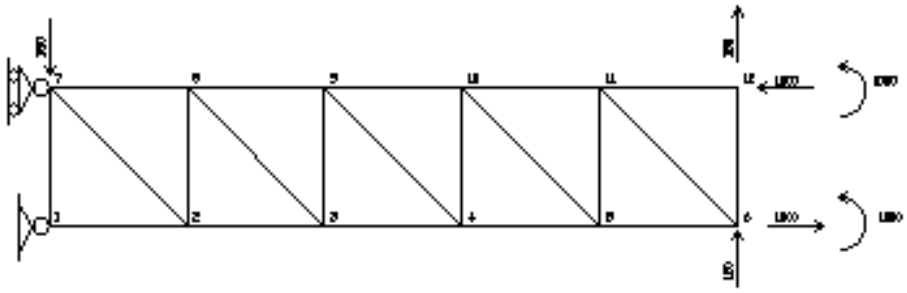


Fig. 2

Tabella 1: raffronto dei risultati elementi quadrangolari in termini di spostamenti per mesh regolare

Quantità	**Cond.**	**SOLVER standard**	**SOLVER avanzato**	**Teorico**
Spost. vert. nodo 6	1	98.40	100	100
Rotaz. della sezione	1	19.68	20	20
Rotaz. nodo 6	1	19.40	20	20
Spost. vert. nodo 6	2	99.07	100.83	100
Rotaz. della sezione	2	19.40	20	20

Rotaz. nodo 6	2	22.95	23.95	20
Spost. vert. nodo 6	3	100	101.5	102.5
Rotaz. della sezione	3	14.76	15	15
Rotaz. nodo 6	3	14.86	15.12	15

Tabella 2: raffronto dei risultati elementi quadrangolari in termini di sforzi per mesh regolare

Quantità	**Cond.**	**SOLVER standard**	**SOLVER avanzato**	**Teorico**
Fxx nodo 7	1	-3000.00	-3000.00	-3000
Fyy nodo 7	1	-138.85	0	0
Fxy nodo 7	1	-114.77	0	0
Fxx nodo 7	2	-3000.00	-3001.80	-3000
Fyy nodo 7	2	-149.06	1.83	0
Fxy nodo 7	2	172.61	-1.21	0
Fxx medio lato 7 -8	3	-4050.00	-4050.00	-4050
Fyy medio lato 7 -8	3	-177.12	0	0
Fxy medio lato 7 -8	3	179.60	150.00	150

Tabella 3: raffronto dei risultati elementi quadrangolari in termini di spostamenti per mesh irregolare

Quantità	**Cond.**	**SOLVER standard**	**SOLVER avanzato**	**Teorico**
Spost. vert. nodo 18	1	86.79	93.09	100
Rotaz. della sezione	1	17.29	18.07	20
Rotaz. nodo 18	1	23.99	19.06	20
Spost. vert. nodo 18	2	88.01	94.26	100
Rotaz. della sezione	2	17.22	18.12	20
Rotaz. nodo 18	2	26.54	21.70	20
Spost. vert. nodo 18	3	90.16	95.49	102.5
Rotaz. della sezione	3	12.95	13.85	15
Rotaz. nodo 18	3	15.38	14.27	15

Tabella 4: raffronto dei risultati elementi quadrangolari in termini di sforzi per mesh irregolare

Quantità	**Cond.**	**SOLVER standard**	**SOLVER avanzato**	**Teorico**
Fxx nodo 13	1	2897	3030	3000
Fyy nodo 13	1	-9	-77.8	0
Fxy nodo 13	1	511	14.7	0
Fxx nodo 13	2	2895	3033	3000
Fyy nodo 13	2	10.5	-77.14	0
Fxy nodo 13	2	509	12.61	0
Fxx medio lato 13 -14	3	4450	4227	4050
Fyy medio lato 13 -14	3	319.6	-18	0
Fxy medio lato 13 -14	3	825.5	211	150

Tabella 5: raffronto dei risultati elementi triangolari in termini di spostamenti

Quantità	**Cond.**	**SOLVER standard**	**SOLVER avanzato**	**Teorico**
Spost. vert. nodo 6	1	21.93	22.39	100
Rotaz. della sezione	1	4.48	4.58	20
Rotaz. nodo 6	1	4.28	4.19	20
Spost. vert. nodo 6	2	22.63	22.99	100
Rotaz. della sezione	2	4.35	4.45	20
Rotaz. nodo 6	2	8.12	6.50	20
Spost. vert. nodo 6	3	24.67	25.18	102.5
Rotaz. della sezione	3	3.36	3.43	15
Rotaz. nodo 6	3	3.48	3.52	15

Tabella 6: raffronto dei risultati elementi triangolari in termini di sforzi

Quantità	**Cond.**	**SOLVER standard**	**SOLVER avanzato**	**Teorico**
Fxx nodo 1	1	914	734	3000
Fyy nodo 1	1	-135	-199	0
Fxy nodo 1	1	172	232	0
Fxx nodo 1	2	914	734	3000
Fyy nodo 1	2	-135	-199	0
Fxy nodo 1	2	172	232	0
Fxx medio lato 1-2	3	1270	996	4050
Fyy medio lato 1-2	3	-109	-259	0
Fxy medio lato 1-2	3	527	456	150

2.2 File di input elementi quadrangolari

```
Quadrangolari
SYSTEM
L=3
:
JOINTS
1  X=0   Y=0  Z=0
6  X=10            G=1,6,1,1
7  X=0   Y=2
12 X=10            G=7,12,1,1
C
13 X=0   Y=-4
14 X=1
15 X=2
16 X=4
17 X=7
18 X=10
19 X=0   Y=-2
20 X=2
21 X=4
22 X=5
23 X=6
24 X=10
:
RESTRAINTS
1 24 1 R=0 0 1 1 1 0
1  R=1 1 1 1 1 0
```

```
7  R=1 0 1 1 1 0
13 R=1 1 1 1 1 0
19 R=1 0 1 1 1 0
:
SHELL
NM=1
1 E=1500 0.25
1 JQ=1,2,7,8      M=1  TH=1,1  G=5 1 EN=0
6 JQ=13,14,19,20  M=1  TH=1,1  G=5 1
:
LOADS
C         REGULAR MESH
6         L=1 F=1000            :COUPLE OF FORCES
12        L=1 F=-1000
6,12,6    L=2 F=0,0,0,0,0,1000  :MOMENTS
6,12,6    L=3 F=0,150           :IN PLANE SHEAR FORCES
7         L=3 F=0,-150
C         IRREGULAR MESH
18        L=1 F=1000            :COUPLE OF FORCES
24        L=1 F=-1000
18 24 6   L=2 F=0,0,0,0,0,1000  :MOMENTS
18 24 6   L=3 F=0,150           :IN PLANE SHEAR FORCES
19        L=3 F=0,-150
```

2.3 File di input elementi triangolari

```
Triangolari
SYSTEM
L=3
:
JOINTS
1  X=0   Y=0  Z=0
6  X=10           G=1,6,1,1
7  X=0   Y=2
12 X=10           G=7,12,1,1
:
RESTRAINTS
1 12 1 R=0 0 1 1 1 0
1  R=1 1 1 1 1 0
7  R=1 0 1 1 1 0
:
SHELL
NM=1
1 E=1500 0.25
1 JQ=1,2,7        M=1  TH=1,1  LP=2 EN=1
2 JQ=7,2,8
3 JQ=2,3,8
4 JQ=8,3,9
5 JQ=3,4,9
6 JQ=9,4,10
7 JQ=4,5,10
8 JQ=10,5,11
9 JQ=5,6,11
10 JQ=11,6,12
:
LOADS
C         REGULAR MESH
6         L=1 F=1000            :COUPLE OF FORCES
12        L=1 F=-1000
6,12,6    L=2 F=0,0,0,0,0,1000  :MOMENTS
6,12,6    L=3 F=0,150           :IN PLANE SHEAR FORCES
7         L=3 F=0,-150
```

Esempio 3
Analisi statica di una trave rettilinea
3.1 Descrizione
La struttura è costituita da una trave rettilinea di lunghezza 6 unità, altezza 0.20 unità, spessore 0.10 unità.

La trave è caricata da forze unitarie nelle tre direzioni ortogonali e da una coppia torcente tutte poste all'estremità e ognuna modellata come un caso di carico separato.

La trave è analizzata utilizzando differenti mesh come suggerito nel Rif. [1] e il problema è risolto utilizzando elementi SHELL.

I risultati in termini di spostamenti sono comparati con il Rif. [1].

La Fig. 1illustra il modello composto da elementi SHELL.

Si adotta un modulo elastico longitudinale pari a $E=1.0x10^7$ e un coefficiente di Poisson pari a $\nu=0.30$.

La forze unitarie applicate all'estremità della mensola attingono valore di 0,5 per ogni nodo terminale degli elementi SHELL. Il carico torcente è applicato sotto forma di coppia di forze.

I nodi all'incastro sono vincolati in direzione assiale, in direzione otogonale al piano della della trave e per le rotazioni che inducono flessioni fuori dal piano. Per flessione nel piano della trave, i vincoli adottati rendono la trave isostatica e quindi vengono esclusi gli effetti locali indotti dal coefficiente di Poisson.

Nel solutore vengono attivate entrambe le opzioni di formulazione standard e di formulazione avanzata.

Gli spostamenti all'estremità della mensola nella direzione del carico vengono raffrontati per ogni tipo di elemento con i risultati offerti dal Rif. [1] e i risultati sono raffrontati nelle Tabelle da 1 a 3

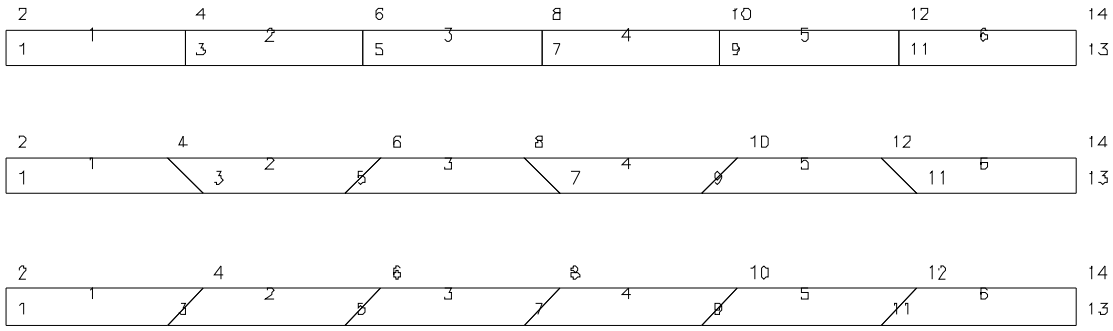


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati elementi SHELL mesh regolare

Direzione del carico	**SOLVER standard**	**SOLVER avanzato**	**Teorico**
Estensione	$3.0x10^{-5}$	$3.0x10^{-5}$	$3.0x10^{-5}$
Taglio fuori piano	0.4263	0.4263	0.4321
Taglio nel piano	0.1072	0.1073	0.1081
Torsione	0.00233	0.00233	0.00321

Tabella 2: raffronto dei risultati elementi SHELL mesh trapezia

Direzione del carico	**SOLVER standard**	**SOLVER avanzato**	**Teorico**
Estensione	$3.0x10^{-5}$	$3.0x10^{-5}$	$3.0x10^{-5}$
Taglio fuori piano	0.4266	0.4266	0.4321
Taglio nel piano	0.0221	0.0233	0.1081
Torsione	0.00233	0.00233	0.00321

Tabella 3: raffronto dei risultati elementi SHELL mesh a forma di parallelogramma

Direzione del carico	**SOLVER standard**	**SOLVER avanzato**	**Teorico**
Estensione	$3.0x10^{-5}$	$3.0x10^{-5}$	$3.0x10^{-5}$
Taglio fuori piano	0.4266	0.4266	0.4321
Taglio nel piano	0.0790	0.0826	0.1081
Torsione	0.00233	0.00233	0.00321

3.2 File di input elementi rettangolari

```
Rettangolari
SYSTEM
L=4
:
JOINTS
1  X=0 Z=0 Y=0
2  X=0 Z=0.20
3  X=1 Z=0
4  X=1 Z=0.20
5  X=2 Z=0
6  X=2 Z=0.20
7  X=3 Z=0
8  X=3 Z=0.20
9  X=4 Z=0
10 X=4 Z=0.20
11 X=5 Z=0
12 X=5 Z=0.20
13 X=6 Z=0
14 X=6 Z=0.20
:
RESTRAINTS
1 R=1,1,1,1,0,1
2 R=1,1,0,1,0,1
:
SHELL
NM=1
1 E=1.0E+7,0.30
1 JQ=1,3,2,4 M=1  TH=0.1,0.1  G=6,1  EN=0
:
LOADS
13 14 1 L=1 F=0.50     :EXTENSION
13 14 1 L=2 F=0 0.50   :OUT OF PLANE SHEAR
2 L=3 F=0,0,-.5        :IN PLANE SHEAR
13 14 1 L=3 F=0 0 0.5
13 L=4 F=0 5           :COUPLE TO APPLY TWIST
14 L=4 F=0 -5
:
```

3.3 File di input elementi a forma trapezia

```
Trapezoidali
SYSTEM
```

```
L=4
:
JOINTS
1  X=0 Z=0 Y=0
2  X=0 Z=0.20
3  X=1.1 Z=0
4  X=0.9 Z=0.20
5  X=1.9 Z=0
6  X=2.1 Z=0.20
7  X=3.1 Z=0
8  X=2.9 Z=0.20
9  X=3.9 Z=0
10 X=4.1 Z=0.20
11 X=5.1 Z=0
12 X=4.9 Z=0.20
13 X=6 Z=0
14 X=6 Z=0.20
:
RESTRAINTS
1 R=1,1,1,1,0,1
2 R=1,1,0,1,0,1
:
SHELL
NM=1
1 E=1.0E+7,0.30
1 JQ=1,3,2,4 M=1  TH=0.1,0.1  G=6,1  EN=0
:
LOADS
13 14 1 L=1 F=0.50     :EXTENSION
13 14 1 L=2 F=0 0.50   :OUT OF PLANE SHEAR
2 L=3 F=0,0,-.5        :IN PLANE SHEAR
13 14 1 L=3 F=0 0 0.5
13 L=4 F=0 5           :COUPLE TO APPLY TWIST
14 L=4 F=0 -5
```

3.4 File di input elementi a forma di parallelogramma

```
Parallelogramma
SYSTEM
L=4
:
JOINTS
1  X=0 Z=0 Y=0
2  X=0 Z=0.20
3  X=.9 Z=0
4  X=1.1 Z=0.20
5  X=1.9 Z=0
6  X=2.1 Z=0.20
7  X=2.9 Z=0
8  X=3.1 Z=0.20
9  X=3.9 Z=0
10 X=4.1 Z=0.20
11 X=4.9 Z=0
12 X=5.1 Z=0.20
13 X=6 Z=0
14 X=6 Z=0.20
:
RESTRAINTS
1 R=1,1,1,1,0,1
2 R=1,1,0,1,0,1
:
SHELL
NM=1
1 E=1.0E+7,0.30
```

```
1 JQ=1,3,2,4 M=1  TH=0.1,0.1  G=6,1  EN=0
:
LOADS
13 14 1 L=1 F=0.50     :EXTENSION
13 14 1 L=2 F=0 0.50   :OUT OF PLANE SHEAR
2 L=3 F=0,0,-.5        :IN PLANE SHEAR
13 14 1 L=3 F=0 0 0.5
13 L=4 F=0 5           :COUPLE TO APPLY TWIST
14 L=4 F=0 -5
:
```

Esempio 4
Analisi statica di una trave curva
4.1 Descrizione

La struttura è costituita da una trave curva incastrata alla base come mostrata in Fig. 1. La trave è caricata con tagli unitari all'estremo libero. Il problema è identico al quello suggerito nel Rif. [1].

I risultati in termini di spostamenti sono comparati con il Rif. [1]. La struttura è discretizzata attraverso gli elementi SHELL.

Il raggio interno della trave è 4.12, quello esterno è 4.32 e ricopre un arco di 90°. Lo spessore della trave è 0.10, si assume un modulo elastico pari a $1.0x10^7$ e il coefficiente di Poisson pari a 0.25.

Nel solutore vengono attivate entrambe le opzioni di formulazione standard e di formulazione avanzata.

I risultati sono raffrontati nella Tabella 1

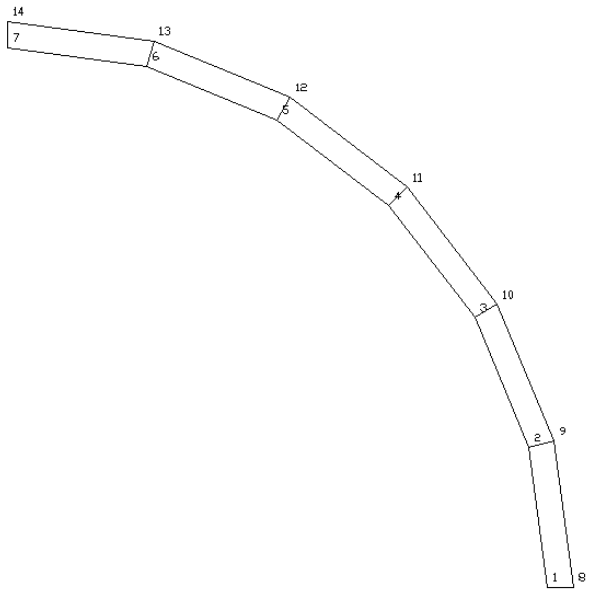


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati

Direzione del carico	SOLVER standard	SOLVER avanzato	Teorico
Taglio nel piano	0.0851	0.0851	0.0873
Taglio fuori piano	0.4518	0.4518	0.5022

4.2 File di input

```
Trave curva
SYSTEM
L=2
JOINTS
15 X=0 Y=0 Z=0
```

```
16 X=0 Y=0 Z=1
1 X=4.12 Y=0 Z=0 A=15,16,1,6,1,15
8 X=4.32 Y=0 Z=0 A=15,16,8,6,1,15

RESTRAINTS
1     R=0,1,1,1,1,1
8     R=1,1,1,1,1,1
15 16 1 R=1,1,1,1,1,1

SHELL
NM=1
1 E=1E+7 .25
1 JQ=1,8,2,9 ETYPE=0 M=1 TH=.1 G=1,6   EN=0

LOADS
7 14 7 L=1 F=0,.5   :IN PLANE SHEAR
7 14 7 L=2 F=0,0,.5 :OUT OF PLANE SHEAR
```

Esempio 5
Analisi statica di una trave a elica
5.1 Descrizione
La struttura è costituita da una mensola a forma di elica mostrata in Fig. 1. La trave è caricata con tagli unitari all'estremo libero. Il problema è identico al quello suggerito nel Rif. [1]

La struttura è discretizzata utilizzando elementi finiti di tipo SHELL.

La lunghezza della mensola è 12 unità, l'altezza è 1.1 unità e lo spessore è 0.32 unità. Si assume un modulo elastico pari a $29x10^6$ e in coefficiente di Poisson pari a 0.22.

Nel solutore vengono attivate entrambe le opzioni di formulazione standard e di formulazione avanzata.

Questo esempio costituisce un banco di prova indispensabile per la valutare la risposta numerica di elementi quadrangolari i cui nodi non giacciono su un piano e che quindi possono modellare superfici spaziali.

Gli spostamenti all'estremità della mensola nella direzione del carico vengono raffrontati con i risultati offerti dal Rif. [1].

I risultati sono raffrontati nella Tabella 1 e il confronto è eccellente.

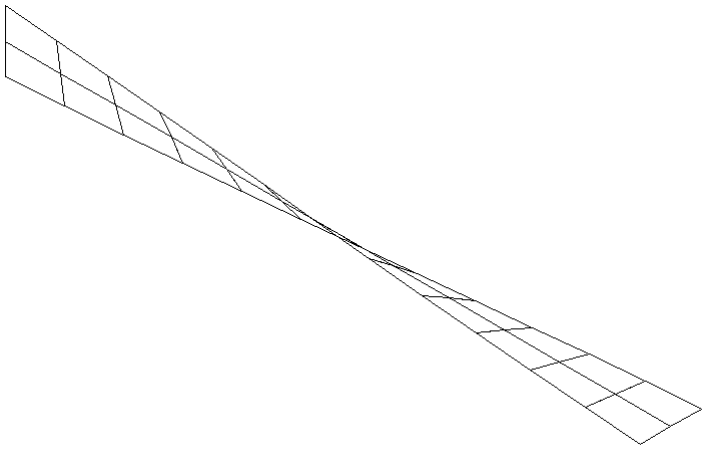


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati

Direzione del carico	SOLVER standard	SOLVER avanzato	Teorico
Taglio fuori piano	0.001770	0.001771	0.001754
Taglio nel piano	0.005413	0.005413	0.005424

5.2 File di input
```
Trave a elica
SYSTEM
L=2
JOINTS
1 X=0 Y=-.55 Z=0
2 X=1 Y=-.54529 Z=-.07179
3 X=2 Y=-.53126 Z=-.14235
```

```
4 X=3 Y=-.50813 Z=-.21048
5 X=4 Y=-.47631 Z=-.275
6 X=5 Y=-.43634 Z=-.33482
7 X=6 Y=-.38891 Z=-.38891
8 X=7 Y=-.33482 Z=-.43634
9 X=8 Y=-.275   Z=-.47631
10 X=9 Y=-.21048 Z=-.50813
11 X=10 Y=-.14235 Z=-.53126
12 X=11 Y=-.07179 Z=-.54529
13 X=12 Y=0 Z=-.55
14 X=0 Y=0 Z=0
26 X=12 Y=0 Z=0 G=14,26,1
27 X=0 Y=.55 Z=0
28 X=1 Y=.54529 Z=.07179
29 X=2 Y=.53126 Z=.14235
30 X=3 Y=.50813 Z=.21048
31 X=4 Y=.47631 Z=.275
32 X=5 Y=.43634 Z=.33482
33 X=6 Y=.38891 Z=.38891
34 X=7 Y=.33482 Z=.43634
35 X=8 Y=.275   Z=.47631
36 X=9 Y=.21048 Z=.50813
37 X=10 Y=.14235 Z=.53126
38 X=11 Y=.07179 Z=.54529
39 X=12 Y=0 Z=.55

RESTRAINTS
1 27 26 R=1,0,1,1,1,1
14      R=1,1,1,1,1,1

SHELL
NM=1
1 E=29E6 .22
1 JQ=1,2,14,15 M=1 TH=.32 G=12,2  EN=0

LOADS
13 39 26 L=1 F=0,.2500   :OUT OF PLANE SHEAR AT TIP
26 L=1 F=0,.5
13 39 26 L=2 F=0,0,.2500 :IN PLANE SHEAR AT TIP
26 L=2 F=0,0,.5
```

Esempio 6
Analisi statica di una volta a botte
6.1 Descrizione

La struttura è costituita da una volta a botte in calcestruzzo armato soggetta al peso proprio. La geometria è mostrata in Fig. 1. La struttura è discretizzata attraverso elementi SHELL.

Sono analizzate due tipi di mesh e precisamente una mesh di 6x6 elementi e una mesh di 18x72 elementi.

Per la simmetria viene studiata 1/4 di volta. La mesh di 6x6 elementi è mostrata in Fig. 1. La volta ha lunghezza 50 unità, raggio 25 unità, angolo complessivo al centro pari a 80° e spessore 3 unità. Si assume un modulo elastico pari a 4.32×10^8 e un carico dovuto al peso proprio pari a 90.

La condizione di vincolo è costituita da appoggio semplice sul bordo curvo.

Lo spostamento verticale al centro del lato libero è 0.3086 e il Rif. [1] suggerisce, per il raffronto con gli elementi finiti, un valore di 0.3024.

Il solutore fornisce un valore di 0.3068 per la mesh 6x6 e un valore di 0.3012 per la mesh 18x72.

Il raffronto dei risultati in termini di spostamento e momenti utlizzando la mesh 6x6 è condotto con i risultati terorici riportati nel Rif. [2] che utilizza la teoria riportata nel Rif. [3]. Il raffronto è riportato nelle Tabelle 1 e 2. Per il raffronto dei momenti viene utilizzata la media nei nodi.

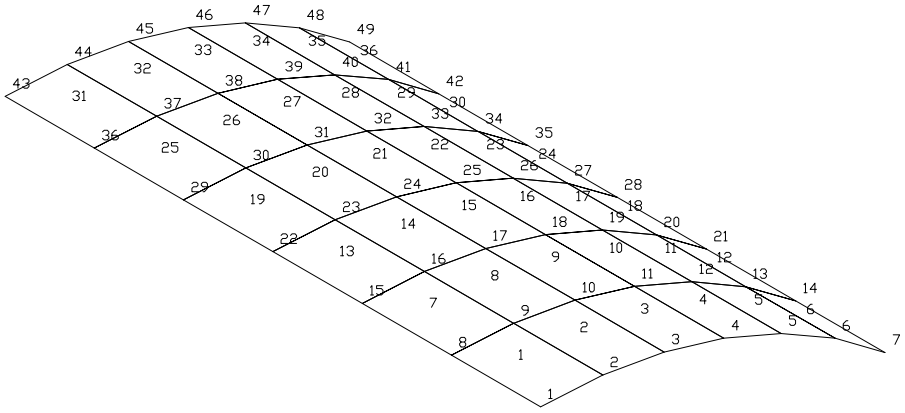


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati in termini di spostamento per mesh 6x6

	Spostamento assiale al bordo vincolato		Spostamento verticale alla sezione centrale	
Locazione	**SOLVER**	**Teorico**	**SOLVER**	**Teorico**
0°	0.0000	0.0004	0.046	0.045
6.67°	0.0005	0.0009	0.031	0.027
13.33°	0.0018	0.0020	-0.013	-0.018
20.00°	0.0029	0.0030	-0.078	-0.082
26.67°	0.0024	0.0021	-0.155	-0.155
33.33°	-0.0017	-0.0016	-0.234	-0.241
40.00°	-0.0118	-0.0120	-0.307	-0.309

Tabella 2: raffronto dei risultati in termini di momenti per mesh 6x6

	Momento trasversale alla sezione centrale		Momento torcente al bordo vincolato	
Locazione	**SOLVER**	**Teorico**	**SOLVER**	**Teorico**
0°	-2099	-2090	-91	0
6.67°	-1978	-2000	-359	-380
13.33°	-1614	-1620	-698	-670
20.00°	-1045	-1000	-982	-1000
26.67°	-408	-430	-1183	-1240
33.33°	37	100	-1248	-1290

6.2 File di input

```
Volta a botte
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
50 X=0 Y=0 Z=0
51 X=0 Y=1 Z=0
1  X=0 Y=0    Z=25 A=50,51,1,6,1,6.66667
43 X=0 Y=25   Z=25 G=1,43,7
43 X=0 Y=25   Z=25 F=1,6,6,1,7

RESTRAINTS
50 51 1 R=1,1,1,1,1,1
1  7  1 R=1,0,1,0,1,0
1  43 7 R=1,0,0,0,1,1
43 49 1 R=0,1,0,1,0,1

SHELL
NM=1 Z=-1
1 E=4.32E8 U=0 W=360     :UNIFORM LOAD MODELED BY SELF WEIGHT
1 JQ=1,2,8,9 M=1 TH=.25 G=6,6 EN=0
```

Esempio 7
Analisi statica di un guscio semisferico
7.1 Descrizione
La struttura è costituita da un guscio semisferico caricato da carichi concentrati ai lati come mostrato in Fig. 1. Il problema risolto è identico a uno suggerito nel Rif. [1].

La struttura è discretizzata utilizzando elementi SHELL.

Il modello è 1/4 di sfera avente un foro in estremità. Il raggio è pari a 10 unità e l'angolo che individua il foro misurato dall'asse Z è pari a 18°. Lo spessore della sfera è pari a 10 unità.

Si assume un modulo elastico pari a $6.825 \times 10E^7$ e un coefficiente di Poisson pari a 0.30. La discretizzazione avviene attraverso una mesh 8x8.

La sfera è libera alla base ed è caricata da forze unitarie nella direzione degli assi globali X e Y.

Per la descrizione del modello vengono posti vincoli sui bordi verticali per per il rispetto delle condizioni di simmetria.

Viene posto un vincolo alla traslazione verticale nel punto di mezzo del lato libero inferiore per assicurare la stabilità del modello.

Il limite inferiore per lo spostamento teorico sotto il carico orizzontale nel punto di applicazione in assenza del foro è pari a 0.0924. Il Rif. [1] suggerisce un valore 0.094 per il raffronto dei risultati. Il solutore nel caso della formulazione standard fornisce un valore di 0.0937 mentre nel caso della formulazione avanzata un valore pari a 0.0664.

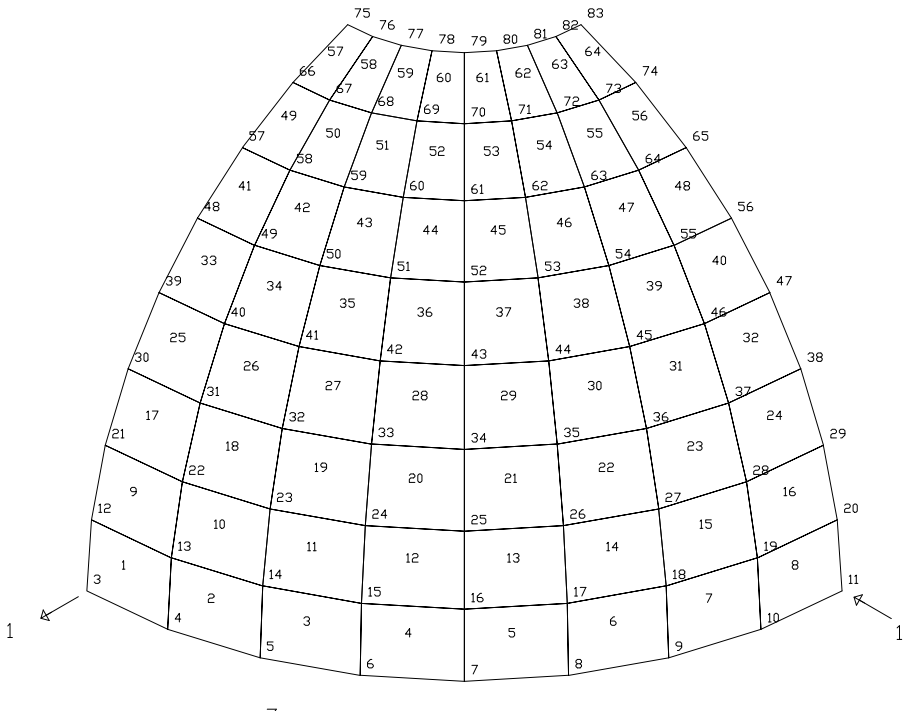


Fig. 1

7.2 File di input
```
Guscio semisferico
SYSTEM
L=1
JOINTS
1   X=0 Y=0 Z=10
```

```
2   X=0 Y=0 Z=11
3   X=10.000 Y=0 Z=0.000 A=1,2, 3,8,1,11.25
12  X= 9.877 Y=0 Z=1.564 A=1,2,12,8,1,11.25
21  X= 9.511 Y=0 Z=3.090 A=1,2,21,8,1,11.25
30  X= 8.910 Y=0 Z=4.540 A=1,2,30,8,1,11.25
39  X= 8.090 Y=0 Z=5.878 A=1,2,39,8,1,11.25
48  X= 7.071 Y=0 Z=7.071 A=1,2,48,8,1,11.25
57  X= 5.878 Y=0 Z=8.090 A=1,2,57,8,1,11.25
66  X= 4.540 Y=0 Z=8.910 A=1,2,66,8,1,11.25
75  X= 3.090 Y=0 Z=9.511 A=1,2,75,8,1,11.25

RESTRAINTS
1 2 1 R=1,1,1,1,1,1
3 75 9 R=0,1,0,1,0,1
11 83 9 R=1,0,0,0,1,1
7 R=0,0,1,0,0,0

SHELL
NM=1
1 E=6.825E7 .3
1 JQ=3,4,12,13 M=1 TH=.04 G=8,8 EN=1

LOADS
3 L=1 F=1
11 L=1 F=0,-1
```

Esempio 8
Vibrazioni libere di una trave: analisi P-Delta
8.1 Descrizione
La struttura è costituita da una trave appoggiata agli estremi, dotata di massa distribuita e soggetta a un carico assiale come mostrato in Fig. 1.

Viene studiato il problema delle vibrazioni libere flessionali considerando l'effetto P-delta.

Lo scopo di questo esempio è di verificare l'adeguatezza dell'algoritmo posseduto dal solutore per risolvere questi tipi di problemi.I risultati teorici possono essere desunti dal Rif. [4].

La trave misura in lunghezza cm 200 e possiede un modulo elastico pari a E=2100000 kg/cm^2. La sezione trasversale è circolare con un diametro pari a cm 0.10. La densità di massa per unità di lunghezza della trave è assunta pari a ρ=0.6282E-7. La trave è frazionata in tredici parti.

Risolvendo il problema di equilibrio dinamico non-lineare come riportato nel Rif. [4] si determina la pulsazione:

$$\omega = \sqrt{\frac{a^4 EJ}{m}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

ove si è posto:

$$g^2 = \frac{N}{EJ}$$

$$a^4 = \left(\frac{n^2 \pi^2}{L^2} + \frac{g^2}{2} \right)^2 - \frac{g^4}{4}$$

in cui ω è la pulsazione, E è il modulo elastico del materiale, J è il momento di inerzia della sezione trasversale della trave, m è la massa distribuita per unità di lunghezza della trave, T è il periodo, f è la frequenza di vibrazione ed N è lo sforzo assiale positivo se di trazione.

Per l'analisi P-Delta viene adottata la tolleranza di default (0.001) e il numero massimo di iterazioni viene posto pari a 5 anche se la soluzione viene raggiunta in sole due iterazioni.

Per via teorica sono calcolate le prime 4 frequenze di vibrazione che vengono raffrontate con le corrispondenti frequenze flessionali della trave. Il raffronto è riportato nella Tabella 1.

Dai risultati dell'analisi si traggono alcune caratteristiche conseguenze.

Nell'ipotesi di trascurare l'effetto P-delta, la prima frequenza di vibrazione attinge il valore di 0.503028 hz a fronte di 315.36518 hz ottenuta attraverso l'analisi P-delta. L'inclusione degli effetti del secondo ordine per le strutture molto esili modifica completamente i risultati.

Il confronto tra il solutore e i risultati teorici è del tutto soddisfacente.

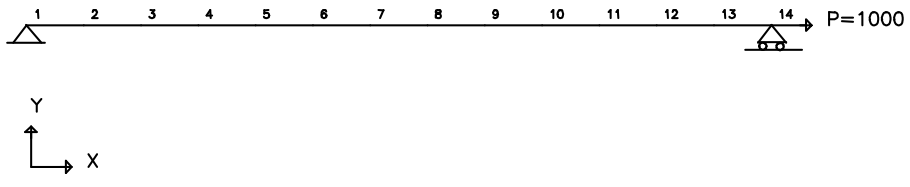


Fig. 1

Tabella1: raffronto dei risultati

Frequenza (Hz)	SOLVER	Teorico
Modo 1	315.4085	315.3518
Modo 2	630.4433	630.706
Modo 3	943.4842	946.065
Modo 4	1251.0235	1261.431

8.2 File di input

```
Vibrazioni libere
SYSTEM
L=1 V=6
:
JOINTS
1    X=0
14   X=200 G=1 14 1
:
RESTRAINTS
2 14 1 R=0 0 1 1 1 0
1  R=1 1 1 1 1 0
14 R=0 1 1 1 1 0
:
FRAME
NM=1
1 A=0.0078537  E=2100000 I=0.49085E-05,0.49085E-05 M=0.6282E-7
1 1 2 M=1 LP=1 0 G=12 1 1 1
:
LOADS
14 L=1 F=1000 0 0 0 0 0
:
PDELTA
M=5 TOLD=0.00001
L=1 SF=1
```

Esempio 9
Trave su suolo elastico non reagente a trazione
9.1 Descrizione

Questa è una trave infinitamente rigida su suolo elastico assunto non reagente a trazione di lunghezza 10 m e soggetta a un carico concentrato di entità 10000 kg posto a una distanza di m 2.50 dall'estremo libero come riportato in Fig. 1 e viene studiato il problema statico.

Lo scopo di questo esempio è di verificare l'adeguatezza dell'algoritmo posseduto dal solutore per risolvere problemi di questo tipo.

Il suolo è modellato attraverso l'introduzione di elementi BOUND non reagenti a trazione

La trave misura in lunghezza cm 1000 e possiede un modulo elastico pari a E=285000 kg/cm^2. La sezione trasversale è rettangolare delle dimensioni 30x200 cm. Il suolo elastico possiede una costante di Winkler pari a K=0.001 kg/cm^3.

Il carico concentrato di entità 10000 kg è posto a una distanza di 250 dal bordo di destra.

La trave è frazionata in 40 parti.

Il calcolo teorico per una trave infinitamente rigida posta a su suolo elastico non reagente a trazione mostra che il punto di nullo delle tensioni dista dall'estremità di sinistra di una quantità pari a 250 cm, lo spostamento massimo all'estremità di destra è pari a cm 888.88 cm e la rotazione rigida vale 1.1851 rad.

Per l'analisi non lineare viene adottata la tolleranza di 0.00001 e il numero massimo di iterazioni viene posto pari a 10 anche se la soluzione viene raggiunta in solo 4 iterazioni.

Calcolate le quantità di interesse il raffronto è riportato nella Tabella 1.

Si nota che i risultati sono del tutto soddisfacenti.

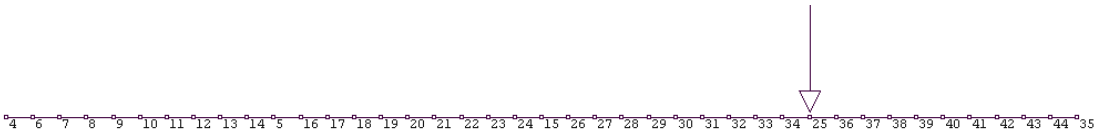


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati

Quantità	**SOLVER**	**Teorico**
Spostamento nodo 5	-0.92231	0
Spostamento nodo 35	-887.93	-888.88
Rotazione rigida	1.1827	1.1851

9.2 File di input

```
Suolo elastico
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
 1  X=0 Y=0 Z=1E+15
 2  X=0 Y=1E+15 Z=0
 3  X=1E+15 Y=0 Z=0
```

```
 4  X=0 Y=0 Z=0
 5  X=250 Y=0 Z=0
 6  X=25 Y=0 Z=0
 7  X=50 Y=0 Z=0
 8  X=75 Y=0 Z=0
 9  X=100 Y=0 Z=0
 10  X=125 Y=0 Z=0
 11  X=150 Y=0 Z=0
 12  X=175 Y=0 Z=0
 13  X=200 Y=0 Z=0
 14  X=225 Y=0 Z=0
 15  X=500 Y=0 Z=0
 16  X=275 Y=0 Z=0
 17  X=300 Y=0 Z=0
 18  X=325 Y=0 Z=0
 19  X=350 Y=0 Z=0
 20  X=375 Y=0 Z=0
 21  X=400 Y=0 Z=0
 22  X=425 Y=0 Z=0
 23  X=450 Y=0 Z=0
 24  X=475 Y=0 Z=0
 25  X=750 Y=0 Z=0
 26  X=525 Y=0 Z=0
 27  X=550 Y=0 Z=0
 28  X=575 Y=0 Z=0
 29  X=600 Y=0 Z=0
 30  X=625 Y=0 Z=0
 31  X=650 Y=0 Z=0
 32  X=675 Y=0 Z=0
 33  X=700 Y=0 Z=0
 34  X=725 Y=0 Z=0
 35  X=1000 Y=0 Z=0
 36  X=775 Y=0 Z=0
 37  X=800 Y=0 Z=0
 38  X=825 Y=0 Z=0
 39  X=850 Y=0 Z=0
 40  X=875 Y=0 Z=0
 41  X=900 Y=0 Z=0
 42  X=925 Y=0 Z=0
 43  X=950 Y=0 Z=0
 44  X=975 Y=0 Z=0
:
RESTRAINTS
 1  R=1,1,1,1,1,1
 2  R=1,1,1,1,1,1
 3  R=1,1,1,1,1,1
 4  R=1,1,0,0,0,1
 5  R=1,1,0,0,0,1
 6  R=1,1,0,0,0,1
 7  R=1,1,0,0,0,1
 8  R=1,1,0,0,0,1
 9  R=1,1,0,0,0,1
 10  R=1,1,0,0,0,1
 11  R=1,1,0,0,0,1
 12  R=1,1,0,0,0,1
 13  R=1,1,0,0,0,1
 14  R=1,1,0,0,0,1
 15  R=1,1,0,0,0,1
 16  R=1,1,0,0,0,1
 17  R=1,1,0,0,0,1
 18  R=1,1,0,0,0,1
 19  R=1,1,0,0,0,1
 20  R=1,1,0,0,0,1
```

```
 21  R=1,1,0,0,0,1
 22  R=1,1,0,0,0,1
 23  R=1,1,0,0,0,1
 24  R=1,1,0,0,0,1
 25  R=1,1,0,0,0,1
 26  R=1,1,0,0,0,1
 27  R=1,1,0,0,0,1
 28  R=1,1,0,0,0,1
 29  R=1,1,0,0,0,1
 30  R=1,1,0,0,0,1
 31  R=1,1,0,0,0,1
 32  R=1,1,0,0,0,1
 33  R=1,1,0,0,0,1
 34  R=1,1,0,0,0,1
 35  R=1,1,0,0,0,1
 36  R=1,1,0,0,0,1
 37  R=1,1,0,0,0,1
 38  R=1,1,0,0,0,1
 39  R=1,1,0,0,0,1
 40  R=1,1,0,0,0,1
 41  R=1,1,0,0,0,1
 42  R=1,1,0,0,0,1
 43  R=1,1,0,0,0,1
 44  R=1,1,0,0,0,1
:
SPRINGS
4 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00281,0.00049,0.00000
5 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00098,0.00000
6 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
7 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
8 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
9 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
10 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
11 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
12 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
13 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
14 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
15 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00098,0.00000
16 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
17 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
18 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
19 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
20 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
21 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
22 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
23 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
24 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
25 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00098,0.00000
26 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
27 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
28 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
29 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
30 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
31 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
32 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
33 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
34 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
35 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00281,0.00049,0.00000
36 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
37 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
38 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
39 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
40 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
```

```
41 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
42 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
43 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
44 K=0.00000,0.00000,0.00000,0.00563,0.00391,0.00000
:
BOUND
NM=41
1 K=0.0,.375,0
2 K=0.0,.7500001,0
3 K=0.0,.7500001,0
4 K=0.0,.7500001,0
5 K=0.0,.7500001,0
6 K=0.0,.7500001,0
7 K=0.0,.7500001,0
8 K=0.0,.7500001,0
9 K=0.0,.7500001,0
10 K=0.0,.7500001,0
11 K=0.0,.7500001,0
12 K=0.0,.7500001,0
13 K=0.0,.7500001,0
14 K=0.0,.7500001,0
15 K=0.0,.7500001,0
16 K=0.0,.7500001,0
17 K=0.0,.7500001,0
18 K=0.0,.7500001,0
19 K=0.0,.7500001,0
20 K=0.0,.7500001,0
21 K=0.0,.7500001,0
22 K=0.0,.7500001,0
23 K=0.0,.7500001,0
24 K=0.0,.7500001,0
25 K=0.0,.7500001,0
26 K=0.0,.7500001,0
27 K=0.0,.7500001,0
28 K=0.0,.7500001,0
29 K=0.0,.7500001,0
30 K=0.0,.7500001,0
31 K=0.0,.7500001,0
32 K=0.0,.375,0
33 K=0.0,.7500001,0
34 K=0.0,.7500001,0
35 K=0.0,.7500001,0
36 K=0.0,.7500001,0
37 K=0.0,.7500001,0
38 K=0.0,.7500001,0
39 K=0.0,.7500001,0
40 K=0.0,.7500001,0
41 K=0.0,.7500001,0
1 4 M=1 LP=3,0
2 5 M=2 LP=3,0
3 6 M=3 LP=3,0
4 7 M=4 LP=3,0
5 8 M=5 LP=3,0
6 9 M=6 LP=3,0
7 10 M=7 LP=3,0
8 11 M=8 LP=3,0
9 12 M=9 LP=3,0
10 13 M=10 LP=3,0
11 14 M=11 LP=3,0
12 15 M=12 LP=3,0
13 16 M=13 LP=3,0
14 17 M=14 LP=3,0
15 18 M=15 LP=3,0
```

```
16 19 M=16 LP=3,0
17 20 M=17 LP=3,0
18 21 M=18 LP=3,0
19 22 M=19 LP=3,0
20 23 M=20 LP=3,0
21 24 M=21 LP=3,0
22 25 M=22 LP=3,0
23 26 M=23 LP=3,0
24 27 M=24 LP=3,0
25 28 M=25 LP=3,0
26 29 M=26 LP=3,0
27 30 M=27 LP=3,0
28 31 M=28 LP=3,0
29 32 M=29 LP=3,0
30 33 M=30 LP=3,0
31 34 M=31 LP=3,0
32 35 M=32 LP=3,0
33 36 M=33 LP=3,0
34 37 M=34 LP=3,0
35 38 M=35 LP=3,0
36 39 M=36 LP=3,0
37 40 M=37 LP=3,0
38 41 M=38 LP=3,0
39 42 M=39 LP=3,0
40 43 M=40 LP=3,0
41 44 M=41 LP=3,0
:
FRAME
NM=1
1 A=6000 J=16299 I=450000,20000000  AS=5000,5000 E=285000 G=129546
1 4 6 M=1 LP=1,0
2 6 7 M=1 LP=1,0
3 7 8 M=1 LP=1,0
4 8 9 M=1 LP=1,0
5 9 10 M=1 LP=1,0
6 10 11 M=1 LP=1,0
7 11 12 M=1 LP=1,0
8 12 13 M=1 LP=1,0
9 13 14 M=1 LP=1,0
10 14 5 M=1 LP=1,0
11 5 16 M=1 LP=1,0
12 16 17 M=1 LP=1,0
13 17 18 M=1 LP=1,0
14 18 19 M=1 LP=1,0
15 19 20 M=1 LP=1,0
16 20 21 M=1 LP=1,0
17 21 22 M=1 LP=1,0
18 22 23 M=1 LP=1,0
19 23 24 M=1 LP=1,0
20 24 15 M=1 LP=1,0
21 15 26 M=1 LP=1,0
22 26 27 M=1 LP=1,0
23 27 28 M=1 LP=1,0
24 28 29 M=1 LP=1,0
25 29 30 M=1 LP=1,0
26 30 31 M=1 LP=1,0
27 31 32 M=1 LP=1,0
28 32 33 M=1 LP=1,0
29 33 34 M=1 LP=1,0
30 34 25 M=1 LP=1,0
31 25 36 M=1 LP=1,0
32 36 37 M=1 LP=1,0
33 37 38 M=1 LP=1,0
```

```
34 38 39 M=1 LP=1,0
35 39 40 M=1 LP=1,0
36 40 41 M=1 LP=1,0
37 41 42 M=1 LP=1,0
38 42 43 M=1 LP=1,0
39 43 44 M=1 LP=1,0
40 44 35 M=1 LP=1,0
:
LOADS
 25  L=1 F=0.00000,0.00000,-10000.00000,0.00000,0.00000,0.00000
:
NONLIN
M=10 TOLD=.00001 KGEO=0 METH=0
:
COMBO
1 C=1,0
```

Esempio 10
Analisi elastoplastica di un telaio
10.1 Descrizione
Questo è un telaio soggetto al peso proprio come mostrato in Fig. 1. Il traverso è collegato ai ritti attraverso cerniere elastoplastiche. È studiato il problema non-lineare.

Lo scopo di questo esempio è di verificare l'adeguatezza dell'algoritmo posseduto dal solutore per risolvere problemi di plasticità concentrate.

Il traverso è collegato ai retti attraverso due cerniere elastoplastiche del tipo HINGE.

Il telaio possiede altezza cm 500 e luce cm 500. La sezione 30x50 cm è uniforme per tutte le aste. Il carico è costituito dal peso proprio.

La soluzione teorica mostra un momento flettente in testa al ritto pari a:

$$M = \frac{ql^2}{18} = \frac{375x5^2}{18} = 520.83\,\text{kgm}$$

Viene assunto un momento di plasticizzazione pari a M_p=400 kgm.

Per l'analisi nonlineare viene adottata una tolleranza pari a 1.0E-6 e il numero massimo di iterazioni viene posto pari a 10 anche se la soluzione viene raggiunta in sole tre iterazioni.

Per via teorica vengono calcolate le quantità di interesse. Il raffronto è riportato nella Tabella 1. Il confronto dei risultati è eccellente

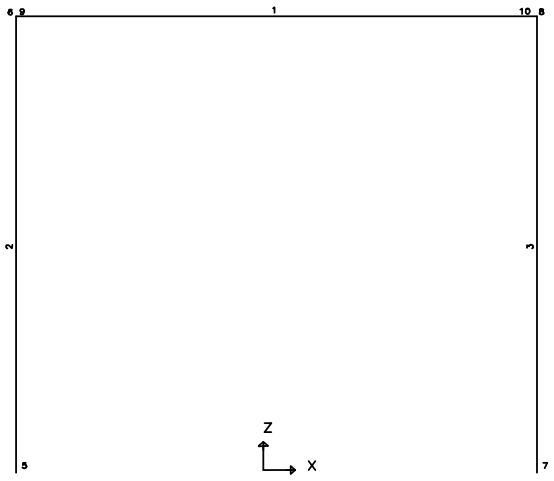


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati

Quantità	SOLVER	Teorico
Rotazione nodo 6	0.00005614	0.00005614
Rotazione nodo 9	0.0001070	0.0001070
Momento in testa al ritto	40000	40000

10.2 File di input
```
Telaio elasto plastico
SYSTEM
```

```
L=1
:
JOINTS
 1  X=0 Y=0 Z=1E+15
 2  X=0 Y=1E+15 Z=0
 3  X=1E+15 Y=0 Z=0
 4  X=250 Y=0 Z=500
 5  X=0 Y=0 Z=0
 6  X=0 Y=0 Z=500
 7  X=500 Y=0 Z=0
 8  X=500 Y=0 Z=500
 9  X=0 Y=0 Z=500
10  X=500 Y=0 Z=500
:
RESTRAINTS
 1 3 1  R=1,1,1,1,1,1
 4  R=0,0,1,1,1,0
 5  R=1,1,1,1,1,1
 6  R=4,4,0,0,0,4
 7  R=1,1,1,1,1,1
 8  R=4,4,0,0,0,4
 9  R=4,4,6,6,0,4
10  R=4,4,8,8,0,4
:
FRAME
NM=1 Z=-1
1 A=1500 J=2799 I=112500,312500 E=285000 W=3.75
1 9 10 M=1 LP=1,0
2 5 6 M=1 LP=3,0
3 7 8 M=1 LP=3,0
:
HINGE
NM=1
1  K=0,0,0,0,1.0E+9,0 YELD=0,0,0,0,0,0,0,0,40000,-40000,0,0
1 6 9 8 M=1 LP=1 0
2 8 10 6 M=1 LP=-1 0
:
NONLIN
M=10 TOLD=1.0E-6 METH=1
:
COMBO
1 C=1 0
```

Esempio 11
Analisi di un telaio con pilastri disassati
11.1 Descrizione
Questo è un telaio a due piani soggetto a un carico ripartito sui traversi e avente i pilastri della seconda tesa disassati rispetto a quelli della prima come mostrato in Fig. 1. I piani orizzontali del telaio sono assunti infinitamente rigidi estensionalmente.

I nodi di testa dei pilastri della prima e della seconda tesa sono connessi ad un unico master-joint mentre quelli al piede dei pilastri della seconda tesa sono connessi ad una coppia di master-joint e precisamente a quello di piano e ai nodi della testa dei pilastri della prima tesa.

Lo scopo di questo esempio è di verificare l'adeguatezza dell'algoritmo posseduto dal solutore per risolvere problemi di connessione multipla ai master-joints.

Si assume un modulo di elasticità pari a E=285000 kg/cm^2 e le aste si considerano indeformabili a taglio.

I nodi numero 9 e numero 10 sono assunti come mater-joint di piano.

Il nodo 3 è vincolato alla traslazione lungo X e Z e alla rotazione intorno ad Y al master-joint 9 e il nodo 5 e vincolato alla traslazione lungo X e Z e alla rotazione intorno ad Y al master-joint 9 mentre è vincolato alla traslazione lungo Y eda lla rotazione intorno a X e Z al nodo 3.

Per condurre un raffronto numerico è necessario simulare la connessione dei nodi 5 e 6 ai nodi 3 e 4 attraverso aste infinitamente rigide.

Il confronto dei risultati è eccellente tuttavia si segnala che la simulazione di connessioni con aste infinitamente rigide conduce a mal condizionamento della matrice di rigidezza con perdita di accuratezza della soluzione. La connessione attraverso l'utilizzo di master-joint elimina questo problema.

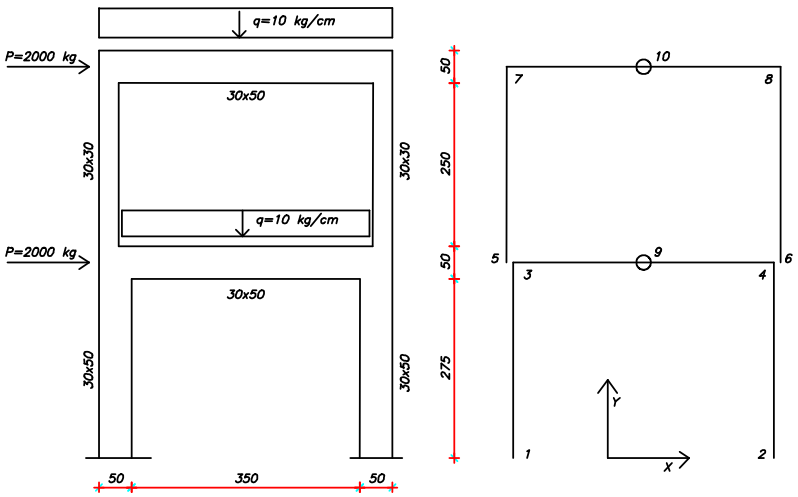


Fig. 1

11.2 File di input
```
Pilastri disassati
SYSTEM
L=2
:
JOINTS
1   X=25 Y=0 Z=0
2   X=425
```

```
3  X=25 Y=300
4  X=425
5  X=15
6  X=435
7  X=15 Y=600
8  X=435
9  X=225 Y=300
10 X=225 Y=600
:
RESTRAINTS
1 2 1 R=1 1 1 1 1 1
9 10 1  R=0 1 0 1 0 1
3 4 1   R=9 0 9 0 9 0
7 8 1   R=10 0 10 0 10 0
5       R=9 3 9 3 9 3
6       R=9 4 9 4 9 4
:
FRAME
NM=2  NWL=1 NSC=1
1 A=1500 I=312500,112500 E=285000  J=1000
2 A=900  I=67500,67500   E=285000  J=1000
1 WL=0 -10 0
1 WL=1
1 3 4 M=1 LP=1,0 NSL=1
2 7 8 M=1 LP=1,0 NSL=1
3 1 3 M=2 LP=1,0 NSL=0
4 2 4 M=2 LP=1,0 NSL=0
5 5 7 M=2 LP=1,0 NSL=0
6 6 8 M=2 LP=1,0 NSL=0
:
LOADS
5 6 1 L=2 F=2000 0 0 0 0 0
7 8 1 L=2 F=2000 0 0 0 0 0
```

Esempio 12
Trave su suolo di Winkler
12.1 Descrizione
Questa è una trave di fondazione poggiante su suolo di Winkler e soggetta a un carico concentrato in mezzeria come mostrato in Fig. 1 e viene studiato il problema lineare e lo scopo di questo esempio è di verificare l'adeguatezza dell'algoritmo posseduto dal solutore per risolvere problemi di plasticità concentrate.

La trave è di lunghezza m 10 avente sezione 30x50 cm. Viene assunto un modulo elastico pari a 285000 kg/cm^2 e il cofficiente di sottofondo è pari a 1 kg/cm^3. La reazione del terreno per unità di lunghezza della trave è pari a kb=30 kg/cm^2.

La trave è caricata in mezzeria con un carico concentrato di entità 30000 kg ed è frazionata in 8 elelementi finiti.

Per via numerica, attraverso un altro programma, si sono calcolate le quantità esatte di interesse. Il raffronto dei risultati è condotto per frazionamenti rispettivamente pari a 1, 2, 4 ed 8 elementi finiti. Già con due frazionamenti il confronto dei risultati è eccellente.

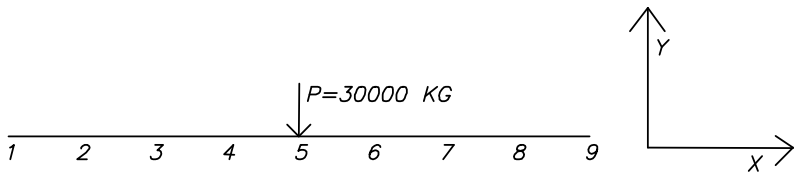


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati

Quantità	1 elem.	2 elem.	4 elem.	8 elem.	Esatto
Spostamento sotto il carico		1.619	1.649	1.651	1.6515
Rotazione di estremità	0.004781	0.05173	0.07648	0.07764	0.07771
Momento sotto il carico	3003000	2697800	2695700	2696500	2696596

12.2 File di input
```
Winkler
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
1  X=0 Y=0 Z=0
9  X=1000  G=1 9 1
:
RESTRAINTS
1 9 1 R=1 0 1 1 1 0
:
FRAME
NM=1  NWK=1
1 A=1500 I=312500,312500 E=285000
1 K=0 0 30 30 0 0 0 0
1 1 2 M=1 LP=1,0 K=1 G=7 1 1 1
:
LOADS
5 L=1 F=0 -30000 0 0 0 0
```

Esempio 13
Trave su suolo elasto-plastico alla Winkler
13.1 Descrizione

Questa è una trave rigida di fondazione poggiante su suolo elasto plastico alla Winkler e soggetta a un carico concentrato posto a una distanza pari a cm 270.83 dal bordo di sinistra della trave come mostrato in Fig. 1

Viene studiato il problema non lineare e viene valutato il carico di collasso.

Lo scopo di questo esempio è di verificare l'adeguatezza dell'algoritmo posseduto dal solutore per risolvere problemi di plasticità concentrate.

La trave infinitamente rigida è di lunghezza m 10 e possiede una base di 30 cm.

Viene assunto un cofficiente di sottofondo pari a 1 kg/cm^3 ed una tensione di plasticizzazione del terreno pari a 1 kg/cm^2.

Sotto il diagramma di pressioni elasto-plastiche la risultante, di entità 15000 kg, dista dal bordo caricato di una quantità pari a 270.83 cm. Lo spostamento in corrispondenza del nodo 1 è pari a 1.50 cm e la rotazione media della trave è 0.002 rad.

Sotto un carico P=0.825x15000 = 12375 kg si attinge al bordo della trave il carico di plasticizzazione sul terreno a cui corrisponde uno spostamento di cm 1 ed una rotazione rigida della trave pari a 0.001230 rad.

Il carico di collasso è pari a 16250 kg a cui corrisponde un coefficiente moltiplicativo del carico nominale pari a 1.83.

Nel diagramma di Fig. 2 è riportato in ascissa lo spostamento del nodo 1 e in ordinata il moltiplicatore dei carichi.

Nel file di input il coefficiente moltiplicativo è stato posto pari 1.80 e dal diagramma in Fig. 2 si coglie la convergenza asintotica.

La trave è frazionata in 8 parti.

In Tabella 1 e 2 sono riportati i raffronti numerici. Il confronto dei risultati è eccellente.

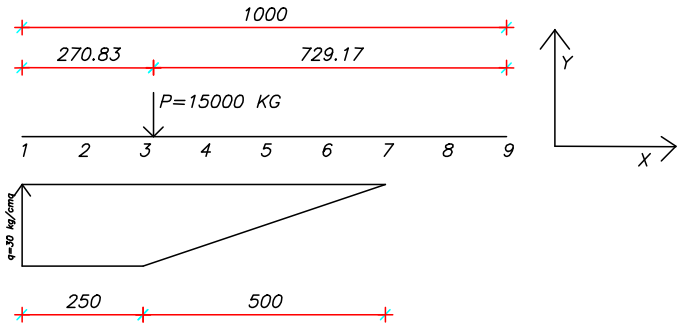


Fig. 1

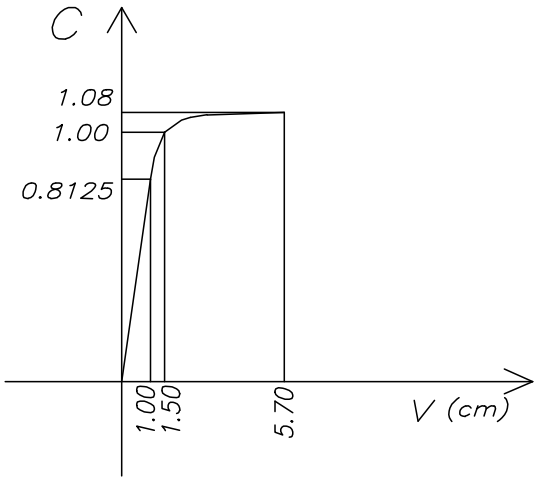


Fig. 2

Tabella 1: raffronto dei risultati sotto il carico di prima plasticizzazione (C=0.825)

Quantità	SOLVER	teorico
Spostamento del nodo 1	0.9978	1.000
Rotazione del nodo 1	0.001229	0.00123

Tabella 2: raffronto dei risultati sotto il carico nominale di 15000 kg (C=1.00)

Quantità	SOLVER	teorico
Spostamento del nodo 1	1.499	1.50
Rotazione del nodo 1	0.001977	0.002

13.2 File di input

```
Wilnkler elasto plastico
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
1  X=0 Y=0 Z=0
9  X=1000  G=1 9 1
:
RESTRAINTS
1 9 1 R=1 0 1 1 1 0
:
FRAME
NM=1  NWK=1 NPO=1 NSC=1
1 A=1500 I=3125E+5,3125E+5 E=285000
1 K=0 0 30 30 0 0 0 0  YELD=0 0 0 -30 0 0 0 0
1 PO=20.833333 0 -15000 0
1 PO=1
1 1 2 M=1 LP=1,0 K=1 NSL=0
2 2 3
3 3 4                NSL=1
4 4 5                NSL=0 G=4 1 1 1
:
NONLIN
M=20 TOLD=1.0E-6 METH=1
:
COMBO
```

```
1 C=0.8125
2 C=0.9
3 C=1.0
4 C=1.05
5 C=1.06
6 C=1.07
7 C=1.08
```

Esempio 14
Mensola in muratura – analisi non lineare
14.1 Descrizione

Questa è una mensola in muratura incastrata all'estremità sulla quale vengono eseguiti alcuni test per verificare il metodo di soluzione adottato. Viene studiato un primo caso in cui il materiale è supposto privo di resistenza a trazione e un secondo nel quale essa è prevista. Lo scopo di questi esempi è di verificare l'adeguatezza dell'algoritmo posseduto dal solutore per risolvere problemi di tipo nonlineare.

La mensola in muratura è lunga 10 unità, alta 2 unità ed è incastrata a una estremità.

Viene assunto uno spessore unitario e si assume inoltre un modulo di elasticità pari a 1500 e un coefficiente di Poisson pari a 0.25.

La mensola viene frazionata in 80 elementi quadrangolari di lato 0.5x0.5 unità. Il frazionamento è mostrato in Fig. 1.

Nel primo caso si assume che il materiale che costituisce la mensola sia completamente non reagente a trazione.

Si assume una curvatura della mensola pari a $\chi = 0.10$ e quindi la tensione minima risulta pari a $\sigma_{min} = -150$.

Si ha quindi che lo spostamento verticale V_{max} dell'estremità della mensola e l'accorciamento della fibra superiore al nodo 105 sono pari rispettivamente a:

$V_{max} = 0.5\chi L^2 = 5$ $\quad$ $U_s = -\chi L = -1.0$

Nel secondo caso si assume una resistenza alla trazione pari a $\sigma_{max} = 75$. In questo caso gli spostamenti al nodo 105 e al nodo 21 valgono:

$V_{105} = 0.5\chi L^2 = 5$ $\quad$ $U_{105} = -\chi L = -1.0$

$V_{21} = 0.5\chi L^2 = 5$ $\quad$ $U_{21} = \chi L = 1.0$

Ai fini del calcolo numerico si assume un fattore di incrudimento in trazione pari a 0.001.

In Tabella 1 e 2 sono riportati i raffronti numerici. Il confronto dei risultati è eccellente.

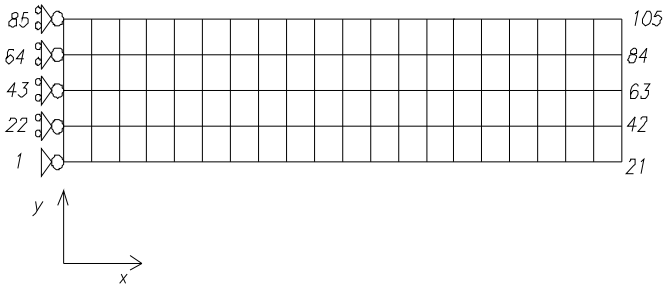


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati nel caso di non resistenza a trazione

Quantità	SOLVER	teorico
Spostamento verticale del nodo 105	5.0094	5.0
Spostamento orizzontale del nodo 105	-0.9998	-1.0
Tensione normale al nodo 1	0.01598	0

Tensione normale al nodo 85	-149.95	-150

Tabella 2: raffronto dei risultati nel caso di limitata resistenza a trazione (σt=75)

Quantità	**SOLVER**	**teorico**
Spostamento verticale del nodo 105	5.0006	5.0
Spostamento orizzontale del nodo 105	-0.9972	-1.0
Spostamento verticale del nodo 21	4.9973	5.0
Spostamento orizzontale del nodo 21	0.99751	1.0
Tensione normale al nodo 1	75.08	75
Tensione normale al nodo 85	-149.96	-150

14.2 File di input

```
Mensola in muratura
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
1   X=0   Y=0  Z=0
21  X=10
85  X=0   Y=2
105 X=10         Q=1 21 85 105 1 21
:
RESTRAINTS
1 105 1  R=0 0 1 1 1 1
1  R=1 1 1 1 1 1
22  R=1 0 1 1 1 1
43  R=1 0 1 1 1 1
64  R=1 0 1 1 1 1
85  R=1 0 1 1 1 1
:
MASONRY
NM=1
1 E=1500 0.25 S=0 HD=0.001
1 JQ=1,2,22,23  M=1  TH=1    G=20 4  TZ=0   ETYPE=0
:
LOADS
63           L=1 F=-6.25
84           L=1 F=-37.5
105          L=1 F=-31.25
:
NONLIN
M=100 TOLD=1.0E-5 METH=1
:
```

Esempio 15
Blocco in muratura con carico trapezio
15.1 Descrizione
Questa è un blocco di muratura non reagente a trazione soggetta a un carico trapezoidale la cui geometria è riporata in Fig. 1.

Lo scopo di questo esempio è di verificare l'adeguatezza dell'algoritmo posseduto dal solutore per risolvere problemi di tipo non-lineare. Il confronto dei risultati è condotto con la soluzione riportata nel Rif. [5].

Il blocco di muratura è lungo 100 cm, alto 50 cm e spesso 1 cm. Su esso insiste per una prima metà un carico uniforme di intensità 1 kg/cm e lungo la seconda parte esso possiede una legge di tipo lineare. Si assume un coefficiente di Poisson pari a 0.1 e un modulo elastico pari a E = 50000 kg/cm^2.

Il blocco viene discretizzato in 50 elementi a 4 nodi in contrapposizione a una discretizzazione in 128 elementi a 8 nodi riportata nel Rif. [5].

Ai fini del calcolo numerico si assume un fattore di incrudimento in trazione pari a 0.001.

La convergenza viene ottenuta in 22 iterazioni con una tolleranza sulla norma dello spostamento pari a 1.0E-5 a fronte di 50 iterazioni con una tolleranza di 0.2E-3 ottenuta nel Rif. [5].

In Tabella 1 sono riportati i raffronti numerici con la soluzione teorica. Anche con una discretizzazione così grossolana il raffronto dei risultati è eccellente.

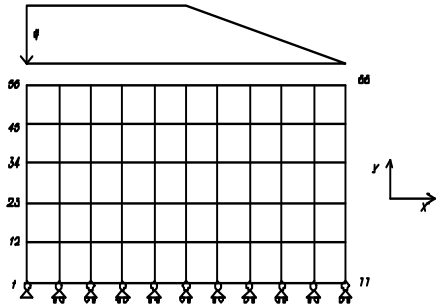


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati

Quantità	**SOLVER**	**teorico**
Spostamento verticale del nodo 56	-9.9048E-4	-9.9000E-4
Spostamento verticale del nodo 60	-1.0019E-03	-9.9000E-4
Spostamento verticale del nodo 66	-4.7928E-07	0
Tensione normale al nodo 56	-1.0002	-1.0
Tensione normale al nodo 66	-9.2890E-04	0

15.2 File di input
```
Blocco in muratura
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
```

```
1   X=0   Y=0  Z=0
11  X=100
56  X=0   Y=50
66  X=100         Q=1 11 56 66 1 11
:
RESTRAINTS
1 66 1  R=0 0 1 1 1 1
1       R=1 1 1 1 1 1
2 11 1  R=0 1 1 1 1 1
:
MASONRY
NM=1
1 E=50000 0.10 S=0   HD=0.001
1 JQ=1,2,12,13  M=1  TH=1  G=10 5  TZ=0   ETYPE=1
:
LOADS
56            L=1 F=0 -5.0
57            L=1 F=0 -10.0
58            L=1 F=0 -10.0
59            L=1 F=0 -10.0
60            L=1 F=0 -10.0
61            L=1 F=0 -9.666666666
62            L=1 F=0 -8.0
63            L=1 F=0 -6.0
64            L=1 F=0 -4.0
65            L=1 F=0 -2.0
66            L=1 F=0 -1.0/3.0
:
NONLIN
M=30 TOLD=1.0E-5 METH=1
:
```

Esempio 16
Analisi al secondo ordine di una piastra inflessa
16.1 Descrizione

Questa è una piastra di lunghezza pari a 500 cm, larghezza 100 cm, spessore 30 cm ed è incastrata su un bordo. Il materiale è assunto con un modulo di elasticità E=300000 daN/cm^2 e un coefficiente di Poisson uguale a zero.

La mensola è caricata in punta da un carico assiale totale pari a 10000 daN e da un carico ortogonale al piano medio pari a 4000 daN. La soluzione numerica è comparata con quella di una trave avente eguali caratteristiche geometriche, meccaniche e di carico.

Viene utilizzata una discretizzazione in 2 elementi sia per la trave che per la piastra. Lo schema geometrico è mostrato in Fig.1

Il raffronto numerico è condotto con la trave e i risultati sono riportati in Tabella 1.

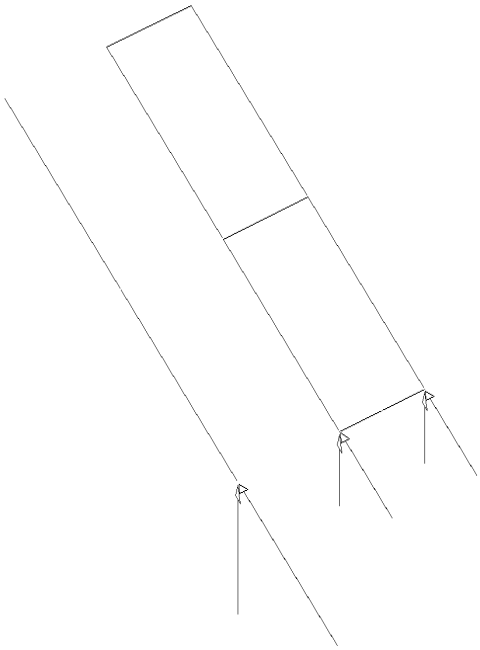


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati

Quantità	**Trave**	**Piastra**
Spostamento di estremità	2.5063	2.5063
Rotazione di estremità	-7.5235E^{-3}	-7.5235E^{-3}
Momento all'incastro	-2.0251E^{6}	-2.0251E^{6}
Momento all'estremità	0.00	5.5155E^{-1}

16.2 File di input

```
Piastra inflessa
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
1  X=0 Y=0 Z=1E+15
 2  X=0 Y=1E+15 Z=0
 3  X=1E+15 Y=0 Z=0
 4  X=500 Y=50 Z=315
 5  X=0 Y=0 Z=315
 6  X=0 Y=100 Z=315
 7  X=250 Y=100 Z=315
 8  X=250 Y=0 Z=315
 9  X=500 Y=100 Z=315
 10  X=500 Y=0 Z=315
 11  X=0 Y=-120 Z=315
 12  X=250 Y=-120 Z=315
 13  X=500 Y=-120 Z=315
:
RESTRAINTS
 1  R=1,1,1,1,1,1
 2  R=1,1,1,1,1,1
 3  R=1,1,1,1,1,1
 4  R=1,1,1,1,1,1
 5  R=1,1,1,0,1,0
 6  R=1,0,1,0,1,0
 11  R=1,1,1,1,1,1
:
FRAME
NM=1
C *** sezioni in c.a.
1 A=3000 J=7299 I=2500000,225000 E=300000 G=150000
1 11 12 M=1 LP=1,0
2 12 13 M=1 LP=1,0
:
SHELL
NM=1
1 E=300000,0
1 JQ=5,8,6,7 M=1 TH=30
2 JQ=8,10,7,9 M=1 TH=30
:
LOADS
 9  L=1 F=-5000.00000,0.00000,2000,0.00000,0.00000,0.00000
 10  L=1 F=-5000.00000,0.00000,2000,0.00000,0.00000,0.00000
 13  L=1 F=-10000.00000,0.00000,4000,0.00000,0.00000,0.00000
:
PDELTA
M=5 TOLD=0.0001
L=1 SF=1
:
```

Esempio 17
Analisi al secondo ordine di una fune pretesa
17.1 Descrizione

Questa è una fune di lunghezza complessiva pari a 2000 cm, sezione trasversale A=10 cm^2, modulo di elasticità longitudinale E=2100000 kg/cm^2 soggetta a uno sforzo di pretensione N_0=1000 kg e soggetta in mezzeria a un carico concentrato P=200 kg. Obiettivo dell'analisi è determinare lo spostamento della sezione di mezzeria e viene adottato il metodo non-lineare approssimato e quello esatto. I risultati sono comparati con quelli teorici.

La fune è discretizzata in 2 elementi. Lo schema geometrico è mostrato in Fig. 1.

Il raffronto numerico è condotto con i risultati teorici.

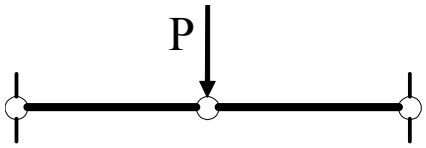


Fig. 1

Utilizzando il metodo non-lineare approssimato, lo spostamento al centro della fune è pari a:

$$v = \frac{PL}{2N_0} = \frac{200x10000}{2x1000} = 100\,cm$$

Il solutore interno fornisce risultati esatti.

Nel caso dell'analisi non-lineare esatta, il funzionale dell'energia, scritto per tutta la struttura vale:

$$\varphi(v) = 2L\left(N_0\varepsilon + \frac{1}{2}EA\varepsilon^2\right) - Pv$$

con:

$$\varepsilon = \sqrt{1+\frac{v^2}{L^2}} - 1$$

Imponendo la condizione di minimo e cioè $\frac{d}{dv}\varphi(v) = 0$, si ottiene:

$$2\left(N_0\frac{v}{L\sqrt{1+\frac{v^2}{L^2}}} + EA\left(\sqrt{1+\frac{v^2}{L^2}} - 1\right)\frac{v}{L\sqrt{1+\frac{v^2}{L^2}}}\right) - P = 0$$

Tale equazione possiede soluzione per v=19.704 cm.

Come si nota il metodo non-lineare approssimato sovrastima notevolmente lo spostamento verticale.

Incrementando a N_0=10000, il metodo approssimato fornisce v=10 cm mentre quello esatto v=9.1864 cm. Quindi, gli errori sono tanto più grandi quanto minore è lo sforzo di pretensione.

17.2 File di input

```
Fune pretesa
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
1      X=0.0         Y=0
2      X=1000        Y=0
3      X=2000        Y=0
:
RESTRAINTS
1 R=1 1 1 1 1 1
2 R=0 0 1 1 1 1
3 R=1 1 1 1 1 1
:
TRUSS
NM=1   P=1 NPR=1
1   A=10   E=2100000
1 PL=1000
1 1 2      M=1    LP=1,0 KD=0 NSL=1
2 2 3      M=1    LP=1,0 KD=0 NSL=1
:
LOADS
2 L=1 F=0 -200 0 0 0 0
:
COMBO
1 C=1
:
NONLIN
M=100 TOLD=.0000001 KGEO=1 METH=1
```

Esempio 18
Un fenomeno di instabilità progressiva
18.1 Descrizione
In questo esempio viene mostrato il comportamento evolutivo non-lineare (instabilità progressiva) di una struttura composta da una coppia di bielle e sottoposta a un carico concentrato come mostrato nella Fig.1. Per effetto del carico applicato viene prodotto il diagramma (Fig. 2) che mette in relazione il fattore di carico con lo spostamento verticale del nodo ove è applicato il carico concentrato.

Lo struttura è composta da due bielle aventi proiezione in pianta di cm 200, e freccia cm 1. L'area della sezione trasversale delle bielle è pari a A=10 cm^2 e viene assunto un modulo di elasticità longitudinale pari a E=2100000 daN/cm^2. Lo schema strutturale è mostrato nella Fig. 1

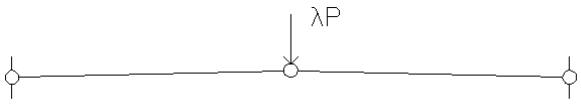


Fig. 1

Il grafico che lega lo spostamento del nodo centrale al fattore di carico è mostrato nella Fig. 2

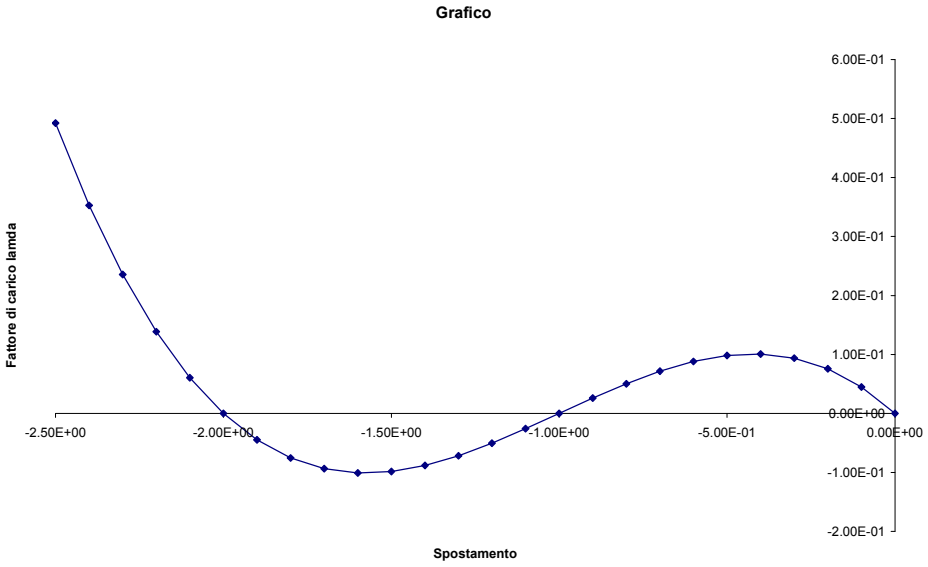


Fig. 2

Come si nota. sotto lo spostamento pari a cm 1 le aste si allineano e il moltiplicatore di carico λ si annulla. All'aumentare dello spostamento del nodo centrale il moltiplicatore di carico λ assume valori negativi, cioè ci vuole una forza verso l'alto per mantenere l'equilibrio. Infine, per uno spostamento pari a 2 cm si ottiene la configurazione eversa con λ=0. Questo esempio mostra la validità di questo metodo numerico.

18.2 File di input
```
Instabilità progressiva
SYSTEM
```

```
L=2
:
JOINTS
1 X=0 Y=0 Z=0
2 X=200 Y=1 Z=0
3 X=400 Y=0 Z=0
:
RESTRAINTS
1 R=1,1,1,1,1,1
3 R=1,1,1,1,1,1
2 R=0,0,1,1,1,1
:
TRUSS
NM=1
1 A=10 E=2100000
1 1 2 M=1 LP=3 0  KD=0
2 2 3 M=1 LP=3 0  KD=0
:
LOADS
2 L=2 F=0,-10
:
COMBO
1 C=0 0
2 C=0 1
:
PATH FOLLOWING
M=50 TOLD=0.00001 NSTEP=40 NODE=2 IDEG=2 DS=-0.1 KGEO=1 METH=1
```

Esempio 19
Analisi statica di una piastra romboidale
19.1 Descrizione
In questo esempio viene mostrato il comportamento di una piastra romboidale appoggiata sul contorno e soggetta a un carico distribuito la cui geometria è mostrata in Fig. 1. Questo esempio è stato tratto dai NAFEMS Benchmark ed è denominato LE6.

Lo struttura è composta da una piastra di spessore 0.01 m, modulo elastico E=210000 Mpa, coefficiente di Poisson ν=0.30, appoggiata sul contorno e soggetta a un carico ripartito q=0.0007 MPa. La struttura è discretizzata attraverso una mesh grossolana 2x2 elementi, 4x4 elementi e 8x8 elementi.

Il raffronto numerico è effettuato con quanto riportato nel Rif. [6]. La massima tensione normale al centro della piastra è Smax=0.802 MPa. Si nota che una discretizzazione in 8x8 elementi cattura con sufficiente approssimazione il risultato richiesto.

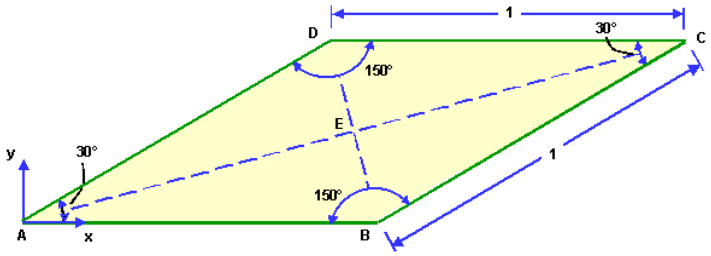


Fig.1

Tabella 1: raffronto dei risultati per la tensione massima al centro della piastra

Tensione normale al centro piastra	Mesh 2x2	Mesh 4x4	Mesh 8x8	Teorico (MPa)
Smax	1.576	0.971	0.869	0.802

19.2 File di input
```
Piastra romboidale
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
 1  X=0 Y=0 Z=0
 5  X=1 Y=0
 21  X=0.866 Y=0.50
 25  X=1.866 Y=0.5 Q=1 5 21 25 1 5
:
RESTRAINTS
 1 5 1 R=1,1,1,0 0 0
 1 21 5 R=1,1,1,0 0 0
 5 25 5 R=1,1,1,0 0 0
 21 25 1 R=1,1,1,0 0 0
:
SHELL
NM=1 Z=-1
```

```
         1 E=210000 0.3 W=0.07
         1 JQ=1 2 6 7 M=1 TH=0.01 0.01 G=4 4
:
```

Esempio 20
Analisi statica di una trave a Z
20.1 Descrizione

In questo esempio viene mostrato il comportamento di una trave a Z incastrata a un estremo e soggetta a un carico torcente all'altra estremità la cui geometria è mostrata in Fig. 1. Questo esempio è stato tratto dai NAFEMS Benchmark ed è denominato LE5.

Lo struttura è composta da una trave a Z di spessore cm 10, modulo elastico E=21000000 N/cm^2, coefficiente di Poisson ν=0.30 e soggetta a una coppia di estremità pari a M=1.2x10^8 Ncm, incastrata a una estremità. Ai fini della modellazione, la coppia torcente è sostituita da una coppia di forze pari a S=600000 N come mostrato in Fig. 2 dove le misure sono riportate in metri.

La struttura è discretizzata attraverso una mesh costituita da elementi quadrangolari come mostrato in Fig. 2.

Si ricerca il valore della tensione normale nel punto A per il quale il Rif. [5] fornisce il valore di Sxx=-10800 N/cm^2. Il confronto dei risultati è fornito nella Tabella 1 dal quale si evince che la media delle tensioni presenti nei due nodi degli elementi finiti è pari a Sxx=-11075 N/cm^2. Il confronto dei risultati è ottimo anche attraverso l'utilizzo di una mesh grossolana.

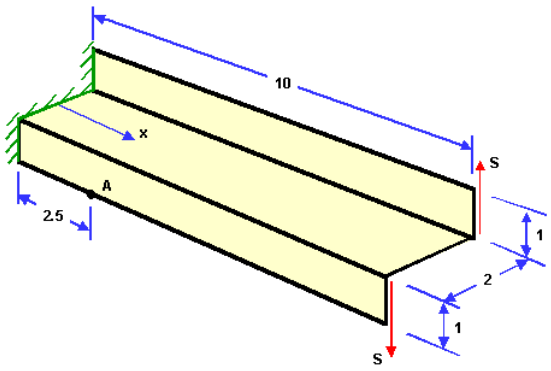


Fig. 1

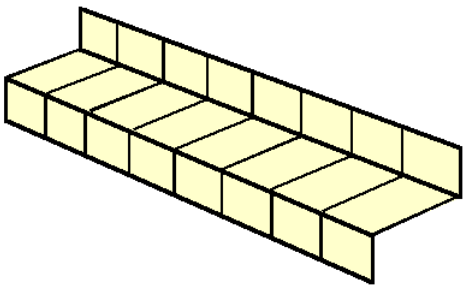


Fig. 2

Tabella 1: raffronto dei risultati per la tensione normale al punto A

Tensione normale al	Elemento 2 nodo 27	Elemento 3 nodo 27	Media	Teorico (N/cm^2)	Errore(%)

punto A					
Sxx	-12170	-9960	-11065	-10800	2.4

20.2 File di input

```
Trave a zeta
SYSTEM
L=1
:
JOINTS
1  X=0 Y=0 Z=1E+15
2  X=0 Y=1E+15 Z=0
3  X=1E+15 Y=0 Z=0
4  X=1 Y=0 Z=100
5  X=1 Y=0 Z=200
6  X=0 Y=0 Z=300
7  X=0 Y=200 Z=200
8  X=125 Y=200 Z=200
9  X=250 Y=200 Z=200
10  X=375 Y=200 Z=200
11  X=500 Y=200 Z=200
12  X=625 Y=200 Z=200
13  X=750 Y=200 Z=200
14  X=875 Y=200 Z=200
15  X=1000 Y=200 Z=200
16  X=0 Y=0 Z=200
17  X=125 Y=0 Z=200
18  X=250 Y=0 Z=200
19  X=375 Y=0 Z=200
20  X=500 Y=0 Z=200
21  X=625 Y=0 Z=200
22  X=750 Y=0 Z=200
23  X=875 Y=0 Z=200
24  X=1000 Y=0 Z=200
25  X=0 Y=0 Z=100
26  X=125 Y=0 Z=100
27  X=250 Y=0 Z=100
28  X=375 Y=0 Z=100
29  X=500 Y=0 Z=100
30  X=625 Y=0 Z=100
31  X=750 Y=0 Z=100
32  X=875 Y=0 Z=100
33  X=1000 Y=0 Z=100
34  X=0 Y=200 Z=300
35  X=125 Y=200 Z=300
36  X=250 Y=200 Z=300
37  X=375 Y=200 Z=300
38  X=500 Y=200 Z=300
39  X=625 Y=200 Z=300
40  X=750 Y=200 Z=300
41  X=875 Y=200 Z=300
42  X=1000 Y=200 Z=300
:
RESTRAINTS
1   R=1,1,1,1,1,1
2   R=1,1,1,1,1,1
3   R=1,1,1,1,1,1
4   R=1,1,1,1,1,1
5   R=1,1,1,1,1,1
6   R=1,1,1,1,1,1
7   R=1,1,1,1,1,1
16  R=1,1,1,1,1,1
```

```
        25  R=1,1,1,1,1,1
        34  R=1,1,1,1,1,1
        :
        SHELL
        NM=1
        1 E=21000000,0.3
        1 JQ=25,26,16,17  M=1 TH=10,10  EN=1
        2 JQ=26,27,17,18  M=1 TH=10,10
        3 JQ=27,28,18,19  M=1 TH=10,10
        4 JQ=28,29,19,20  M=1 TH=10,10
        5 JQ=29,30,20,21  M=1 TH=10,10
        6 JQ=30,31,21,22  M=1 TH=10,10
        7 JQ=31,32,22,23  M=1 TH=10,10
        8 JQ=32,33,23,24  M=1 TH=10,10
        9 JQ=7,8,34,35    M=1 TH=10,10
        10 JQ=8,9,35,36   M=1 TH=10,10
        11 JQ=9,10,36,37  M=1 TH=10,10
        12 JQ=10,11,37,38 M=1 TH=10,10
        13 JQ=11,12,38,39 M=1 TH=10,10
        14 JQ=12,13,39,40 M=1 TH=10,10
        15 JQ=13,14,40,41 M=1 TH=10,10
        16 JQ=14,15,41,42 M=1 TH=10,10
        17 JQ=7,16,8,17   M=1 TH=10,10
        18 JQ=8,17,9,18   M=1 TH=10,10
        19 JQ=9,18,10,19  M=1 TH=10,10
        20 JQ=10,19,11,20 M=1 TH=10,10
        21 JQ=11,20,12,21 M=1 TH=10,10
        22 JQ=12,21,13,22 M=1 TH=10,10
        23 JQ=13,22,14,23 M=1 TH=10,10
        24 JQ=14,23,15,24 M=1 TH=10,10
        :
        LOADS
        15  L=1 F=0,0,300000,0,0,0
        24  L=1 F=0,0,-300000,0,0,0
        33  L=1 F=0,0,-300000,0,0,0
        42  L=1 F=0,0,300000,0,0,0
:
```

Esempio 21
Guscio cilindrico: patch test
21.1 Descrizione
In questo esempio viene mostrato il comportamento di una porzione di un guscio cilindrico soggetto a uno stato di sforzo costante. La geometria è mostrata in Fig. 1. Questo esempio è stato tratto dai NAFEMS Benchmark ed è denominato LE2.

Ai fini della discretizzazione sono utilizzati elementi finiti di tipo SHELL

Lo struttura è composta da una porzione di un guscio cilindrico di spessore s=0.01 m, modulo elastico E=210000 MPa, coefficiente di Poisson ν=0.30 e soggetta nella prima condizione di carico a una distribuzione di coppie costanti di entità 1.0kNm/m e nella seconda condizione a una una pressione uniforme agente sulla superficie media di entità P=0.6 MPa e a una forza per unità di lunghezza sul bordo pari a S=0.60 MPa come mostrato nella Fig. 2 e 3. La struttura è discretizzata attraverso una mesh 2x2 costituita da elementi quadrangolari distorti come mostrato in Fig. 4. La discretizzazione adottata impone che i nodi dell'elemento non appartengano tutti allo stesso piano.

Nella prima condizione di carico si ricerca il valore del momento unitario in corrispondenza del nodo E di entità 1.0 e nella seconda condizione di carico il valore della forza unitaria pari a 0.60.

Il confronto dei risultati è fornito nella Tabella 1 dal quale risulta un buon comportamento degli elementi finiti utilizzati nell'analisi anche in presenza di una mesh grossolana.

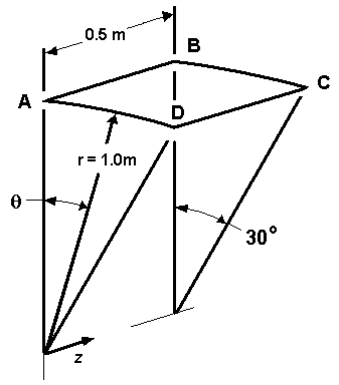


Fig. 1

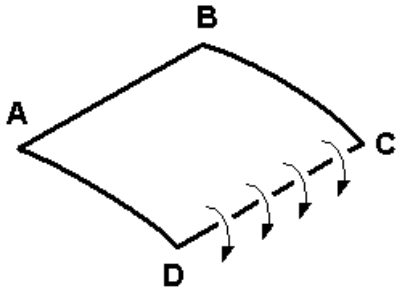


Fig. 2

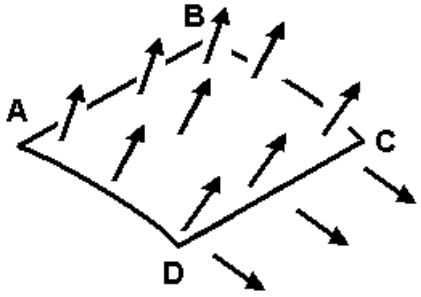


Fig. 3

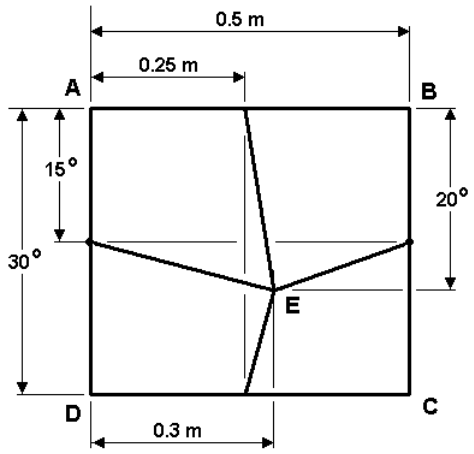


Fig. 4

Tabella 1: raffronto dei risultati nel punto E

Sollecitazione	**Valore**	**teorico**
M11	1.05	1.0
S11	0.622	0.60

21.2 File di input

```
Guscio cilindrico
SYSTEM
L=2
:
JOINTS
1  X=0       Y=0      Z=1
2  X=0       Y=0.25   Z=1
3  X=0       Y=0.5    Z=1
C
4  X=0.2588  Y=0      Z=0.9659
5  X=0.342   Y=0.30   Z=0.939
6  X=0.2588  Y=0.50   Z=0.9659
C
7  X=0.50    Y=0      Z=0.866
```

```
8  X=0.50   Y=0.25  Z=0.866
9  X=0.50   Y=0.50  Z=0.866
:
RESTRAINTS
1 3 1    R=1,1,1,1,1,1
4 6 2    R=0 1 0 1 0 1
7 9 2    R=0 1 0 1 0 1
:
POTENTIAL
1 9 1 L=2 P=0.6 0.6
:
```

Esempio 22
Analisi statica di una piastra spessa
22.1 Descrizione
In questo esempio viene mostrato il comportamento di una piastra spessa, incastrata in un estremo e libera sull'altro soggetta a coppie e forze di estremità. La geometria è mostrata in Fig. 1. E' utilizzato l'elemento finito SHELL nella formulazione avanzata.

Lo struttura è composta da una piastra spessa di lunghezza 200 cm, larghezza 100 cm e spessore 100 cm. Si assume un modulo elastico E=250000 daN/cm^2 e un coefficiente di Poisson ν=0. La piastra è soggetta nella prima condizione di carico a una coppia di estremità pari a M=1000000 daNcm e nella seconda condizione di carico a una forza concentrata pari a P=100000 daN.

Nella prima condizione di carico lo stato di sforzo è costante ed e pari a:

Mxx=10000 daNcm/cm, Myy=Mxy=0.0, Tx=Ty=0

La freccia e la rotazione all'estremità valgono:

$$f = \frac{ML^2}{2EJ} = \frac{1000000x200^2}{2x250000x8333333333} = 0.0096\,\text{cm}$$

$$\varphi = \frac{ML}{EJ} = \frac{1000000x200}{250000x8333333333} = 0.000096\,\text{rad}$$

Nella seconda condizione di carico i momenti unitari all'incastro valgono:

Mxx=200000 daNcm/cm, Myy=Mxy=0.0, Tx=1000 daN/cm e Ty=0

La freccia e le rotazioni all'estremità valgono:

$$f = \frac{PL^3}{3EJ} + \frac{PL\chi}{GA} = \frac{100000x200^3}{3x250000x8333333333} + \frac{100000x200x1.2}{125000x10000} =$$
$$0.128 + 0.0192 = 0.1472\,\text{cm}$$

$$\varphi = \frac{FL^2}{2EJ} = \frac{100000x200^2}{2x250000x8333333333} = 0.00096\,\text{rad}$$

L'elemento finito riproduce esattamente i risultati nel caso di un solo elemento.

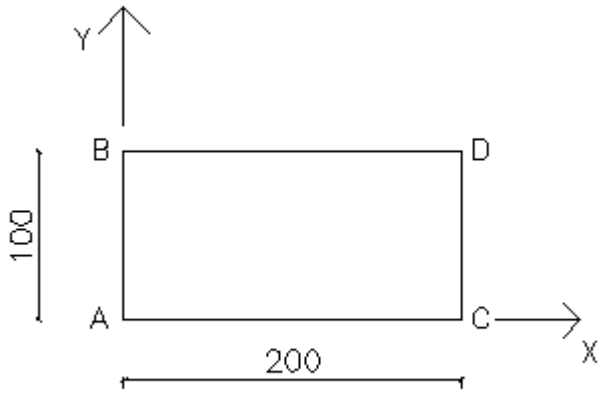


Fig. 1

22.2 File di input

```
        Piastra spessa
        SYSTEM
        L=2
        :
        JOINTS
        1 X=0    Y=0    Z=0
        2 X=200  Y=0
        3 X=0    Y=100
        4 X=200  Y=100    Z=0
        :
        RESTRAINTS
        1 3 2 R=1,1,1,0 1 1
        :
        SHELL
        NM=1
        1  E=250000 0
        1  JQ=1,2,3,4 M=1 TH=100 100 EN=1
        :
        LOADS
        2 4 2 L=1 F=0 0 0 0 500000
        C
        2 4 2 L=2 F=0 0 50000
:
```

Esempio 23
Vibrazioni libere di una piastra romboidale sottile
23.1 Descrizione
In questo esempio viene mostrato il comportamento di una piastra romboidale sottile incastrata lungo i lati. La geometria è mostrata in Fig. 1. Questo esempio è stato tratto dai NAFEMS Benchmark ed è denominato FV15.

Lo struttura è composta da una piastra sottile romboidale i cui lati misurano m 10 e sono inclinati rispetto alla verticale di 45°. Lo spessore della piastra è 0.05 m. Si assume un modulo di elasticità pari a $E=200x10^9$ N, un coefficiente di Poisson $\nu=0.3$ e una densità di massa $\rho=8000$ kg/m^3..

La piastra è discretizzata attraverso l'utilizzo di elementi di tipo SHELL in formulazione standard.

I risultati dell'analisi sono condotti per le prime 6 frequenze e in Tabella 1 sono comparati con quelli ottenuti per via analitica e con quelli riportati dal NHFEMS

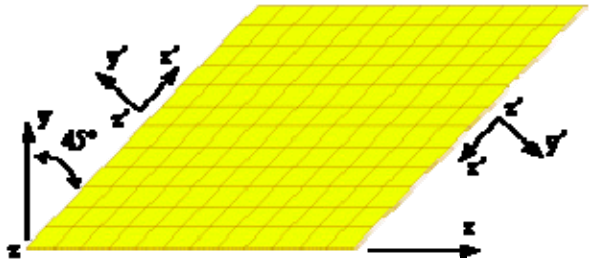


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati in termini di frequenza

Modo	Solver	Nafems	Esatto
1	7.425	8.142	7.938
2	11.811	13.891	12.835
3	16.139	20.036	17.941
4	16.832	20.165	19.133
5	21.051	27.950	24.009
6	23.924	32.036	27.922

23.2 File di input
```
Piastra romboidale sottile
SYSTEM
L=1 V=6
:
JOINTS
 1  X=0 Y=0 Z=0
 13  X=10 Y=0
 157  X=7.071 Y=7.071
 169  X=17.071 Y=7.071 Q=1 13 157 169 1 13
:
RESTRAINTS
 1 13 1 R=1,1,1,1 1 1
 1 157 13 R=1,1,1,1 1 1
 13 169 13 R=1,1,1,1 1 1
 157 169 1 R=1,1,1,1 1 1
```

```
:
SHELL
NM=1 Z=-1
1 E=2.0E+11 0.3 M=8000
1 JQ=1 2 14 15 M=1 TH=0.05 0.05 G=12 12
```

Esempio 24
Vibrazioni libere di una piastra romboidale spessa
24.1 Descrizione
In questo esempio viene mostrato il comportamento di una piastra romboidale spessa incastrata lungo i lati. La geometria è mostrata in Fig. 1. Questo esempio è stato tratto dai NAFEMS Benchmark ed è denominato FV22

Lo struttura è composta da una piastra spessa romboidale i cui lati misurano m 10 e sono inclinati rispetto alla verticale di 45°. Lo spessore della piastra è 1.00 m. Si assume un modulo di elasticità pari a $E=200x10^9$ N, un coefficiente di Poisson $\nu=0.3$ e una densità di massa $\rho=8000$ kg/m^3..

La piastra è discretizzata attraverso gli elementi SHELL in formulazione avanzata.

I risultati dell'analisi sono condotti per le prime 6 frequenze e in Tabella 1 sono comparati con quelli ottenuti per via analitica e con quelli offerti da NAFEMS

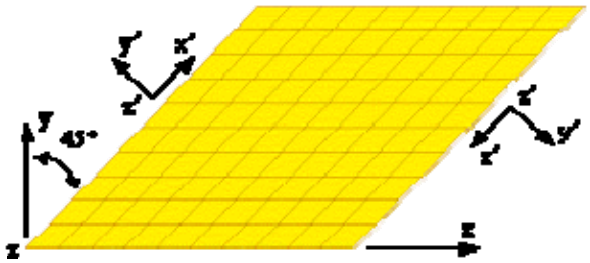


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati in termini di frequenza

Modo	Solver	Nafems	Esatto
1	129.45	137.80	133.95
2	196.73	218.48	201.41
3	258.99	295.42	295.81
4	267.11	296.83	282.74
5	325.26	383.56	334.45
6	361.22	426.59	

24.2 File di input
```
Piastra romboidale spessa
SYSTEM
L=1 V=6
:
JOINTS
 1    X=0 Y=0 Z=0
 11   X=10 Y=0
 111  X=7.071 Y=7.071
 121  X=17.071 Y=7.071 Q=1 11 111 121 1 11
:
RESTRAINTS
 1 121 1 R=1 1 0 0 0 1
 1 11 1 R=1,1,1,1 1 1
 1 111 11 R=1,1,1,1 1 1
 11 121 11 R=1,1,1,1 1 1
 111 121 1 R=1,1,1,1 1 1
```

```
:
SHELL
NM=1 Z=-1
1 E=2.0E+11 0.3 M=8000
1 JQ=1 2 12 13 M=1 TH=1.0 1.0 G=10 10 EN=1
```

Esempio 25
Vibrazioni libere di una lastra trapezia
25.1 Descrizione
In questo esempio viene mostrato il comportamento di una lastra trapezia incastrata lungo la base maggiore. La geometria è mostrata in Fig.1. Questo esempio è stato tratto dai NAFEMS Benchmark ed è denominato FV32

Lo struttura è composta da una lastra piastra a forma trapezia di spezzore m. 1 la cui base maggiore misura m. 5, la base minore misura m. 2 e l'altezza misura m. 10. Si assume un modulo di elasticità pari a $E=200x10^9$ N, un coefficiente di Poisson $\nu=0.3$ e una densità di massa $\rho=8000$ kg/m^3.

La piastra è discretizzata attraverso elementi di tipo SHELL in formulazione standard e avanzata

I risultati dell'analisi sono condotti per le prime 6 frequenze e in Tabella 1 sono comparati con quelli ottenuti per via analitica e con quelli offerti dal NHFEMS

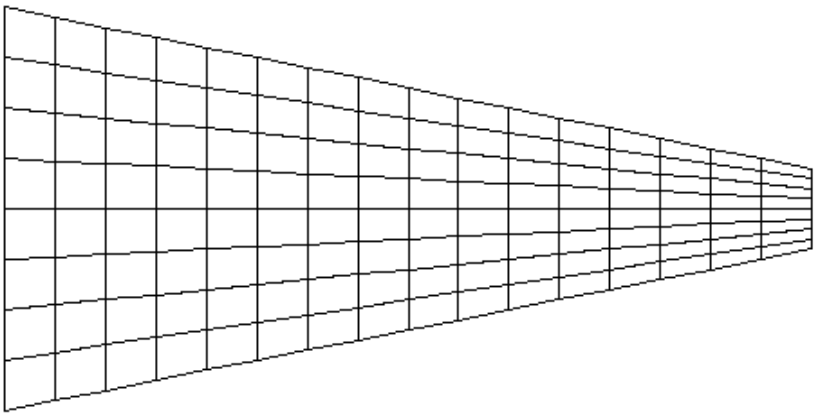


Fig. 1

Tabella 1: raffronto dei risultati in termini di frequenza

Modo	Solver standard	Solver avanzato	Nafems	Teorico
1	44.68	44.67	44.90	44.62
2	129.98	129.97	132.12	130.03
3	163.14	163.15	162.83	162.70
4	245.05	245.01	252.99	246.05
5	375.77	375.65	393.31	379.90
6	390.89	390.89	396.26	391.44

25.2 File di input
```
Lastra trapezia
SYSTEM
L=1 V=6
:
JOINTS
1     X=0 Y=0 Z=0
17    X=10 Y=2
137   X=0 Y=5
```

```
        153  X=10 Y=3 Q=1 17 137 153 1 17
        :
        RESTRAINTS
        1 153 1 R=0 0 1 1 1 0
        1 137 17 R=1,1,1,1 1 0
         :
        SHELL
        NM=1 Z=-1
        1 E=2.0E+11 0.3 M=8000
        1 JQ=1 2 18 19 M=1 TH=1.0 1.0 G=16 8
:
```

Bibliografia

1. **MacNeal, R. H. e Harder, R. C.**
A Proposed Standard Set of Problems to Test Finite Element Accuracy, Finite Elements in Analysis and Design 1 (1985), North-Holland.
2. **Zienkiewicz, O. C.**
The Finite Element Method, McGraw-Hill, 1977.
3. **Scordelis, A. C. e Lo, K. S.**
Computer Analysis of Cilindrical Shells, Journal of the American Concrete Institute, Vol. 61, Maggio 1964.
4. **Clough R. W. e Penzien J.**
Dynamics of structures, McGraw Hill, 1993.
5. **Lucchesi M., Padovani C. and Pagni A.**
A Numerical Method for Solving Equilibrium Problems of Masonry-like Materials, Meccanica, vol. 29, (1994)
6. **NAFEMS Ltd.**
The standard NAFEMS BENCHMARKS TNSB Rev. 3, NAFEMS Ltd, Scottish Enterprice Technology Park, Whitwort Building, East Kilbride, Glasgow, Ubited Kingdom, 1990.

Casi di prova per la validazione del software di calcolo strutturale Sismicad versione 12

Copyright © 2012 by Concrete srl.
Tutti i diritti riservati a norma di legge.

Indice

1 Basi teoriche ed algoritmi impiegati 7
1.1 Il solutore ad elementi finiti 7
1.2 Tipi di analisi 8
1.3 La libreria degli elementi finiti 12
1.4 Riferimenti bibliografici al solutore 21
2 Campi di impiego 25
3 Struttura semplice in c.a. in zona non sismica 27
3.1 Scopo dell'esempio 27
3.2 File associati all'esempio 27
3.3 Descrizione della struttura 27
3.4 Valutazione dello sforzo normale nei pilastri 32
3.5 Valutazione dei momenti nelle travi 33
3.6 Verifica della trave 34
3.7 Verifica del pilastro 35
3.8 Riepilogo dei risultati 37
4 Esempio di Analisi statica equivalente D.M. 16-01-96 38
4.1 Scopo dell'esempio 38
4.2 File associati all'esempio 38
4.3 Descrizione della struttura 38
4.4 Valutazione delle forze sismiche di piano e del tagliante globale 42
4.5 Riepilogo dei risultati 43
5 Esempio Analisi statica equivalente ORDINANZA 3431 44
5.1 Scopo dell'esempio 44
5.2 File associati all'esempio 44
5.3 Descrizione della struttura 44
5.4 Valutazione delle forze sismiche di piano e del tagliante globale 45
5.5 Riepilogo dei risultati 48
6 Esempio di applicazione dello spettro di risposta D.M. 16-01-96 49
6.1 Scopo dell'esempio 49
6.2 File associati all'esempio 49
6.3 Descrizione della struttura 49
6.4 Valutazione della risposta di spettro 50
6.5 Riepilogo dei risultati 57
7 Esempio di applicazione dello spettro di risposta ORDINANZA 3431 59
7.1 Scopo dell'esempio 59
7.2 File associati all'esempio 59
7.3 Descrizione della struttura 59
7.4 Valutazione della risposta di spettro 60
7.5 Riepilogo dei risultati 65
8 Esempio di telaio multipiano 66
8.1 Scopo dell'esempio 66
8.2 File associati all'esempio 66
8.3 Descrizione della struttura 66
8.4 Valutazione della risposta di spettro 72
8.5 Riepilogo dei risultati 75
9 Verifica di un plinto superficiale 76
9.1 Scopo dell'esempio 76
9.2 File associati all'esempio 76
9.3 Descrizione del plinto 76
9.4 Verifica strutturale del plinto 79
9.5 Verifiche geotecniche del suolo 82
9.6 Riepilogo dei risultati 84

10 Valutazione dei cedimenti di consolidazione 85
10.1 Scopo dell'esempio 85
10.2 File associati all'esempio 85
10.3 Descrizione della fondazione 85
10.4 Riepilogo dei risultati 87
11 Struttura semplice in acciaio in zona non sismica 88
11.1 Scopo dell'esempio 88
11.2 File associati all'esempio 88
11.3 Descrizione della struttura 88
11.4 Valutazione dello sforzo normale nelle colonne 93
11.5 Valutazione dei momenti nelle aste 94
11.6 Verifica asta 95
11.7 Verifica giunzione a squadretta trave-colonna 96
11.8 Verifica di piastra di base 100
11.9 Verifica di saldatura diretta trave-colonna 103
11.10 Verifica di flangia trave-colonna 105
11.11 Riepilogo dei risultati 107
12 Struttura semplice in acciaio in zona sismica 109
12.1 Scopo dell'esempio 109
12.2 File associati all'esempio 109
12.3 Descrizione della struttura 109
12.4 Dimensioni degli elementi strutturali 110
12.5 Valutazione dello sforzo normale nelle colonne 113
12.6 Valutazione dello momento flettente nelle colonne 114
12.7 Valutazione dei momenti nelle aste 115
12.8 Verifica asta 115
12.9 Verifica giunzione a squadretta trave-colonna 116
12.10 Verifica di piastra di base 119
12.11 Verifica di saldatura diretta trave-colonna 122
12.12 Verifica di flangia trave-colonna 124
12.13 Riepilogo dei risultati 127
13 Lastra rettangolare appoggiata al contorno 129
13.1 Scopo dell'esempio 129
13.2 File associati all'esempio 129
13.3 Descrizione della struttura 129
13.4 Valutazione della freccia 132
13.5 Valutazione dei momenti m_x, m_y 133
13.6 Riepilogo dei risultati 136
14 Modellazione non lineare di un portale in c.a. 137
14.1 Scopo dell'esempio 137
14.2 File associati all'esempio 137
14.3 Descrizione della struttura 137
14.4 Analisi statica non lineare 139
14.5 Combinazioni di carico 140
14.6 Curva di capacità 140
14.7 Calcolo dell'oscillatore bilineare equivalente 141
14.8 Calcolo della domanda di spostamento 142
14.9 Riepilogo dei risultati 143
15 Esempio di determinazione di a_g, F_o e T_c^* secondo DM 14-01-08 144
15.1 Scopo dell'esempio 144
15.2 File associati all'esempio 144
15.3 Edificio ordinario con normale affollamento 144
15.4 Edificio di importanza strategica 145
15.5 Riepilogo dei risultati 147
16 Esempio di calcolo di taglio alla base in analisi statica e dinamica 149
16.1 Scopo dell'esempio 149
16.2 File associati all'esempio 149
16.3 Descrizione della struttura 149
16.4 Valutazione delle azioni sismiche 154
16.5 Riepilogo dei risultati 159
17 Esempio di gerarchia delle resistenze trave e pilastro in c.a. in classe di duttilità A e B 160
17.1 Scopo dell'esempio 160
17.2 File associati all'esempio 160
17.3 Descrizione della struttura 160

17.4 Esami dei risultati per la classe A....162
17.5 Esami dei risultati per la classe B....170
17.6 Riepilogo dei risultati in classe A....178
17.7 Riepilogo dei risultati in classe B....178
18 Verifica di travate in c.a. secondo le Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14-01-2008. 180
18.1 Scopo dell'esempio....180
18.2 File associati all'esempio....180
18.3 Descrizione della struttura....180
18.4 Opzioni di verifica attivate....182
18.5 Esame dei risultati derivanti dalla Verifica travate c.a.....184
18.6 Riepilogo dei risultati....196
19 Analisi statica non lineare di un pilastro....197
19.1 Scopo dell'esempio....197
19.2 File associati all'esempio....197
19.3 Descrizione della struttura....197
19.4 Esecuzione dei calcoli in ambiente pushover....200
19.5 Riepilogo dei risultati....201
20 Analisi statica non lineare di un singolo maschio murario....202
20.1 Scopo dell'esempio....202
20.2 File associati all'esempio....202
20.3 Descrizione della struttura....202
20.4 Riepilogo dei risultati....204
21 Esempio di rinforzo di una trave con materiali compositi....205
21.1 Scopo dell'esempio....205
21.2 File associati all'esempio....205
21.3 Descrizione della struttura....205
21.4 Valutazione dell'incremento di resistenza dovuto alla presenza del rinforzo....207
21.5 Riepilogo dei risultati....220
22 Esempio di rinforzo di un nodo trave-pilastro con materiali compositi....221
22.1 Scopo dell'esempio....221
22.2 File associati all'esempio....221
22.3 Descrizione della struttura....221
22.4 Valutazione dell'incremento di resistenza dovuto alla presenza del rinforzo....224
22.5 Riepilogo dei risultati....238
23 Esempio di rinforzo di un nodo trave-pilastro con sistema CAM....239
23.1 Scopo dell'esempio....239
23.2 File associati all'esempio....239
23.3 Descrizione della struttura....239
23.4 Valutazione dell'incremento di resistenza dovuto alla presenza del rinforzo....242
23.5 Riepilogo dei risultati....254
24 Verifica di una trave in c.a. soggetta a sforzo triassiale (flessione deviata, torsione e taglio)....255
24.1 Scopo dell'esempio....255
24.2 File associati all'esempio....255
24.3 Descrizione della struttura....255
24.4 Verifiche 3D....257
24.5 Riepilogo dei risultati....267
25 Verifica di un singolo maschio di muratura armata....268
25.1 Scopo dell'esempio....268
25.2 File associati all'esempio....268
25.3 Descrizione della struttura....268
25.4 Riepilogo dei risultati....269
26 Verifica di maschio in muratura rinforzato con paretine....271
26.1 Scopo dell'esempio....271
26.2 File associati all'esempio....271
26.3 Descrizione della struttura....271
26.4 Relazione di calcolo prodotta da Sismicad....273
26.5 Verifiche a pressoflessione....274
26.6 Verifiche a taglio....274
26.7 Riepilogo dei risultati....274
27 Verifica di una trave di muratura rinforzata con paretine....275
27.1 Scopo dell'esempio....275
27.2 File associati all'esempio....275
27.3 Descrizione della struttura....275
27.4 Relazione di calcolo prodotta da Sismicad....277

27.5 Verifiche a pressoflessione ... 277
27.6 Verifiche a taglio ... 278
27.7 Riepilogo dei risultati ... 278
28 Esempio di rinforzo di una muratura con materiali compositi ... 279
28.1 Scopo dell'esempio ... 279
28.2 File associati all'esempio ... 279
28.3 Descrizione della struttura ... 279
28.4 Valutazione dell'incremento di resistenza dovuto alla presenza del rinforzo ... 281
28.5 Riepilogo dei risultati ... 287
29 Esempio di rinforzo di una trave di connessione in muratura con materiali compositi ... 289
29.1 Scopo dell'esempio ... 289
29.2 File associati all'esempio ... 289
29.3 Descrizione della struttura ... 289
29.4 Valutazione dell'incremento di resistenza dovuto alla presenza del rinforzo ... 292
29.5 Riepilogo dei risultati ... 295
30 Esempio di verifica a ribaltamento di un maschio murario secondo il D.M. 14-01-2008 ... 297
30.1 Scopo dell'esempio ... 297
30.2 File associati all'esempio ... 297
30.3 Descrizione della struttura ... 297
30.4 Analisi di meccanismi di collasso in edifici esistenti secondo D.M. 14-01-2008 ... 298
30.5 Riepilogo dei risultati ... 304
31 Struttura semplice con isolatori elastomerici ... 305
31.1 Scopo dell'esempio ... 305
31.2 File associati all'esempio ... 305
31.3 Descrizione della struttura ... 305
31.4 Modellazione e analisi strutturale ... 306
31.5 Verifica dei dispositivi ... 309
31.6 Riepilogo dei risultati ... 310
32 Verifica di un giunto sismico secondo il D.M. 14-01-2008 ... 311
32.1 Scopo dell'esempio ... 311
32.2 File associati all'esempio ... 311
32.3 Descrizione della struttura ... 311
32.4 Valutazione dello spostamento dei corpi di fabbrica e della larghezza minima del giunto ... 311
32.5 Riepilogo dei risultati ... 315
33 Parete in legno Xlam ... 317
33.1 Scopo dell'esempio ... 317
33.2 File associati all'esempio ... 317
33.3 Descrizione della struttura ... 317
33.4 Modellazione ... 318
33.5 Verifica delle sezioni ... 318
33.6 Riepilogo dei risultati ... 323
34 Verifica del collegamento tra trave e colonna in legno con piastra singola interna e connettori ... 324
34.1 Scopo dell'esempio ... 324
34.2 File associati all'esempio ... 324
34.3 Descrizione della struttura ... 324
34.4 Descrizione del collegamento ... 325
34.5 Verifiche del collegamento ... 326
34.6 Riepilogo dei risultati ... 330
35 Bibliografia ... 331

1 Basi teoriche ed algoritmi impiegati

1.1 IL SOLUTORE AD ELEMENTI FINITI

Sismicad è dotato di un solutore per l'analisi numerica delle strutture condotta attraverso l'utilizzo del metodo degli elementi finiti.
Esso nasce per soddisfare le seguenti esigenze:

- dotare il programma ad elementi finiti di un file di input e di output facilmente interpretabile da parte dell'utenza;
- eseguire un accurato controllo della correttezza dei dati prima di passare alla fase di soluzione vera e propria;
- consentire l'introduzione modulare di nuovi elementi finiti e procedure di analisi senza modificare l'impianto generale del programma;
- consentire facilmente la sostituzione degli elementi finiti esistenti con altri la cui formulazione derivi dai progressi scientifici nel campo dell'analisi numerica delle strutture;
- offrire all'utenza le tecniche di soluzione e le formulazioni più aggiornate nel campo dell'analisi numerica;
- essere pronti ad accogliere le prescrizioni di calcolo dettate dalla normativa vigente;
- costituire la base di un programma per la ricerca scientifica nel campo dell'analisi numerica.

Il programma è dotato di una vasta libreria di elementi finiti mono e bidimensionali la cui formulazione è basata su lavori di ricerca pubblicati sulle più autorevoli riviste internazionali.
A corredo del programma è fornito il presente manuale illustrativo, un manuale di esempi svolti di comparazione con i risultati teorici, un manuale in forma abbreviata riguardante l'impostazione del file di input e un manuale in forma estesa con la descrizione di tutte le basi teoriche adottate nella formulazione degli elementi finiti, i metodi di analisi, la descrizione del file di input e di quelli di output a cui si rimanda per gli ulteriori approfondimenti.

1.1.1 Principali caratteristiche del programma

Il solutore ad elementi finiti consente di eseguire le seguenti analisi strutturali:

- analisi statica lineare delle strutture;
- analisi dinamica lineare delle strutture;
- risposta allo spettro;
- analisi P-Delta;
- analisi per l'instabilità globale (Buckling);
- analisi statica non-lineare in controllo di forze;
- analisi statica non-lineare in controllo di spostamento (Path-Following).

1.1.2 Struttura del file di input ed organizzazione del programma

Il solutore ad elementi finiti è un programma aperto dal punto di vista dell'immissione dei dati i quali sono immessi attraverso un separatore alfabetico iniziale e da una successione di stringhe alfabetiche seguite da un segno di eguale e dal valore numerico.
I blocchi dati possono essere immessi senza alcuna priorità e tutti i dati letti vengono di volta in volta processati, controllati e archiviati in file binari o sequenziali avendo quindi la possibilità, in ogni momento dell'elaborazione, di attingere dati da files ove se ne ravvisi la necessità.
Questa organizzazione del programma lo rende quindi di facile sviluppo ed ampliamento senza che ne venga sconvolto l'impianto generale e consente facilmente successivi aggiornamenti.

1.1.3 Il check dei dati

E' la fase più complessa del programma. Ogni dato immesso viene processato, ne viene controllata la compatibilità e, in caso di errore, viene segnato a video e in un file di errore il problema riscontrato.

1.1.4 La modellazione strutturale

Il programma consente di analizzare strutture tridimensionali discretizzate attraverso elementi finiti mono e bidimensionali che si connettono in certi punti detti nodi. Ogni nodo possiede 6 gradi di libertà, 3 traslazioni e 3 rotazioni che sono espressi nel sistema di riferimento globale a cui è riferita la struttura.
Su ogni nodo strutturale possono essere assegnati carichi e coppie concentrate, masse traslazionali e rotazionali.
Ogni nodo strutturale può essere collegato ad altri nodi strutturali attraverso legami di tipo rigido che rispettano la meccanica dei corpi rigidi. In particolare è possibile modellare piani rigidi, disassamenti strutturali (ad esempio tra pilastri), connessioni totalmente rigide tra nodi.
Tutti i carichi, le coppie, le masse traslazionali e rotazionali assegnate ai nodi dipendenti sono riportate in automatico ai nodi principali attraverso il loro valore e coppie di trasporto.

1.2 TIPI DI ANALISI

1.2.1 L'analisi statica lineare

La soluzione del problema di equilibrio della struttura discretizzata si traduce nella soluzione del seguente sistema algebrico di equazioni lineari:

$$\mathbf{Ku=f}$$

i cui coefficienti sono costituiti dai termini della matrice di rigidezza **K**, le incognite sono gli spostamenti e le rotazioni nodali contenuti nel vettore **u** e i termini noti sono costituiti dai vettori dei carichi **f** in numero pari alle condizioni di carico indipendenti dichiarate.
La matrice di rigidezza, almeno nei casi comuni, risulta essere una matrice di tipo sparso nel senso che molti coefficienti sono nulli. Opportune numerazioni dei nodi della struttura riescono a compattare i coefficienti intorno alla diagonale principale della matrice dando luogo a una banda. Se per ogni riga della matrice si calcolano, a partire dall'elemento diagonale, il numero di elementi oltre il quale i termini sono tutti nulli, si definisce ampiezza di banda il numero massimo di elementi riscontrati per ogni riga.
Si definisce inoltre profilo della matrice di rigidezza la somma dei termini contenuti in ogni colonna partendo dall'elemento diagonale e finendo al primo termine non nullo partendo dall'alto nella colonna considerata.
Un'ottima numerazione dei nodi, quella cioè per cui il profilo risulta essere minimo consente, da un punto di vista computazionale, notevoli risparmi di risorse potendo memorizzare solo i termini utili ed evitando in fase di risoluzione inutili operazioni sugli zeri della matrice di rigidezza.
Il programma prevede in cascata un duplice metodo di minimizzazione del profilo della matrice di rigidezza e il programma valuta quale dei due metodi abbia dato i migliori risultati rinumerando quindi in modo ottimo i nodi. Le procedure di minimizzazione sono tratte dai Rif. [45] e [46].
Durante la fase di assemblaggio della matrice di rigidezza viene controllata la presenza di elementi nulli posti lungo la diagonale principale; in quest'ultimo caso l'elaborazione termina con l'indicazione del numero di equazione ove si è riscontrata l'anomalia.

- La risoluzione del sistema di equazioni è condotto attraverso il metodo di Gauss che consiste nel decomporre la matrice di rigidezza nel prodotto di una matrice triangolare inferiore avente sulla diagonale principale tutti i termini pari all'unità con una matrice triangolare superiore:

$$\mathbf{K=LU}$$

Il solutore ad elementi finiti consente di risolvere il sistema di equazioni attraverso due metodi.
Il primo metodo memorizza la matrice di rigidezza sotto forma di un'unica colonna compatta (*skyline storage)*, con la definizione di un ulteriore vettore contenente i puntatori agli elementi diagonali della matrice di rigidezza oppure in blocchi di vettori compatti contenenti all'interno i puntatori posti in coda.
La decomposizione della matrice di rigidezza è basata sul metodo di Crout modificato e i metodi di risoluzione sono tratti dai Rif. [47] e [48].
In fase di riduzione della matrice di rigidezza viene controllato che il generico termine diagonale della matrice ridotta sia maggiore di zero. In caso contrario l'elaborazione termina con la segnalazione di errore grave.

Quando porzioni molto rigide della struttura sono connesse a porzioni molto deformabili il sistema di equazioni può risultare mal condizionato. Una stima sull'approssimazione della soluzione è indicata dalla seguente quantità:

$$n_i = \log_{10}(K_{ii}) - \log_{10}(U_{ii})$$

In essa n_i è il numero di figure perse, K_{ii} è il termine diagonale della matrice di rigidezza e U_{ii} è il termine diagonale della matrice triangolarizzata.
Di solito il numero delle figure perse è dell'ordine di 4 e pertanto la soluzione è pienamente accettabile. Se il numero di figure perse è compreso tra 6 e 11 il programma segnala anomalia pur continuando ad elaborare; in questo caso la soluzione deve essere accettata con cautela solo dopo aver controllato gli equilibri globali. Se il numero di figure perse è superiore a 11 il programma termina l'elaborazione con la segnalazione di errore grave.
In caso di errori il programma evidenzia il numero di equazione, il nodo, il grado di libertà ove si è verificato e la tripletta delle coordinate nodali espresse nel sistema di riferimento globale della struttura.
Il secondo metodo, denominato metodo delle matrici sparse, memorizza in un vettore tutti i termini non nulli della matrice di rigidezza e i puntatori.
Il codice, che è stato implementato nel solutore ad elementi finiti, è basato su un lavoro riportato nel Rif. [49] ed è distribuito dalla ditta Aspentech con sede in U.S.A.
Questo codice si compone di tre parti e rispettivamente una prima parte che è dedicata a riordinare il sistema di equazioni, una seconda che è dedicata a fattorizzare la matrice di rigidezza mentre una terza parte, dato il vettore dei termini noti, calcola la soluzione del sistema di equazioni.
Il riordino del sistema di equazioni è basato sui Rif. [50] e [51].
In fase di riduzione della matrice di rigidezza viene controllato che il generico termine diagonale della matrice ridotta sia maggiore di zero. In caso contrario l'elaborazione termina con la segnalazione di errore grave.
Al termine dell'elaborazione, è controllato il bilancio globale delle forze confrontando tra loro le risultanti e i momenti risultanti delle forze attive e reattive. Il risultato di questo confronto è l'unico che può garantire l'attendibilità della soluzione trovata.

1.2.2 L'analisi dinamica

Il metodo della proiezione nel sottospazio

L'analisi dinamica della struttura consiste nel determinare le frequenze proprie di vibrazione e le deformate modali, cioè gli autovalori e gli autovettori della matrice dinamica. Dalla seguente equazione:

$$(\mathbf{K} - \lambda\mathbf{M})\,\phi = \mathbf{0}$$

in cui **K** è la matrice di rigidezza e **M** è la matrice delle masse si determinano le frequenze proprie λ e la deformata modale descritta dal vettore ϕ.
Quando il numero dei gradi di libertà della struttura è notevole e non è richiesto il calcolo di tutti gli autovalori ma solo di quelli collegati ai periodi più alti, allora è conveniente ricorrere al metodo iterativo della proiezione nel sottospazio adottando un certo numero di vettori iterativi. Il metodo per la ricerca delle frequenze di vibrazione e per la determinazione delle deformate modali è contenuto nel Rif. [55].
Pur avendo scelto un numero sufficientemente ampio di vettori iterativi può accadere in alcuni problemi specifici che gli autovalori nel gruppo che si sta iterando non siano sufficientemente separati per cui la velocità di convergenza risulta estremamente bassa.
In tali condizioni è utile applicare la procedura dello "shift" che aumenta notevolmente la velocità di convergenza.

Il metodo dei vettori di Ritz

In vista dell'analisi dinamica di edifici soggetti a terremoti, si dimostra che i modi di vibrare a forte componente rotazionale intorno all'asse verticale contribuiscono poco alla risposta dello spettro.
Alla luce di questa considerazione si è dimostrato valido un approccio differente per il calcolo dei modi di vibrare della struttura. Questo metodo prende in nome di estrazione dei modi di vibrare attraverso i vettori di Ritz Rif. [56] e [57].
Il metodo numerico è stato originato per essere applicato a problemi di risposta dinamica del tipo time-history e con qualche modifica può essere adoperato per trovare con una ragionevole approssimazione i modi di vibrare della struttura e le pulsazioni ad essi associati.
Questo metodo ha lo scopo di generare una sequenza di vettori massa ortogonali i quali, attraverso un'unica proiezione nel sottospazio, vengono ruotati per generare i vettori di Ritz finali.
Si segnala che la procedura precedentemente esposta offre da un punto di vista computazionale notevoli vantaggi in termini di velocità di elaborazione (da 1/2 a 1/3 del tempo di CPU rispetto al calcolo classico degli autovalori).

Essa inoltre consente di raggiungere la percentuale delle masse partecipanti con un numero di vettori inferiori rispetto all'analisi dinamica classica in quanto il metodo, per un numero limitato di vettori, scarta le rotazioni di impalcato che non danno contributo al calcolo delle masse partecipanti.
Le rotazioni di impalcato iniziano a manifestarsi all'aumentare del numero di vettori richiesti.
Alla luce di quanto esposto, si ritiene che questo metodo, sia del tutto alternativo al metodo classico e comunque costituisce un indispensabile e agevole strumento per il predimensionamento strutturale.

Il troncamento modale

Nella valutazione della risposta di strutture soggette a carichi dinamici, spesso si ritiene accettabile considerare un numero limitato di autovettori al fine di ottenere una soluzione convenientemente approssimata. Tale operazione viene detta troncamento modale.
Un parametro che tiene conto in modo forfetario dell'ammissibilità del troncamento modale è il cosiddetto fattore percentuale delle masse traslazionali e di quelle rotazionali partecipanti.
La nostra normativa, similmente a quella americana, impone di considerare tanti modi di vibrare fino a che le percentuali delle masse traslazionali partecipanti attingano valori superiori al 85%.

1.2.3 La risposta allo spettro e le tecniche di combinazione

In generale su una struttura possono agire contemporaneamente terremoti lungo due direzioni ortogonali nel piano X,Y e lungo Z aventi ognuno uno spettro di risposta. Il solutore ad elementi finiti prevede questa ipotesi.
Assegnato uno spettro di risposta, per ogni modo di vibrare, il programma calcola i massimi spostamenti e le massime sollecitazioni associate allo spettro assegnato
Il metodo più noto per combinare la generica entità è quello della radice quadrata della somma dei quadrati detto anche SRSS. Modellazioni numeriche hanno mostrato che questo metodo è efficiente solo quando le frequenze di vibrazione sono ben separate tra loro.
Un metodo che ha mostrato buoni risultati anche quando le frequenze modali sono ravvicinate è il cosiddetto metodo CQC (combinazione quadratica completa) funzione anche del fattore di smorzamento inteso come frazione di quello critico (cfr. Rif. [58]). Nel programma è previsto l'adozione di uno o dell'altro metodo di combinazione.
Un parametro importante nell'analisi di risposta allo spettro è costituito dallo sforzo di taglio alla base dell'edificio.
Il programma, per ogni modo di vibrare e per ogni direzione di ingresso del sisma, fornisce le forze di taglio lungo gli assi globali del sistema di riferimento e lungo le direzioni di ingresso del terremoto. Queste forze vengono combinate sia attraverso il metodo CQC sia attraverso il metodo SRSS per fornire il massimo valore.
Quando vengono assegnati terremoti contemporanei lungo le tre direzioni ortogonali (1-2-Z), il programma per determinare il tagliante risultante, adopera il metodo della radice quadrata della somma dei quadrati (SRSS) per combinare la risposta sia in termini di CQC che in termini di SRSS.
Una buona progettazione strutturale dovrebbe fare in modo che la struttura resista con adeguato coefficiente di sicurezza per tutti gli angoli di ingresso del terremoto.
La nostra normativa, come altre, prevede tuttavia che l'edificio sia analizzato solo per una coppia di terremoti agenti ortogonalmente tra loro la cui direzione è lasciata alla sensibilità del progettista.
Di solito l'angolo di ingresso del terremoto viene posto lungo una direzione parallela alla tessitura degli elementi preposti ad assorbire le azioni sismiche. Questa non è detto che sia la scelta più opportuna in quanto il progettista dovrebbe tentare con più direzioni di ingresso di valutare quale caso sia il più gravoso.
Se si dispone la struttura con un asse che si ritiene principale lungo una direzione del sistema di riferimento globale (ad esempio X), si può valutare almeno quale sia l'angolo di ingresso del sisma che induce il massimo taglio proprio lungo quella direzione (ad esempio X).
Il programma prevede la possibilità di calcolare l'angolo che si ritiene critico e i valori dei taglianti attinti sotto questa condizione. La valutazione viene ovviamente condotta con riferimento alla combinazione CQC e SRSS.

1.2.4 L'analisi P-delta

Questo tipo di analisi consente di includere gli effetti del carico assiale sul comportamento flessionale di alcuni elementi finiti e questo tipo di non-linearità geometrica è conosciuta come effetto p-delta.
L'opzione è particolarmente utile per considerare gli effetti dei pesi propri e dei sovraccarichi permanenti sulla rigidezza laterale di strutture intelaiate. Essa è anche utile per l'analisi di strutture dotate di cavi come ponti sospesi, tensostrutture ecc.
Il programma ottiene, attraverso successive iterazioni, le equazioni di equilibrio che includono l'effetto p-delta dovuto a una combinazione di casi di carico che sono applicati alla struttura. Queste equazioni poi sono utilizzate per tutti gli altri casi di carico e i risultati possono essere combinati.

Per ogni modello strutturale analizzato dal programma deve essere definita un'unica combinazione di carico che crea l'effetto p-delta. Questa combinazione è una combinazione arbitraria dei carichi applicati alla struttura come carichi nodali, carichi indotti dai pesi propri, dalle variazioni termiche, dalle pressioni ecc.
Quando è attivata l'opzione p-delta, la struttura prima è soggetta ai carichi p-delta e poi è analizzata iterativamente per determinare gli effetti p-delta sulla matrice di rigidezza globale e sulle matrici locali sforzo-spostamento delle travi.
Le matrici di rigidezza risultanti e quelle relative alle relazioni sforzo-spostamento che includono l'effetto p-delta sono utilizzate per tutte le analisi seguenti. Queste includono tutte le condizioni di carico statico, l'analisi dinamica e la risposta allo spettro. Poichè queste matrici sono costanti, queste analisi sono tutte lineari avendo come conseguenza una grande efficienza computazionale e consentendo la sovrapposizione degli effetti.
Affinché i risultati siano ragionevoli, lo sforzo normale che viene a generarsi nelle combinazioni di carico non deve differire di molto da quello determinato attraverso la combinazione p-delta. L'accuratezza del risultato è lasciata al giudizio dell'utente.
Il metodo P-delta adottato dal programma è basato sulle seguenti ipotesi:

- si assume una legge di tipo cubico per gli spostamenti;
- si assume una legge esatta non lineare tra le deformazioni e gli spostamenti;
- il legame tra le tensioni e le deformazioni è di tipo lineare;
- nel funzionale dell'energia potenziale vengono trascurati i termini di ordine superiore al terzo.

In base a queste assunzioni si viene a determinare una matrice di rigidezza che è somma di due termini.
Il primo è la comune matrice di rigidezza che dipende dalle caratteristiche elastiche della trave mentre la seconda è funzione lineare dello sforzo normale agente nella trave stessa e dalla lunghezza della trave e pertanto in letteratura viene definita convenzionalmente matrice di rigidezza geometrica.
L'effetto combinato dell'analisi p-delta, dell'analisi dinamica e della conseguente risposta allo spettro non è di facile predizione.
Negli edifici, specie in quelli alti, l'effetto p-delta risulta essere predominante nei pilastri a causa dei carichi gravitazionali che includono i sovraccarichi permanenti e quelli accidentali; infatti i pilastri diventano più deformabili e per conseguenza la struttura diventa lateralmente più deformabile.
Nelle strutture in zona sismica sottoposte ad azioni sismiche statiche di tipo equivalente, di solito, per sisma in una direzione, ci si limita a considerare le seguenti combinazioni di carico:

1) Permanenti + accidentali (caso statico)
2) permanenti $\pm$ sisma x (massima possibile inversione del momento sotto un appoggio delle travi o in testa e al piede di qualche pilastro)
3) permanenti + accidentali $\pm$ sisma x (massimo momento in corrispondenza degli appoggi delle travi o alla testa e al piede dei pilastri)

Da un punto di vista teorico sarebbe necessario analizzare separatamente con l'effetto P-delta le combinazioni 1), 2) e 3) (in totale cinque) ma da un punto di vista operativo è sufficiente imporre come effetto P-delta solo la combinazione n° 1 in quanto ai fini della deformabilità laterale della struttura in conseguenza dei carichi assiali la scelta è cautelativa per la combinazione 2) ed all'incirca equivalente per la combinazione 3).
Per la combinazione 2) solitamente l'incremento di sforzo normale nei pilastri per effetto del sisma non è superiore al carico indotto dai sovraccarichi accidentali mentre per la combinazione 3) globalmente in alcuni pilastri vi è un aumento di compressione (aumento di deformabilità) ed in altri vi è una diminuzione di sforzo normale (aumento di rigidezza) con conseguente bilanciamento della rigidezza laterale di tutta la struttura.
Il metodo P-delta si presta ottimamente allo studio delle strutture a cavi pretesi.

1.2.5 L'analisi per instabilità globale (buckling)

Attraverso questa opzione è possibile valutare il moltiplicatore dei carichi definiti nella combinazione P-delta che porta al collasso la struttura. Si tratta quindi di risolvere la seguente equazione scritta, per semplicità, per la generica asta:

$$(\mathbf{K}_e + \lambda N \mathbf{K}_g)\mathbf{u}=\mathbf{0}$$

in cui $\mathbf{K}_e$ è la matrice di rigidezza, $\mathbf{K}_g$ è la matrice di rigidezza geometrica, N è lo sforzo normale nell'asta, λ è il fattore che rende la matrice di rigidezza semidefinita positiva.
E' da risolvere, quindi, un classico problema agli autovalori e autovettori del tipo:

$$\mathbf{K}_e\,\mathbf{u}=-\lambda N \mathbf{K}_g \mathbf{u}$$

In cui λ è l'autovalore e **u** è il corrispondente autovettore. In pratica l'autovettore **u**, o meglio le sue componenti in termini di spostamento generalizzato rappresentano la forma della deformata sotto il carico di collasso.

1.2.6 L'analisi non lineare in controllo di forze

Il programma consente di analizzare strutture per le quali si sia dichiarata la non linearità del materiale. In questa analisi si possono includere gli effetti P-Delta.
Il programma analizza la struttura sotto una serie di combinazioni di carico definite dall'utente in quanto, come è noto, in campo non lineare non è ammessa la sovrapposizione degli effetti.
Si deve quindi risolvere il seguente sistema di equazioni non lineari:

$$\mathbf{r}(\mathbf{u})=\mathbf{f}$$

in cui **r** è la risultante degli elementi finiti, **u** è il vettore degli spostamenti e **f** è il vettore dei carichi.
La soluzione del problema non lineare è condotto per via iterativa adottando il metodo della secante (metodo diretto) e quello della tangente (Newton-Raphson).
Il metodo della secante prevede la costruzione della matrice di rigidezza secante $\mathbf{K}_s$ valutata in funzione degli spostamenti determinati nell'iterazione precedente k-1 e nella soluzione del seguente sistema di equazioni:

$$\mathbf{K}_s\mathbf{u}_k=\mathbf{f}$$

Il metodo di Newton-Raphson prevede la costruzione di una successione di spostamenti incrementali $\Delta\mathbf{u}_k$ tali che:

$$\mathbf{u}_{k+1}=\mathbf{u}_k+\Delta\mathbf{u}_k$$

e la soluzione del seguente sistema di equazioni:

$$\mathbf{K}_t\,\Delta\mathbf{u}_k=\mathbf{f}-\mathbf{r}(\mathbf{u}_k)$$

in cui $\mathbf{K}_t$ è la matrice di rigidezza tangente e $\mathbf{r}(\mathbf{u}_k)$ è il vettore della risultante degli elementi finiti valutata sotto il campo di spostamento $\mathbf{u}_k$.
Per entrambi i metodi, le iterazioni si arrestano in corrispondenza della tolleranza assegnata sulla norma residuale degli spostamenti o al raggiungimento del numero massimo di iterazioni. (cfr. Rif. [7])
Alla fine dell'analisi è condotto il bilancio globale delle forze. Questo metodo, anche se non computazionalmente efficiente, garantisce nella maggior parte dei casi la convergenza.

1.2.7 L'analisi non lineare in controllo di spostamento (Path-Following)

Per molti sistemi strutturali è necessario calcolare la relazione non lineare tra i carichi applicati e le corrispondenti deformazioni strutturali.
Tracciando questi percorsi di equilibrio, è possibile identificare fenomeni di collasso e, in generale, comprendere il comportamento delle strutture. Il metodo è regolato dalla soluzione del seguente sistema di equazioni non-lineari:

$$\mathbf{r}(\mathbf{u})=\mathbf{f}_d+\lambda\mathbf{f}_L$$

in cui **u** è il vettore degli spostamenti nodali, **r** è la risultante degli elementi finiti sotto lo spostamento **u**, $\mathbf{f}_d$ è il vettore dei carichi gravitazionali (in generale carichi permanenti e accidentali), λ è il moltiplicatore di un sistema di carichi assegnati $\mathbf{f}_L$ (distribuzione dei carichi laterali per strutture in zona sismica).
Il metodo prevede l'individuazione di un nodo di controllo strutturale e del relativo grado di libertà associato (in genere spostamento lungo l'asse X o Y del sistema di riferimento globale della struttura). Assegnata quindi l'entità dello spostamento si vuole determinare il moltiplicatore dei carichi laterali sotto lo spostamento assegnato.
Il metodo di risoluzione è tratto dal Rif. [11]

1.3 LA LIBRERIA DEGLI ELEMENTI FINITI

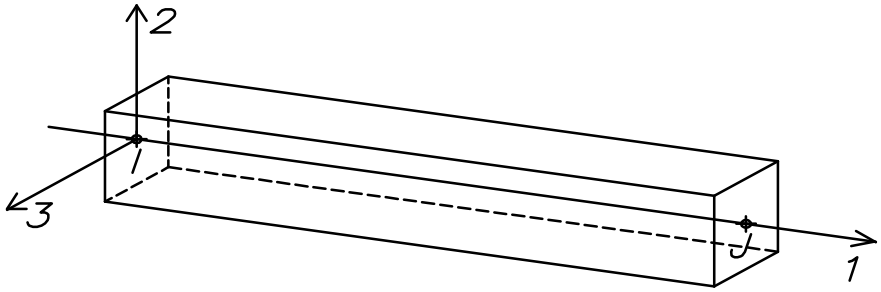
1.3.1 L'elemento finito SPRING

L'elemento finito SPRING è costituito da una molla che connette i nodi strutturali al suolo.
Questo elemento finito viene definito nel sistema di riferimento globale e possiede in esso 6 gradi di libertà: 3 alla traslazione e 3 alla rotazione. Si assegnano 3 rigidezze alla traslazione e 3 rigidezze alla rotazione. Il comportamento è solo del tipo lineare.

1.3.2 L'elemento finito FRAME

L'elemento finito FRAME è costituito da una trave spaziale ad asse rettilineo.

Questo elemento finito possiede due nodi di estremità e nel sistema di riferimento globale come in quello locale possiede per ogni nodo 6 gradi di libertà: 3 alla traslazione e 3 alla rotazione per un totale complessivo di 12 gradi di libertà.



In fase di input devono essere assegnati:

- l'area della sezione trasversale;
- i momenti d'inerzia flessionali calcolati rispetto agli assi locali 3 e 2
- il momento di inerzia torsionale già rapportato al fattore di torsione;
- le aree di taglio per taglio agente nelle direzioni 2 e 3 degli assi di riferimento locale.

Le aree di taglio relative all'asse di riferimento locale, sono definite dal rapporto tra l'area della sezione trasversale e il fattore di taglio. Se si vuole escludere dall'analisi la deformabilità a taglio, alle aree di taglio deve essere attribuito il valore nullo.
Il materiale costituente la trave è assunto essere di tipo isotropo per la definizione del quale è sufficiente assegnare solo il modulo E di elasticità longitudinale e il modulo G di elasticità tangenziale.
Le altre caratteristiche del materiale sono costituite dal peso proprio per unità di lunghezza della trave, dalla massa per unità di lunghezza e dal coefficiente termico di dilatazione lineare.
Nel caso di analisi non-lineare, il programma consente di considerare la trave come composta da una famiglia di fibre parallele al proprio asse. Tale opzione può essere attivata solo definendo il blocco dati NONLIN e il parametro **kpush**.
Nel caso di analisi non-lineare e avendo definito il parametro **kpush**, è possibile assegnare al materiale base una qualsiasi funzione che ne definisca il comportamento. La formulazione della matrice di rigidezza dell'elemento si basa sull' assunzione che la deformata della linea d'asse è descritta da una funzione di tipo cubico e che le sezioni rimangano piane dopo la deformazione (ipotesi di Bernoulli). In tal senso, dalla conoscenza degli spostamenti e rotazioni di estremità della trave, si può risalire, sezione per sezione, alle curvature e al coefficiente di dilatazione assiale a livello del baricentro dell'elemento. Conoscendo quindi le coordinate del generico punto della sezione trasversale rispetto al baricentro della sezione, si conosce pure la dilatazione in quel punto e quindi, dal legame costitutivo, la tensione. L'integrale di volume è condotto per via numerica considerando 5 sezioni trasversali di cui due di estremità e tre intermedie disposte secondo lo schema di Lobatto. Le sezioni trasversali sono integrate adottando, per ogni quadrilatero costituente la sezione, uno schema di integrazione a 9 punti di Gauss. La matrice di rigidezza (tangente o secante) include la presenza dei tronchi rigidi di estremità e prevede la non linearità geometrica (P-delta). Ai fini dell'integrazione numerica, la sezione deve essere divisa in quadrilateri convessi e, ove presenti, devono essere specificate le armature e il materiale con cui è composta la trave. In particolare è possibile definire per ogni quadrilatero e ogni barra di armatura il materiale di cui è composto. Prima dell'assegnazione del blocco dati SECTIONS deve essere introdotto il blocco dati MATERIALS.
Sono ammessi un massimo di 100 quadrilateri e un massimo di 200 barre presenti nella sezione.
Opzionalmente la trave può essere considerata poggiante su suolo di Winkler il cui modulo può essere assunto variabile linearmente dal nodo iniziale a nodo finale della trave.
In campo non-lineare il comportamento del suolo di Winkler può essere assunto di tipo elasto-plastico perfetto.
Si assume che il suolo di Winkler reagisca per traslazioni della linea d'asse della trave lungo le tre direzioni 1,2,3 del sistema di riferimento locale e per deformazioni torsionali.
Si assume che per traslazioni lungo le direzioni 2 e 3 del sistema di riferimento locale il contatto del suolo avvenga sulla faccia di normale negativa degli assi 2 e 3.
Il legame costitutivo del suolo è assunto del tipo elastico perfettamente plastico.
Sulla linea d'asse della trave possono agire una molteplicità di carichi che nel seguito vengono elencati:

- carichi distribuiti uniformi espressi nel sistema di riferimento locale dell'asta;
- carichi distribuiti uniformi espressi nel sistema di riferimento globale;
- carichi trapezoidali espressi nel sistema di riferimento locale dell'asta;
- carichi concentrati espressi nel sistema di riferimento locale dell'asta;
- coppie concentrate espresse nel sistema di riferimento locale dell'asta;

- distribuzioni di temperatura;

La valutazione dei momenti di incastro perfetto indotti dagli schemi di carico tiene conto della presenza all'estremità della trave dei tronchi rigidi.
Nel caso di analisi lineare e per travi non poggianti su suolo di Winkler è possibile svincolare i nodi alle sollecitazioni.
Per ogni estremità della trave, vengono rilasciati nell'ordine:

- lo sforzo normale
- il taglio lungo la direzione 2 dell'asse locale;
- il taglio lungo la direzione 3 dell'asse locale
- il momento torcente
- il momento flettente avente vettore parallelo all'asse 2;
- il momento flettente avente vettore parallelo all'asse 3.

Per questo elemento viene formulata una legge forze-spostamenti nodali non lineare, se richiesto, del tipo:

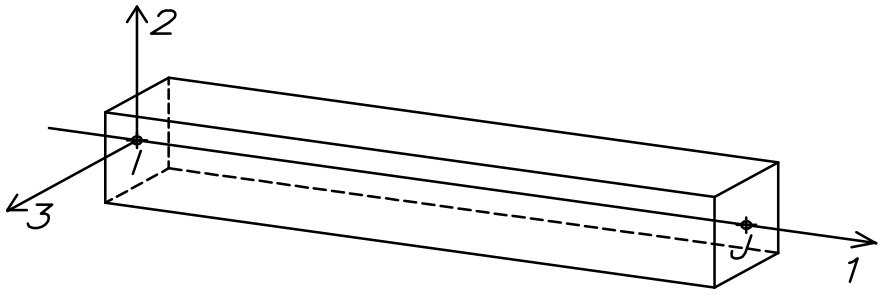
$$\mathbf{F}=(\mathbf{K}+N\mathbf{K}_g)\mathbf{u}$$

in cui:

- **K** è la matrice di rigidezza elastica che tiene anche conto della deformabilità a taglio della trave;
- N è lo sforzo normale medio nella trave in generale non conosciuto a priori
- $\mathbf{K_g}$ è la matrice di rigidezza geometrica della trave formulata nell'ipotesi di indeformabilità a taglio e funzione solo delle caratteristiche geometriche della trave.

1.3.3 L'elemento finito TRUSS

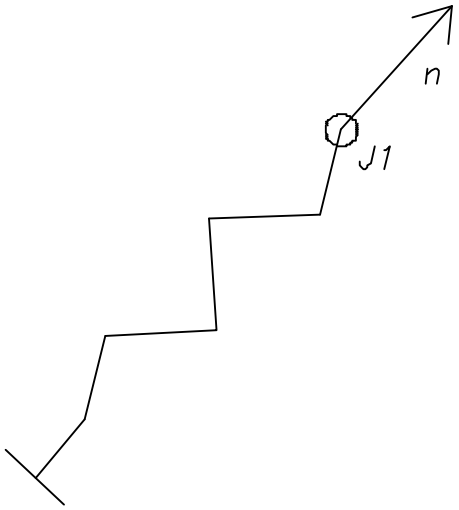
L'elemento finito TRUSS è costituito da una trave spaziale ad asse rettilineo avente alle estremità sconnessioni a momento flettente e torcente; in letteratura questo elemento è più conosciuto come biella.
Essa possiede due nodi di estremità e nel sistema di riferimento globale come in quello locale possiede per ogni nodo 3 gradi di libertà alla traslazione per un totale di 6 gradi di libertà.



Il legame costitutivo a sforzo normale può essere di tipo lineare oppure non-lineare nel senso che è possibile un comportamento di tipo elasto-plastico con fattore di incrudimento.
Opzionalmente può essere presente l'effetto P-delta modellando così strutture a fune.
E' possibile assegnare carichi di presollecitazione. Si tratta di coazioni imposte all'atto della costruzione. Gli sforzi di presollecitazione sono positivi se inducono trazione nella biella quando i nodi sono bloccati.
Come per gli elementi trave è possibile introdurre tronchi rigidi di estremità fattorizzate attraverso un parametro z di riduzione.

1.3.4 L'elemento finito BOUND

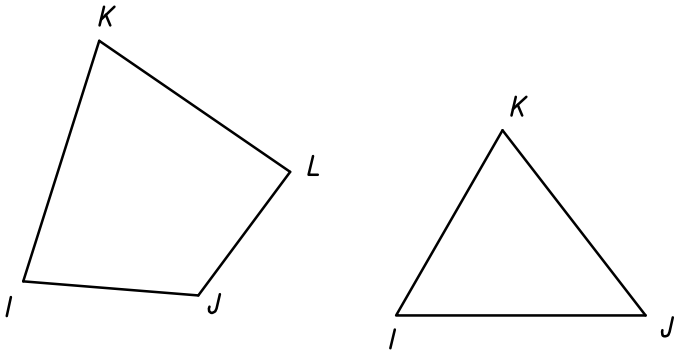
L'elemento finito BOUND è costituito da una molla orientata avente rigidezza estensionale e rotazionale.



Esso possiede un unico nodo costituito da quello di attacco agli altri elementi finiti.
La molla possiede nel sistema di riferimento locale un grado di libertà alla traslazione e un grado di libertà alla rotazione mentre nel sistema di riferimento globale tre gradi di libertà alla traslazione e tre gradi di liberta alla rotazione.
Il legame costitutivo estensionale è del tipo lineare oppure non-lineare nel senso che è possibile assegnare un comportamento di tipo elasto-plastico.
Sono previste forze di presollecitazione

1.3.5 L'elemento finito SHELL

L'elemento finito SHELL è costituito da un elemento spaziale di tipo lastra, piastra o da un accoppiamento di entrambi. Questo elemento finito possiede tre o quattro nodi di vertice.



Nel sistema di riferimento locale l'elemento lastra o membrana possiede 3 gradi di libertà per nodo e precisamente una coppia di spostamenti planari e un grado di libertà alla rotazione intorno ad un asse perpendicolare al piano medio (drilling).
Nel sistema di riferimento locale l'elemento piastra possiede 3 gradi di libertà per nodo e precisamente uno spostamento perpendicolare al piano medio e una coppia di rotazioni ortogonali aventi assi sostegno paralleli al piano medio.
L'elemento lastra-piastra, nel seguito denominato guscio, possiede nel sistema di riferimento locale come in quello globale 6 gradi di libertà per nodo.
Su questo elemento finito viene impiantato un sistema di riferimento locale rispetto al quale vanno definite tutte le proprietà meccaniche dell'elemento.
L'elemento finito guscio quadrangolare connette nodi che in generale non appartengono a un piano. Per l'accuratezza dei risultati è preferibile che i nodi siano moderatamente fuori piano.
Una volta definito il sistema di riferimento locale dell'elemento, i nodi dell'elemento vengono proiettati ortogonalmente sul piano di riferimento; per ripristinare la geometria spaziale dell'elemento, i nodi originari dell'elemento vengono assunti come nodi master e i nodi proiettati vengono assunti come nodi slave. Ad uno a uno i nodi slave vengono connessi ai nodi master attraverso legami di tipo rigido come già descritto nel capitolo relativo ai vincolamenti.
Tali legami rigidi devono essere necessariamente introdotti per l'accuratezza del calcolo. Infatti è possibile verificare, ad esempio, che per travi distorte torsionalmente intorno al proprio asse (ossia a forma di elica) e discretizzate attraverso elementi di tipo guscio, l'errore in termini di spostamento derivante da una analisi

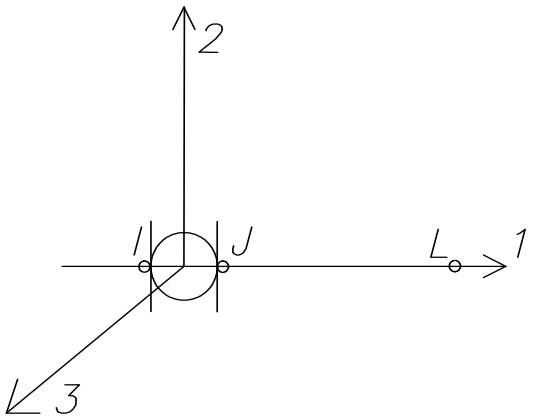
senza le connessioni rigide è pari al 95% rispetto all'analisi condotta attraverso le connessioni rigide. Inoltre viene perso il bilancio tra le forze reattive e i carichi applicati ai nodi.
Il materiale costituente l'elemento SHELL può essere del tutto arbitrario. Per i materiali isotropi è sufficiente assegnare il modulo di elasticità longitudinale E e il modulo di Poisson ν.
Sugli elementi SHELL possono agire i seguenti carichi:

- carichi indotti dal peso proprio resi concentrati e trasportati ai nodi;
- carichi di tipo pressorio sul piano dell'elemento variabili bilinearmente per elementi quadrangolari e linearmente per elementi triangolari; questi carichi distribuiti vengono concentrati e riportati ai nodi e carichi di tipo termico.

La distribuzione di pressione e quella termica assegnata all'elemento piastra in fase input degli elementi SHELL è da considerare come la pressione agente sull'elemento all'atto della costruzione
E' prevista l'opzione di piastra poggiante su suolo elastico alla Winkler. L'interazione tra la piastra e il suolo viene ridotta al calcolo della rigidezza di molle equivalenti concentrate nei nodi.
Nel programma è prevista una doppia formulazione della matrice di rigidezza e della matrice sforzo-deformazione denominata formulazione standard e formulazione avanzata.
L'integrazione della matrice di rigidezza viene condotta con riferimento a 9 punti di Gauss. Le sollecitazioni (momenti flettenti e torcenti) vengono calcolate direttamente ai nodi.
Nel caso di indeformabilità a taglio, il calcolo degli sforzi taglianti viene condotto assumendo per gli elementi quadrangolari una legge di variazione dei momenti unitari bilineare mentre per gli elementi triangolari una legge di variazione di tipo lineare. Queste leggi, partendo dai valori nodali, interpolano, il campo di sforzi e dalle equazioni differenziali di equilibrio delle piastre vengono quindi calcolati i tagli ai nodi. Nel caso di piastre deformabili a taglio, i tagli sono calcolati attraverso i legami costitutivi.
La formulazione standard viene attivata attraverso l'istruzione EN=0
La formulazione della matrice di rigidezza per la parte membranale si basa sui Rif. [25], [26] [27] e [28].
Il recupero degli sforzi membranali è condotto usando il metodo dei minimi quadrati proposto in [31].
La formulazione per la parte flessionale si basa sui Rif. [16] e [17] usando il metodo dei vincoli discreti. Il modello è quello di piastra indeformabile a taglio.
La formulazione standard viene attivata attraverso l'istruzione EN=1
La formulazione della matrice di rigidezza per la parte membranale si basa sui Rif. [23] [27] e [34].
Il recupero degli sforzi membranali è condotto usando il metodo dei minimi quadrati proposto in [18]. La formulazione per la parte flessionale si basa sul Rif. [22] usando il metodo dei vincoli discreti. Il modello è quello di piastra deformabile a taglio.
Se richiesta, l'analisi strutturale tiene in conto gli effetti del secondo ordine dovuti a non linearità geometrica. Precisamente, viene formulata la matrice di rigidezza geometrica che dipende dal valore degli sforzi membranali i quali, in via approssimata, vengono assunti costanti e pari alla media degli sforzi valutati ai nodi (Cfr. Rif. [8])

1.3.6 L'elemento finito HINGE

L'elemento finito HINGE è un elemento finito puntuale di connessione tra due nodi; nel seguito genericamente sarà indicato come cerniera.



Esso possiede due nodi di estremità e nel sistema di riferimento globale come in quello locale possiede per ogni nodo 3 gradi di libertà alla traslazione e 3 gradi di libertà alla rotazione per un totale di 12 gradi di libertà.
Per ogni caratteristica della sollecitazione il legame costitutivo è di tipo elasto-plastico perfetto.
Poiché la cerniera è un elemento puntuale, è necessario, per definirne la geometria, l'introduzione di 3 nodi. La prima coppia definisce i nodi di connessione mentre l'ultimo è preposto a definire l'asse della cerniera.
In fase di input devono essere assegnati:

- la rigidezza estensionale nella direzione 1 del sistema di riferimento locale
- la rigidezza a taglio nelle direzioni 2,3 del sistema di riferimento locale
- la rigidezza torsionale per rotazioni intorno all'asse 1 del sistema di riferimento locale
- la rigidezza flessionale intorno agli assi 2,3 del sistema di riferimento locale.

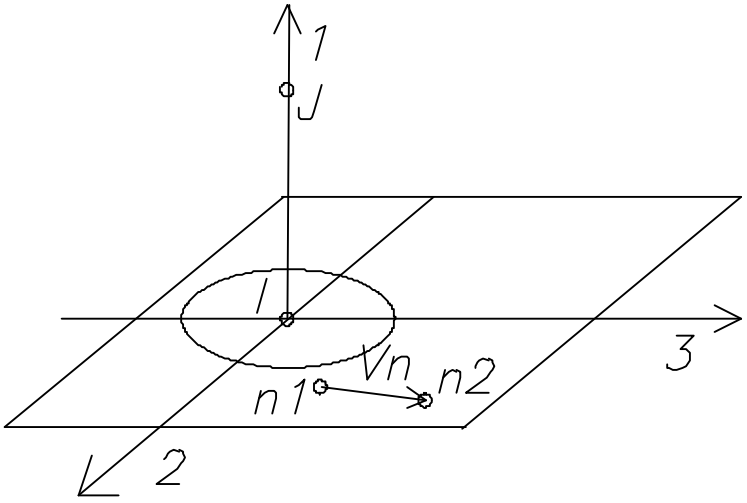
E' da rilevare che imporre nulla una rigidezza in una direzione equivale a sconnettere i nodi in quella direzione.

Opzionalmente, se si esegue un'analisi esclusivamente non-lineare, devono essere assegnati gli sforzi di plasticizzazione; essi sono nel numero di 12 ed a coppie riguardano:

- le resistenze limiti a sforzo normale
- le resistenze limiti a taglio nelle direzioni positive e negative degli assi 2,3
- le resistenze limiti a torsione
- le resistenze limiti a flessione intorno alle direzioni positive e negative degli assi 2,3

1.3.7 L'elemento finito FLAT

L'elemento finito FLAT è un elemento finito del tipo molla assialsimmetrica. Essa si connette ad un nodo strutturale.
Esso possiede nel sistema di riferimento locale due gradi di libertà planari, un grado di libertà assiale ed un grado di libertà alla rotazione intorno all'asse. Nel sistema di riferimento globale possiede 6 gradi di libertà.



Per ogni caratteristica di sforzo il legame costitutivo può essere lineare oppure di tipo elasto-plastico perfetto.
In fase di input devono essere assegnati:

- la rigidezza estensionale nella direzione 1 del sistema di riferimento locale;
- la rigidezza planare intesa come la rigidezza estensionale delle molle poste dalla parte positiva dell'asse locale 2 e dalla parte negativa;
- la rigidezza torsionale per rotazioni intorno all'asse 1 del sistema di riferimento locale.

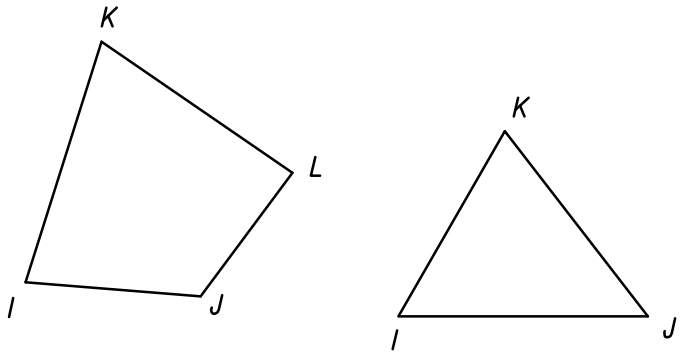
Opzionalmente, se si esegue un'analisi esclusivamente non-lineare, devono essere assegnati gli sforzi di plasticizzazione; essi sono nel numero di 6 e a coppie riguardano:

- le resistenze limiti a sforzo lungo la direzione dell'asse locale 1;
- le resistenze limiti per sforzi agenti nel piano della molla nelle direzioni positive e negative della risultante;
- le resistenze limiti a torsione intorno all'asse locale 1 della cerniera.

Sono previsti sforzi di presollecitazione in riferimento alla parte planare.

1.3.8 L'elemento finito MASONRY

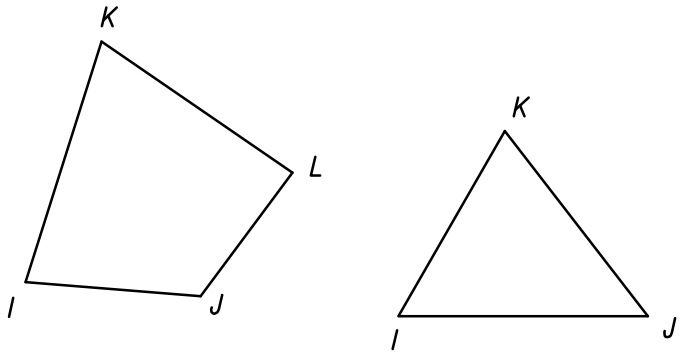
L'elemento finito MASONRY è costituito da un elemento spaziale di tipo lastra.
Questo elemento finito possiede tre o quattro nodi di vertice.



Nel sistema di riferimento locale l'elemento lastra o membrana possiede 3 gradi di libertà per nodo e precisamente una coppia di spostamenti planari e una rotazione intorno alla normale al piano medio.
L'elemento finito si presta per studiare problemi di tipo piano precisamente problemi in stato di sforzo piano.
In questo elemento finito è prevista la disposizione di due famiglie di fibre lungo 2 direzioni assegnate
Il materiale costituente l'elemento MASONRY deve necessariamente essere di tipo isotropo.
Nell'ordine, viene definito il modulo elastico del materiale, il coefficiente di Poisson, il peso per unità di volume e il coefficiente di dilatazione termico.
Nel caso di analisi non lineare, si deve definire la resistenza a trazione e a compressione del materiale, e il coefficiente di incrudimento.
Per tener conto della rottura fragile del materiale, vengono definite le deformazioni anelastiche limite in trazione e in compressione oltre le quali il materiale rilascia lo sforzo.
Il parametro KIN attiva la rottura fragile.
Il materiale costituente le fibre è del tipo elastico con limitata resistenza a compressione. Anche per questo materiale è previsto il rilascio dello sforzo.
Sugli elementi MASONRY possono agire i carichi indotti dal peso proprio resi concentrati e trasportati ai nodi;
Il programma consente di studiare materiali isotropi con limitata resistenza a trazione e compressione (Rif. [37])
La matrice di rigidezza tangente viene costruita adottando il metodo descritto nel riferimento [34] che conduce alla formulazione di un elemento finito avanzato dotato di caratteristiche eccellenti come è mostrato negli esempi applicativi. Il metodo conduce infatti a risultati "esatti" quando la membrana è sottoposta a stati di sollecitazione estensionali o flessionali.

1.3.9 L'elemento finito CONCRETE

L'elemento finito CONCRETE è costituito da un elemento spaziale di tipo lastra accoppiata a un elemento di tipo piastra. Questo elemento finito possiede tre o quattro nodi di vertice.

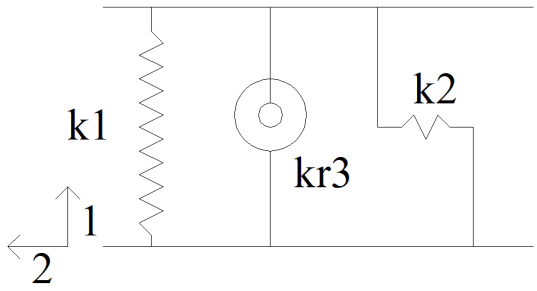


Nel sistema di riferimento locale, la parte planare dell'elemento possiede 3 gradi di libertà per nodo e precisamente una coppia di spostamenti planari e una rotazione intorno alla normale al piano medio mentre la parte flessionale possiede tre gradi di libertà per nodo e precisamente uno spostamento ortogonale al piano a una coppia di rotazioni.
L'elemento finito possiede quindi per ogni nodo 6 gradi di libertà. L'elemento finito si presta per studiare problemi nei quali l'accoppiamento lastra piastra è necessario e cioè strutture sottili spaziali tipo volte, murature che presentano variazioni di spessore nella loro altezza, pareti di calcestruzzo armate che sono sollecitate nel loro piano e ortogonalmente ad esso, ecc.
In questo elemento finito è prevista la disposizione di due coppie di famiglie di fibre lungo 2 direzioni assegnate. Precisamente, ogni coppia di famiglie di fibre è ubicata a una distanza dichiarata dal piano

medio. La distanza è affetta da segno e si riesce così a simulare pannelli in calcestruzzo armati con reti metalliche disposte simmetricamente o disimmetricamente rispetto al piano medio della parete.
Per questo elemento è prevista l'attivazione del metodo P-delta con lo stesso modello adottato per gli elementi SHELL.
Il modello di deformazione planare è identico a quello dell'elemento MASONRY mentre quello flessionale è relativo alla piastra indeformabile a taglio.
Le proprietà meccaniche dei materiali sono identiche a quelle dell'elemento MASONRY

1.3.10 L'elemento finito LINK

L'elemento finito LINK è un elemento di connessione tra due nodi. Esso possiede due nodi di estremità e nel sistema di riferimento globale come in quello locale possiede per ogni nodo 6 gradi di libertà: 3 alla traslazione e 3 alla rotazione per un totale complessivo di 12 gradi di libertà.



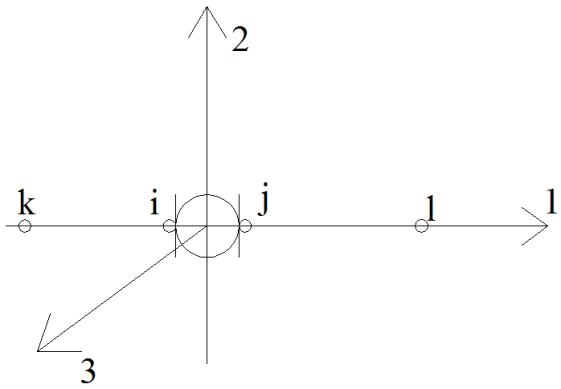
In fase di input possono essere assegnati:

- le rigidezze delle molle costituenti l'elemento;
- il peso per unità di lunghezza dell'elemento;

Le rigidezze delle molle possono anche essere nulle potendosi cosi modellare situazioni particolari di connessione tra i nodi.
Per l'elemento finito LINK è prevista l'analisi al secondo ordine attraverso la procedura P-Delta. In particolare, gli isolatori elastici, per i quali l'elemento LINK è stato propriamente formulato, esibiscono deformazioni di taglio significativamente maggiori di quelle flessionali. In questo senso la matrice di rigidezza geometrica può esse semplificata e ridotta solo nel contributo tagliante.

1.3.11 L'elemento finito PLASTIC HINGE

L'elemento finito PLASTIC HINGE è concepito per modellare le strutture in muratura alla luce delle nuove disposizioni contenute all'interno della recente Ordinanza. L'elemento finito è costituito da una cerniera plastica a due nodi coincidenti.
Nel sistema di riferimento globale come in quello locale l'elemento finito possiede per ogni nodo 6 gradi di libertà: 3 alla traslazione e 3 alla rotazione per un totale complessivo di 12 gradi di libertà.



L'unica forma possibile della sezione trasversale è quella rettangolare definita da una base e una altezza. In fase di input devono essere assegnati:

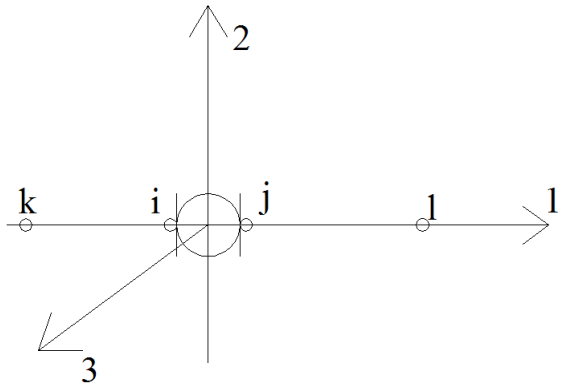
- la base della trave che è disposta parallelamente all'asse 3 del sistema di riferimento locale dell'asta;
- l'altezza della trave che è disposta parallelamente all'asse 2 della trave.

Il programma calcola automaticamente le quantità geometriche associate alla sezione trasversale quali l'area della sezione trasversale, i momenti centrali principali di inerzia, il momento di inerzia polare e le aree di taglio.
Unitamente, devono essere definiti il modulo di elasticità longitudinale o modulo di Young, il modulo di elasticità tangenziale o modulo di taglio.
E' prevista la riduzione del momento di inerzia polare e la riduzione del momento di inerzia della sezione trasversale fatto rispetto all'asse 2 del sistema di riferimento locale dell'elemento.
Nel caso di analisi non lineare è necessario assegnare ulteriori proprietà del materiale costituente la cerniera. Si assume che la non-linearità si manifesti per pressoflessione e taglio solo per inflessione della cerniera nel piano 1-2. In particolare devono essere assegnati i seguenti ulteriori dati:

- la tensione normale ultima di compressione assumendo nulla la resistenza a trazione
- nel comportamento alla Mohr-Coulomb per taglio, la coesione del materiale e la tangente dell'angolo di attrito interno del materiale
- la tensione tangenziale limite del materiale
- gli spostamenti relativi ultimi tra le sezioni di estremità della trave a cui si connette per pressoflessione e per taglio espressi come frazione della lunghezza della trave (es. 0.008 per pressoflessione e 0.004 per taglio)
- infine, per architravi appartenenti a piani rigidi, la resistenza ultima del cordolo.

1.3.12 L'elemento finito FIBER HINGE

L'elemento finito FIBER HINGE è un elemento finito puntuale di connessione tra due nodi; nel seguito genericamente sarà indicato come cerniera.
Esso possiede due nodi di estremità e nel sistema di riferimento globale come in quello locale possiede per ogni nodo 3 gradi di libertà alla traslazione e 3 gradi di libertà alla rotazione per un totale di 12 gradi di libertà.



Poiché la cerniera è un elemento puntuale, è necessario, per definirne la geometria, l'introduzione di 3 nodi. La prima coppia definisce i nodi di connessione mentre l'ultimo è preposto a definire l'asse della cerniera.
In fase di input devono essere assegnati:

- l'area della sezione trasversale
- il momento di inerzia polare
- il momenti di inerzia flessionali rispettivamente intorno agli assi 3 e 2 dal sistema di riferimento locale
- il modulo di elasticità longitudinale del materiale
- il modulo di elasticità tangenziale del materiale se non viene assegnato,esso è assunto pari a E/2.60
- le aree di taglio della sessione trasversale della cerniera nelle direzioni 2 e 3 del sistema di riferimento locale della cerniera. Se le aree di taglio non vengono assegnate, il programma le assume pari all'area della sezione trasversale della cerniera.
- infine, nel caso in cui venga eseguita un'analisi non-lineare, il numero della sezione che verrà definito in seguito

Nel caso di analisi non-lineare, il programma consente di considerare la cerniera come composta da una famiglia di fibre parallele al proprio asse. Tale opzione può essere attivata solo definendo il blocco dati NONLIN oppure il blocco dati PATH FOLLOWING.
Nel caso di analisi non-lineare, è possibile assegnare al materiale base una qualsiasi funzione che ne definisca il comportamento.

La formulazione della matrice di rigidezza dell'elemento si basa sull' assunzione che le sezioni rimangano piane dopo la deformazione (ipotesi di Bernoulli). In tal senso, dalla conoscenza degli spostamenti e rotazioni di estremità della cerniera, si può risalire, alle curvature e al coefficiente di dilatazione assiale a livello del baricentro dell'elemento. Conoscendo quindi le coordinate del generico punto della sezione trasversale rispetto al baricentro della sezione, si conosce pure la dilatazione in quel punto e quindi, dal legame costitutivo, la tensione. Le sezioni trasversali sono integrate adottando, per ogni quadrilatero costituente la sezione, uno schema di integrazione a 9 punti di Gauss.
Nel caso di analisi non-lineare, il programma consente di considerare la cerniera come composta da una famiglia di fibre parallele al proprio asse.
Ai fini dell'integrazione numerica, la sezione deve essere divisa in quadrilateri convessi e, ove presenti, devono essere specificate le armature e il materiale con cui è composta la cerniera
In particolare è possibile definire per ogni quadrilatero e ogni barra di armatura il materiale di cui è composto. Prima dell'assegnazione del blocco dati SECTIONS deve essere introdotto il blocco dati MATERIALS.
I vertici del singolo quadrilatero, che deve essere necessariamente convesso, devono essere orientati come in figura e le coordinate dei vertici devono essere fornite nel sistema di riferimento 2-3 con cui era stata orientata la cerniera. Anche le coordinate della posizione delle barre deve essere fornita nel sistema di riferimento 2-3.
Sono ammessi un massimo di 100 quadrilateri e un massimo di 200 barre presenti nella sezione.

1.4 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI AL SOLUTORE

1. Gurtin, M. E.,
An Introduction to Continuum Mechanics, (1981), Academic Press

2. Gurtin, M. E.,
The Linear Theory of Elasticity, Handbuck der Physik, vol. VI a/2, (1972), Springer Verlag.

3. Marsden E. J. and Hughes, T. J. R.,
Mathematical foundations of elasticity, Dover Publications, Inc., (1994)

4. Ogden, R. W.,
Non-Linear Elastic Deformation, Dover Publications, Inc., (1997)

5. Simo, J. C. and Hughes, T. J. R.,
Computational Inelasticity, Interdisciplinary Applied Mathematics, Springer Verlag, (1998).

6. Rao, S.S.,
The Finite element Method in Engineering, Pergamon Press, (1989).

7. Zienkiewicz, O. C. and Taylor, R. L.,
The Finite Element Method, McGraw-Hill, (1989).

8. Cook, D. R., Malkus D. S. and Plesha M. E.,
Concepts and Applications of Finite Element Analysis, John Wiley & Sons, (1989).

9. Bathe K. J.,
Finite Element Procedures, Prentice-Hall Inc., (1996).

10. Hughes, T. J. R.,
The Finite Element Method, Dover Publications, Inc. Mineola New York (2000).

11. Crisfield M.A.,
Non-Linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Wiley&Sons (1997).

12. Jennings, A.
Matrix Computation for Engineers an Scientists, John Wiley & Sons, 1978.

13. Clough, R. W. and Penzien, J.,
Dynamics of Structures, McGraw Hill, (1993).

14. G. Del Piero

Constitutive equations and compatibility of the external loads for linear elastic masonry-like materials, Meccanica, vol. 24, 1989

15. Simo J.C. and Vu-Quoc L.,
A Three-Dimensional Finite-Strain Rod Model. Part II: Computational Aspects, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, (1986).

16. Batoz, J. L., Bathe, K. J. and Ho, L. W.
A Study of Three-Node Triangular Plate Bending Elements, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1980).

17. Batoz, J. L. and Ben Tahar, M.
Evaluation of a New Quadrilateral Thin Plate Bending Element, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1982).

18. Shi G. and Voyiadjis G.Z.,
Efficient and Accurate Four-node Quadrilateral C^0 Plate Bending Element Based on Assumed Strain Method, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1991).

19. Shi G. and Tong P.,
Assumed Stress C^0 Quadrilateral/Triangular Plate Element by Interrelated Edge Displacement, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1996).

20. Wanji C. and Cheung Y.K.,
Refined 9-Dof Triangular Mindlin Plate Elements, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (2001).

21. Wanji C. and Cheung Y.K.,
Refined Quadrilateral Element Based on Mindlin/Reissner Plate Theory, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (2000).

22. Soh A.K., Cen S., Long Y.Q. and Long Z.F.,
A New Twelve DOF Quadrilateral element for Analysis of Thick and Thin Plates, European Journal Mechanics A/Solids, (2000).

23. Simo, J. C. and Rifai, M. S.
A Class of Mixed Assumed Strain Methods and the Method of Incompatible Modes, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1990).

24. Ibrahimbegovic, A. and Wilson E. L.
A Modified Method of Incompatible Modes, Communications in Applied Numerical Methods (1991).

25. Allman, D. J.
A Compatible Triangular Element Including Vertex Rotations for Plane Elasticity Analysis, International Journal of Computer & Structures, (1984)

26. Allman, D. J.
A Quadrilateral Finite Element Including Vertex Rotations for Plane Elasticity Analysis, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1988).

27. Hughes, T. J. R. and Brezzi, F.
On Drilling Degrees of Freedom, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, (1989).

28.Ibrahimbegovic, A., Taylor, R. L. and Wilson E. L.
A Robust Quadrilateral Membrane Finite Element with Drilling Degrees of Freedom, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1990).

29. Ibrahimbegovic, A. and Wilson E. L.
A Unified Formulation for Triangular and Quadrilateral Flat Shell Finite Elements Whith Six Nodal Degrees of Freedom, Communications in Applied Numerical Methods (1991).

30. Ibrahimbegovic, A. and Wilson E. L.
Thick Shell and Solid Finite Elements with Indipendent Rotation Field, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1991).

31. Hinton, E. and Campbell, J. S.
Local and Global Smoothing of Discontinuous Finite Element Functions Using a Least Squares Method, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1974).

32. Pimpinelli G.,
An Assumed strain Quadrilateral Element With Drilling Degrees of Freedom, Finite Elements in Analysis and Design, (2004).

33. Taylor, R. L., Simo, J. C., Zienkiewicz, O. C. and Chan, A. C. H.
The Patch Test - A Condition for Assessing FEM Convergenze, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1986).

34. Pimpinelli, G.
On an improved numerical method to solve the equilibrium problems of solids with bounded tensile strength that are subjected to thermal strain, Structural Engineering and Mechanics, (2003)

35. Lucchesi M., Padovani C. and Pagni A.
A Numerical Method for Solving Equilibrium Problems of Masonry-like Materials, Meccanica, vol. 29, (1994).

36. Lucchesi M., Padovani C. and Pasquinelli G.
On the Numerical Solution of Equilibrium Problems of Elastic Solids with Bounded Tensile Strength, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, (1995).

37. Lucchesi M., Padovani C. and Zani N.
Masonry-like Solids with Bounded Compressive Strength, Int. J. Solids Structures, vol. 33, (1996).

38. Padovani C.
On a Class of non-linear elastic Materials, Int. J. Solids Structures, vol. 37, (2000).

39. Padovani C., Pasquinelli G. and Zani n.
A Numerical Method for Solving Equilibrium Problems of no-tension Solids Subjected to Thermal Loads, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, (2000).

40. Lucchesi M., Padovani C. and Pasquinelli G.
Thermodynamics of no-tension Materials, Int. J. Solids Structures, vol. 37, (2000).

41. Alfano, G. L., Rosati, L. and Valoroso, N.
A Numerical strategy for Finite Element Analysis of No-tension Materials, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (2000).

42. Kelly J. M.
Earthquake-Resistant Design with Rubber, (1997), Springer Verlag

43. Gent A.N., Lindley P.B.,
The compression of Bonded Rubber Blocks,(1959), Proceedings Institution of Mechanical Engineers

44. Gent A.N., Meinecke E.A.,
Compression, Bending and shear of Bonded Rubber Blocks, (1970), Polimer Engineering and Science.

45. Cuthill, E. and McKee, J.
Reducing the Bandwidth of Sparse Symmetric Matrices, Proc. ACM Nat. Conf. New York (1969).

46. Wilson, E. L. and Hoit, M. I.
An Equation Numbering Algorithm Based on a Minimum Front Criteria, International Journal of Computer & Structures, (1983).

47. Mondkar, D. P. and Powell G. H.
Towards optimal in-core Equation Solving, International Journal of Computer & Structures, (1974).

48. Mondkar, D. P. and Powell G. H.,
Large Capacity Equation Solver for Structural Analysis, International Journal of Computer & Structures, (1974).

49. Duff, I. S.,

MA57 – A new code for the resolution of sparse symmetric definite and indefinite systems, RAL-TR-2002-024

50. Amestoy P.R., Davis T.A. and Duff, I. S.,
An approximate minimum degree ordering algorithm. SIAM Journal Matrix Analysis Application, (1996).

51. Duff, I. S. and Reid J.K.,
The multifrontal solution of indefinite sparse symmetric linear systems. ACM Trans. Math. Softw., (1983).

52. Wilson, E. L. and Itoh, T.,
An Eigensolution Strategy for Large Systems, International Journal of Computer & Structures (1983).

53. Bathe, K. J. and Wilson E. L.,
Solution Methods for Eigenvalue Problems in Structural Mechanics, International Journal for Numerical Methods in Engineering, (1973).

54. Bathe, K. J. and Ramaswamy, S.,
An Accelerated Subspace Iteration Method, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, (1980).

55. Wilson, E. L., Yuan, M. W. and Dickens, J. M.
Dynamic Analysis by Direct Superposizion of Ritz Vectors, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, (1982).

56. Joo K: G: and Wilson, E. L.
Ritz Vectors and Generation Criteria for Mode Superposition Analysis, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, (1989).

57. Wilson, E. L., Der Kiureghian, A., and Bayo, E. P.
A Replacement for the SRSS Method in Seismic Analysis, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, (1981).

58. Ibrahimbegovic, A. and Wilson E. L.
Simple Numerical Algorithms for the Mode Superposition Analysis of Linear Structural Systems with Non-Proportional Damping, International Journal of Computer & Structures (1989).

59. Clough, R. W. and Wilson, E. L.,
Dynamical Analysis of Large Structural Systems with Local Nonlinearities, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, (1979).

2 Campi di impiego

Sismicad è rivolto alla risoluzione di problematiche di progettazione strutturale. Esso consente la progettazione di manufatti in generale sia ad uso abitativo che industriale in muratura, cemento armato, acciaio e legno. Esso consente inoltre la verifica di edifici esistenti.
La progettazione può essere svolta con riferimento alle seguenti normative:

L. 05.11.1971, n. 1086
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

D.M. LL.PP. del 14.02.1992
Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. del 09.01.1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. del 16.01.1996
Norme Tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

D.M. del 16.01.1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circolare Ministeriale del 04.07.1996 n. 156AA.GG./STC.
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al Decreto Ministeriale 16.01.1996.

L. 02.02.1974, n. 64
Provvedimenti per costruzioni con particolari prescrizioni per zone sismiche.

D.M. LL. PP. E INT. 19.06.1984
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

D.M. LL. PP. 11.03.1988
Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilita' dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 24.07.1988, n. 30483/STC.

Legge 2Febbraio 1974 n. 64, art. 1 - D.M. 11 Marzo 1988.
Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilita' dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare Ministeriale del 15.10.1996 N°252.
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M.09.01.1996

Circolare Ministeriale del 10.04.1997 N°65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
di cui al D.M.16.01.1996

Ordinanze della Presidenza del Consiglio dei ministri n.3431 ed allegati

DM.LL.PP 2-7-81
Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia.

Circolare M.LL.PP. n. 21745 del 30.7.81
Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.

DM.LL.PP 20-11-87
Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.

CNR-UNI 10011

CNR-UNI 10022

Eurocodici 2,3,5

D.M.Infrastrutture 14 gennaio 2008
Norme tecniche per le costruzioni

Circolare 02 febbraio 2009 n.617/C.S.LL.

3 Struttura semplice in c.a. in zona non sismica

E' stata condotta una verifica per controllare la correttezza dei risultati di Sismicad 12.
A questo scopo, si è deciso di studiare una struttura semplice risolvendola sia con Sismicad 12 sia con metodi di calcolo manuali.

3.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

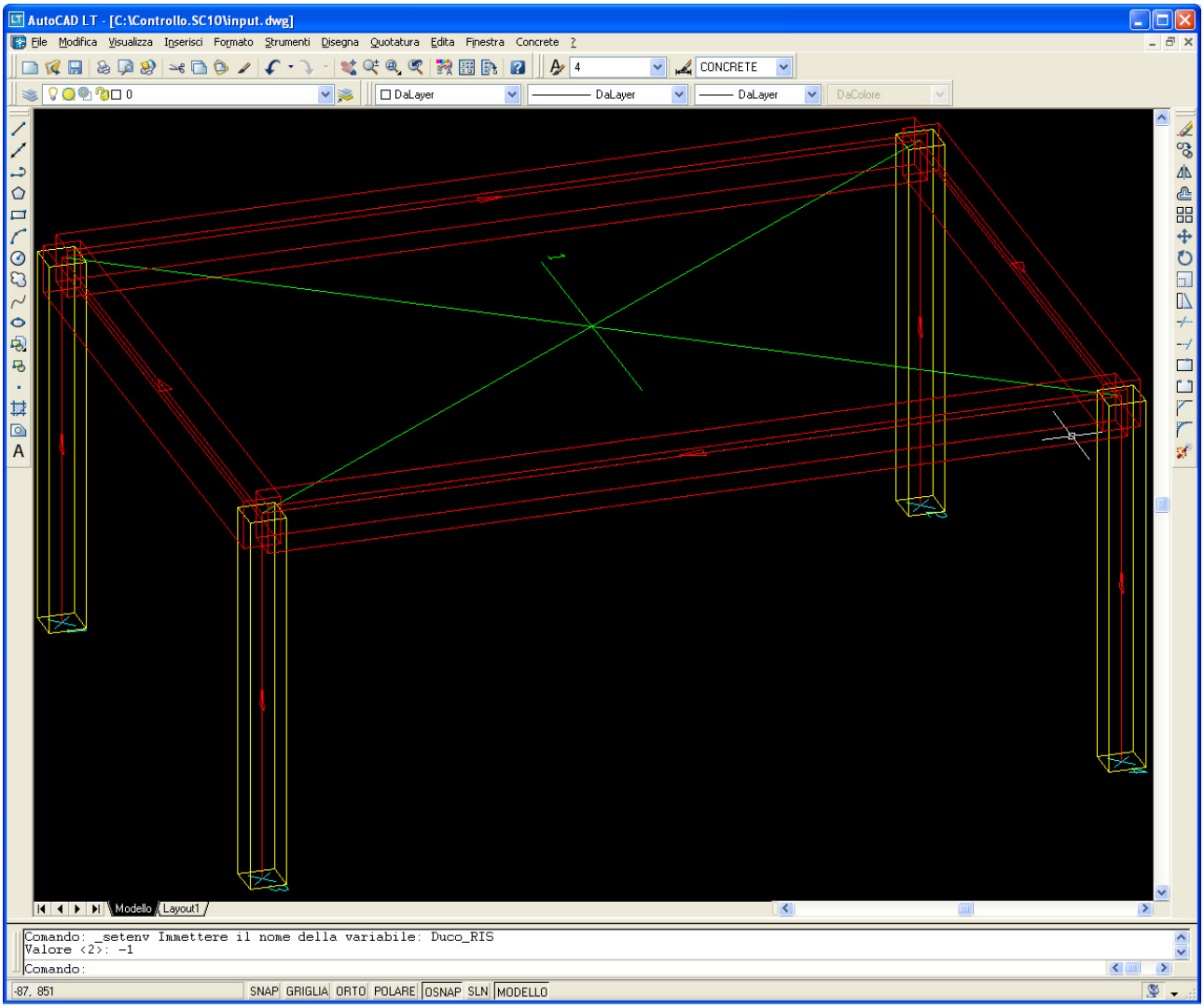
- caratteristiche geometriche ed inerziali delle sezioni;
- ripartizione dei carichi di superficie sugli elementi trave sostenenti;
- calcolo dei pesi propri degli elementi strutturali;
- valutazione della sollecitazione M3;
- valutazione dello sforzo normale sui pilastri;
- verifica di una sezione rettangolare in c.a. soggetta a flessione semplice;
- verifica di un sezione rettangolare in c.a. soggetta a presso flessione deviata.

3.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Edificio non sismico* presente nella cartella "*Documenti**Concrete**Sismicad 12**Esempi**Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.
Per il controllo della verifica a presso flessione di una sezione in c.a. si utilizza un altro software Concrete, Presfle+. Il file relativo alla verifica di tale sezione è *Pilastro.flx*.

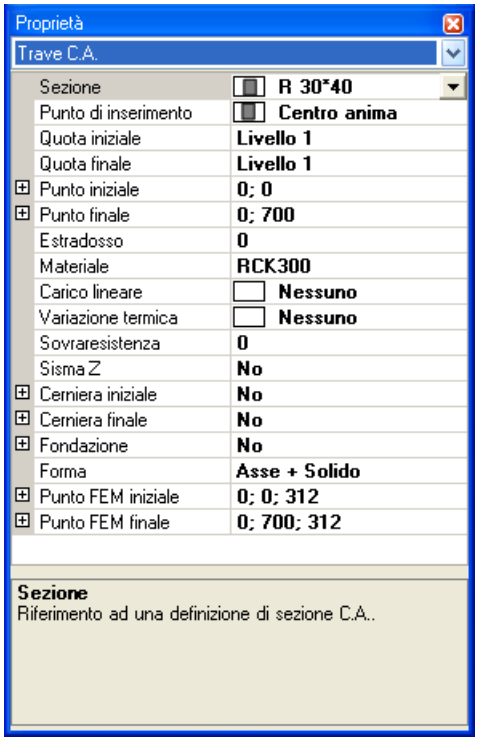
3.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura è a pianta rettangolare (500 x 700) ed è costituita da quattro pilastri e quattro travi, come riportato nell'immagine sotto.



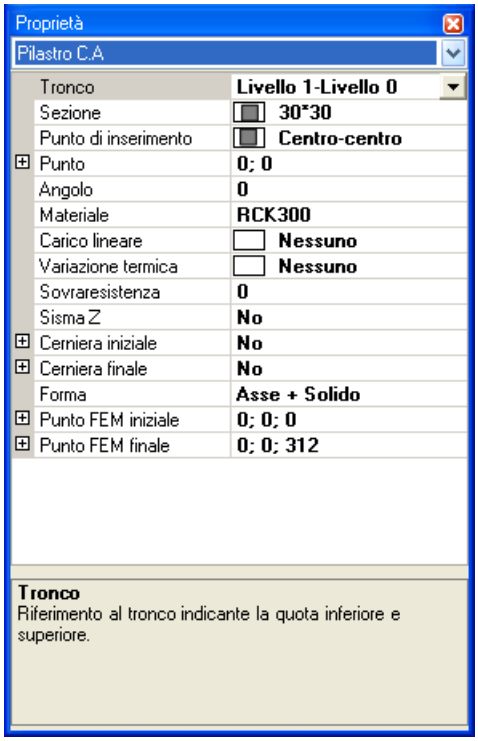
3.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

Proprietà delle travi



Lunghezza travi l_1 = 700 cm
l_2 = 500 cm

Proprietà dei pilastri



Altezza pilastri h = 312 cm

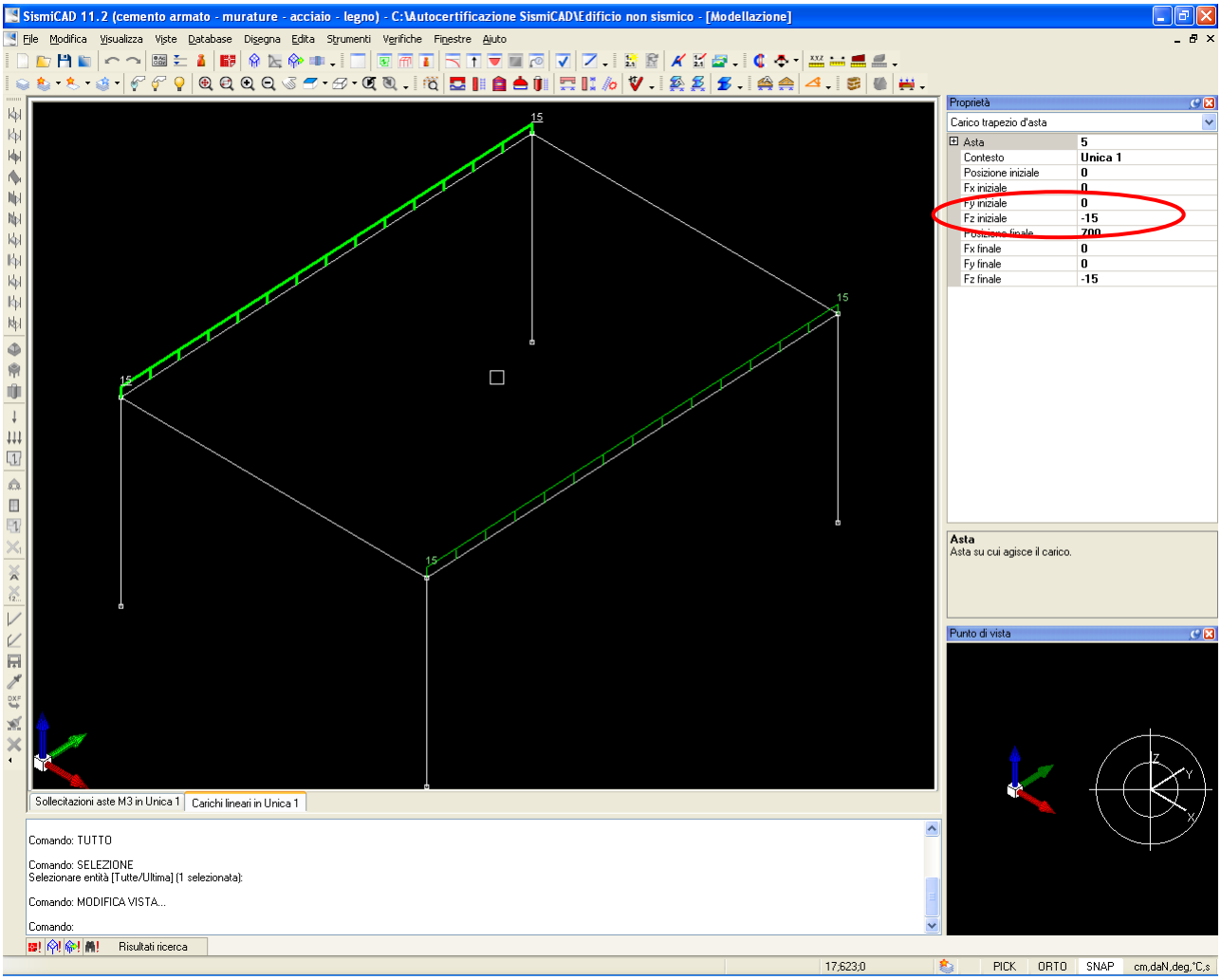
3.3.2 Analisi dei carichi

Viene inserito un carico superficiale avente le seguenti componenti:
Carico distribuito permanente = 0.04 daN/cmq
Carico distribuito variabile = 0.02 daN/cmq

Carico lineare agente sulle travi di lunghezza l_1 dovuto al carico distribuito in combinazione 1:

$$Q_l = (((1 * 0.04 + 1 * 0.02) * 500 * 700) / 2) * 700 = 15 \text{ daN / cm}$$

Il risultato fornito dal Sismicad è riportato in figura:

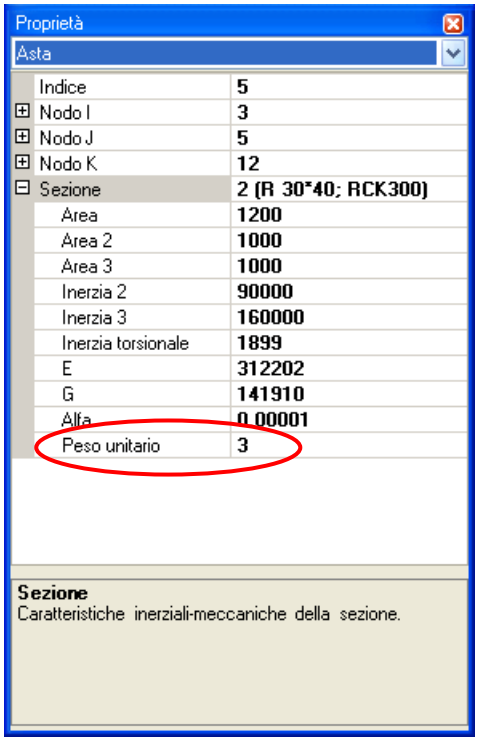


Carichi superficiali disegnati nella struttura senza l'attributo solaio associato vengono segnalati all'utente.

Carico lineare agente sulle travi di lunghezza l_1 e l_2 dovuto al peso proprio delle travi

$$Q_2 = (30 * 40 * 0.0025) = 3 \text{ daN / cm}$$

Il risultato fornito dal Sismicad è riportato in figura:

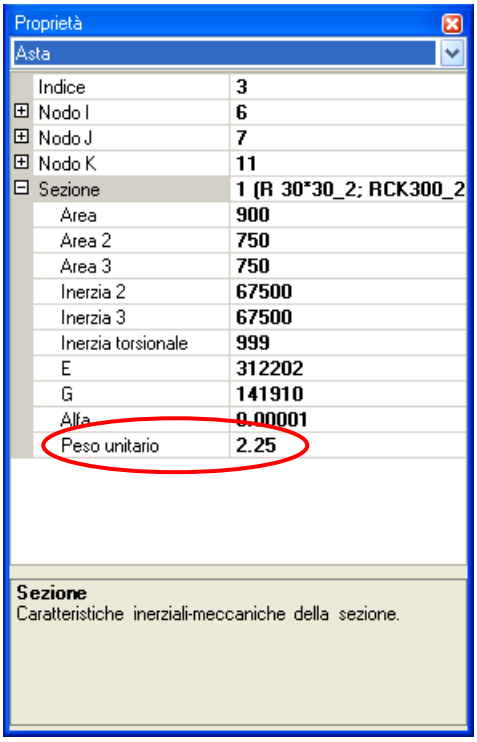


Q_{TOT} = 15 + 3 = 18 daN / cm

3.3.3 Peso proprio del pilastro

q = (30 * 30 * 0.0025) = 2.25 daN / cm

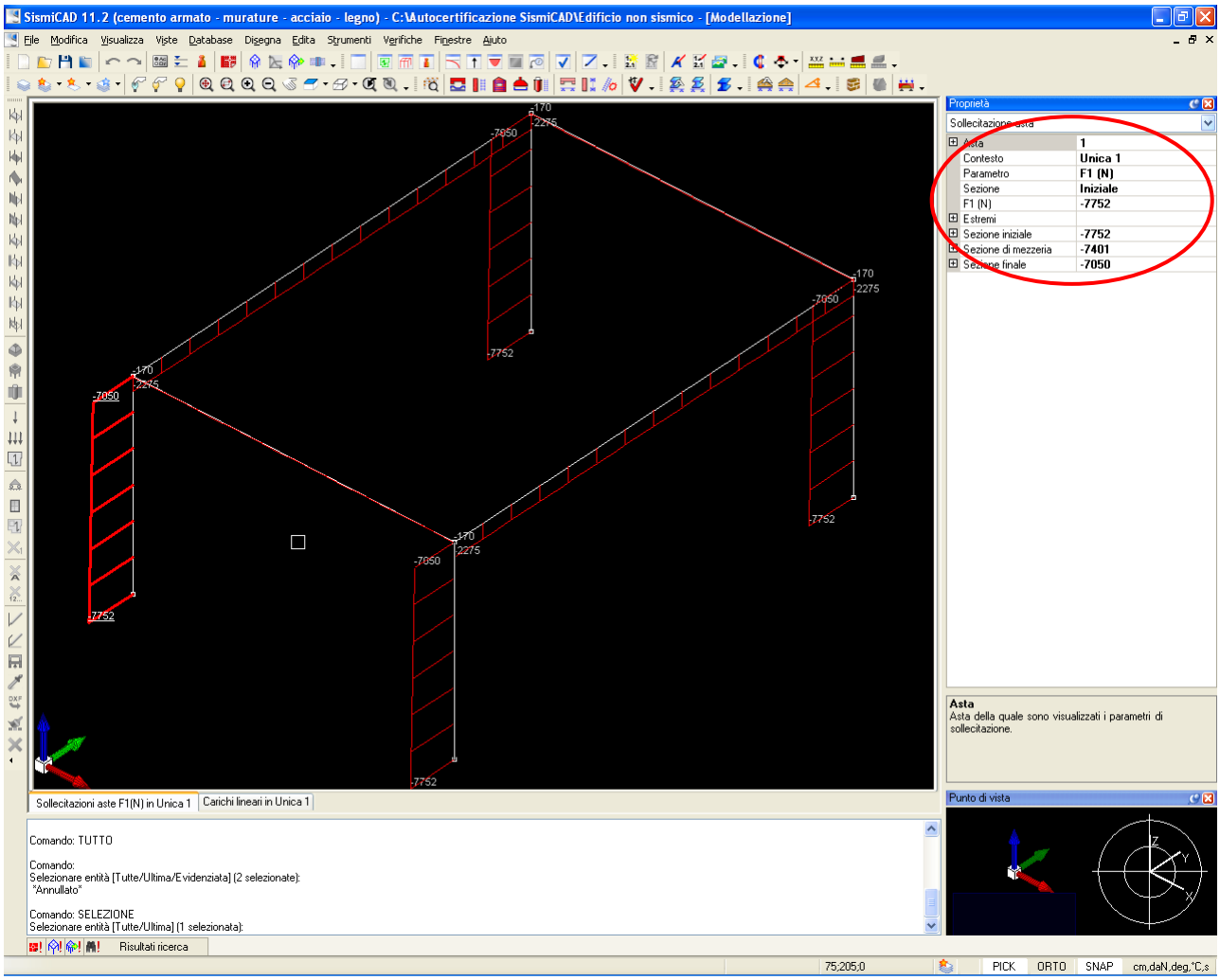
Il risultato fornito dal Sismicad è riportato in figura:



3.4 VALUTAZIONE DELLO SFORZO NORMALE NEI PILASTRI

3.4.1 Sforzo normale Sismicad nelle colonne

Il valore di sforzo normale N fornito dal Sismicad per le colonne è riportato in figura nella tabella al paragrafo successivo:



Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

Numero asta	Contesto	Pos.	X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	Unica 1	0	0,00	0,00	0,00	-7752	-2275	170	0,00	-174,0	-2328
1	Unica 1	15	0,00	0,00	1,56	-7401	-2275	170	0,00	90,96	1221,0
1	Unica 1	30	0,00	0,00	3,12	-7050	-2275	170	0,00	355,91	4769,9

$N_{(iniziale)}$ = -7752 daN
$N_{(finale)}$ = -7050 daN

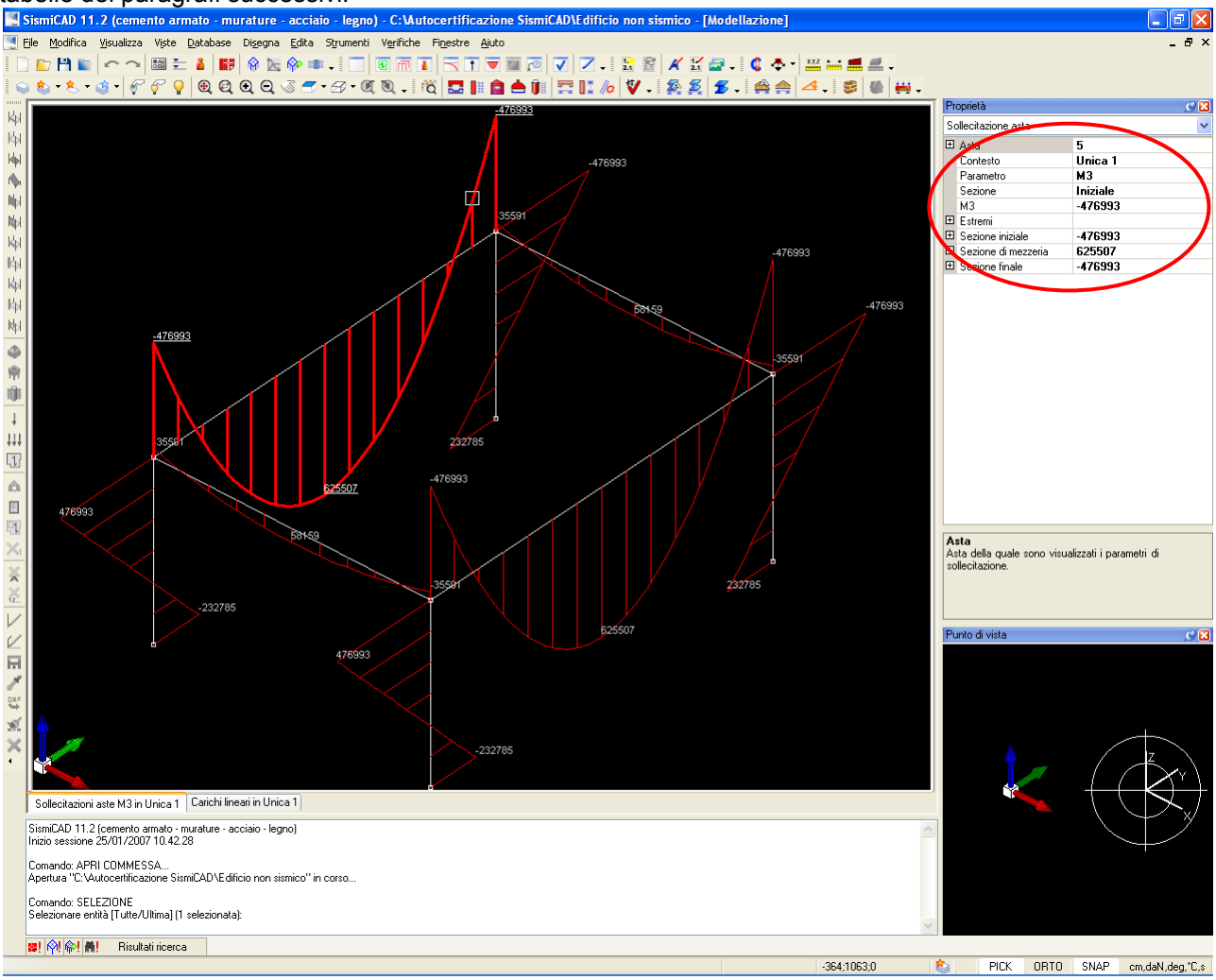
3.4.2 Sforzo normale calcolato manualmente

Essendo V_{trave}= Pl / 2
$V_{trave\ 700}$ = 18 * 700 / 2 = 6300 daN
$V_{trave\ 500}$ = 3 * 500 / 2 = 750 daN
$N_{\ sommità}$ = $V_{trave\ 700}$+ $V_{trave\ 500}$= 6300 + 750 = 7050 daN
$N_{\ base}$ = $N_{\ sommità}$ + $Peso_{pilastro}$ = 7050 + 225*3.12 = 7752 daN

3.5 VALUTAZIONE DEI MOMENTI NELLE TRAVI

3.5.1 Momenti flettenti massimi e minimi nella trave di luce 700 cm

Il valore di momento M3 fornito dal Sismicad per le travi è riportato in figura e per ciascuna trave nelle due tabelle dei paragrafi successivi:



Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

Numero asta	Contesto	Pos.	X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
5	Unica 1	0	0,00	0,00	3,12	-2275	-6300	0	0,00	0,00	-4770
5	Unica 1	15	0,00	3,50	3,12	-2275	0	0	0,00	0,00	6255,1
5	Unica 1	30	0,00	7,00	3,12	-2275	6300	0	0,00	0,00	-4770

$M_{1(mezzeria)}$ = 6255.1 daN m
$M_{1(iniziale)}$ = 4770 daN m

3.5.2 Momenti flettenti massimi e minimi nella trave di luce 500 cm

Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

Numero asta	Contesto	Pos.	X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
6	Unica 1	0	0,00	7,00	3,12	-170	-750	0	0,00	0,00	-355,9
6	Unica 1	15	2,50	7,00	3,12	-170	0	0	0,00	0,00	581,59
6	Unica 1	30	5,00	7,00	3,12	-170	750	0	0,00	0,00	-355,9

$M_{2(mezzeria)}$ = 581.6 daN m
$M_{2(iniziale)}$ = 355.9 daN m

3.5.3 Momenti calcolati manualmente

Utilizzando la formula tratta dal Prontuario Le Monnier:

$$M_{estremità} = - Pl^2 / 6(2 + k)$$

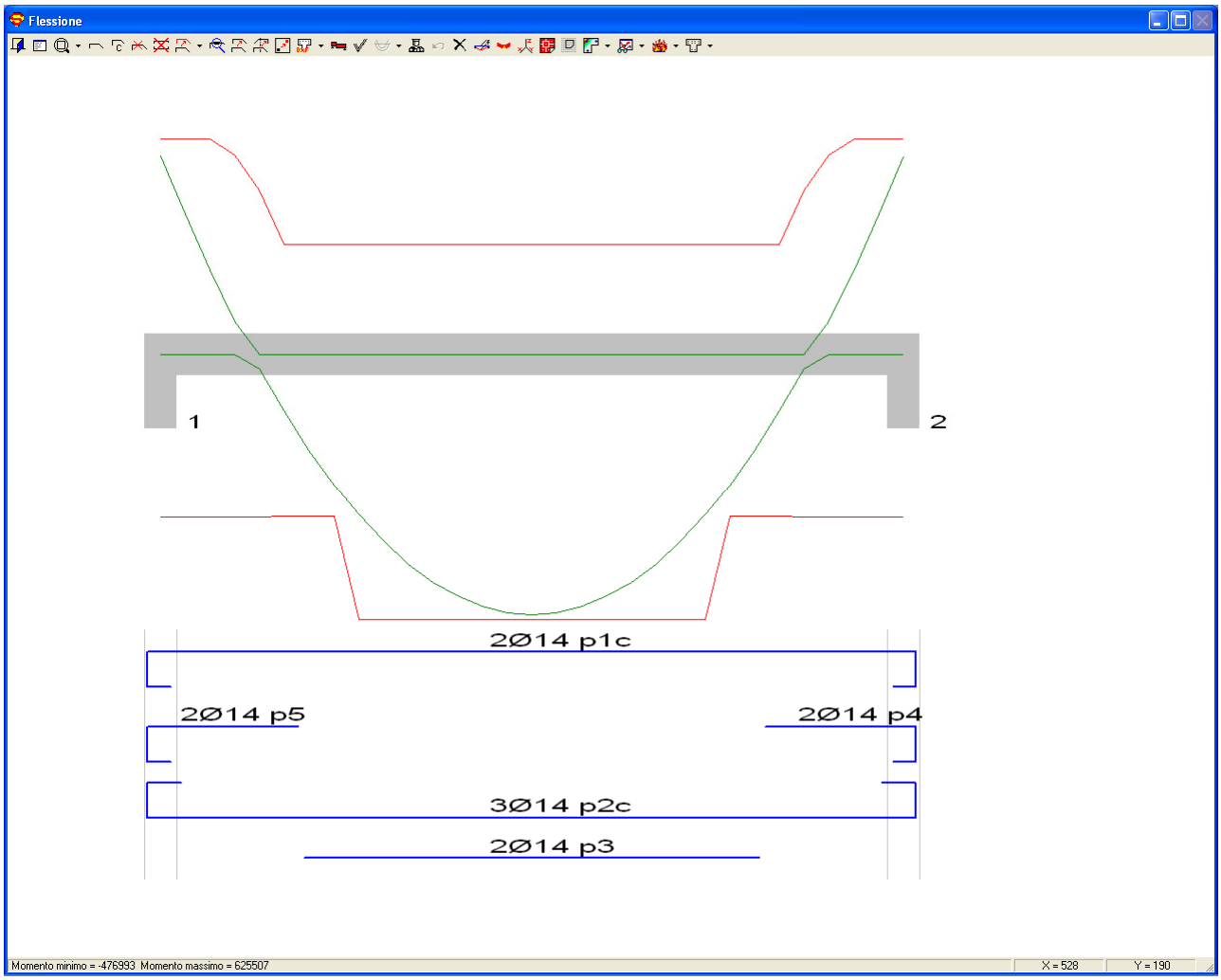
$$M_{mezzeria} = Pl^2 / 8 - Pl^2 / 6(2 + k)$$

con $k = (J_{trave} * h_{pilastro}) / (J_{pilastro} * l_{trave})$
$J_{trave} = 30*40^3 / 12 = 160000\ cm^4$
$J_{pilastro} = 30^4 / 12 = 67500\ cm^4$
$h_{pilastro} = 312$ cm
si ottiene per la trave di lunghezza 700 cm:
$k=(160000 * 312) / (67500 / 700) = 1.0565$
$M_{estremità} = - 18 * 700^2 / 6(2 + 1.0565) = 480942$ daN cm = 4809 daN m
$M_{mezzeria} = 18 * 700^2 /8 – 480942 = 621558$ daN cm = 6216 daN m

La differenza tra i valori calcolati con il programma Sismicad e con le formule è trascurabile (0.8 %) e dovuta alla non considerazione nel calcolo manuale della deformabilità a taglio.

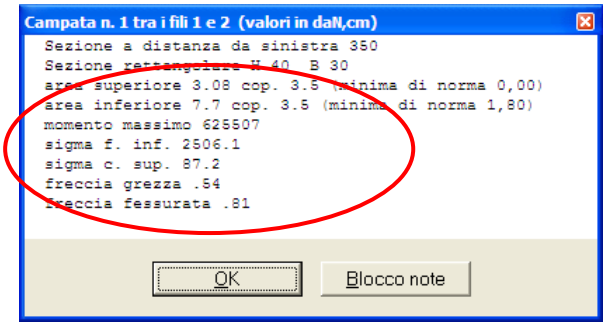
3.6 VERIFICA DELLA TRAVE

Il progetto dell'armatura della trave eseguito con il Sismicad è riportato nell'immagine che segue.
Il programma ha inserito, in prossimità della mezzeria della trave, 7φ14 inferiormente e 2φ14 superiormente.



3.6.1 Tensioni calcolate con Sismicad

La verifica puntuale nella sezione a distanza 350 cm da sinistra ha fornito i dati rappresentati in figura.



Per questa sezione, i valori delle tensioni superficiali calcolati con il Sismicad sono:
σ_f = 2506.1 daN/cmq
σ_c = -87.2 daN/cmq

3.6.2 Tensioni calcolate manualmente

Utilizzando la formula (1.1) tratta da Giovanni Falchi Delitala, Calcolo delle sezioni in cemento armato, Ed Hoepli:

Calcolo dell'asse neutro della sezione 30x40.

$x = i_i (-1 + (1+(2k_a / i_i))^{1/2})$
A_1 = Area acciaio tesa = 7.7 cm^2
A_2 = Area acciaio compressa = 3.08 cm^2
d = 36.5 cm
$C_1 = C_2$ =3.5 cm
$i_1 = (n (A_1 + A_2))/b$ = 15*(7.7+3.08)/30=5.39 cm
$k_a = (A_1 d + A_2 C_2)/(A_1 + A_2)$ =(7.7*36.5+3.08*3.5)/(7.7+3.08)=27.07
x =5.39 $(-1 + (1+(2*27.07 /5.39))^{1/2})$
x = distanza dell'asse neutro dal bordo compresso = 12.52 cm

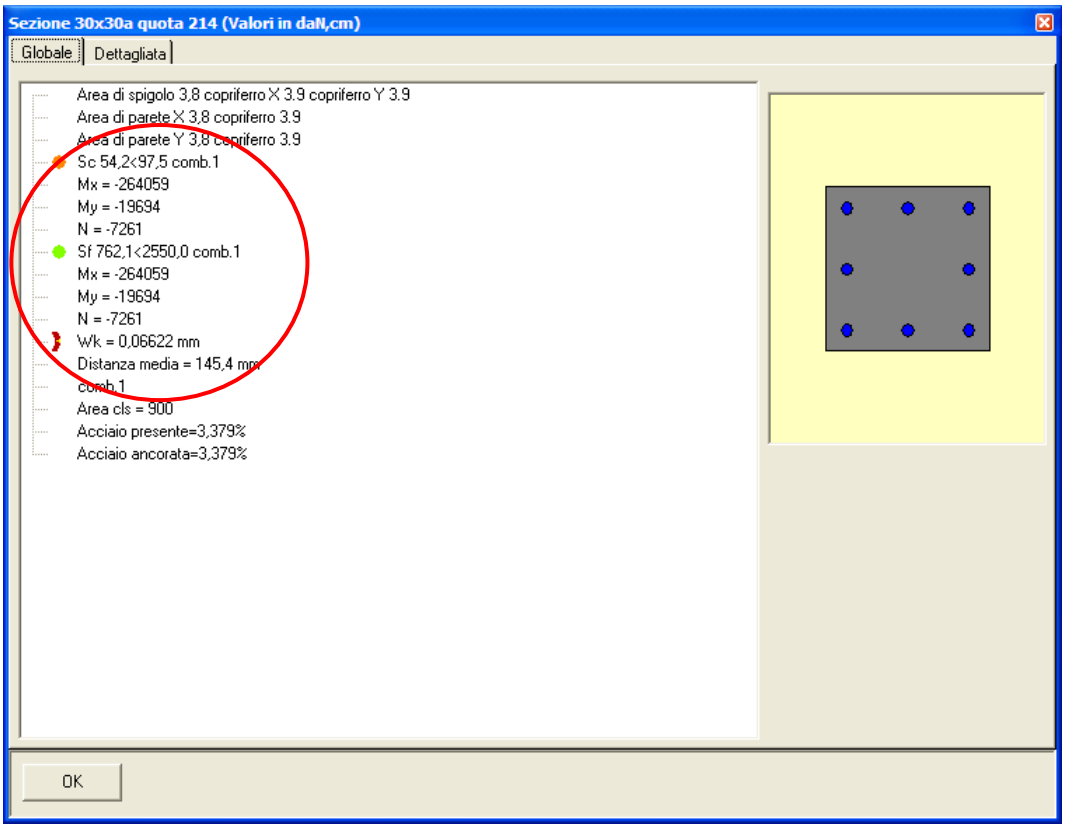
$J = bx^3 / 3 + n A_1 (d – x)^2 + n A_2 (x – C_2)^2$
$J = 30*12.52^3/ 3 + 15*7.7*(36.5– 12.52)^2 + 15*3.08*(12.52 – 3.5)^2$=89801 cm^3

Utilizzando i valori di x e di J è possibile calcolare i valori delle tensioni nel cls e nell'acciaio:
σ_c = M x / J = 625507*12.52/89801=-87.2 daN/cmq
σ_f = n M (d – x)/J = 15*625507*(36.5-12.52)/89801= 2505.5 daN/cmq

3.7 VERIFICA DEL PILASTRO

E' stata condotta la verifica del pilastro con il Sismicad.
Il programma ha inserito 8 barre longitudinali φ22 con un copriferro pari a 3.9 cm

3.7.1 Tensioni calcolate con Sismicad



Per la sezione del pilastro a quota 214 cm si sono trovati i seguenti dati

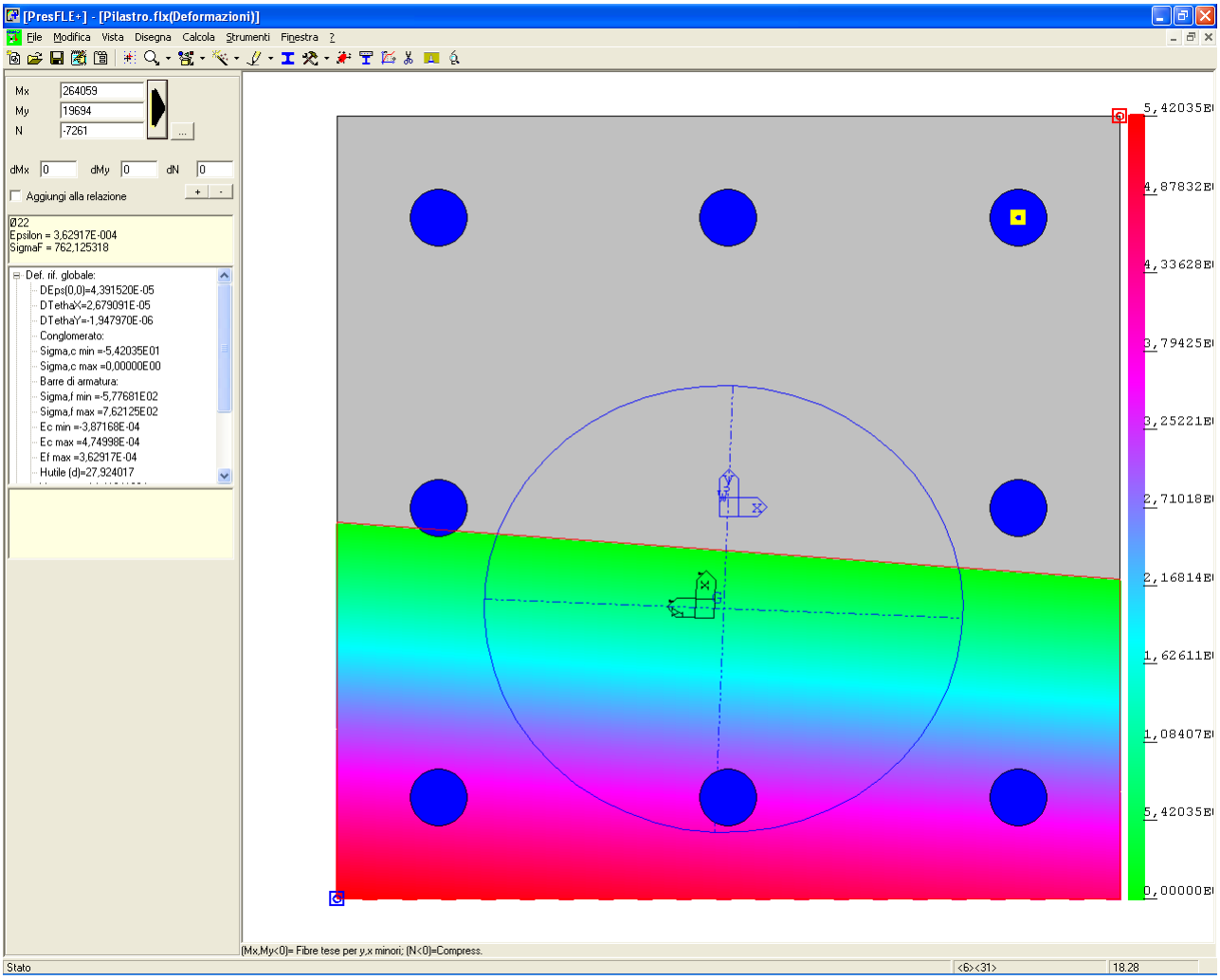
M_x = 264059 daN cm
M_y = 19694 daN cm
N = -7261 daN
σ_c = 54.2 daN / cmq
σ_f = 762.1 daN /cmq

3.7.2 Tensioni calcolate manualmente

Con il programma PresFle+ si sono calcolate le tensioni relative ad una sezione con le stesse caratteristiche di quelle del pilastro con i momenti e lo sforzo normale riportati in precedenza.

I valori ottenuti sono i seguenti:

σ_c = 54.2 daN / cmq
σ_f = 762.1 daN /cmq
Viene allegata la verifica della sezione in questione *Pilastro.flx*



3.8 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Ripartizione carichi	15 daN/cm	15 daN/cm	0.0 %
Peso proprio trave	3 daN/cm	3 daN/cm	0.0 %
Peso proprio colonna	2.25 daN/cm	2.25 daN/cm	0.0 %
Sforzo normale N nella colonna	-7752 - -7050 daN	-7752 - -7050 daN	0.0%
Momento flettente M3 trave 700cm	6255.1 – 4770 daNm	6216 - 4809 daNm	0.8 %
Verifica trave	σ_f = 2506.1 σ_c = -87.2 daN/cmq	σ_f = 2505.5 σ_c = -87.2daN/cmq	0.02 %
Verifica pilastro	σ_f = 762.1 σ_c = 54.2 daN/cmq	σ_f = 762.1 σ_c = 54.2 daN/cmq	0.0 %

4 Esempio di Analisi statica equivalente D.M. 16-01-96

Si sviluppa ora il calcolo relativo ad un telaio in analisi statica lineare secondo il D.M. 16-01-96.

4.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

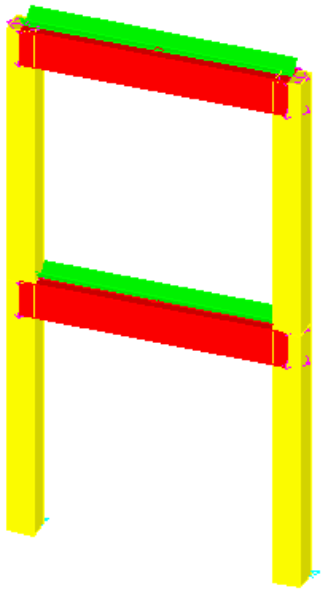
- valutazione dei pesi sismici;
- valutazione dei coefficienti gamma di piano;
- calcolo delle forze sismiche nodali.

4.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Telaio piano a 2 piani analisi statica DM96* presente nella cartella "*Documenti**Concrete**Sismicad 12**Esempi**Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

4.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

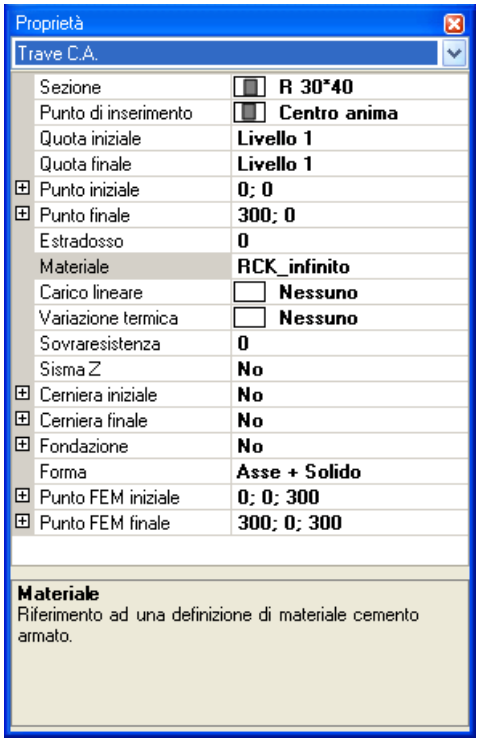
La rappresentazione tridimensionale del telaio generato con *Sismicad* è rappresentato nella figura sottostante.



Nei seguenti paragrafi verranno specificate le caratteristiche del modello numerico con cui simuleremo il telaio.

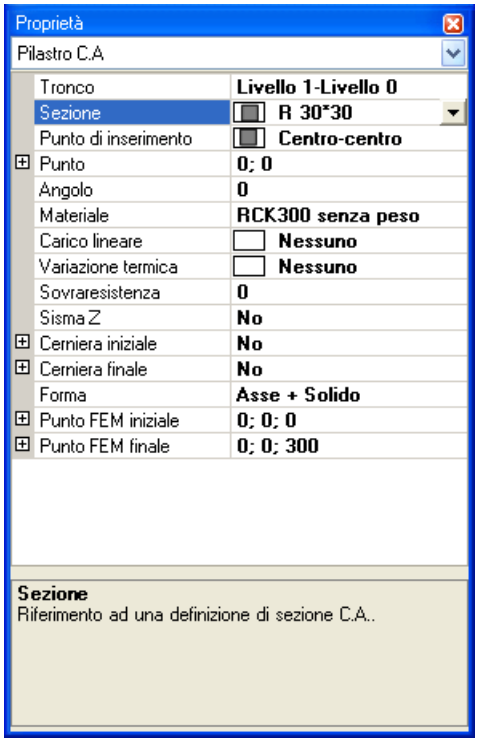
4.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

Proprietà delle travi



Lunghezza travi l = 300 cm

Proprietà dei piedritti



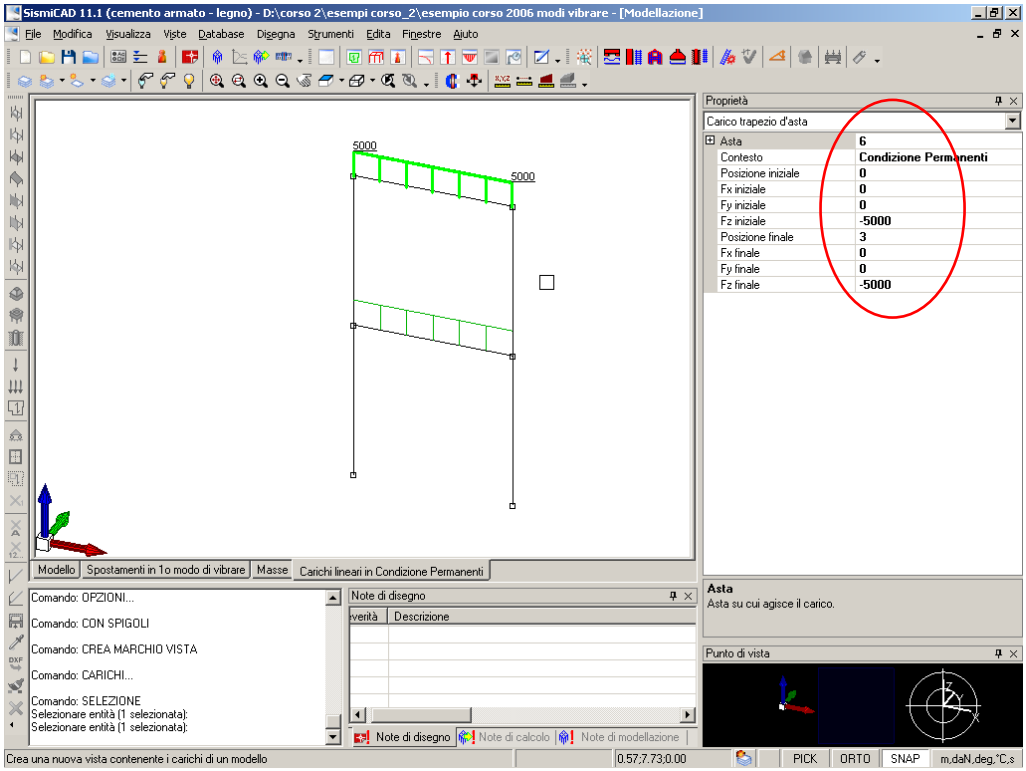
Ad ogni piano sono presenti due piedritti di pari rigidezza.
Altezza pilastri h = 300 cm

4.3.2 Analisi dei carichi

Ad ogni piano viene assegnato un carico lineare permanente:
Carico lineare permanente = 5000 daN/m con coefficiente di partecipazione sismica s=1.

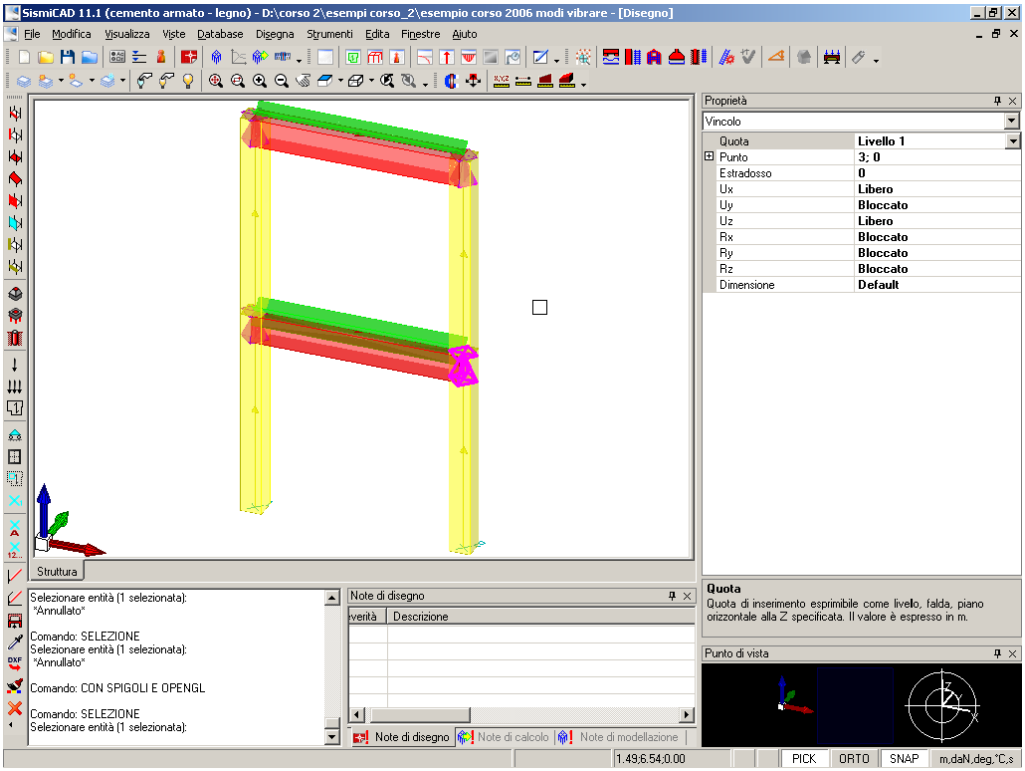
Alla trave è stato assegnato un materiale senza peso in modo che il calcolo del peso sismico sia influenzato dal solo carico lineare.

La distribuzione del carico è quello riportato in figura:



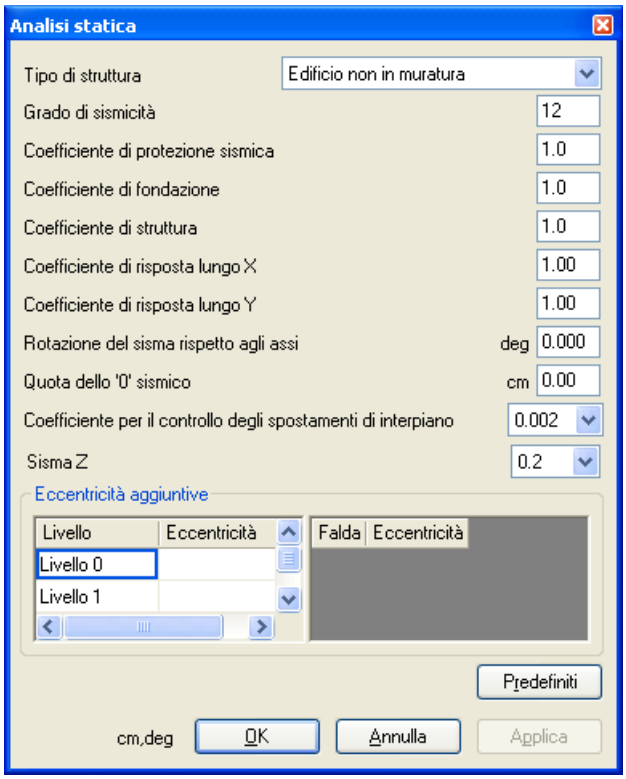
4.3.3 Vincoli

Al fine di riprodurre il comportamento a telaio piano, i nodi sono stati vincolati in modo tale che gli unici gradi di libertà non bloccati siano gli spostamenti lungo *x* e *z*. Sono state quindi bloccate le rotazioni dei nodi attorno all'asse x e lo spostamento lungo l'asse *y*.
Durante l'input da disegno della struttura, *Sismicad* assegnerà il seguente blocco ai nodi vincolati come descritto poc'anzi.



4.3.4 Dettagli dell'analisi statica

I dati relativi all'analisi statica con D.M. 16-01-96 sono riportati nella figura seguente:



4.4 VALUTAZIONE DELLE FORZE SISMICHE DI PIANO E DEL TAGLIANTE GLOBALE

4.4.1 Forze sismiche valutate manualmente

Le forze orizzontali si calcolano attraverso le formule seguenti presenti nel D.M. 16-01-96:

$$F_i = K_{hi} \cdot W_i$$

$$K_{hi} = C \cdot R \cdot \varepsilon \cdot \beta \cdot \gamma_i \cdot I$$

Dove:

Coefficiente di risposta R	
$T_0 = 0.1 \cdot H / \sqrt{B}$	
$T_0 \leq 0.8s$	1
$T_0 > 0.8s$	$0.862\ T_0^{2/3}$

$T_0 = \frac{0.1 \cdot H}{\sqrt{B}} = \frac{0.1 \cdot 6}{\sqrt{3}}$ = 0.34641 s

Quindi si assume un coefficiente di risposta R pari a 1.

Il peso sismico a ciascun piano si calcola con la formula $W_i = G_i + s \cdot Q_i$ che nel nostro caso, non avendo azioni variabili, diventa:

W_1 = 5000 x 3 = 15000 daN

W_2 = 5000 x 3 = 15000 daN

Il peso sismico per ciascun nodo del modello è pari a:

W_{1n} = 15000 / 2 = 7500 daN

W_{2n} = 15000 / 2 = 7500 daN

essendo due i nodi per ciascun piano.

$$\gamma_i = \frac{h_i \left(\sum_{j=1}^{N} W_j \right)}{\left(\sum_{j=1}^{N} W_j h_j \right)}$$

$\gamma_1 = 3 \frac{(15000 + 15000)}{(15000 \cdot 3 + 15000 \cdot 6)}$ = 0.667

$\gamma_2 = 6 \frac{(15000 + 15000)}{(15000 \cdot 3 + 15000 \cdot 6)}$ = 1.333

$C = \frac{S - 2}{100} = \frac{12 - 2}{100}$ = 0.1 coefficiente di intensità sismica

Quindi:

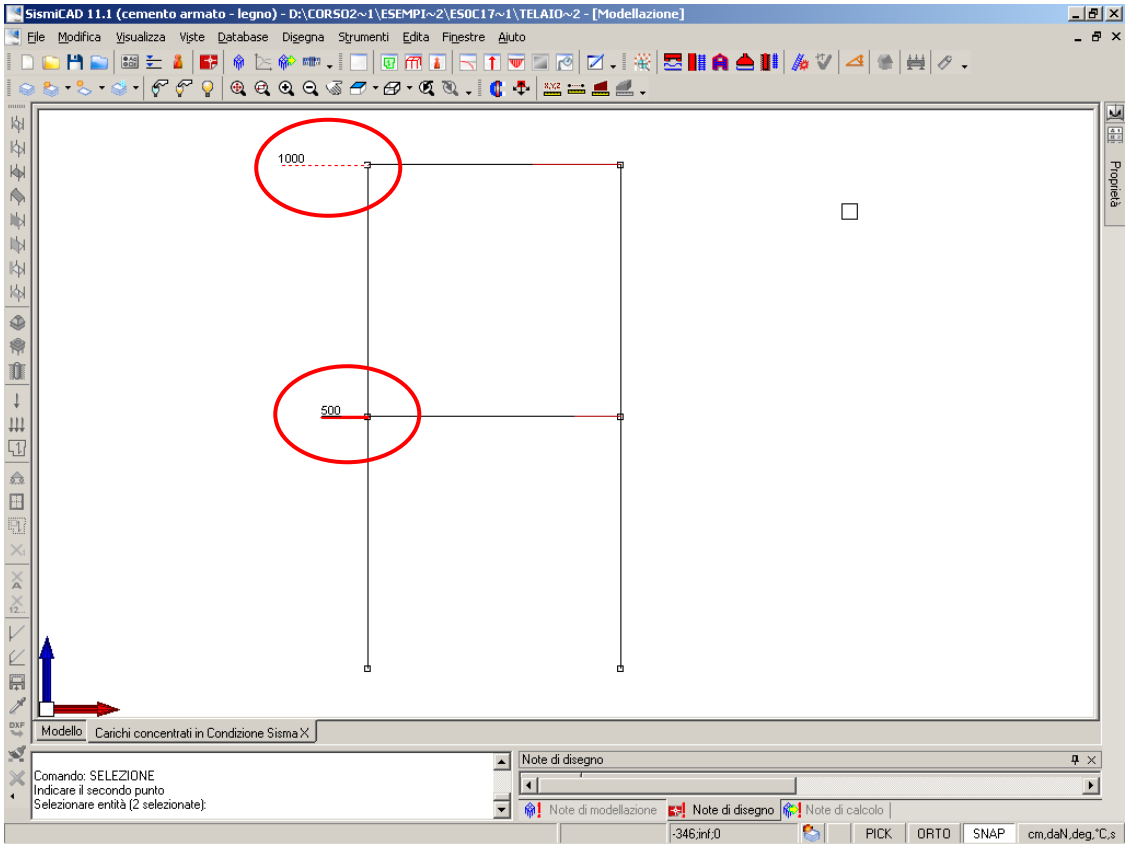
F_1 = 0.1 x 1 x 1 x 1 x 0.666 x 15000 x 1 = 1000 daN → $F_{1sul\ nodo}$ = 500 daN

F_2 = 0.1 x 1 x 1 x 1 x 1.333 x 15000 x 1 = 2000 daN → $F_{2sul\ nodo}$ = 1000 daN

Tagliante sismico = 2 x 500 + 2 x 1000 = 3000 daN

4.4.2 Forze sismiche calcolate con Sismicad

Il valore delle forze sismiche nodali a ciascun piano fornite dal Sismicad è riportato in figura e nella tabella successiva:



Carichi concentrati sismici

Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

Indice: *Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
Nodo: *Nodo su cui agisce il carico.*
Condizione: *Condizione elementare mappata nella quale agisce il carico.*
Fx: *Componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
Fy: *Componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
Fz: *Componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
Peso: *Peso sismico. [daN]*
Gamma: *Coefficiente gamma. Il valore è adimensionale.*

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Peso	Gamma
1	5	Sisma X	500	0	0	7500,000	0,667
2	5	Sisma X	500	0	0	7500,000	0,667
3	6	Sisma X	1000	0	0	7500,000	1,333
4	7	Sisma X	1000	0	0	7500,000	1,333

4.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Peso sismico nodale	7500 daN	7500 daN	0.0%
Gamma piano1	0.667	0.667	0.0 %
Gamma piano 2	1.333	1.333	0.0 %
Forze sismiche nodali a piano 1	500 daN	500 daN	0.0 %
Forze sismiche nodali a piano 2	1000 daN	1000 daN	0.0 %

5 Esempio Analisi statica equivalente ORDINANZA 3431

Si sviluppa ora il calcolo relativo allo stesso telaio analizzato in precedenza in analisi statica lineare secondo l'Ordinanza 3431.

5.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

- calcolo del primo periodo con formula approssimata;
- valutazione del fattore di struttura;
- valutazione dello spettro di progetto per il periodo fondamentale;
- calcolo delle forze sismiche nodali.

5.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

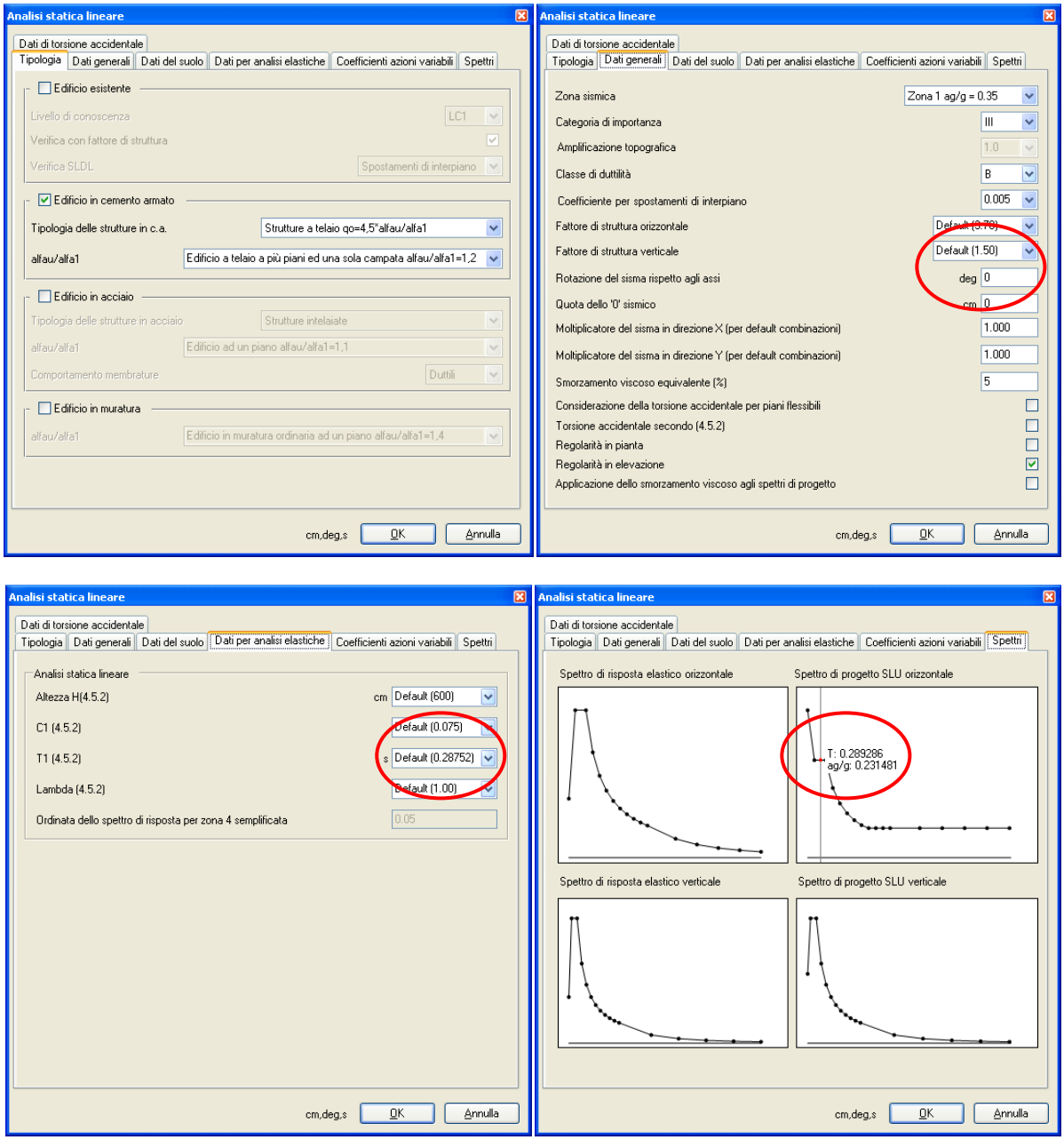
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Telaio piano a 2 piani analisi statica ORD3431* presente nella cartella "*Documenti**Concrete**Sismicad 12**Esempi**Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

5.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Effettuiamo l'analisi statica in Ordinanza nello stesso telaio piano appena utilizzato per l'analisi statica in D.M. 16-01-96. Si omette la descrizione della struttura e dei carichi rimandando al capitolo precedente.

5.3.1 Dettagli dell'analisi statica

I dati richiesti dall'Ordinanza sono i seguenti:



Il suolo è di tipo A.

5.4 VALUTAZIONE DELLE FORZE SISMICHE DI PIANO E DEL TAGLIANTE GLOBALE

5.4.1 Forze sismiche valutate manualmente

Le forze orizzontali di piano si calcolano attraverso le formule seguenti presenti nell'Ordinanza 3431:

$$F_i = F_h \frac{z_i W_i}{\sum z_j W_j}$$

dove:

- $F_h = S_d(T_1) \cdot W \cdot \lambda / g$
- W_i e W_j sono i pesi delle masse ai piani i e j
- $S_d(T_1)/g$ ordinata dello spettro di progetto

- $T_1 = C_1 H^{3/4}$
- z_i e z_j altezze dei piani dalle fondazioni
- W peso complessivo della struttura
- g è l'accelerazione di gravità

T_1 = 0.075 x $6^{0.75}$ = 0.2875 s
Con periodo T1 pari a 0.2875s siamo all'interno del plateau dello spettro di progetto per qualsiasi categoria di suolo.
Il fattore di struttura si calcola con la formula $q=q_0*K_d*K_r$
dove:

- q_0= 4,5*alfau/alfa1 per strutture a telaio;
- alfau/alfa1= 1.2 per edifici a telaio a più piani e ad una sola campata;
- K_d=0.7 per classe di duttilità B;
- K_r= 1 per edifici regolari in altezza.

q = 4.5 * 1.2 * 0.7 * 1 = 3.78

$S_d(T_1) = a_g / g * S * 2.5/q$=0.35 * 1 * 2.5 / 3.78 = 0.23148 analogo a quanto riportato sulla schermata degli spettri inserita in precedenza
Il peso sismico complessivo è pari a :
W = 5000 x 3 x 2 = 30000 daN
Il tagliante orizzontale complessivo è pari a:
Fh = 0.23148 x 30000 x 1 = 6944.4 daN

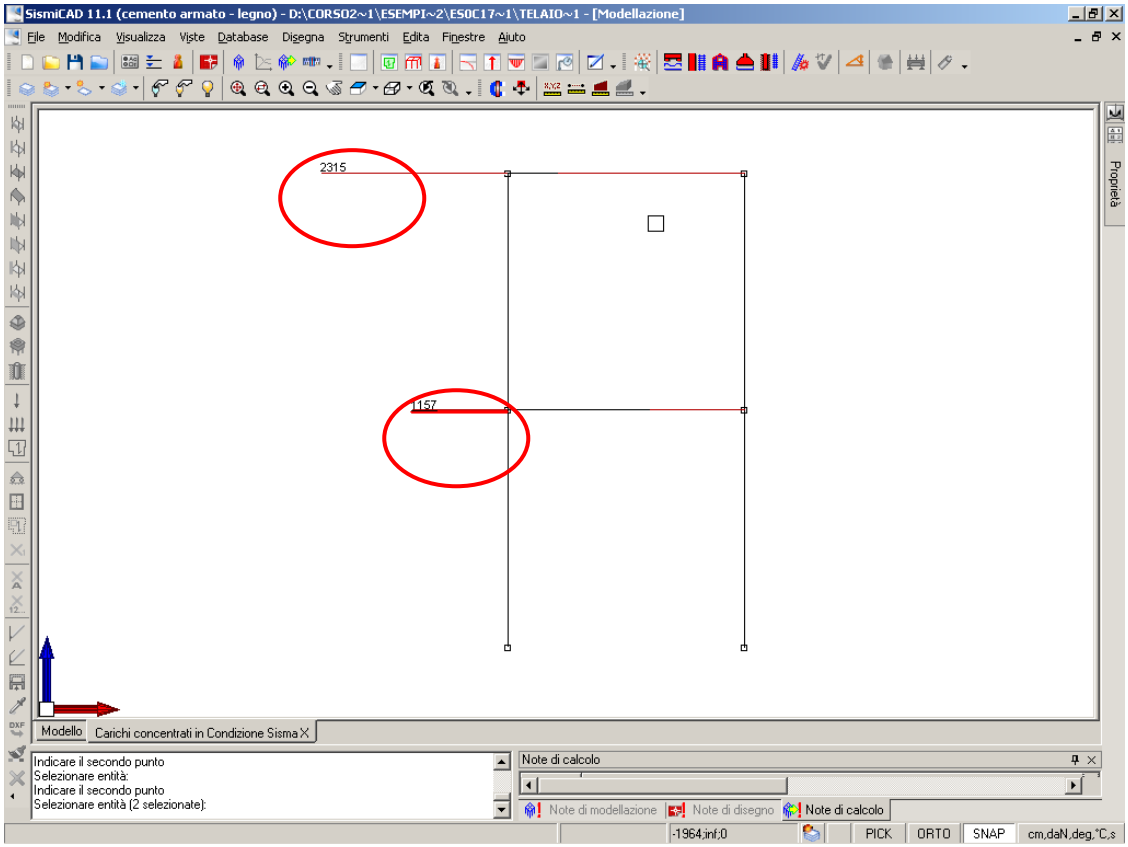
$$F_1 = 6944.4 \frac{3 \cdot 15000}{(3 \cdot 15000 + 6 \cdot 15000)}$$ = 2314.57 daN → $F_{1sul\ nodo}$ = 1157.28 daN

$$F_2 = 6944.4 \frac{6 \cdot 15000}{(3 \cdot 15000 + 6 \cdot 15000)}$$ = 4629.14 daN → $F_{2sul\ nodo}$ = 2314.57 daN

Tagliante sismico = 2 x 1157.28 + 2 x 2314.57 = 6943.71 daN

5.4.2 Forze sismiche calcolate con Sismicad

Il valore delle forze sismiche nodali a ciascun piano fornite dal Sismicad è riportato in figura e nella tabella successiva:



Preferenze di analisi

Riportiamo di seguito uno stralcio preso dalla relazione prodotta.

Metodo di analisi	Ordinanza 3431 statica lineare	
Zona sismica	Zona 1 ag/g = 0.35	
Categoria di importanza	III	
Edificio in cemento armato	Si	
Tipologia delle strutture in c.a.	Strutture a telaio	
	qo=4,5*alfau/alfa1	
alfau/alfa1	1.2	
Regolarità in elevazione	Si	
Categoria del suolo	A	
S per sisma orizzontale	1	
Tb per sisma orizzontale	0.15	[s]
Tc per sisma orizzontale	0.4	[s]
Td per sisma orizzontale	2	[s]
S per sisma verticale	1	
Tb per sisma verticale	0.05	[s]
Tc per sisma verticale	0.15	[s]
Td per sisma verticale	1	[s]
Altezza H(4.5.2)	600	[cm]
C1 (4.5.2)	0.075	
Lambda (4.5.2)	1	
T1 (4.5.2)	0.2875243969	[s]
Classe di duttilità	B	
Fattore di struttura orizzontale	3.78	
Fattore di struttura verticale	1.5	

Carichi concentrati sismici

Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

Indice: *Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
Nodo: *Nodo su cui agisce il carico.*
Condizione: *Condizione elementare mappata nella quale agisce il carico.*
Fx: *Componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
Fy: *Componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
Fz: *Componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
Peso: *Peso sismico. [daN]*
Gamma: *Coefficiente gamma. Il valore è adimensionale.*

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Peso	Gamma

1	4	Sisma X	1157	0	0	7500,000	0,667
2	4	Sisma X SLD	1750	0	0	7500,000	0,667
3	5	Sisma X	1157	0	0	7500,000	0,667
4	5	Sisma X SLD	1750	0	0	7500,000	0,667
5	6	Sisma X	2315	0	0	7500,000	1,333
6	6	Sisma X SLD	3500	0	0	7500,000	1,333
7	7	Sisma X	2315	0	0	7500,000	1,333
8	7	Sisma X SLD	3500	0	0	7500,000	1,333

5.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Periodo fondamentale	0.2875 s	0.2875 s	0.0 %
Fattore di struttura	3.78	3.78	
$S_d(T)$	0.23148	0.231481	0.0 %
Forze sismiche nodali a piano 1	1157 daN	1157. daN	0.0 %
Forze sismiche nodali a piano 2	2315.28 daN	2315.57 daN	0.0 %

6 Esempio di applicazione dello spettro di risposta D.M. 16-01-96

Si sviluppa ora il calcolo relativo allo stesso telaio analizzato in precedenza in analisi dinamica lineare secondo D.M. 16-01-96.

6.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

- calcolo del periodo del 1° e 2° modo;
- calcolo della massa;
- calcolo della % di massa nel 1° e 2° modo;
- calcolo del tagliante sismico totale;
- calcolo degli spostamenti modali.

6.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

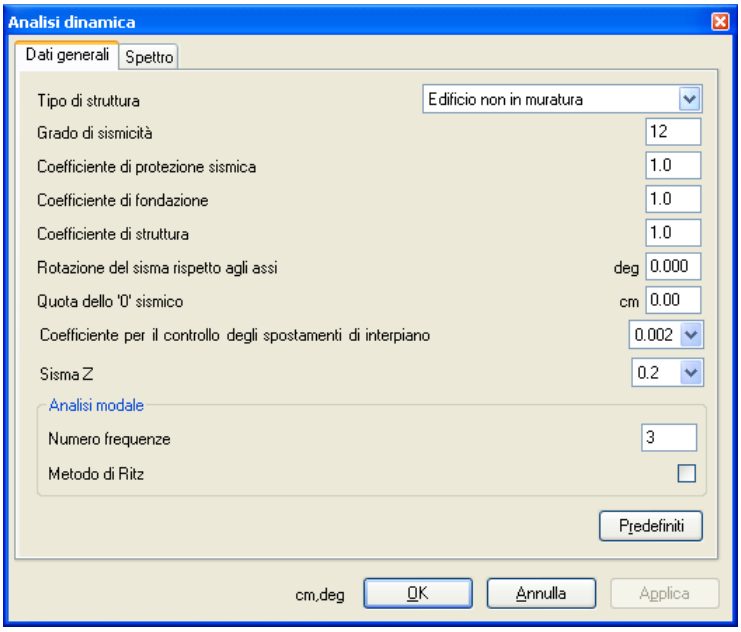
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Telaio piano a 2 piani analisi dinamica DM96* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

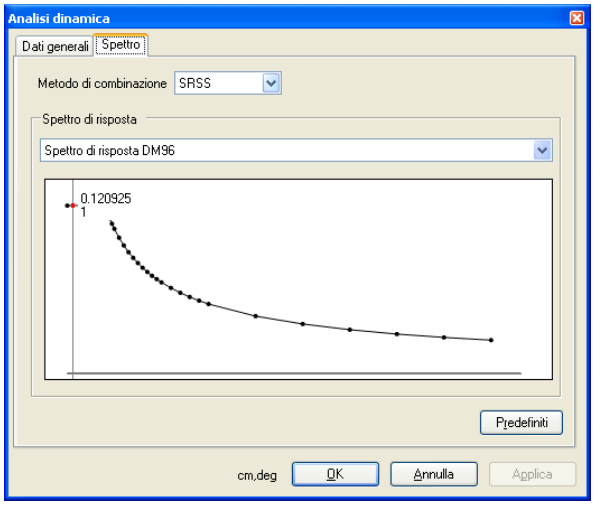
6.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

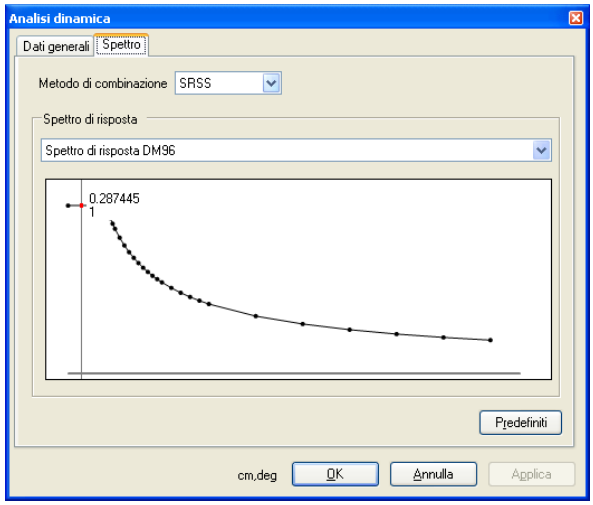
Effettuiamo l'analisi dinamica secondo D.M. 16-01-96 nello stesso telaio piano utilizzato per l'analisi statica in D.M. 16-01-96. Si omette la descrizione della struttura e dei carichi rimandando al capitolo relativo.

6.3.1 Dettagli dell'analisi dinamica

I dati relativi all'analisi dinamica con D.M. 16-01-96 sono riportati nelle figure seguenti:



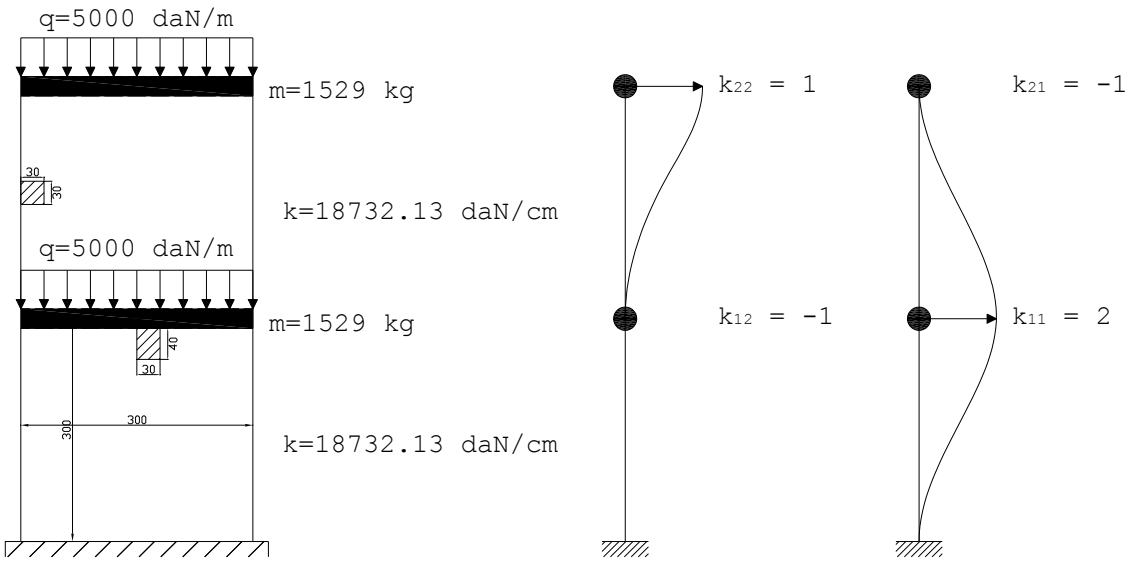




6.4 VALUTAZIONE DELLA RISPOSTA DI SPETTRO

6.4.1 Risposta di spettro valutata manualmente

Per effettuare il controllo di quanto svolto dal programma consideriamo il telaio ed andiamo a studiarlo.

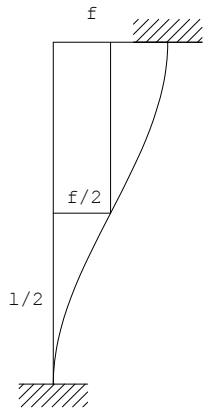


Caratteristiche di massa	$m = \frac{ql}{g} = \frac{5000 \cdot 3}{9.81} = 1529 daN/\left(m/s^2\right)$
Caratteristiche rigidezza del traverso (consideriamolo infinitamente rigido)	E = 100000000 daN/cmq B = 30 cm H = 40 cm
Caratteristiche rigidezza dei pilastri	E = 312202 daN/cmq (RCK300) B = 30 cm H = 30 cm $k = 2\frac{12EJ}{l^3} = 2\frac{12 \cdot 312202.2 \cdot 67500}{27000000} = 18732.13 daN/cm$ (2 perché considero i due pilastri per piano)

Il telaio sopra rappresentato presenta delle caratteristiche di rigidezza e massa che possono essere riassunte nella varie matrici del sistema:
Matrice di Rigidezza:

$$K = (1873213 daN/m)\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

La matrice di rigidezza può essere ricavata come mostrato in figura: una volta bloccato un piano ed applicato uno spostamento unitario al piano privo di vincoli, nei piedritti si sviluppa una sollecitazione che corrispondente alla rigidezza degli stessi legata a spostamenti ortogonali al loro asse.



$$\frac{f}{2}=\frac{P\left(\frac{l}{2}\right)^3}{3EJ}\Rightarrow x=\frac{2\cdot F\cdot l^3}{3\cdot 8\cdot EJ}->F=Kx \qquad K=\frac{12EJ}{l^3}$$

$$K=1873213\begin{bmatrix}2 & -1\\ -1 & 1\end{bmatrix}$$

Matrice di massa:

$$M=\left(1529daN\cdot s^2/m\right)\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$$

Il calcolo della matrice delle masse avviene in modo analogo, l'unica differenza consiste nel fatto di considerare un'accelerazione unitaria anziché uno spostamento unitario.
Le due matrici:

$$M^{(1)}=\begin{bmatrix}1529 & 0\\ 0 & 0\end{bmatrix} \qquad M^{(2)}=\begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & 1529\end{bmatrix}$$

La matrice delle masse globale risulta quindi la seguente:

$$M=\begin{bmatrix}1529 & 0\\ 0 & 1529\end{bmatrix}$$

Calcolo dei periodi propri di vibrazione

Consideriamo il seguente sistema:

$$\underbrace{1873213\begin{bmatrix}2 & -1\\ -1 & 1\end{bmatrix}}_{K}\begin{bmatrix}u_1\\ u_2\end{bmatrix}-\omega^2\underbrace{\begin{bmatrix}1529 & 0\\ 0 & 1529\end{bmatrix}}_{M}\begin{bmatrix}u_1\\ u_2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\ 0\end{bmatrix}$$

dove la prima matrice del primo membro può assumersi l'equivalente della matrice di rigidezza mentre la seconda può assumersi come la matrice di massa.

Eseguiamo la sostituzione $\omega^2=\lambda$ ed impostiamo il problema agli autovalori:

$$\begin{bmatrix}2\cdot 1873213 & -1873213\\ -1873213 & 1873213\end{bmatrix}\begin{bmatrix}u_1\\ u_2\end{bmatrix}-\lambda\begin{bmatrix}1529 & 0\\ 0 & 1529\end{bmatrix}\begin{bmatrix}u_1\\ u_2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\ 0\end{bmatrix}$$

Sommando le due matrici otteniamo

$$\begin{bmatrix}2\cdot 1873213-1529\lambda & -1873213\\ -1873213 & 1873213-1529\lambda\end{bmatrix}\begin{bmatrix}u_1\\ u_2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\ 0\end{bmatrix}$$

Il calcolo della soluzione non banale del sistema avviene mediante valutazione del determinante della seguente matrice:

$$\det\begin{vmatrix}2\cdot 1873213-1529\lambda & -1873213\\ -1873213 & 1873213-1529\lambda\end{vmatrix}=0$$

Ne risulta il polinomio caratteristico in cui l'unica incognita risultano essere gli autovalori λ

$$\lambda^2-3675.368869\lambda+1500926.258=0$$

$$\lambda_{1,2}=\frac{3675.368869\pm\sqrt{13508336.32-6003705.032}}{2}$$

$$\lambda_{1,2}=\frac{3675.368869\pm 2739.458211}{2}$$

la soluzione dell'equazione di secondo grado produce i seguenti valori:

$$\lambda_{1,2}=\begin{cases}467.9553292\\ 3207.41354\end{cases}$$

Le pulsazioni corrispondenti:

$$\omega_1 = \sqrt{\lambda_1} = 21.63227517\, {rad}/{s} \Rightarrow T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = 0.290454205\, s$$

$$\omega_2 = \sqrt{\lambda_2} = 56.63403164\, {rad}/{s} \Rightarrow T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = 0.110943634\, s$$

T_1 = 0.290454205 s → $S(T_1)$ = 1 essendo $T_1 \le 0.8s$

T_2 = 0.110943634 s → $S(T_2)$ = 1 essendo $T_2 \le 0.8s$

Calcolo degli autovettori

Il calcolo degli autovettori prevede la soluzione del sistema seguente, una volta eseguita la sostituzione dei valori ω_1 e ω_2

$$\begin{bmatrix} 2\cdot 1873213 - 1529\omega_i^2 & -1873213 \\ -1873213 & 1873213 - 1529\omega_i^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varphi_{1,i} \\ \varphi_{2,i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

I due sistemi risulteranno indeterminati conseguentemente alla procedura adottata per la valutazione degli autovalori. Si renderà necessario andare a fissare una delle componenti dell'autovettore che si intende calcolare, ricavando così le rimanenti componenti in relazione al tale valore assunto.

Primo autovettori	***Secondo autovettori***
Sostituiamo ad esempio il valore di ω_1^2 nella matrice del sistema ed otteniamo:	Sostituiamo ad esempio il valore di ω_2^2 nella matrice del sistema ed otteniamo:
$\begin{bmatrix} 3030925.417 & -1873213 \\ -1873213 & 1157712.417 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varphi_{1,1} \\ \varphi_{2,1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1157709.303 & -1873213 \\ -1873213 & -3030922.303 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varphi_{1,2} \\ \varphi_{2,2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$
Assumiamo la prima componente unitaria:	Assumiamo la prima componente unitaria:
$\begin{bmatrix} 3030925.417 & -1873213 \\ -1873213 & 1157712.417 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ \varphi_{2,1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1157709.303 & -1873213 \\ -1873213 & -3030922.303 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ \varphi_{2,2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$
Ricaviamo la seconda componente:	Ricaviamo la seconda componente:
$\varphi_{2,1} = -\left(E_{00}^{(1)}\right)^{-1} E_{01}^{(1)} = -\frac{-1873213}{1157712.417} = 1.618$	$\varphi_{2,2} = -\left(E_{00}^{(2)}\right)^{-1} E_{01}^{(2)} = -\frac{-1873213}{-3030922.303} = -0.618$
In definitiva il primo autovettore assumerà la seguente forma:	In definitiva il secondo autovettore assumerà la seguente forma:
$\boldsymbol{\varphi}_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1.618 \end{bmatrix}$	$\boldsymbol{\varphi}_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -0.618 \end{bmatrix}$

Calcolo dei coefficienti di partecipazione modale

Procediamo al calcolo dei coefficienti di partecipazione modale. Sfruttiamo la proprietà della matrice della masse di essere diagonale:

$$\Gamma_1 = \frac{\sum_k \varphi_{k,1} M_{kk}}{\sum_k \varphi_{k,1}^2 M_{kk}} = \frac{1\cdot 1529 + 1.618\cdot 1529}{1^2\cdot 1529 + 1.618^2\cdot 1529} = \frac{4003}{5531.8} = 0.72363$$

$$\Gamma_2 = \frac{\sum_k \varphi_{k,2} M_{kk}}{\sum_k \varphi_{k,2}^2 M_{kk}} = \frac{1\cdot 1529 - 0.618\cdot 1529}{1^2\cdot 1529 + 0.618^2\cdot 1529} = \frac{584}{2112.96} = 0.27639$$

E' interessante notare come la somma dei coefficienti di partecipazione modale sia pari a uno

$$\sum_1 \Gamma_i \cong 1$$

Calcolo delle masse partecipanti

Procediamo al calcolo delle masse partecipanti. Sfruttiamo la proprietà della matrice della masse di essere diagonale:

$$\frac{l_1^2}{m_1} = \frac{\left(\boldsymbol{\varphi}_1^T M \mathbf{R}\right)^2}{\boldsymbol{\varphi}_1^T M \boldsymbol{\varphi}_1} = \frac{\left(\begin{bmatrix}1 & 1.618\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1529 & 0\\ 0 & 1529\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\1\end{bmatrix}\right)^2}{\begin{bmatrix}1 & 1.618\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1529 & 0\\ 0 & 1529\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\1.618\end{bmatrix}} = \frac{\left(\begin{bmatrix}1529 & 2473.9\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\1\end{bmatrix}\right)^2}{\begin{bmatrix}1529 & 2473.9\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1\\1.618\end{bmatrix}} =$$

$$\frac{l_1^2}{m_1} = \frac{\left(\boldsymbol{\varphi}_1^T M \mathbf{R}\right)^2}{\boldsymbol{\varphi}_1^T M \boldsymbol{\varphi}_1} = \frac{\left(1\cdot 1529 + 1.618\cdot 1529\right)^2}{1^2\cdot 1529 + 1.618^2\cdot 1529} = \frac{16023384.54}{5531.806} = 2896.59$$

$$\frac{l_2^2}{m_2} = \frac{\left(\boldsymbol{\varphi}_2^T M \mathbf{R}\right)^2}{\boldsymbol{\varphi}_2^T M \boldsymbol{\varphi}_2} = \frac{\left(1\cdot 1529 - 0.618\cdot 1529\right)^2}{1^2\cdot 1529 + \left(-0.618\right)^2\cdot 1529} = \frac{341147.11}{2112.96} = 161.45$$

La massa totale del sistema è noto essere $M_T = 1529.05*2=3058.1$ daN/(m/s^2), la massa per ogni nodo è invece pari a M_{nodo}=1529.05 / 2=764.5 daN/(m/s^2)

La somma delle masse partecipanti è:

$$\sum_i \frac{l_i^2}{m_i} = 3058.04 \cong 3058.1 \text{ daN/(m/s}^2\text{)}$$

Le percentuali delle masse partecipanti

$$P_1 = \frac{\frac{l_1^2}{m_1}}{M_T}\cdot 100 = \frac{2896.59}{3058} = 94.7217\ \%$$

$$P_2 = \frac{\frac{l_2^2}{m_2}}{M_T}\cdot 100 = \frac{161.45}{3058} = 5.2796\ \%$$

$$W_1 = 30000\cdot 94.7217/100 = 28416.5$$

$$W_2 = 30000\cdot 5.2796/100 = 1583.9$$

$$F_h = CRIW$$

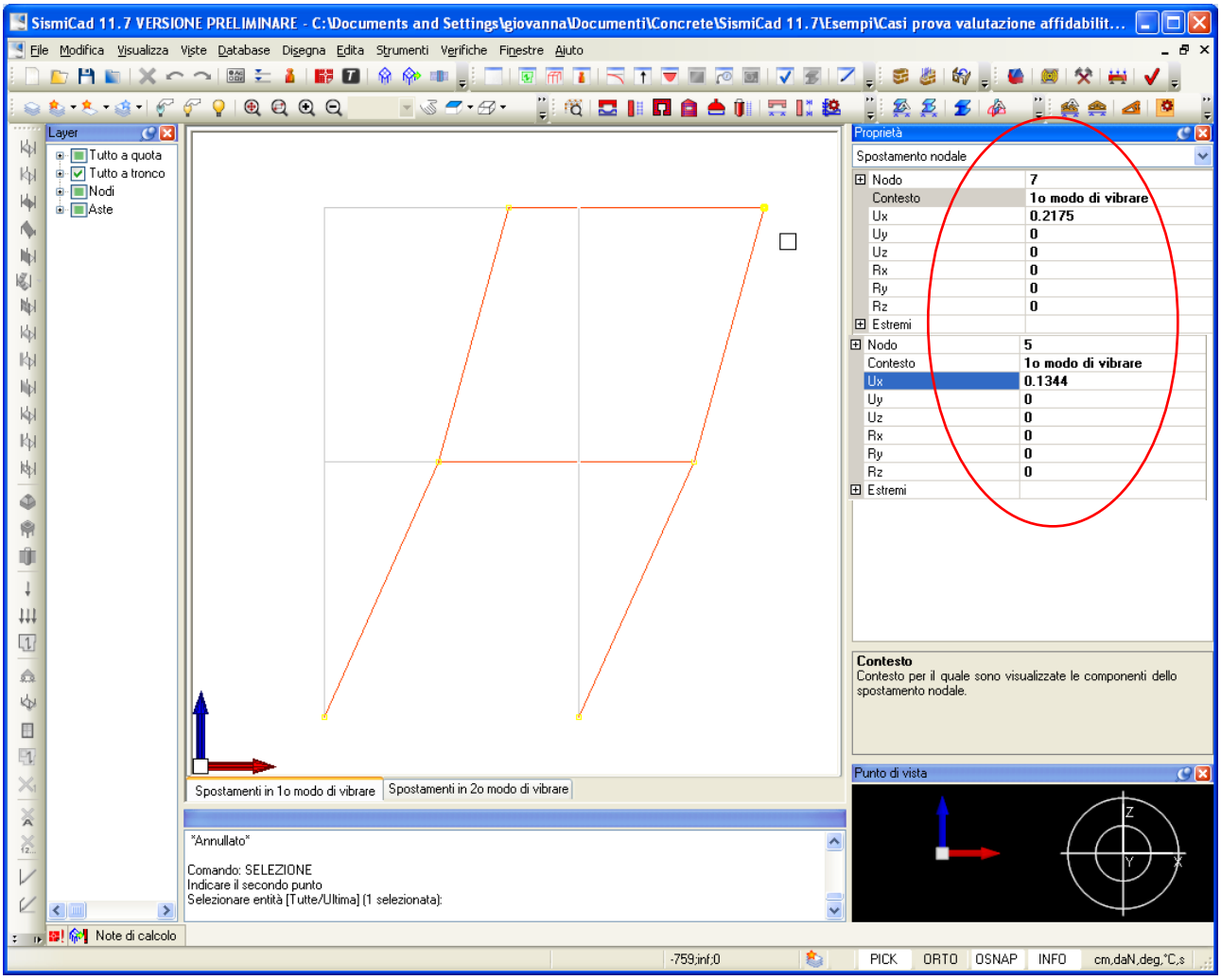
$$C = \frac{S-2}{100} = \frac{12-2}{100} = 0.1$$

$$F_{h,1} = 0.1\cdot 1\cdot 1\cdot 28416.5 = 2841.65$$

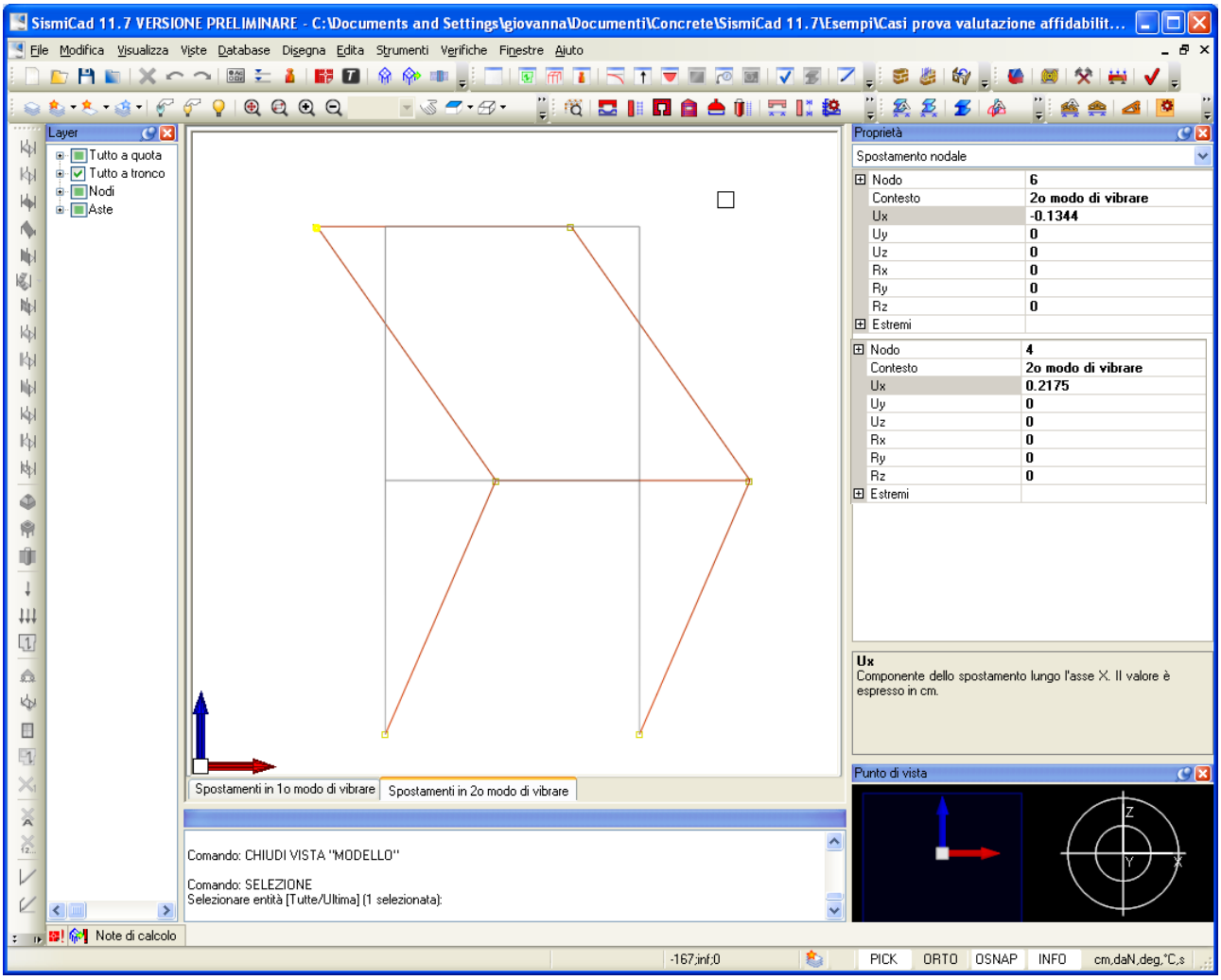
$$F_{h,2} = 0.1\cdot 1\cdot 1\cdot 1583.9 = 158.39$$

$$F_h = \sqrt{F_{h,1}^2 + F_{h,2}^2} = \mathbf{2846} \text{ daN}$$

Visualizziamo i due modi di vibrare. Tali forme sono rappresentate nelle seguenti finestre riportate nel seguito.



Andando a rapportare lo spostamento calcolato da Sismicad per il primo modo di vibrare dei nodi del primo e del secondo piano otteniamo 0.2175/0.1344 = 1.618 che è proprio il valore fornito dal secondo componente del primo autovetture, avendo normalizzato al valore del punto 1 corrispondente al piano primo.



Per il secondo modo: -0.1344/0.2175 = -0.618
Si noti come le forme modali sono del tutto simili a quelle ricavate dal calcolo analitico.

6.4.2 Risposta di spettro calcolata con Sismicad

Si riportano di seguito i risultati forniti dal programma:

Carichi concentrati sismici

Indice: *Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
Nodo: *Nodo su cui agisce il carico.*
Condizione: *Condizione elementare mappata nella quale agisce il carico.*
Fx: *Componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
Fy: *Componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
Fz: *Componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
Peso: *Peso sismico. [daN]*
Gamma: *Coefficiente gamma. Il valore è adimensionale.*

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Peso	Gamma
1	4	Sisma X	500	0	0	7500,000	0,667
2	5	Sisma X	500	0	0	7500,000	0,667
3	6	Sisma X	1000	0	0	7500,000	1,333
4	7	Sisma X	1000	0	0	7500,000	1,333

Masse

Nodo: *Nodo su cui è applicata la massa.*
Massa X: *Massa per la componente di spostamento lungo l'asse X. [daN/(cm/s2)]*
Massa Y: *Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Y. [daN/(cm/s2)]*
Massa Z: *Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Z. [daN/(cm/s2)]*

Momento Z: *Massa momento d'inerzia per la componente di rotazione attorno all'asse Z. [[daN/(cm/s2)]*cm2]*

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4	7,645	0,000	0,000	0
5	7,645	0,000	0,000	0
6	7,645	0,000	0,000	0
7	7,645	0,000	0,000	0

Risposta di spettro

Spettro: *Condizione elementare corrispondente allo spettro.*
Fx: *Componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
Fy: *Componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
Fz: *Componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
Mx: *Componente della coppia attorno all'asse X. [daN*cm]*
My: *Componente della coppia attorno all'asse Y. [daN*cm]*
Max X: *Massima reazione lungo l'asse X.*
Valore: *Valore massimo della reazione. [daN]*
Angolo: *Angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
Max Y: *Massima reazione lungo l'asse Y.*
Valore: *Valore massimo della reazione. [daN]*
Angolo: *Angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
Max Z: *Massima reazione lungo l'asse Z.*
Valore: *Valore massimo della reazione. [daN]*
Angolo: *Angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*

Spettro	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Max X		Max Y		Max Z	
						Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
Sisma X	2846,00	0,00	0,00	0,00	1379700	2846,00	0	0,00	0	0,00	0
Sisma Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2846,00	0	0,00	0	0,00	0

Risposta modale

Modo: *Identificativo del modo di vibrare.*
Periodo: *Periodo. [s]*
Massa X: *Massa partecipante in direzione globale X.*
Massa Y: *Massa partecipante in direzione globale Y.*
Massa Z: *Massa partecipante in direzione globale Z.*

Totale masse partecipanti:
Componente X: 1,000000
Componente Y: 0,000000
Componente Z: 0,000000

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z
1	0,294268000	0,947210000	0,000000000	0,000000000
2	0,112400000	0,052790000	0,000000000	0,000000000
3	0,000583000	0,000000000	0,000000000	0,000000000

6.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Periodo modo 1	0.294268 s	0.290454 s	1.36 %
Periodo modo 2	0.1124 s	0.110943 s	1.36 %
Massa nodale	7.645 daN/(cm/s2)	7.645 daN/(cm/s2)	0.0%
% Massa modo 1	94.721 %	94.721 %	0.0 %
% Massa modo 2	5.279 %	5.279 %	0.0 %
Tagliante sismico totale	2846 daN	2846 daN	0.0 %
Spostamento normalizzato m1	0.2175/0.1344 = 1.618	1.618	0.0%

Spostamento normalizzato m2	-0.1344/0.2175 = -0.618	-0.618	0.0%

Si noti come le differenze sono molto contenute e comunque legate principalmente agli errori di troncamento dei calcoli analitici.

7 Esempio di applicazione dello spettro di risposta ORDINANZA 3431

Si sviluppa ora il calcolo relativo allo stesso telaio analizzato in precedenza in analisi dinamica lineare secondo Ordinanza 3431.

7.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

- calcolo del periodo del 1° e 2° modo;
- calcolo della massa;
- spettro di progetto per il periodo del 2° modo
- calcolo della % di massa nel 1° e 2° modo;
- calcolo del tagliante sismico totale.

7.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

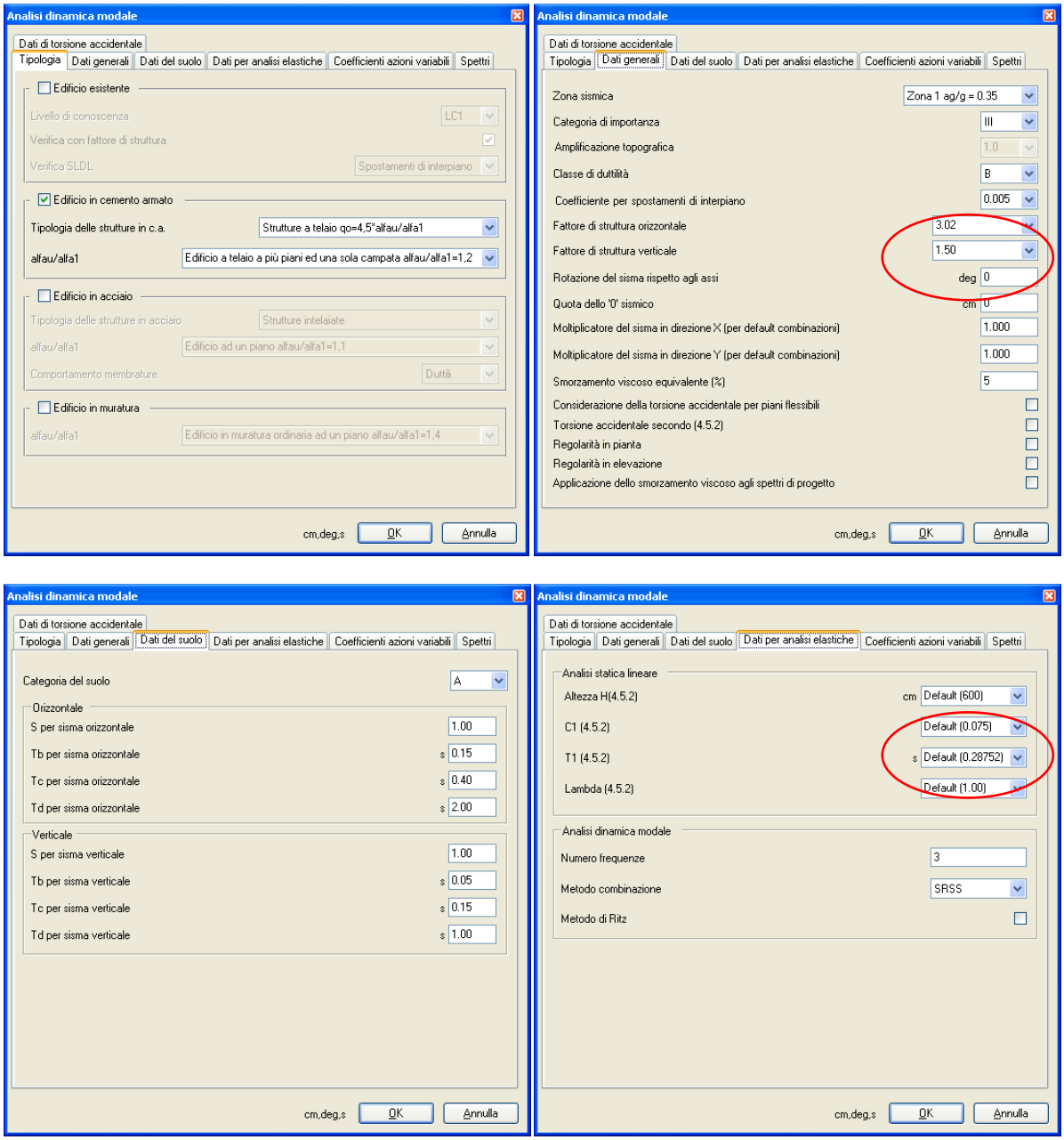
Le directory delle commesse di Sismicad 12 relativa a questa struttura sono *Telaio piano a 2 piani analisi dinamica ORD3431 modi vibrare CQC* e *Telaio piano a 2 piani analisi dinamica ORD3431 modi vibrare SRSS* presenti nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

7.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Effettuiamo l'analisi dinamica secondo Ordinanza 3431 nello stesso telaio piano utilizzato per l'analisi statica in D.M. 16-01-96. Si omette la descrizione della struttura e dei carichi rimandando al capitolo relativo.

7.3.1 Dettagli dell'analisi dinamica

I dati relativi all'analisi dinamica in Ordinanza sono riportati nelle figure seguenti:



Il metodo di combinazione utilizzato in questo caso è SRSS; successivamente verrà considerato il metodo di combinazione CQC.

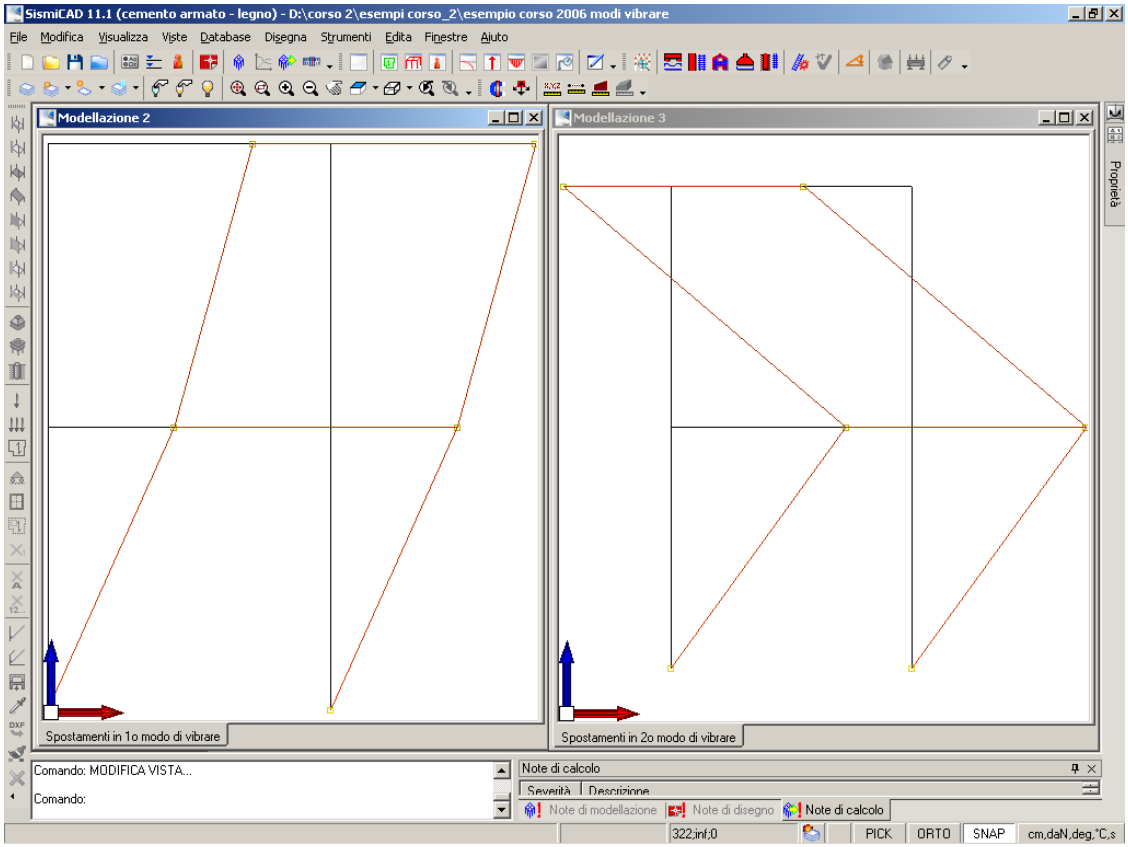
7.4 VALUTAZIONE DELLA RISPOSTA DI SPETTRO

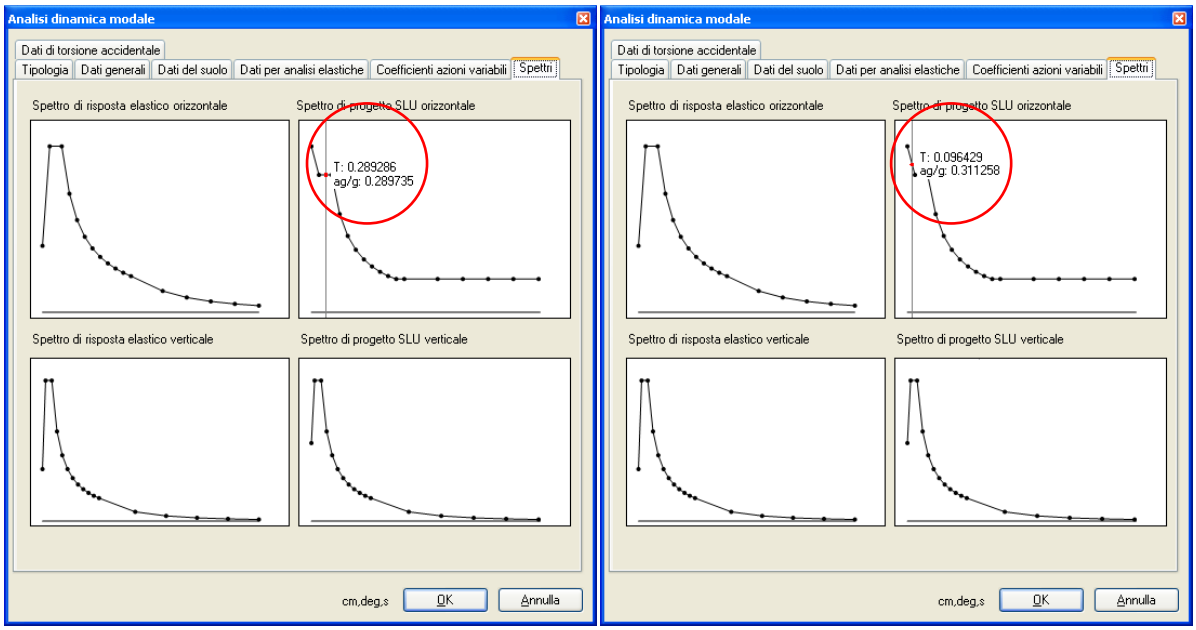
7.4.1 Risposta di spettro valutata manualmente

Ci siamo proposti di controllare manualmente il risultato relativo al tagliante modale.
Per ogni modo abbiamo valutato sulla base del periodo proprio di vibrazione il valore della accelerazione spettrale e abbiamo quindi determinato i massimi vettori delle forze statiche equivalenti dei vari modi mediante la seguente relazione:

$$F_{sj}^{max} = \mathbf{M}\boldsymbol{\Phi}_j \gamma_j g S_{Ad}(T_j, \xi_j)$$

tratta da L.Petrini, R.Pinho, G.M.Calvi, Criteri di progettazione antisismica degli edifici, Iuss Press





$\mathbf{M}$ e Φ_j sono la matrice delle masse e gli autovettori calcolati nell'esempio precedente:

$$M = \begin{bmatrix} 1529 & 0 \\ 0 & 1529 \end{bmatrix}, \Phi_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1.618 \end{bmatrix}, \Phi_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -0.618 \end{bmatrix}$$

$$F_{sj}^{max} = \mathbf{M}\mathbf{\Phi}_j \gamma_j g S_{Ad}(T_j, \xi_j)$$

Il valore di S_{Ad} in funzione del primo periodo si ricava dalla figura soprastante essendo all'interno del plateau ed è pari a 0.289735 s.

Il valore di S_{Ad} in funzione del secondo periodo lo ricaviamo applicando la formula dello spettro di progetto per $0 \le T < T_B$

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[1 + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2.5}{q} - 1\right)\right] = 0.35 \cdot 1 \cdot \left[1 + \frac{0.11094}{0.15} \cdot \left(\frac{2.5}{3.02} - 1\right)\right] = 0.3054$$

Quindi:

$$F_{s1}^{\max} = \begin{pmatrix} 1529 & 0 \\ 0 & 1529 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1.618 \end{pmatrix} \cdot 0.72363 \cdot 9.81 \cdot 0.289735 = \begin{pmatrix} 3144.8 \\ 5088.3 \end{pmatrix}$$

$$F_{s2}^{\max} = \begin{pmatrix} 1529 & 0 \\ 0 & 1529 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -0.618 \end{pmatrix} \cdot 0.27639 \cdot 9.81 \cdot 0.3054 = \begin{pmatrix} 1266.1 \\ -782.45 \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} F_{piano2,modo1} & F_{piano2,modo2} \\ F_{piano1,modo1} & F_{piano1,modo2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5088.3 & 1266.1 \\ 3144.8 & -782.45 \end{bmatrix}$$

F_{modo1} = 8233.11 daN

F_{modo2} = 483.65 daN

Poiché i massimi taglianti relativi ai vari modi di vibrare non si verificano contemporaneamente il tagliante totale deve essere calcolato attraverso uno dei metodi di combinazione indicati dalla norma.

Metodo di combinazione SRSS

Il metodo SRSS, cioè la radice quadrata della somma dei quadrati, fornisce:

$$E = \sqrt{\sum_i E_i}$$

$E_1 = F_{modo1}$
$E_2 = F_{modo2}$

$$E = \sqrt{8233.11^2 + 483.65^2} = \mathbf{8247.3} \text{ daN.}$$

Metodo di combinazione SRSS

Scegliendo in alternativa il metodo CQC otteniamo i seguenti risultati.

$$E = \sqrt{\sum_i \sum_j \rho_{ij} E_i E_j}$$

$$\rho_{ij} = \frac{(8\xi^2(1+\beta_{ij})\beta_{ij}^{3/2})}{((1-\beta_{ij}^2)^2 + 4\xi^2\beta_{ij}(1+\beta_{ij})^2)}$$

$$\beta_{ij} = \frac{\omega_i}{\omega_j}$$

$$\beta_{11} = \beta_{22} = 1 \quad \beta_{12} = \frac{0.290454}{0.1109436} = 2.618033 \qquad \beta_{21} = \frac{0.1109436}{0.290454} = 0.381966$$

ξ = 0.05

$$\rho_{11} = \rho_{22} = 1$$

$$\rho_{12} = \frac{(8 \cdot 0.05^2 \cdot (1+2.618033) \cdot 2.618033^{3/2})}{((1-2.618033^2)^2 + 4 \cdot 0.05^2 \cdot 2.610833 \cdot (1+2.618033)^2)} = 0.008855$$

$$\rho_{21} = \frac{(8 \cdot 0.05^2 \cdot (1+0.381966) \cdot 0.381966^{3/2})}{((1-0.381966^2)^2 + 4 \cdot 0.05^2 \cdot 0.381966 \cdot (1+0.381966)^2)} = 0.008855$$

$$E = \sqrt{\rho_{11}E_1^2 + \rho_{12}E_1E_2 + \rho_{21}E_2E_1 + \rho_{22}E_2^2}$$

$$E = \sqrt{8233.11^2 + 2 \cdot 0.008855 \cdot 8233.1 \cdot 483.65 + 483.65^2} = \mathbf{8251.58} \text{ daN}$$

7.4.2 Risposta di spettro calcolata con Sismicad

Si riportano di seguito i risultati forniti dal programma:

Carichi concentrati sismici

Indice: *Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
Nodo: *Nodo su cui agisce il carico.*
Condizione: *Condizione elementare mappata nella quale agisce il carico.*
Fx: *Componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
Fy: *Componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
Fz: *Componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
Peso: *Peso sismico. [daN]*
Gamma: *Coefficiente gamma. Il valore è adimensionale.*

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Peso	Gamma
1	4	Sisma X	1449	0	0	7500	0.667
2	4	Sisma X SLD	1750	0	0	7500	0.667
3	5	Sisma X	1449	0	0	7500	0.667
4	5	Sisma X SLD	1750	0	0	7500	0.667
5	6	Sisma X	2897	0	0	7500	1.333
6	6	Sisma X SLD	3500	0	0	7500	1.333
7	7	Sisma X	2897	0	0	7500	1.333
8	7	Sisma X SLD	3500	0	0	7500	1.333

Masse

Nodo: *Nodo su cui è applicata la massa.*
Massa X: *Massa per la componente di spostamento lungo l'asse X. [daN/(cm/s2)]*
Massa Y: *Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Y. [daN/(cm/s2)]*
Massa Z: *Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Z. [daN/(cm/s2)]*
Momento Z: *Massa momento d'inerzia per la componente di rotazione attorno all'asse Z. [[daN/(cm/s2)]*cm2]*

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4	7,645	0,000	0,000	0
5	7,645	0,000	0,000	0
6	7,645	0,000	0,000	0
7	7,645	0,000	0,000	0

Masse aggregate

Nodo: *Indice del nodo in cui si considera l'aggregazione delle masse.*
Massa X: *Massa per la componente di spostamento lungo l'asse X. [daN/(cm/s2)]*
Massa Y: *Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Y. [daN/(cm/s2)]*
Massa Z: *Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Z. [daN/(cm/s2)]*
Momento Z: *Massa momento d'inerzia per la componente di rotazione attorno all'asse Z. [[daN/(cm/s2)]*cm2]*

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
4	7,645	0,000	0,000	
5	7,645	0,000	0,000	
6	7,645	0,000	0,000	
7	7,645	0,000	0,000	

Risposta di spettro SRSS

Spettro: *Condizione elementare corrispondente allo spettro.*
Fx: *Componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
Fy: *Componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
Fz: *Componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
Mx: *Componente della coppia attorno all'asse X. [daN*cm]*
My: *Componente della coppia attorno all'asse Y. [daN*cm]*
Mz: *Componente della coppia attorno all'asse Z. [daN*cm]*
Max X: *Massima reazione lungo l'asse X.*
  Valore: *Valore massimo della reazione. [daN]*
  Angolo: *Angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
Max Y: *Massima reazione lungo l'asse Y.*
  Valore: *Valore massimo della reazione. [daN]*
  Angolo: *Angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
Max Z: *Massima reazione lungo l'asse Z.*

Valore: *Valore massimo della reazione. [daN]*
Angolo: *Angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*

Spettro	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Max X		Max Y		Max Z	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
Sisma X	8247,4	0,00	0,00	0,00	4E+06	0,00	8247,4	0	0,00	0	0,00	0
Sisma Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8247,4	0	0,00	0	0,00	0
Sisma X SLD	9956,9	0,00	0,00	0,00	5E+06	0,00	9956,9	0	0,00	0	0,00	0
Sisma Y SLD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9956,9	0	0,00	0	0,00	0

Risposta modale

Modo: *Identificativo del modo di vibrare.*
Periodo: *Periodo. [s]*
Massa X: *Massa partecipante in direzione globale X.*
Massa Y: *Massa partecipante in direzione globale Y.*
Massa Z: *Massa partecipante in direzione globale Z.*

Totale masse partecipanti:
Componente X: 1,000000
Componente Y: 0,000000
Componente Z: 0,000000

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z
1	0,294268000	0,947210000	0,000000000	0,000000000
2	0,112400000	0,052790000	0,000000000	0,000000000
3	0,000583000	0,000000000	0,000000000	0,000000000

I risultati che si ottengono con il programma utilizzando il metodo di combinazione CQC sono riportati nel paragrafo seguente.

Risposta di spettro CQC

Spettro: *Condizione elementare corrispondente allo spettro.*
Fx: *Componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
Fy: *Componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
Fz: *Componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
Mx: *Componente della coppia attorno all'asse X. [daN*cm]*
My: *Componente della coppia attorno all'asse Y. [daN*cm]*
Mz: *Componente della coppia attorno all'asse Z. [daN*cm]*
Max X: *Massima reazione lungo l'asse X.*
Valore: *Valore massimo della reazione. [daN]*
Angolo: *Angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
Max Y: *Massima reazione lungo l'asse Y.*
Valore: *Valore massimo della reazione. [daN]*
Angolo: *Angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*
Max Z: *Massima reazione lungo l'asse Z.*
Valore: *Valore massimo della reazione. [daN]*
Angolo: *Angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]*

Spettro	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Max X		Max Y		Max Z	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
Sisma X	8251,6	0,00	0,00	0,00	4E+06	0,00	8251,6	0	0,00	0	0,00	0
Sisma Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8251,6	0	0,00	0	0,00	0
Sisma X SLD	9961,0	0,00	0,00	0,00	5E+06	0,00	9961,0	0	0,00	0	0,00	0
Sisma Y SLD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9961,0	0	0,00	0	0,00	0

7.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Periodo modo 1	0.294268 s	0.290454 s	1.36 %
Periodo modo 2	0.1124 s	0.110943 s	1.36 %
Massa nodale	7.645 daN/(cm/s2)	7.645 daN/(cm/s2)	0.0%
Spettro di progetto T_2	0.3054	0.3054	0.0%
% Massa modo 1	94.721 %	94.721 %	0.0 %
% Massa modo 2	5.279 %	5.279 %	0.0 %
Tagliante sismico totale SRSS	8247.4 daN	8247.3 daN	0.0 %
Tagliante sismico totale CQC	8251.6 daN	8251.58 daN	0.0%

8 Esempio di telaio multipiano

E' stato preso come esempio di riferimento il telaio a pagina 125 del libro "L.Petrini, R.Pinho, G.M.Calvi, Criteri di progettazione antisismica degli edifici". L'input dei dati viene svolto secondo quanto è definito nella trattazione riportata nel testo, viene poi svolta un'analisi dinamica modale per calcolare i periodi e le masse partecipanti di questa struttura.

8.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

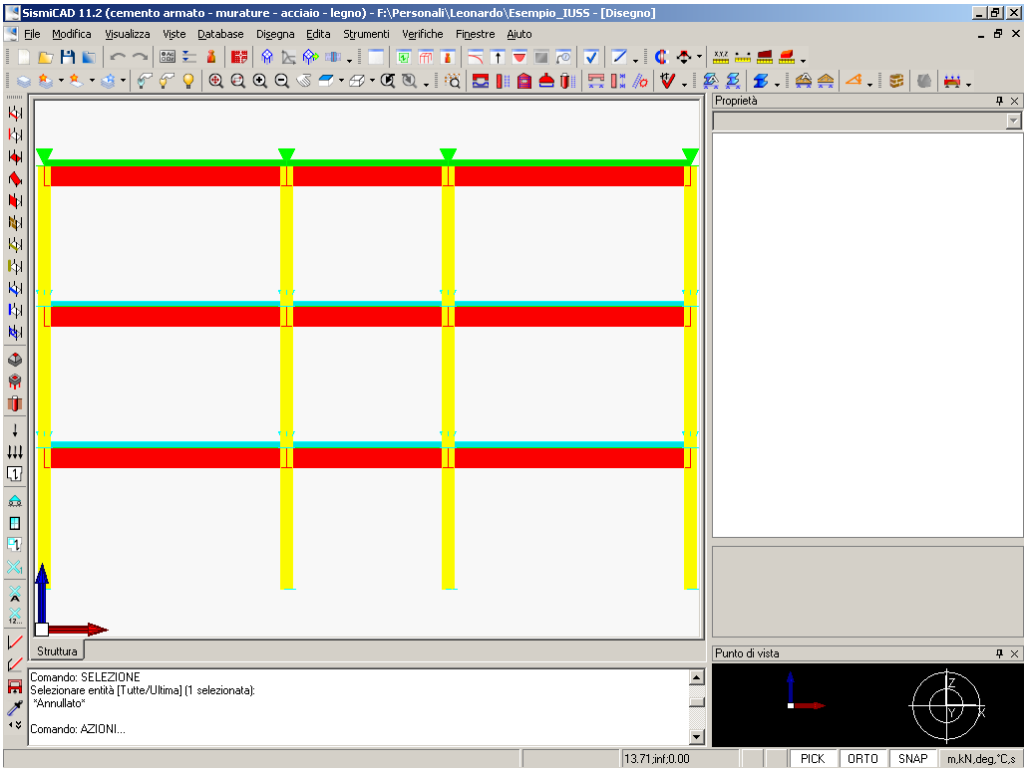
- calcolo del periodo del 1°, 2° e 3° modo;
- calcolo della percentuale di massa partecipante;
- calcolo della massa sismica ai piani;
- forze sismiche equivalenti ai piani.

8.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Esempio Iuss Press* presente nella cartella "*Documenti**Concrete**Sismicad 12**Esempi**Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

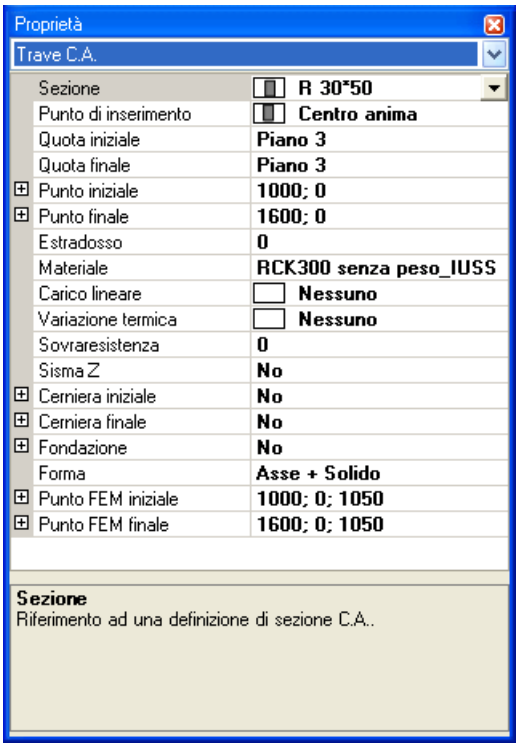
8.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il telaio che si andrà a realizzare è quello riportato nell'immagine seguente:



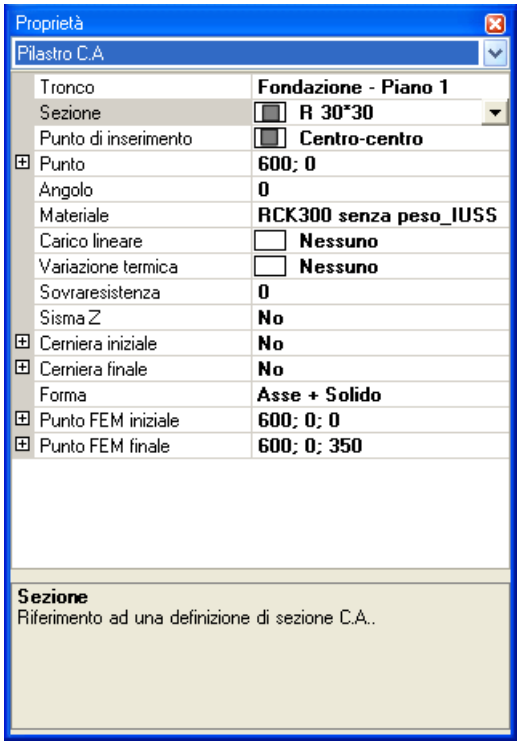
8.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

Proprietà delle travi



Lunghezza travi l_1 = 600 cm
Lunghezza travi l_2 = 400 cm
Lunghezza travi l_3 = 600 cm

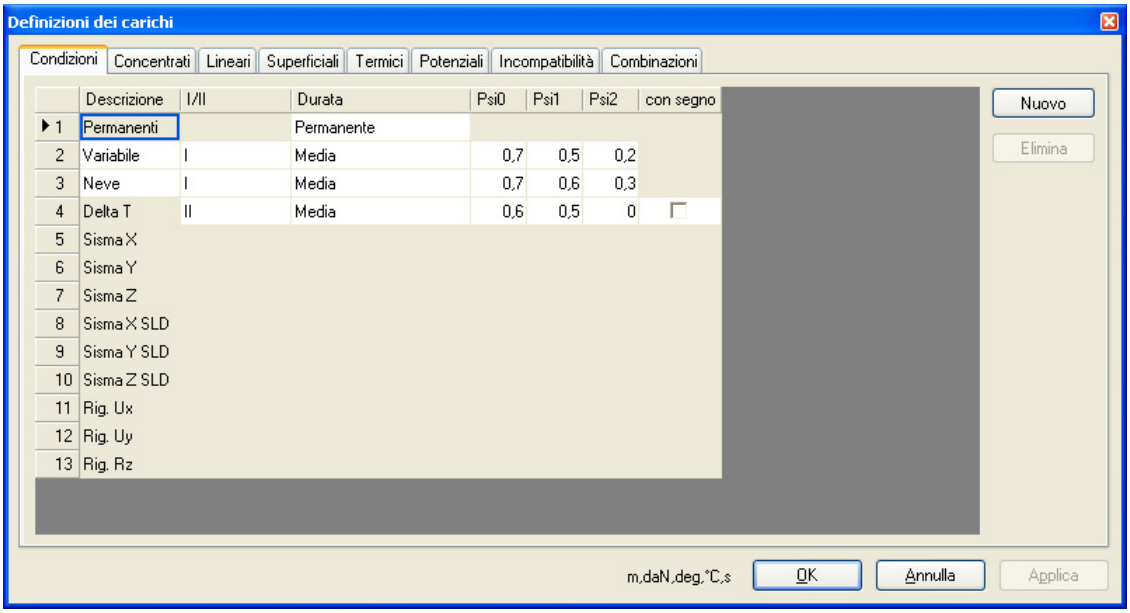
Proprietà dei piedritti



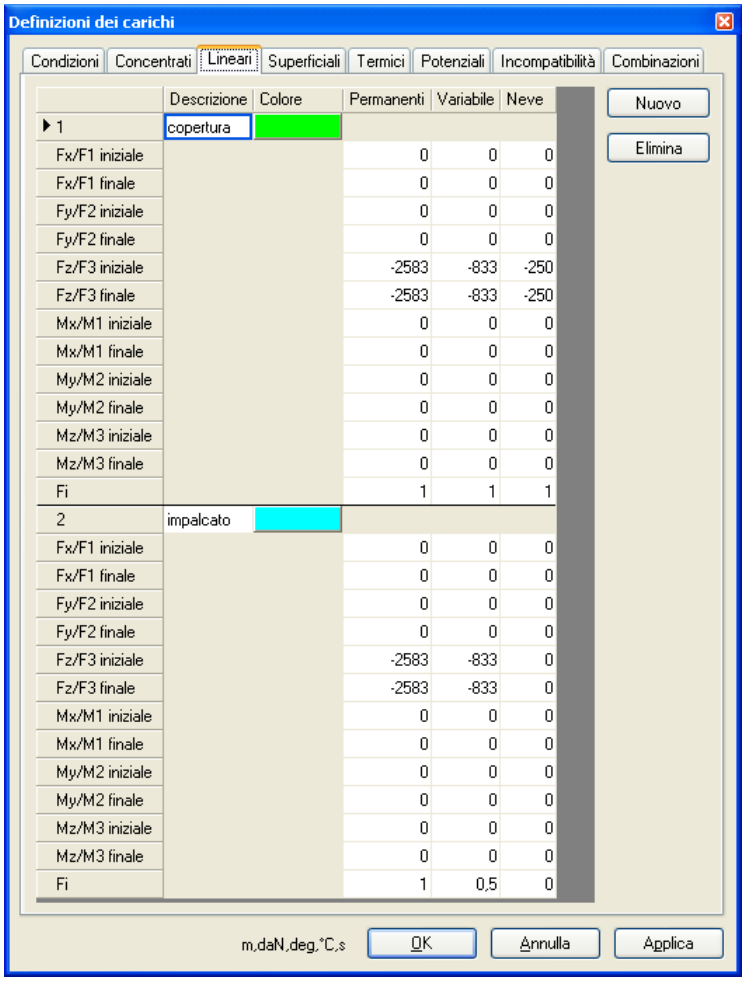
Ad ogni piano sono presenti tre piedritti di pari rigidezza.
Altezza pilastri h = 350 cm
Il materiale adottato per travi e pilastri è senza peso e con modulo elastico E = 300000daN/cm^2.

8.3.2 Analisi dei carichi

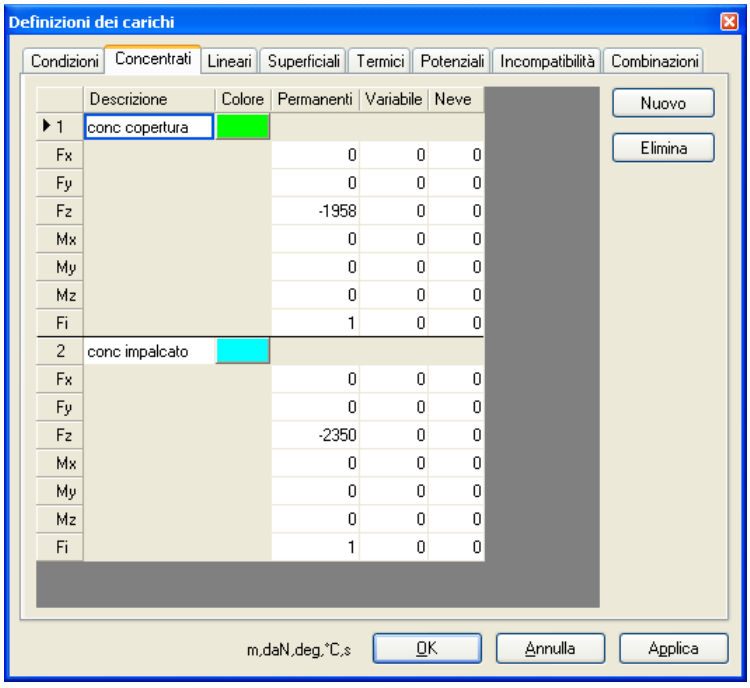
Si fa riferimento alle seguenti condizioni di carico con impostati i corretti coefficienti Psi derivanti dalla destinazione d'uso del fabbricato.



I carichi applicati vengono riportati di seguito; vengono applicati dei carichi lineari e dei carichi concentrati derivanti dai telai ortogonali.

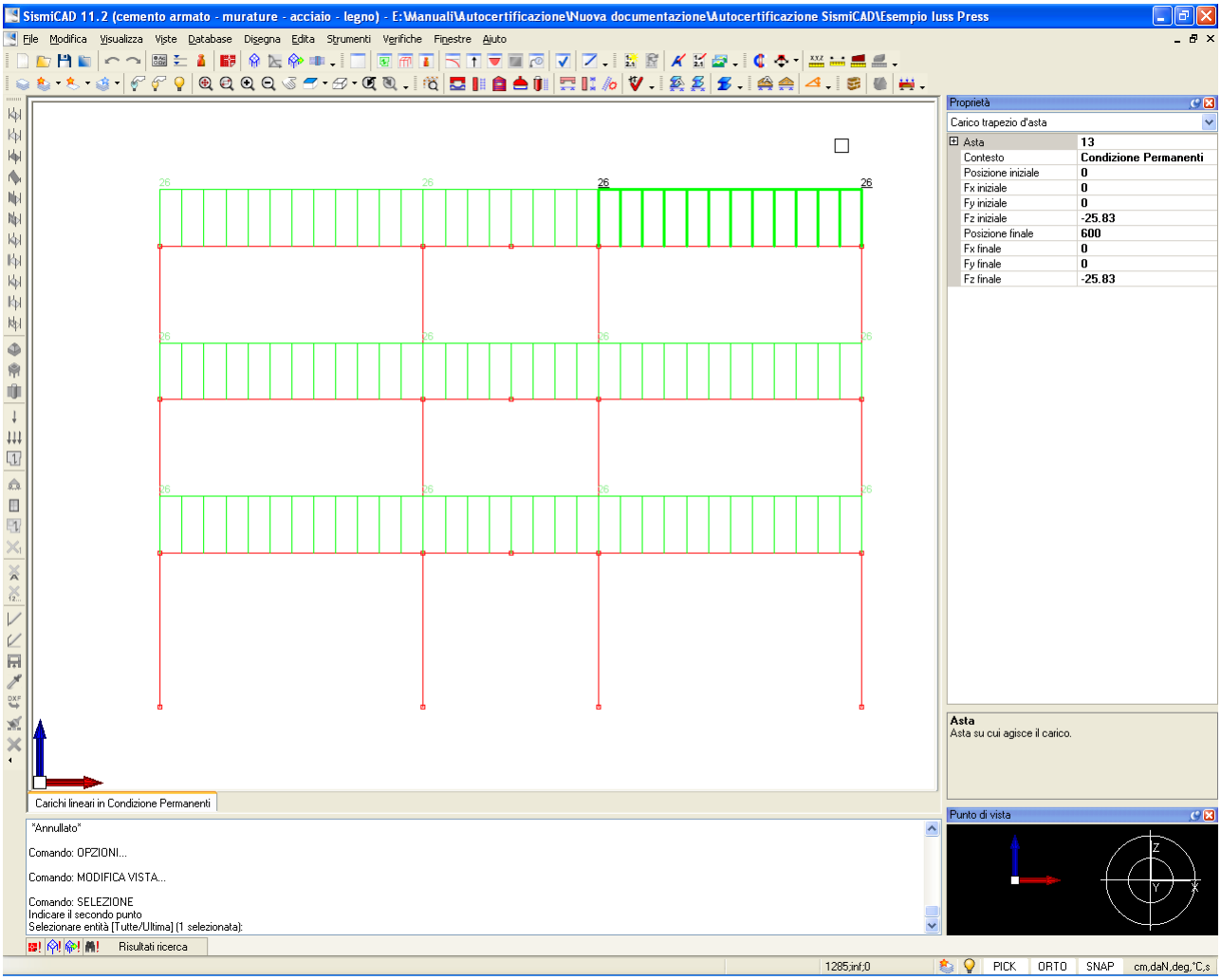


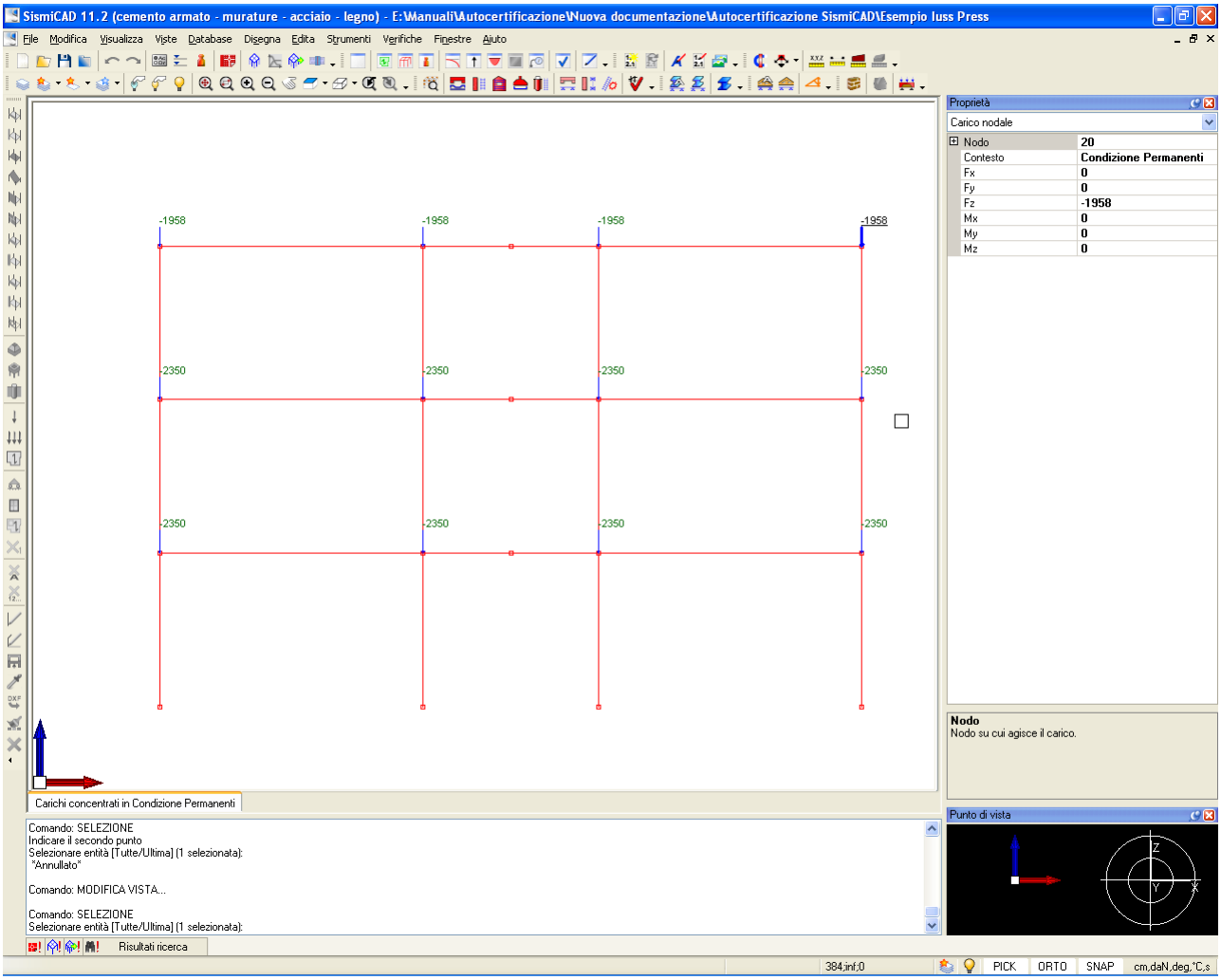
	Descrizione	Colore	Permanenti	Variabile	Neve
▶ 1	copertura				
Fx/F1 iniziale			0	0	0
Fx/F1 finale			0	0	0
Fy/F2 iniziale			0	0	0
Fy/F2 finale			0	0	0
Fz/F3 iniziale			-2583	-833	-250
Fz/F3 finale			-2583	-833	-250
Mx/M1 iniziale			0	0	0
Mx/M1 finale			0	0	0
My/M2 iniziale			0	0	0
My/M2 finale			0	0	0
Mz/M3 iniziale			0	0	0
Mz/M3 finale			0	0	0
Fi			1	1	1
2	impalcato				
Fx/F1 iniziale			0	0	0
Fx/F1 finale			0	0	0
Fy/F2 iniziale			0	0	0
Fy/F2 finale			0	0	0
Fz/F3 iniziale			-2583	-833	0
Fz/F3 finale			-2583	-833	0
Mx/M1 iniziale			0	0	0
Mx/M1 finale			0	0	0
My/M2 iniziale			0	0	0
My/M2 finale			0	0	0
Mz/M3 iniziale			0	0	0
Mz/M3 finale			0	0	0
Fi			1	0,5	0



	Descrizione	Colore	Permanenti	Variabile	Neve
▶ 1	conc copertura				
Fx			0	0	0
Fy			0	0	0
Fz			-1958	0	0
Mx			0	0	0
My			0	0	0
Mz			0	0	0
Fi			1	0	0
2	conc impalcato				
Fx			0	0	0
Fy			0	0	0
Fz			-2350	0	0
Mx			0	0	0
My			0	0	0
Mz			0	0	0
Fi			1	0	0

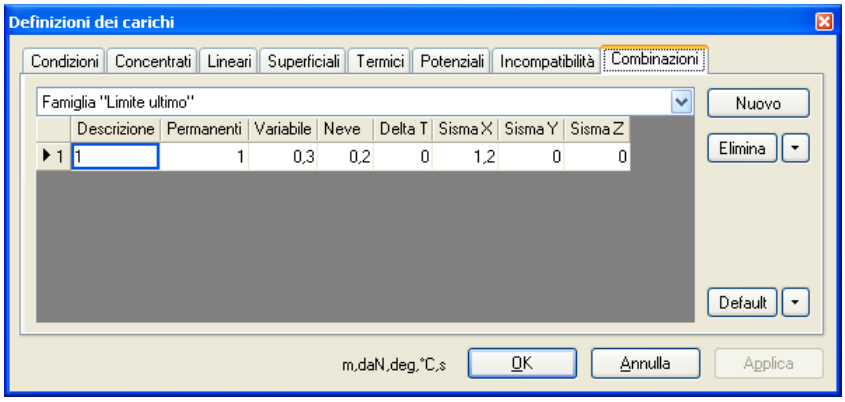
Il lineare impalcato viene assegnato ad ogni piano ad eccezione dell'ultimo in cui si inserisce il carico lineare copertura. I concentrati vengono invece inseriti in corrispondenza dei telai ortogonali. Si riporta una schematizzazione dei lineari e concentrati inseriti.


SismiCAD 11.2 (cemento armato - murature - acciaio - legno) - E:\Manuali\Autocertificazione\Nuova documentazione\Autocertificazione SismiCAD\Esempio Iuss Press
File Modifica Visualizza Viste Database Disegna Edita Strumenti Verifiche Finestre Aiuto
Proprietà
Carico trapezio d'asta
Asta 13
Contesto Condizione Permanenti
Posizione iniziale 0
Fx iniziale 0
Fy iniziale 0
Fz iniziale -25.83
Posizione finale 600
Fx finale 0
Fy finale 0
Fz finale -25.83
Asta
Asta su cui agisce il carico.
Carichi lineari in Condizione Permanenti
"Annullato"
Comando: OPZIONI...
Comando: MODIFICA VISTA...
Comando: SELEZIONE
Indicare il secondo punto
Selezionare entità [Tutte/Ultima] (1 selezionata):
Risultati ricerca
Punto di vista
Z
Y
X
1285;inf;0
PICK ORTO SNAP cm,daN,deg,°C,s



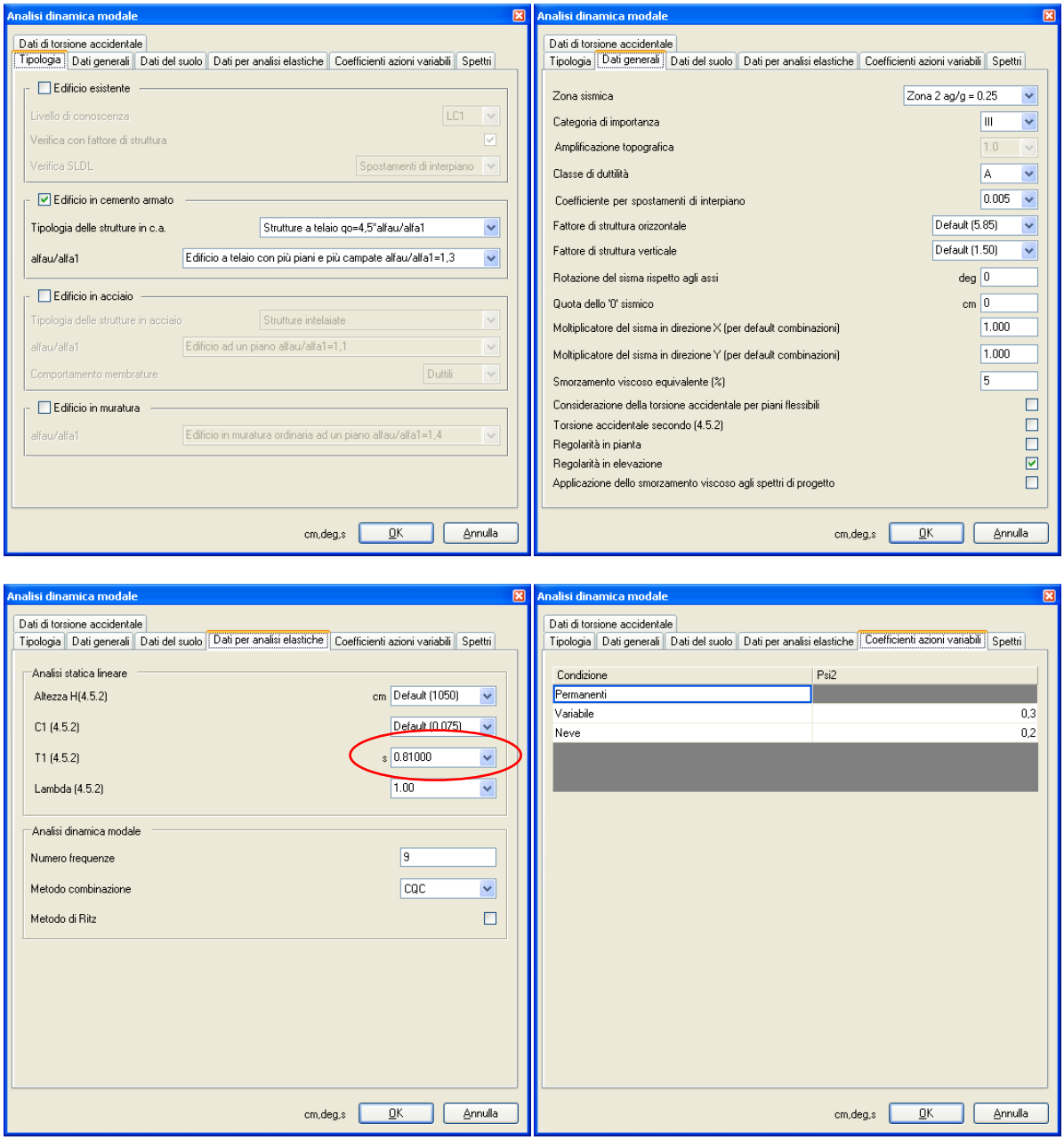
Alla trave e ai pilastri è stato assegnato un materiale senza peso in modo che il calcolo del peso sismico sia influenzato dai soli carichi lineari e concentrati.

Si fa riferimento ad un'unica combinazione di carico che viene riportata nell'apposita finestra.



8.3.3 Dettagli dell'analisi statica

I dati richiesti dall'Ordinanza sono i seguenti:



Il suolo è di tipo B.

8.4 VALUTAZIONE DELLA RISPOSTA DI SPETTRO

8.4.1 Risposta di spettro calcolata con Sismicad

Alla fine dell'elaborazione otteniamo i seguenti risultati che possiamo reperire dalla stampa dei capitoli di relazione relativi alla risposta modale e alla modellazione delle masse.

Risposta modale

```
Modo:Identificativo del modo di vibrare.
Periodo:Periodo. [s]
Massa X:Massa partecipante in direzione globale X.
Massa Y:Massa partecipante in direzione globale Y.
Massa Z:Massa partecipante in direzione globale Z.

Totale masse partecipanti:
Componente X:                                          1,000000
```

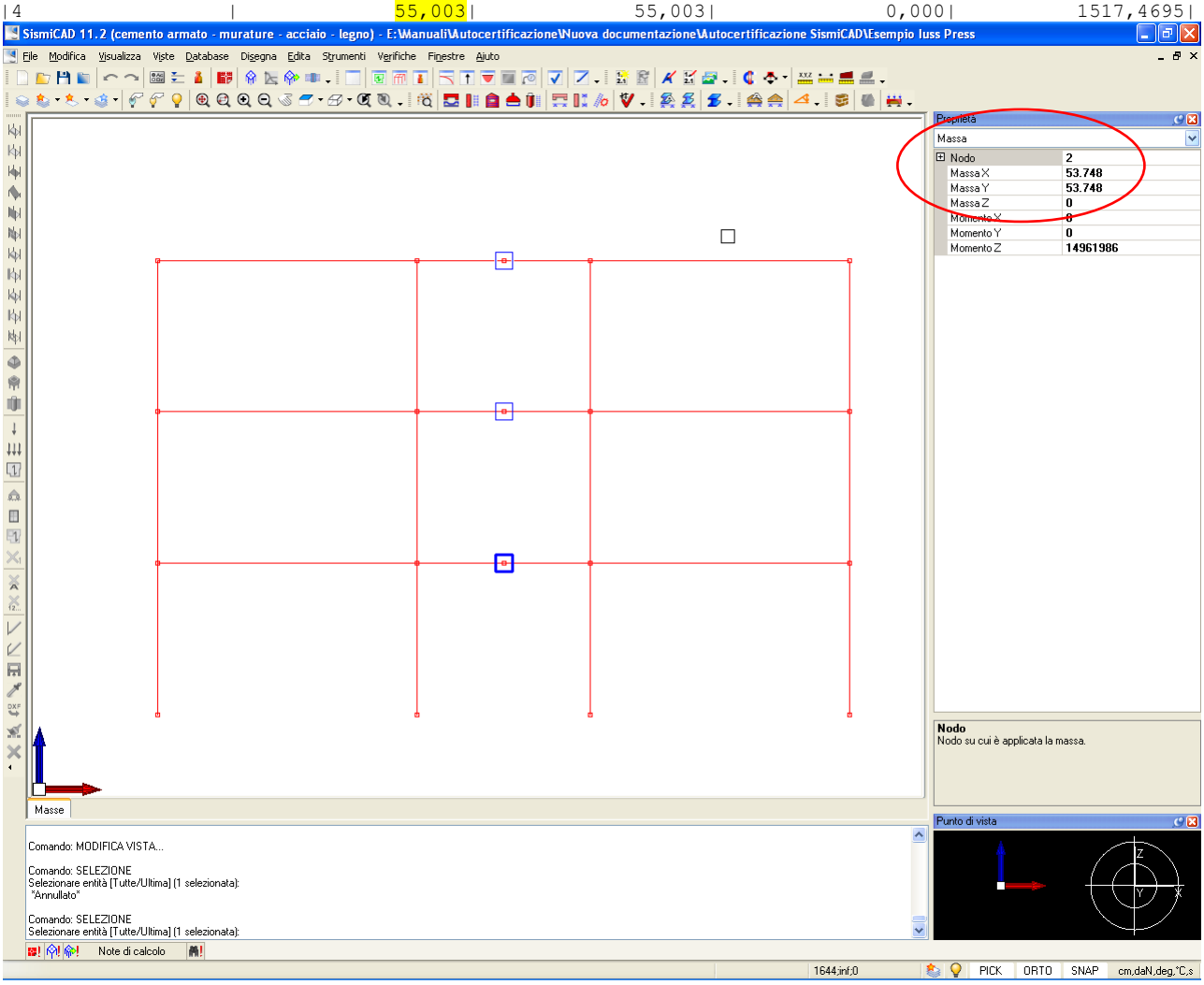
```
Componente Y:                                                1,000010
Componente Z:                                                0,000000
```

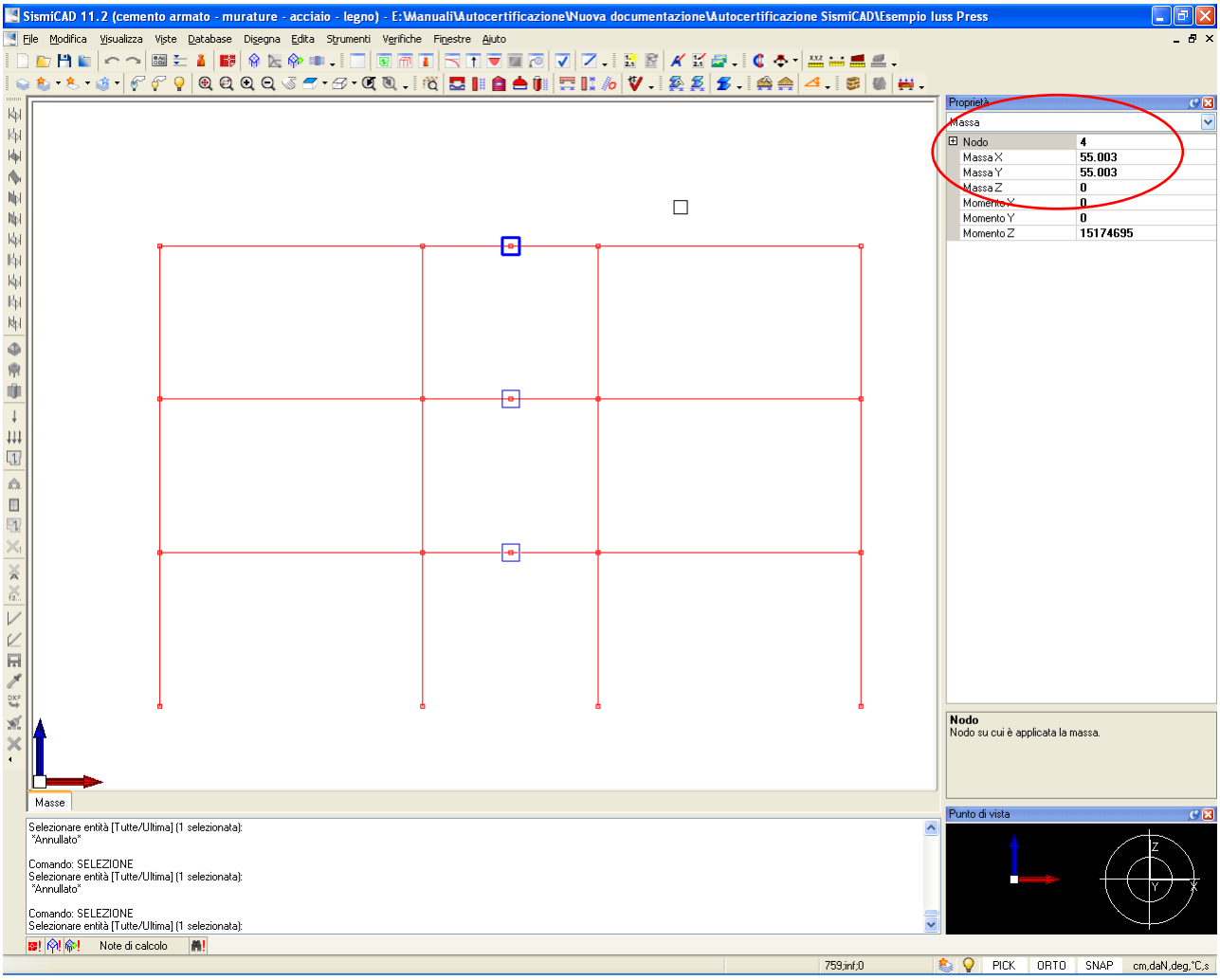
Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z
1	3,656865000	0,000000000	0,728120000	0,000000000
2	3,227949000	0,000000000	0,000000000	0,000000000
3	0,811546000	0,891770000	0,000000000	0,000000000
4	0,556158000	0,000000000	0,214630000	0,000000000
5	0,501057000	0,000000000	0,000000000	0,000000000
6	0,274290000	0,090540000	0,000000000	0,000000000
7	0,207596000	0,000000000	0,057260000	0,000000000
8	0,187709000	0,000000000	0,000000000	0,000000000
9	0,176876000	0,017690000	0,000000000	0,000000000

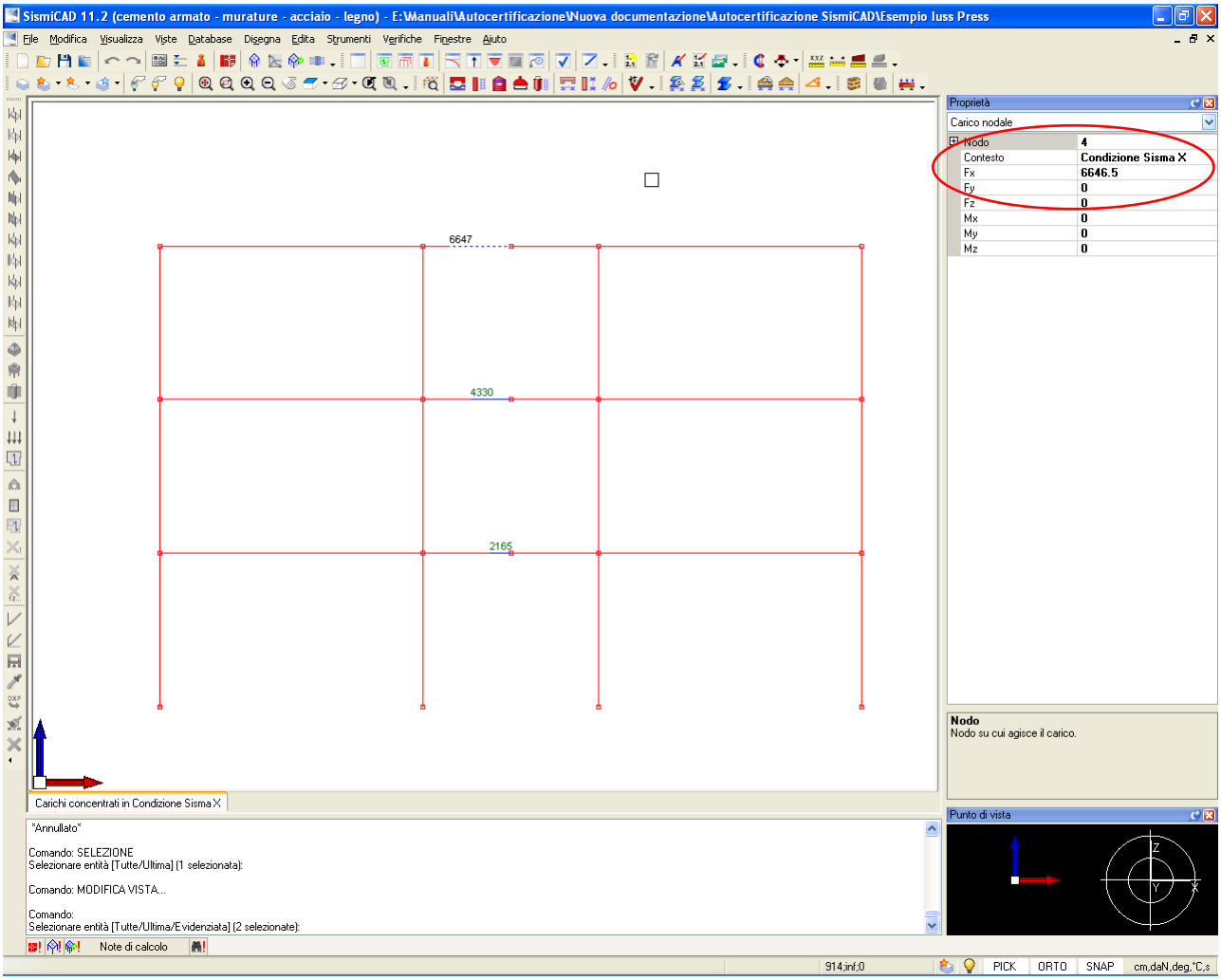
Masse

Nodo:Nodo su cui e' applicata la massa.
Massa X:Massa per la componente di spostamento lungo l'asse X. [daN/(cm/s2)]
Massa Y:Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Y. [daN/(cm/s2)]
Massa Z:Massa per la componente di spostamento lungo l'asse Z. [daN/(cm/s2)]
Momento Z:Massa momento d'inerzia per la componente di rotazione attorno all'asse Z. [[kN/(m/s2)]*m2]

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
2	53,748	53,748	0,000	1496,1986
3	53,748	53,748	0,000	1496,1986
4	55,003	55,003	0,000	1517,4695




SismiCAD 11.2 (cemento armato - murature - acciaio - legno) - E:\Manuali\Autocertificazione\Nuova documentazione\Autocertificazione SismiCAD\Esempio Iuss Press
File Modifica Visualizza Viste Database Disegna Edita Strumenti Verifiche Finestre Aiuto
Proprietà
Massa
Nodo 4
Massa X 55.003
Massa Y 55.003
Massa Z 0
Momento X 0
Momento Y 0
Momento Z 15174695
Nodo
Nodo su cui è applicata la massa.
Masse
Selezionare entità [Tutte/Ultima] (1 selezionata):
"Annullato"
Comando: SELEZIONE
Selezionare entità [Tutte/Ultima] (1 selezionata):
"Annullato"
Comando: SELEZIONE
Selezionare entità [Tutte/Ultima] (1 selezionata):
Punto di vista
Note di calcolo
759;inf;0
PICK ORTO SNAP cm,daN,deg,°C,s



8.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Caso di riferimento	Scarto
1° periodo direzione X	0,811546	0.81	
2° periodo direzione X	0,27429	0.27	
3° periodo direzione X	0,176876	0.18	
Massa partecipante X 1° Periodo	89.177	89.2	
Massa partecipante X 2° Periodo	9.054	9.05	
Massa partecipante X 3° Periodo	1.769	1.77	
Massa 1° piano	53,748	54	
Massa 2° piano	53,748	54	
Massa 3° piano	55,003	55	
Forza sismica equivalente 3° piano	6646.5 daN	66 kN	
Forza sismica equivalente 2° piano	4329.9 daN	43 kN	
Forza sismica equivalente 1° piano	2165 daN	22 kN	

Non viene indicato lo scarto in quanto nel caso di riferimento i risultati sono stati arrotondati alla seconda cifra decimale.

9 Verifica di un plinto superficiale

9.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

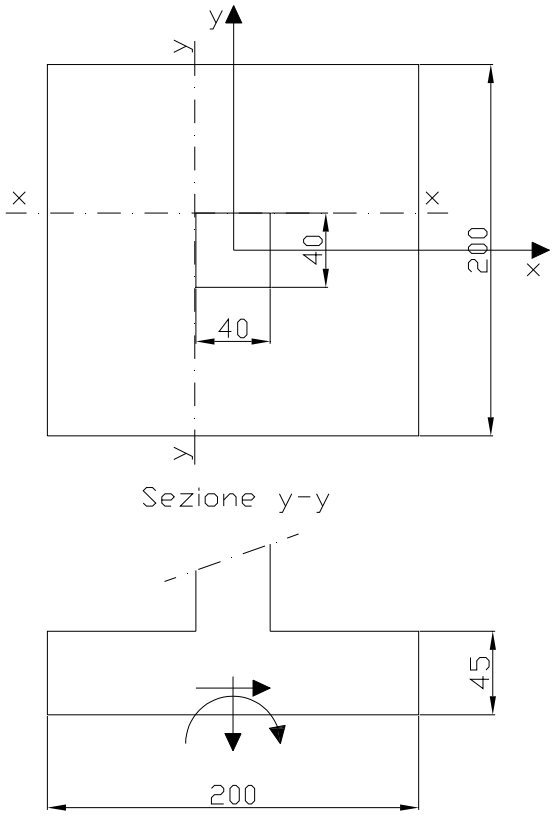
- pressioni sul terreno massime e minime;
- valutazione delle sollecitazioni nelle sezioni di verifica a filo pilastro;
- verifica delle sezioni in c.a.
- verifiche geotecniche di scorrimento e portanza
- valutazione cedimenti

9.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Esempio plinto con cedimenti* per la verifica con Sismicad presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente. Viene fornito anche il file *plinto quadrato.PLC* per la eventuale verifica con il programma PliCAD dedicato alla progettazione di plinti superficiali e su pali.

9.3 DESCRIZIONE DEL PLINTO

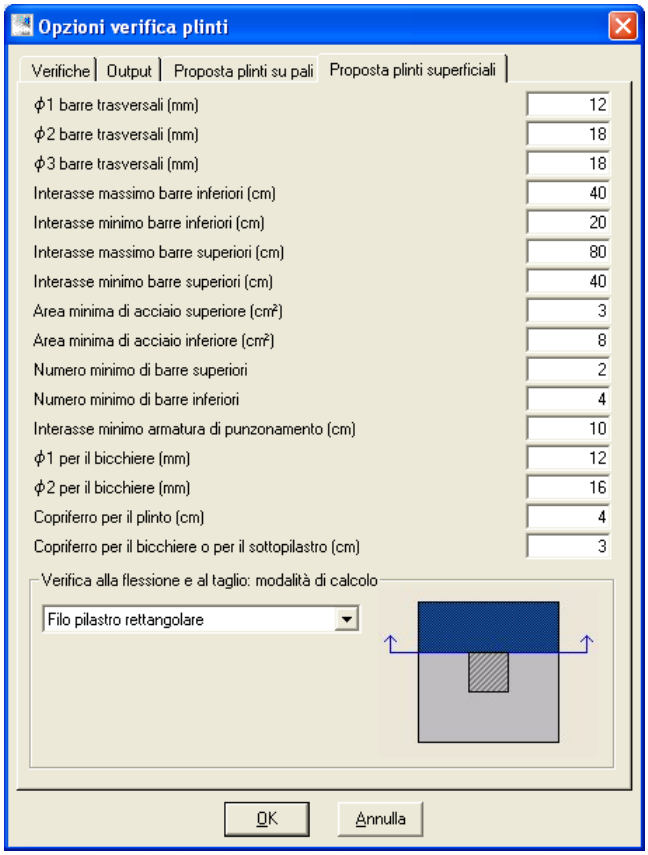
Si vuole verificare un plinto rettangolare superficiale di dimensioni 200 x 200 cm e di spessore pari 45 cm. Il pilastro che spicca dal plinto ha sezione 40 x 40.

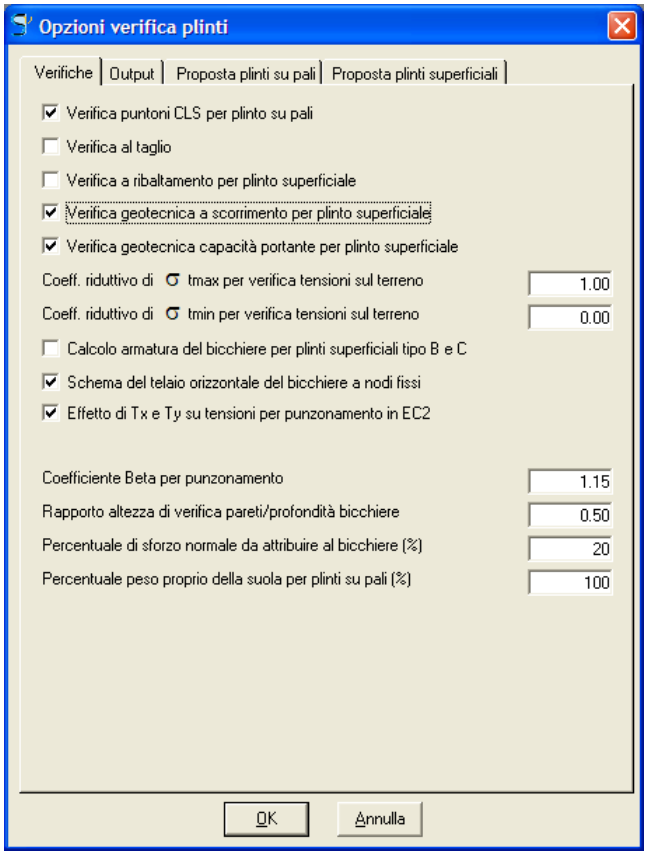


Il pilastro trasmette alla base uno sforzo normale di 80500 daN, un taglio pari a 10000 daN ed un momento pari a 1550000; avendo richiesto nelle preferenze del suolo delle fondazioni superficiali la traslazione della sollecitazione sul piano di posa e sommando il peso proprio del plinto stesso:
peso proprio = 200 * 200 * 45 * 0.0025 = 4500 daN
abbiamo una risultante al suolo pari a:

N = 85000 daN
Ty = 10000 daN
Mx = 2000000 daN*cm

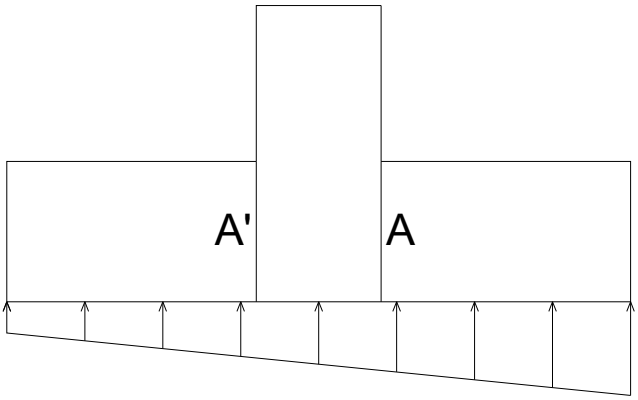
Armiamo il plinto con la proposta di armatura seguente:


Opzioni verifica plinti
Verifiche
Output
Proposta plinti su pali
Proposta plinti superficiali
ϕ1 barre trasversali (mm) 12
ϕ2 barre trasversali (mm) 18
ϕ3 barre trasversali (mm) 18
Interasse massimo barre inferiori (cm) 40
Interasse minimo barre inferiori (cm) 20
Interasse massimo barre superiori (cm) 80
Interasse minimo barre superiori (cm) 40
Area minima di acciaio superiore (cm²) 3
Area minima di acciaio inferiore (cm²) 8
Numero minimo di barre superiori 2
Numero minimo di barre inferiori 4
Interasse minimo armatura di punzonamento (cm) 10
ϕ1 per il bicchiere (mm) 12
ϕ2 per il bicchiere (mm) 16
Copriferro per il plinto (cm) 4
Copriferro per il bicchiere o per il sottopilastro (cm) 3
Verifica alla flessione e al taglio: modalità di calcolo
Filo pilastro rettangolare
OK
Annulla


Opzioni verifica plinti
Verifiche
Output
Proposta plinti su pali
Proposta plinti superficiali
Verifica puntoni CLS per plinto su pali
Verifica al taglio
Verifica a ribaltamento per plinto superficiale
Verifica geotecnica a scorrimento per plinto superficiale
Verifica geotecnica capacità portante per plinto superficiale
Coeff. riduttivo di σ tmax per verifica tensioni sul terreno 1.00
Coeff. riduttivo di σ tmin per verifica tensioni sul terreno 0.00
Calcolo armatura del bicchiere per plinti superficiali tipo B e C
Schema del telaio orizzontale del bicchiere a nodi fissi
Effetto di Tx e Ty su tensioni per punzonamento in EC2
Coefficiente Beta per punzonamento 1.15
Rapporto altezza di verifica pareti/profondità bicchiere 0.50
Percentuale di sforzo normale da attribuire al bicchiere (%) 20
Percentuale peso proprio della suola per plinti su pali (%) 100
OK
Annulla

9.4 VERIFICA STRUTTURALE DEL PLINTO

Si ricavano come prima cosa le pressioni al suolo, successivamente si conducono le verifiche a flessione della suola, nelle sezioni A ed A' in entrambe le direzioni.



9.4.1 Calcolo manuale

Pressioni sul terreno.

L'eccentricità al suolo è pari a:

$$e = \frac{M}{N} = \frac{2000000}{80500 + 4500} = 23.53 \text{ cm}$$

$l^{'} = l - 2 \cdot e = 200 - 2 \cdot 23.53 =$ 152.94 cm

Per calcolare le tensioni utilizziamo la formula

$$\sigma_{\max,\min} = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W}$$

Dove $A = l^2 =$ 40000 cm^2

e $w = J \Big/ \frac{h}{2} = \frac{Bh^3}{12} \cdot \frac{2}{h} = \frac{Bh^2}{6} = \frac{l^3}{6} =$ 1333333 cm^3

$$\sigma_{\max,\min} = \frac{80500 + 4500}{40000} \pm \frac{2000000}{1333333} = 2.125 \pm 1.5 = 3.625 \text{ e } 0.625 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica sezione a filo pilastro parallela ad X

$$\sigma_{A,A'} = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{l} x + \sigma_{\min}$$

dove per la sezione A x = 120 cm mentre per la sezione A' x = 80 cm.

$$\sigma_{A,A'} = \frac{3.625 - 0.625}{2} x + 0.625 =$$ 2.425 e 1.825 daN/cm^2

$$M_{A'} = \left[(\sigma_{A'} - \sigma_{\min}) \cdot \frac{x}{2} \cdot \frac{x}{3} + \sigma_{\min} \cdot x \cdot \frac{x}{2} \right] \cdot l$$

$$M_{A'} = \left[(1.825 - 0.625) \cdot \frac{80}{2} \cdot \frac{80}{3} + 0.625 \cdot 80 \cdot \frac{80}{2} \right] \cdot 200 = 656000 \text{ daNcm}$$

$$M_A = \left[(\sigma_A \cdot x \cdot \frac{x}{2} + (\sigma_{\max} - \sigma_A) \cdot \frac{x}{2} \cdot 2 \cdot \frac{x}{3} \right] \cdot l$$

$$M_A = \left[(2.425 \cdot 80 \cdot \frac{80}{2} + (3.625 - 2.425) \cdot \frac{80}{2} \cdot 2 \cdot \frac{80}{3} \right] \cdot 200 = 2064000 \text{ daNcm}$$

La verifica verrà quindi effettuata nella sezione A.

$$M_{Psuola} = 200 \cdot 80 \cdot 45 \cdot 0.0025 \cdot 40 = 72000 \text{ daNcm}$$

$M_{verifica}$= 2064000 – 72000 = 1992000 daNcm

Utilizzando la formula (1.1) tratta da Giovanni Falchi Delitala, Calcolo delle sezioni in cemento armato, Ed Hoepli:

Calcolo dell'asse neutro della sezione 30x40.

$x = i_i (-1 + (1+(2k_a / i_i))^{1/2})$

A_1 = Area acciaio tesa = 25.45 cm^2

A_2 = Area acciaio compressa = 4.52 cm^2

C_1 = 4 cm

C_2 = 4 cm

d = 41 cm

$i_1 = (n (A_1 + A_2))/b = 15*(25.45+4.52)/200=2.24775$ cm

$k_a = (A_1 d + A_2 C_2)/(A_1 + A_2) =(25.45*41+4.52*4)/(25.45+4.52)=35.42$

$x =2.24775 (-1 + (1+(2*35.42 /2.24775))^{1/2})$

x = distanza dell'asse neutro dal bordo compresso = 10.5695 cm

$J = bx^3 / 3 + n A_1 (d – x)^2 + n A_2 (x – C_2)^2$

$J = 200*10.5695^3/ 3 + 15*25.45*(41– 10.5695)^2 + 15*4.52*(10.5695 – 4)^2=435150.128$ cm^3

Utilizzando i valori di x e di J è possibile calcolare i valori delle tensioni nel cls e nell'acciaio:

σ_c = M x / J = 1992000*10.5695/435150.128=-48.38 daN/cmq

σ_f = n M (d – x)/J = 15*1992000*(41-10.5695)/ 435150.128= 2089.54 daN/cmq

σ'_f = (48.38 * (10.5695-4) / 10.5695) * 15= 451.06 daN/cmq

Verifica della sezione a filo pilastro parallela ad Y

$$M_B = M_{B'} = (\sigma_{max} + \sigma_{min}) \cdot \frac{l}{2} \cdot x \cdot \frac{x}{2} = (3.625 + 0.625) \cdot \frac{200}{2} \cdot 80 \cdot \frac{80}{2} = 1360000 \text{ daNcm}$$

$M_{verifica}$= 1360000 – 72000 = 1288000 daNcm

$x = i_i (-1 + (1+(2k_a / i_i))^{1/2})$

A_1 = Area acciaio tesa = 15.27 cm^2

A_2 = Area acciaio compressa = 4.52 cm^2

C_1 = 4 cm

C_2 = 4 cm

d = 41 cm

$i_1 = (n (A_1 + A_2))/b = 15*(15.27+4.52)/200=1.48425$ cm

$k_a = (A_1 d + A_2 C_2)/(A_1 + A_2) =(15.27*41+4.52*4)/(15.27+4.52)=32.549$

$x =1.48425 (-1 + (1+(2*32.549 /1.48425))^{1/2})$

x = distanza dell'asse neutro dal bordo compresso = 8.4568 cm

$J = bx^3 / 3 + n A_1 (d – x)^2 + n A_2 (x – C_2)^2$

$J = 200*8. 4568^3/ 3 + 15*15.27*(41– 8. 4568)^2 + 15*4.52*(8. 4568 – 4)^2=284244.9722$ cm^3

Utilizzando i valori di x e di J è possibile calcolare i valori delle tensioni nel cls e nell'acciaio:

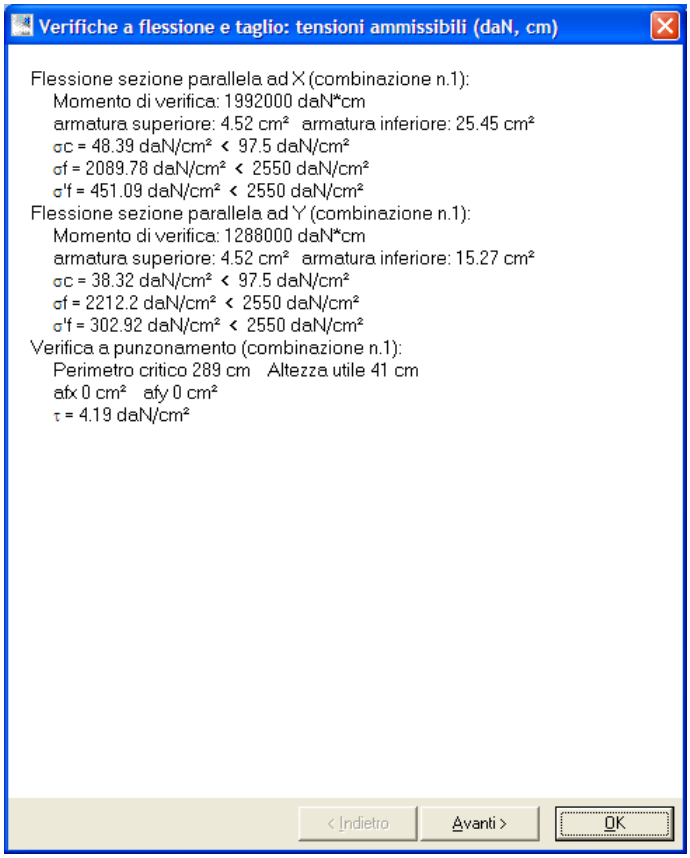
σ_c = M x / J = 1288000*8.4568/284244.9722=-38.32 daN/cmq

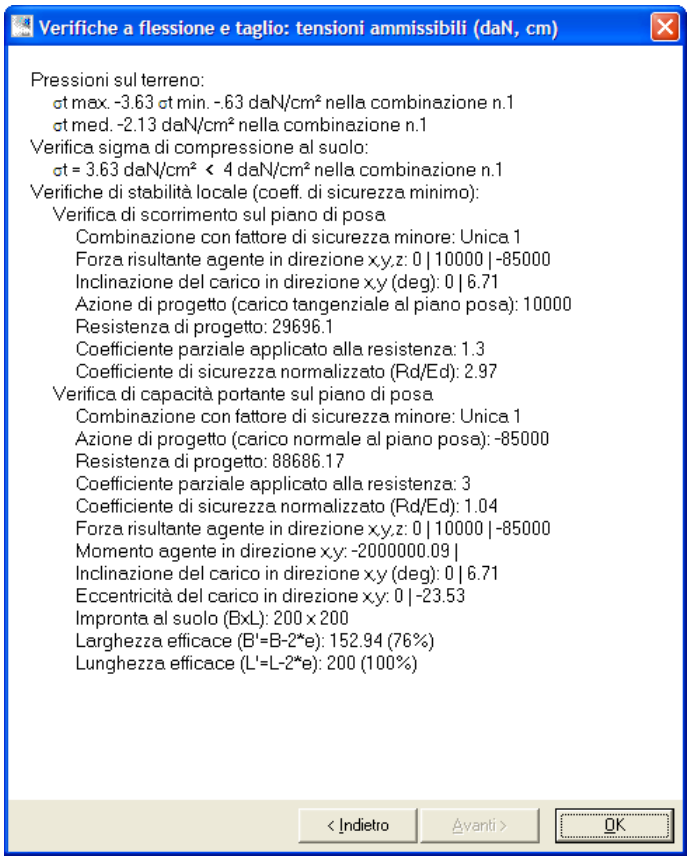
σ_f = n M (d – x)/J = 15*1288000*(41-8.4568)/ 284244.9722= 2211.95 daN/cmq

σ'_f = (38.32 * (8.4568-4) / 8.4568) * 15= 302.92 daN/cmq

9.4.2 Calcolo automatico

Si riportano di seguito i risultati forniti dal programma:





9.4.3 Calcolo cedimenti fondazioni

Si riporta un estratto della relazione di calcolo di Sismicad:

Nodo	Spostamento nodale massimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico	
Ind.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.
14	UN 1	-1.49462	-2.125	UN 1	1.05993		

9.5 VERIFICHE GEOTECNICHE DEL SUOLO

9.5.1 Verifica allo scorrimento della fondazione

Si esegue la verifica su una superficie di scorrimento coincidente con la parte inferiore della fondazione.
Il terreno dichiarato in fondazione e sovrastante il piano di posa ha attrito all'interfaccia delta = 24° (2/3 phi); come parametri di resistenza si considera quindi un coefficiente di attrito μ = 0.445 per l'attrito terreno-fondazione e si considera il 50% della resistenza passiva laterale.

Lo sforzo sul piano di posa vale:
N = 85000 daN; T = 10000 daN

Le forze stabilizzanti di progetto risultano quindi:
$R_a = \mu / \gamma_{M(attrito)} * N = 0.445/1*85000 = 37844$ daN; $R_c = 0$

$$k_p = tg^2\left(45^o + \frac{\phi}{2}\right) = 3.85$$

$R_p = 0.5 \cdot \gamma_{soil} \cdot h^2 \cdot k_p \cdot L = 0.5 \cdot 0.00195 \cdot 45^2 \cdot 3.85 \cdot 200 = 1520$ daN
$R_d = (R_a + R_c + R_p \cdot Coeff\%) / \gamma_{R(scorrimento)} = (37844 + 1520 \cdot 0.5) / 1.3 = 29695$ daN

Il coefficiente di sicurezza conseguente vale:
$FS_s = R_d / E_d = 2.97$ (> 1 verificato)

9.5.2 Verifica al carico limite della fondazione

La verifica al carico limite viene condotta sulla base della teoria di Vesic, la cui formula generalizzata fornisce la capacità portante limite del terreno sui cui appoggia la fondazione. La portanza unitaria limite (come pressione) è espressa da questa equazione:

$$q_{lim} = 0.5\ \gamma_t\ B\ (N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot I_\gamma \cdot G_\gamma) + C_t\ (N_c \cdot S_c \cdot I_c \cdot D_c \cdot G_c) + Q_t\ (N_q \cdot S_q \cdot I_q \cdot D_q \cdot G_q)$$

Il carico limite per la fondazione in oggetto è quindi:
$Q_{lim} = B \cdot L \cdot q_{lim}$

Nelle espressioni testè riportate ed in quelle seguenti si devono intendere:
B = larghezza efficace della fondazione
L = lunghezza efficace della fondazione
Lf, Bf = dimensioni geometriche della fondazione
D = profondità minima del piano di posa della fondazione
T = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione
N = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione
ϕ *= angolo di attrito dello strato di fondazione*
c_a *= aderenza alla base della fondazione, prodotto di coesione per coeff. di adesione*
η *= inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale (η = 0 se orizzontale)*
β *= inclinazione del pendio fuori dalla fondazione*

Il carico applicato alla fondazione è contemporaneamente inclinato ed eccentrico; si trovano le sollecitazioni normali e tangenziali al piano di posa:
N = 85000 daN
T = 10000 daN
M = 2000000 daN*cm
Inclinazione = ArcTan(T/N) = 6.7°
Eccentricità di carico: e = $|M|$ / N = 23.53 cm
I parametri di calcolo sono quindi:
B = Bf - 2e = 200-2*23.53 = 152.9 cm
L = Lf = 200 cm
D = 45 cm (terreno all'estradosso della suola)
I parametri di resistenza del terreno sono:
peso specifico di progetto del suolo γ = 1950 daN/m^3
angolo di attrito ϕ_d=36°

Gli altri termini sono dei coefficienti calcolati come segue:

$$k = \frac{D}{B_f} = 45/200 = 0.225; \quad m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} = 1.567$$

- fattori di capacità portante (per ϕ_d=36°):

$$N_q = tg^2\left(45^o + \frac{\phi}{2}\right) \cdot e^{(\pi \cdot tg\varphi)} = 37.75; \; N_c = \left(N_q - 1\right) \cdot ctg\phi = 50.6; \; N_\gamma = 2 \cdot \left(N_q + 1\right) \cdot tg\phi = 56.3$$

- fattori di forma (B=153 cm; L = 200 cm):

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c} = 1.57; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg\phi = 1.56; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} = 0.694$$

- fattori di profondità (D = 45 cm; Bf=200 cm):

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k = 1.09; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot tg\phi \cdot \left(1 - \sin\phi\right)^2 = 1.055; \quad d_\gamma = 1$$

- fattori di inclinazione della risultante (H=10000; V=85000):

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1} = 0.817; \; i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^m = 0.822; \; i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^{m+1} = 0.725$$

In questo caso non ci sono fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione e del piano di campagna.

Con tali coefficienti si ha:
sovraccarico q_t = 0.00195*45 = 0.08775 daN/cm^2
$q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma_t \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + q_t \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q =$
$0.5 \cdot 0.00195 \cdot 152.9 \cdot 56.3 \cdot 0.694 \cdot 0.725 + 0.08775 \cdot 37.75 \cdot 1.055 \cdot 1.56 \cdot 0.822 = 4.223 + 4.481 = 8.704$ daN/cm^2

Q_{lim} = q BL = 266046 daN (carico limite del plinto)

Di conseguenza il coefficiente di sicurezza vale
$R_d = Q_{lim} / \gamma_{cp}$ = 88682 daN/cm
E_d = V = 85000 daN/cm
$FS_{cp} = R_d / E_d$ = 1.04 (> 1 verificato)

9.5.3 Valutazione dei cedimenti teorici della fondazione

Il plinto viene discretizzato nel modello mediante 25 punti di appoggio; il programma valuta il cedimento teorico sulle verticali passanti per tali nodi, tenendo conto dell'influenza reciproca di tutti i punti caricati.
I punti, essendo soggetti a compressioni diverse, non avranno il medesimo cedimento; tuttavia, vista la linearità considerata nella diffusione delle tensioni e la simmetria del plinto, il cedimento nel punto centrale deve risultare coincidente con quello di un plinto soggetto al medesimo carico centrato.
Si calcola quindi con procedimento manuale il cedimento elastico teorico del seguente plinto:
Area quadrata B = L = 200 cm
Pressione uniforme q = 85000/200^2 = 2.125 daN/cm^2
Peso specifico del suolo γ = 1950 daN/m^3
Modulo elastico per cedimento E = 400 daN/cm^2
Si spinge il calcolo fino alla profondità max di 8 m, su 4 suddivisioni da 200 cm ciascuna. Il cedimento è determinato dall'incremento di tensione verticale efficace, valutata nel punto medio dello strato; l'entità per il singolo strato è dato quindi dal rapporto $\delta H = H * \delta\sigma / E$.
Si riporta in tabella il calcolo analitico condotto sui 4 strati, dove si sono usati i seguenti simboli:

H = spessore dello strato di calcolo
d = distanza dal piano di posa al centro dello strato
γ = peso specifico del suolo
σ_V' = tensione verticale efficace
d/B = rapporto di profondità
I = fattore di influenza, ricavato da abaco delle tensioni (alla Boussinesq) sotto fondazioni quadrate
$\Delta\sigma_V$' = incremento di tensione verticale efficace causato dai carichi
ΔH = cedimento elastico dello strato

Strato	H	d	γ	σ_v'	d/B	I	$\Delta\sigma_v$'	ΔH

sovraccarico	45	-	0.00195	0.088*				
1	200	100	0.00195	0.283	0.5	0.7	1.488	0.744
2	200	300	0.00195	0.673	1.5	0.19	0.404	0.202
3	200	500	0.00195	1.063	2.5	0.07	0.149	0.074
4	200	700	0.00195	1.453	3.5	0.04	0.085	0.043
** valore alla base dello strato sovrastante il piano di posa*							Totale	1.06

9.6 RIEPILOGO DEI RISULTATI

Con il programma Sismicad si sono ottenuti i risultati riportati di seguito:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Momento di verifica sezione par X	1992000 daNcm	1992000 daNcm	0.0%
σ_c	48.39 daN/cm^2	48.38 daN/cm^2	0.0%
σ_f	2089.78 daN/cm^2	2089.54 daN/cm^2	0.001%
σ'_f	451.09 daN/cm^2	451.06 daN/cm^2	0.0 %
σ_c	38.32 daN/cm^2	38.32 daN/cm^2	0.001%
σ_f	2212.2 daN/cm^2	2211.96 daN/cm^2	0.0 %
σ'_f	302.92 daN/cm^2	302.92 daN/cm^2	0.0 %
Pressione max	-3.63 daN	-3.625 daN	0.0 %
Pressione min	-0.63 daN	-0.625 daN	0.0%
Carico limite di progetto del plinto	88686 daN	88682 daN	0.0%
Resistenza a scorrimento	29696 daN	29695 daN	0.0%
Cedimento nel punto centrale	1.06 cm	1.06 cm	0.0%

10 Valutazione dei cedimenti di consolidazione

10.1 Scopo dell'esempio

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

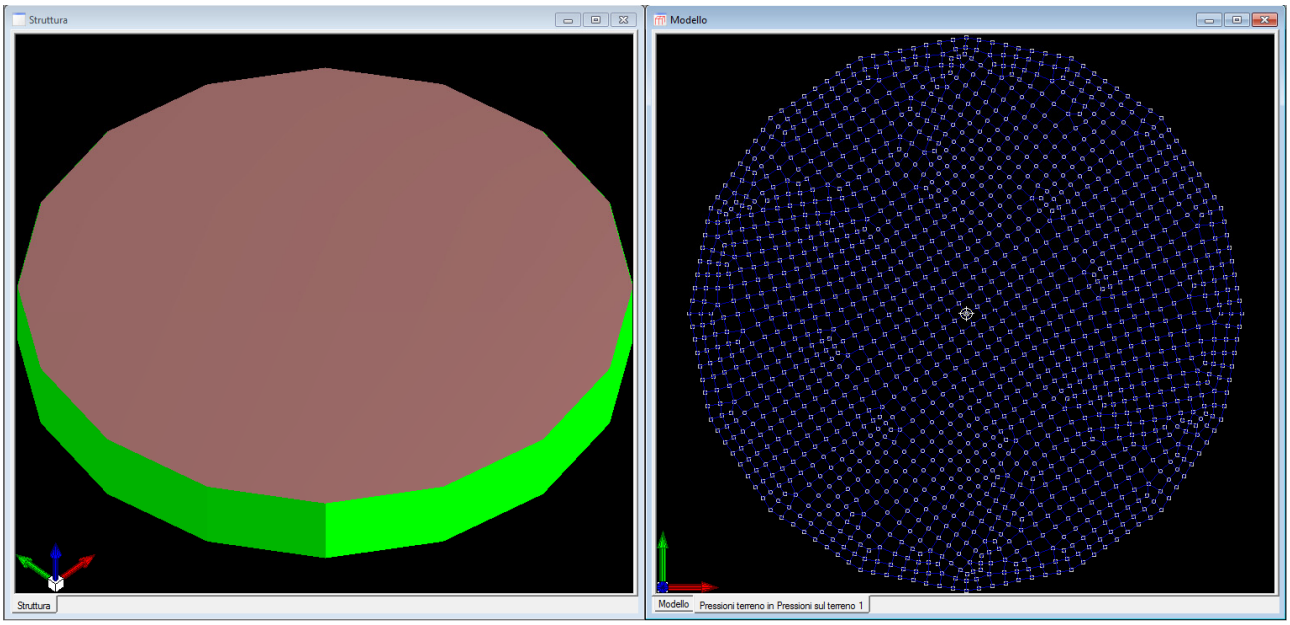
- valutazione dei cedimenti teorici di consolidazione primaria delle fondazioni superficiali

10.2 File associati all'esempio

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è "*Esempio cedimento fondazione circolare",* per la verifica con Sismicad presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

10.3 Descrizione della fondazione

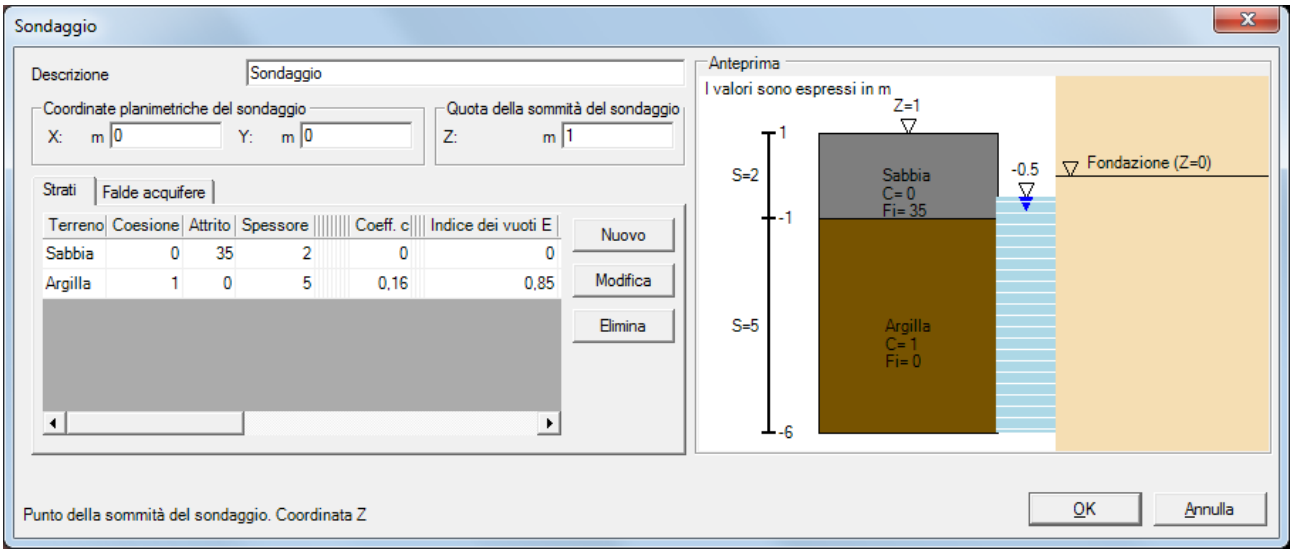
Si vuole determinare il cedimento teorico di una fondazione circolare di raggio=2 m e spessore pari a 50 cm, soggetta ad un carico uniforme di 150 kN/m^2 e poggiante su un banco argilloso di spessore 5 m. La fondazione è stata schematizzata mediante una piastra poligonale a 16 lati, la cui mesh è costituita da 1521 nodi. La piastra ed il relativo modello è rappresentata in figura.



I nodi di fondazione sono posizionati a quota z=0 m, poggianti nella mezzeria di un banco superficiale di sabbia di spessore 2 m; da quota -1 a -6 troviamo un banco argilloso di spessore pari quindi a 5 m, attestato

su banco roccioso (bedrock). La falda freatica è posta appena sotto al piano di fondazione, a quota -0.5 m. Tutti gli strati contribuiscono ad un cedimento elastico a breve termine, che avviene fin dalla costruzione della fondazione, mentre il cedimento a lungo termine è dovuto principalmente alla consolidazione primaria dello strato coesivo argilloso. Per tale strato si sono assunti i seguenti parametri di compressibilità:

- Coefficiente di compressione vergine C_c = 0.16
- Indice dei vuoti E_0 = 0.85
- Indice di sovra consolidazione OCR = 1 (terreno normal-consolidato)



10.3.1 Calcolo cedimenti fondazioni

Si riporta un estratto della relazione di calcolo di Sismicad:

Nodo	Spostamento nodale massimo			Spostamento nodale minimo			Cedimento di consolidazione	
Ind.	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.
765	UN 1	-0.5	-1.5	UN 1	-0.5	-1.5	UN 1	14.29224

10.3.2 Valutazione dei cedimenti teorici della fondazione

La piastra viene discretizzata nel modello mediante 1521 punti di appoggio; il programma valuta il cedimento teorico sulle verticali passanti per tali nodi, tenendo conto dell'influenza reciproca di tutti i punti caricati.
Vista la sovrapposizione degli effetti tra tutti i nodi ed il loro elevato numero, la valutazione dell'incremento di tensione verticale sotto al punto centrale della piastra viene a coincidere con le soluzioni in forma chiusa note per le principali impronte, ottenute per integrazione della formulazione alla Boussinesq per carico puntuale. Si calcola quindi con procedimento manuale il cedimento teorico di consolidazione sotto al punto centrale di una fondazione circolare:
Area circolare di raggio R = 2 m
Pressione uniforme q = 150 kN/m^2
Il calcolo viene condotto su 5 suddivisioni da 100 cm ciascuna dello strato coesivo. Il cedimento è determinato dall'espulsione dell'acqua capillare in seguito all'incremento di tensione verticale efficace, quest'ultima valutata nel punto medio dello strato.
L'espressione generale del cedimento di un singolo strato, nel caso di terreno NC (normal consolidato) è la seguente:

$$dH = \frac{H_0}{1+e_0} \cdot \left[C_C \cdot Log_{10} \frac{\sigma_o' + d\sigma'}{\sigma_o'} \right]$$

Dove:
dH = cedimento dello strato
H_0 = spessore iniziale dello strato di calcolo
e_0 = indice dei vuoti nel centro dello strato
C_C = coefficiente di compressione vergine
σ_o'= tensione verticale efficace nello stato iniziale (consolidazione attuale del suolo)
$d\sigma$'= incremento di tensione verticale causato dai carichi
Il cedimento così calcolato è quello finale, cioè quello che si ha al termine del processo di consolidazione.

Si riporta in tabella il calcolo analitico condotto sui 5 strati, dove si sono usati i seguenti simboli:

H = spessore dello strato di calcolo
d = distanza dal piano di posa al centro dello strato (quota di calcolo)
γ = peso specifico del suolo
σ_V' = tensione verticale efficace (al netto degli effetti della falda acquifera)
d/R = rapporto di profondità
I = fattore di influenza, ricavato da abaco delle tensioni (alla Boussinesq) sotto fondazioni circolari
$\Delta\sigma_V$' = incremento di tensione verticale efficace causato dai carichi
ΔH = cedimento di consolidazione dello strato

Strato	H	d	γ	σ_v'	d/R	I	$\Delta\sigma_v$'	C_c	E_0	ΔH
sovraccarico	2	-	1900	33.10*						
1	1	1.5	1850	37.44	0.75	0.78	117	0.16	0.85	0.053
2	1	2.5	1850	46.13	1.25	0.50	75	0.16	0.85	0.036
3	1	3.5	1850	54.82	1.75	0.36	54	0.16	0.85	0.026
4	1	4.5	1850	63.51	2.25	0.25	37.5	0.16	0.85	0.017
5	1	5.5	1850	72.20	2.75	0.175	26.25	0.16	0.85	0.012
** valore efficace alla base dello strato sabbioso, rappresenta il sovraccarico per lo strato coesivo sottostante*									**Totale**	**0.144**

10.4 RIEPILOGO DEI RISULTATI

Con il programma Sismicad si sono ottenuti i risultati riportati di seguito:

Cedimento di consolidazione estremo massimo 0.1429255 al nodo di indice 762, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto Unica 1.

	Sismicad	Analitico	Scarto
Cedimento di consolidazione nel punto centrale della piastra	0.143 m	0.144 m	0.7%

11 Struttura semplice in acciaio in zona non sismica

E' stata condotta una verifica per controllare la correttezza dei risultati di Sismicad 12.
A questo scopo, si è deciso di studiare una struttura semplice risolvendola sia con Sismicad 12 sia con metodi di calcolo manuali.

11.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

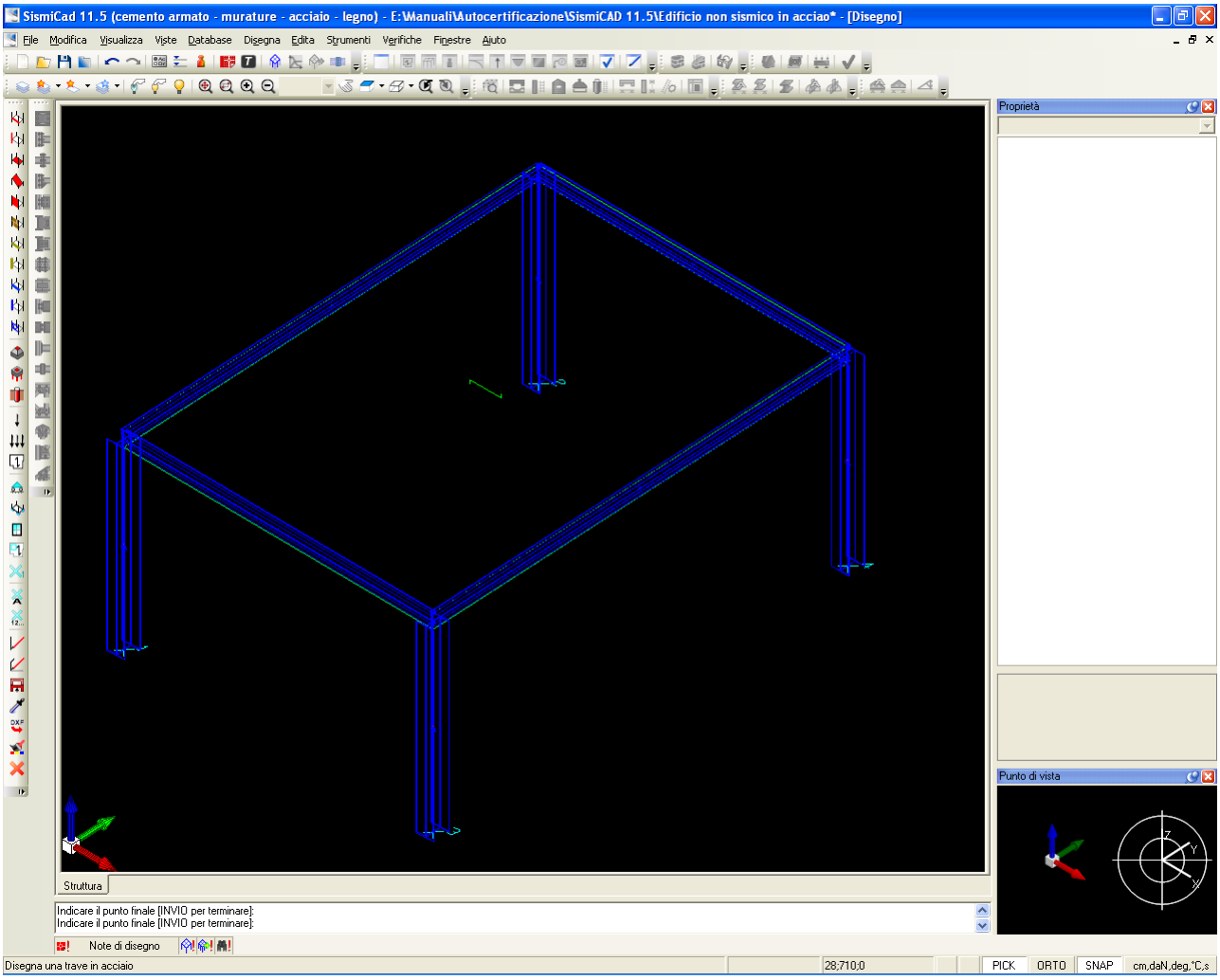
- caratteristiche geometriche ed inerziali delle sezioni;
- ripartizione dei carichi di superficie sugli elementi asta sostenenti;
- calcolo dei pesi propri degli elementi strutturali;
- valutazione della sollecitazione M3;
- valutazione dello sforzo normale sulle colonne;
- verifica di resistenza di un profilo in acciaio;
- verifica di una giunzione a squadretta trave-colonna;
- verifica di una piastra di base;
- verifica di una saldatura diretta trave-colonna;
- verifica di una flangia trave-colonna.

11.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Edificio non sismico in acciaio* presente nella cartella "*Documenti**Concrete**Sismicad 12**Esempi**Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

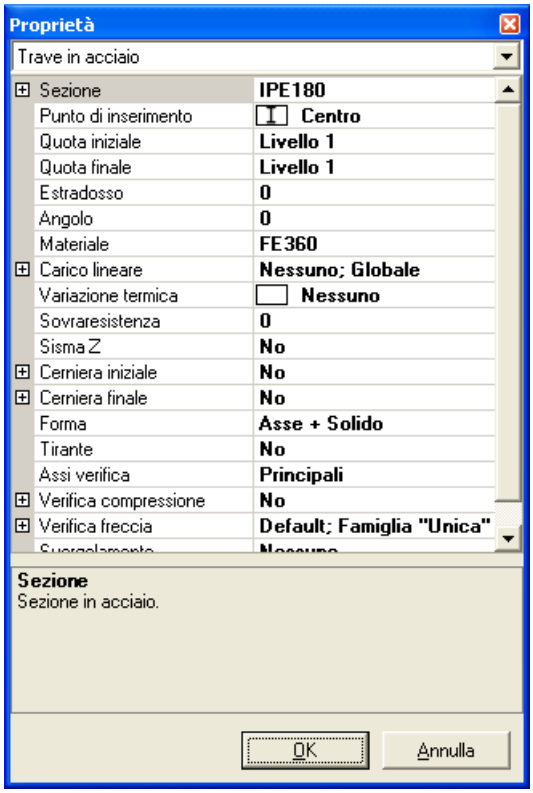
11.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura è a pianta rettangolare (500 x 700) ed è costituita da quattro pilastri e quattro travi, come riportato nell'immagine sotto.



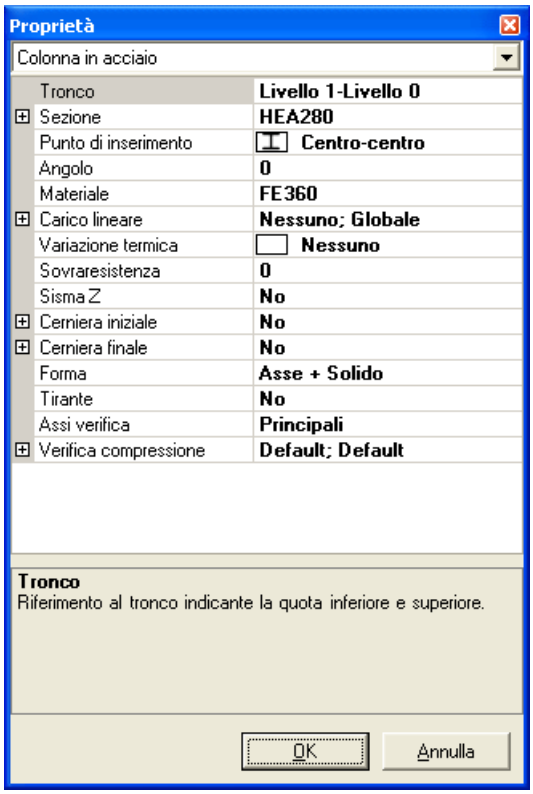
11.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

Proprietà delle aste



Lunghezza travi l_1 = 700 cm
l_2 = 500 cm

Proprietà delle colonne



Altezza colonne h = 312 cm

11.3.2 Analisi dei carichi

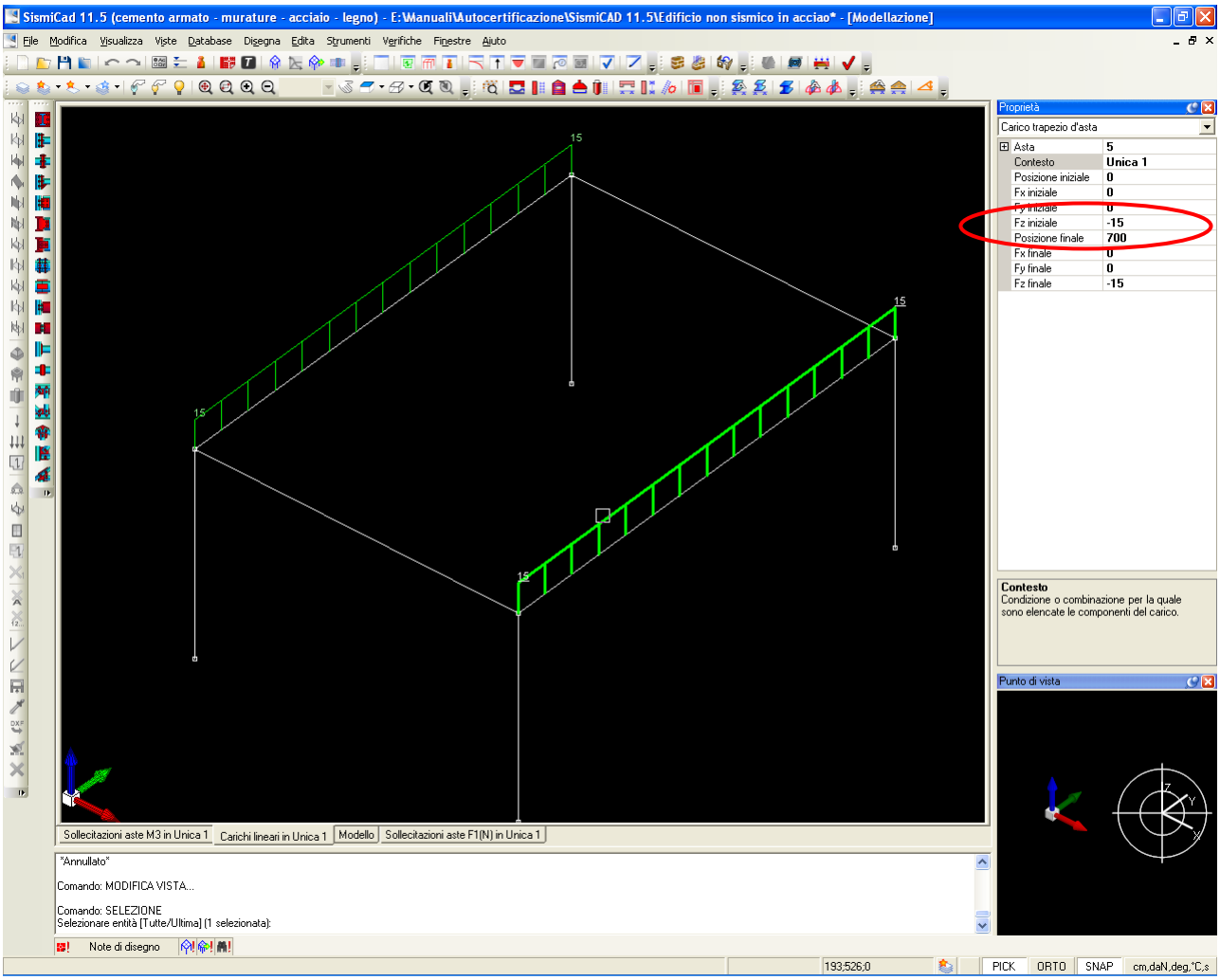
Viene inserito un carico superficiale avente le seguenti componenti:
Carico distribuito permanente = 0.04 daN/cmq

Carico distribuito variabile = 0.02 daN/cmq

Carico lineare agente sulle travi di lunghezza l_1 dovuto al carico distribuito in combinazione 1:

$$Q_l = (((1 * 0.04 + 1 * 0.02) * 500 * 700) / 2) * 700 = 15 \text{ daN / cm}$$

Il risultato fornito dal Sismicad è riportato in figura:

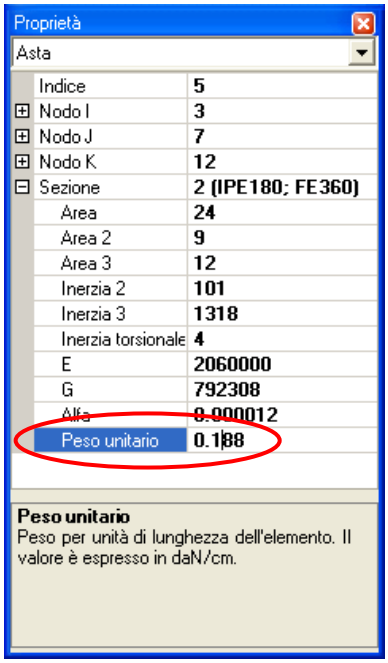


Carichi superficiali disegnati nella struttura senza l'attributo solaio associato vengono segnalati all'utente.

Carico lineare agente sulle travi di lunghezza l_1 e l_2 dovuto al peso proprio delle travi

$$Q_2 = (24 * 0.00785) = 0.188 \text{ daN / cm}$$

Il risultato fornito dal Sismicad è riportato in figura:

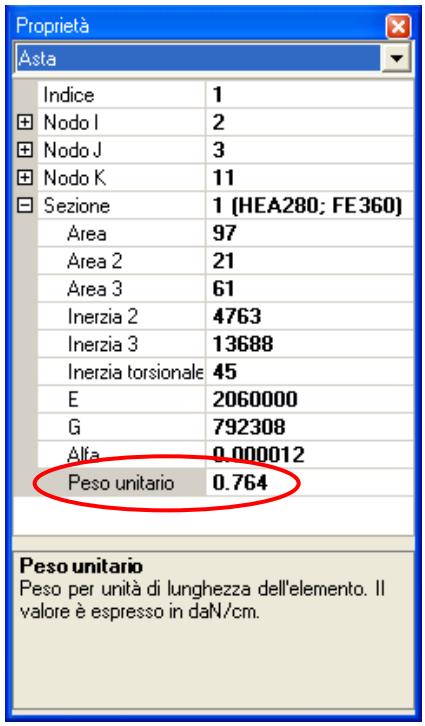


Q_{TOT} = 15 + 0.188 = 15.188 daN / cm

11.3.3 Peso proprio della colonna

q = (97.58 * 0.00785) = 0.764 daN / cm

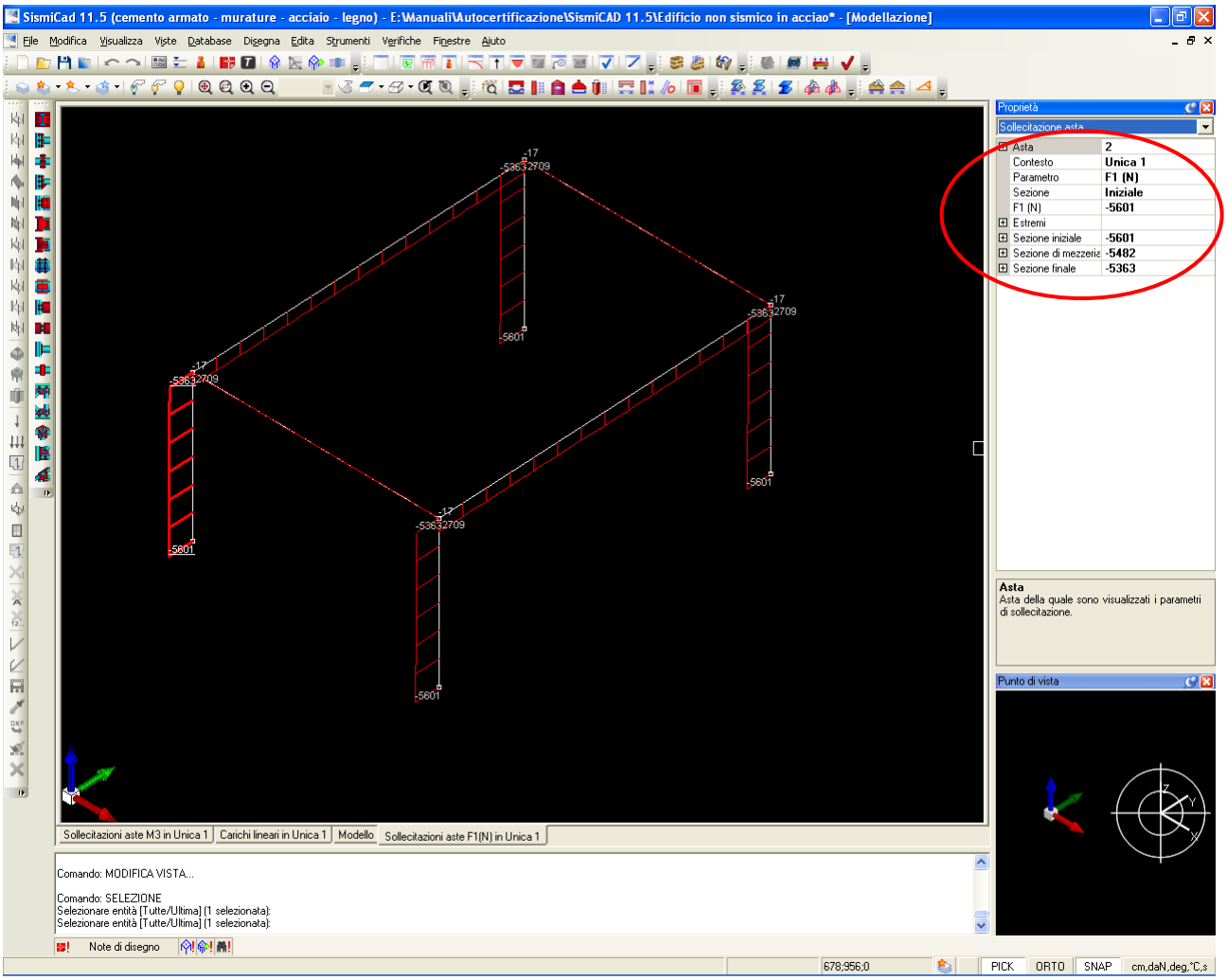
Il risultato fornito dal Sismicad è riportato in figura:



11.4 VALUTAZIONE DELLO SFORZO NORMALE NELLE COLONNE

11.4.1 Sforzo normale Sismicad nelle colonne

Il valore di sforzo normale N fornito dal Sismicad per le colonne è riportato in figura nella tabella al paragrafo successivo:



Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

Numero asta	Contesto	Pos.	X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	Unica 1	0	5	0	0	-5601	-2709	-17	0	17.39	-2.4E3
1	Unica 1	15	5	0	1.56	-5482	-2709	-17	0	-9.29	1.8E3
1	Unica 1	30	5	0	3.12	-5363	-2709	-17	0	-35.98	6.0E3

$N_{(iniziale)}$ = -5601daN
$N_{(finale)}$ = -5363 daN

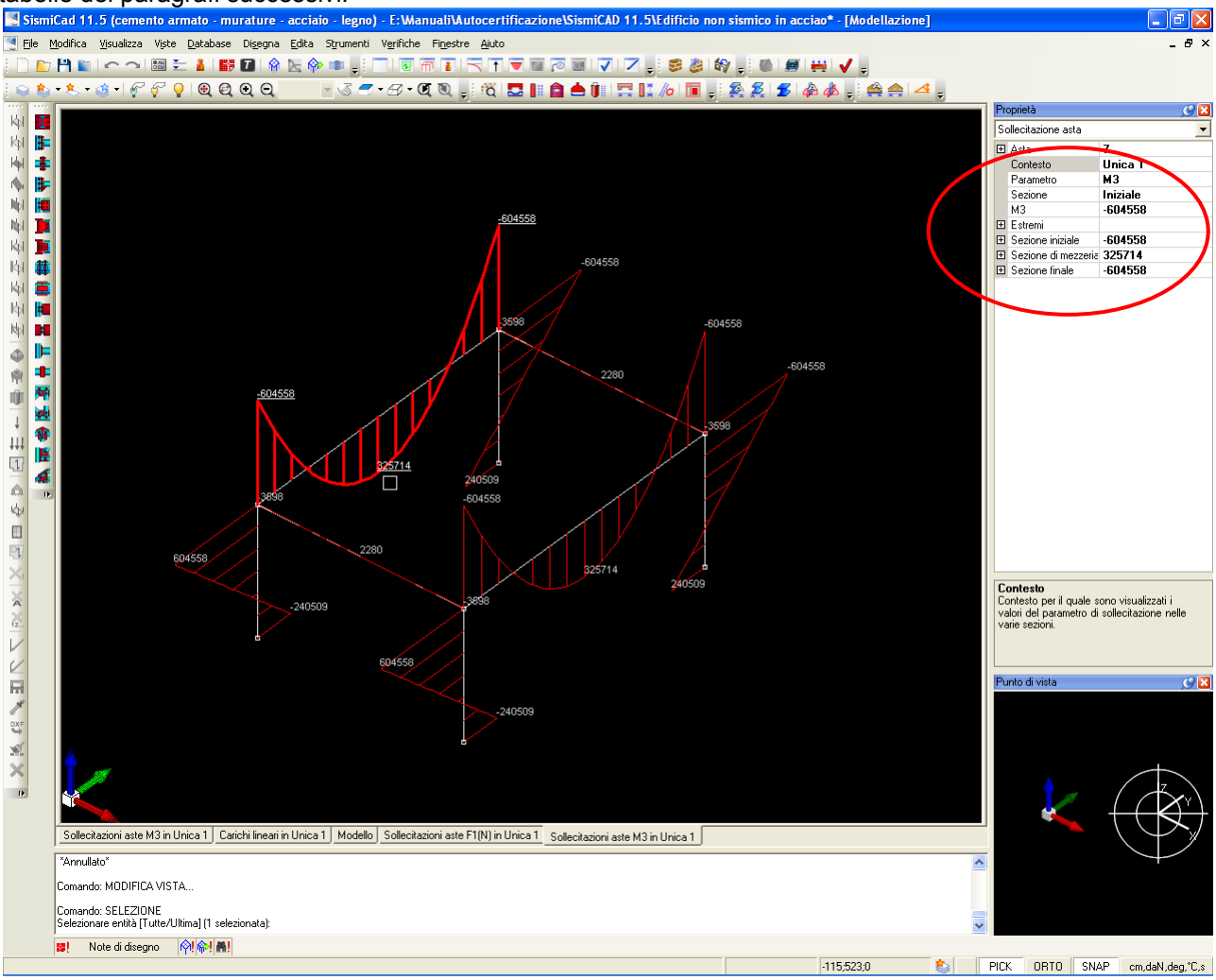
11.4.2 Sforzo normale calcolato manualmente

Essendo V_{trave}= PI / 2
$V_{asta\ 700}$ = 15.188 * 700 / 2 = 5316 daN
$V_{asta\ 500}$ = 0.188 * 500 / 2 = 47 daN
$N_{\ sommità}$ = $V_{asta\ 700}$+ $V_{asta\ 500}$= 5316 + 47 = 5363 daN
$N_{\ base}$ = $N_{\ sommità}$ + $P_{colonna}$ = 5363 + 76.4*3.12 = 5601 daN

11.5 VALUTAZIONE DEI MOMENTI NELLE ASTE

11.5.1 Momenti flettenti massimi e minimi nell'asta di luce 700 cm

Il valore di momento M3 fornito dal Sismicad per le aste è riportato in figura e per ciascuna asta nelle due tabelle dei paragrafi successivi:



Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

Numero asta	Contesto	Pos.	X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
5	Unica 1	0	500	0	312	-2709	-5316	0	0	0	-6.0E5
5	Unica 1	15	500	350	312	-2709	0	0	0	0	325714
5	Unica 1	30	500	700	312	-2709	5316	0	0	0	-6.0E5

$M_{1(mezzeria)}$ = 325714 daN cm
$M_{1(iniziale)}$ = -604558 daN cm

11.5.2 Momenti flettenti massimi e minimi nell'asta di luce 500 cm

Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

Numero asta	Contesto	Pos.	X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
6	Unica 1	0	500	700	312	-17	-47	0	0	0	-3598
6	Unica 1	15	250	700	312	-17	0	0	0	0	2280
6	Unica 1	30	0	700	312	-17	47	0	0	0	-3598

$M_{2(mezzeria)}$ = 2280 daN cm
$M_{2(iniziale)}$ = 3598 daN cm

11.5.3 Momenti calcolati manualmente

Utilizzando la formula tratta dal Prontuario Le Monnier:

94

$$M_{estremità} = - Pl^2 / 6(2 + k)$$

$$M_{mezzeria} = Pl^2 / 8 - Pl^2 / 6(2 + k)$$

con $k = (J_{asta} * h_{colonna}) / (J_{colonna} * l_{asta})$
$J_{asta500} = 1317cm^4$
$J_{colonna} = 4763\ cm^4$
$h_{colonna} = 312$ cm
si ottiene per la trave di lunghezza 500 cm:
$k=(1317 * 312) / (4763 * 500) = 0.1725$
$M_{estremità500} = - 0.188 * 500^2 / 6(2 + 0.1725) = -3605$ daN cm
$M_{mezzeria500} = 0.188 * 500^2 /8 – 3605 = 2270$ daN cm

$J_{asta700} = 1317cm^4$
$J_{colonna} = 13673\ cm^4$
si ottiene per la trave di lunghezza 700 cm:
$k=(1317 * 312) / (13673 * 500) = 0.06$
$M_{estremità700} = - 15.188 * 700^2 / 6(2 + 0.06) = -602113$ daN cm
$M_{mezzeria700} = 15.188 * 700^2 /8 = 328152$ daN cm

La differenza tra i valori calcolati con il programma Sismicad e con le formule è trascurabile (0.7 %) e dovuta alla non considerazione nel calcolo manuale della deformabilità a taglio.

11.6 VERIFICA ASTA

11.6.1 Verifica di resistenza dell'asta di luce 700 cm

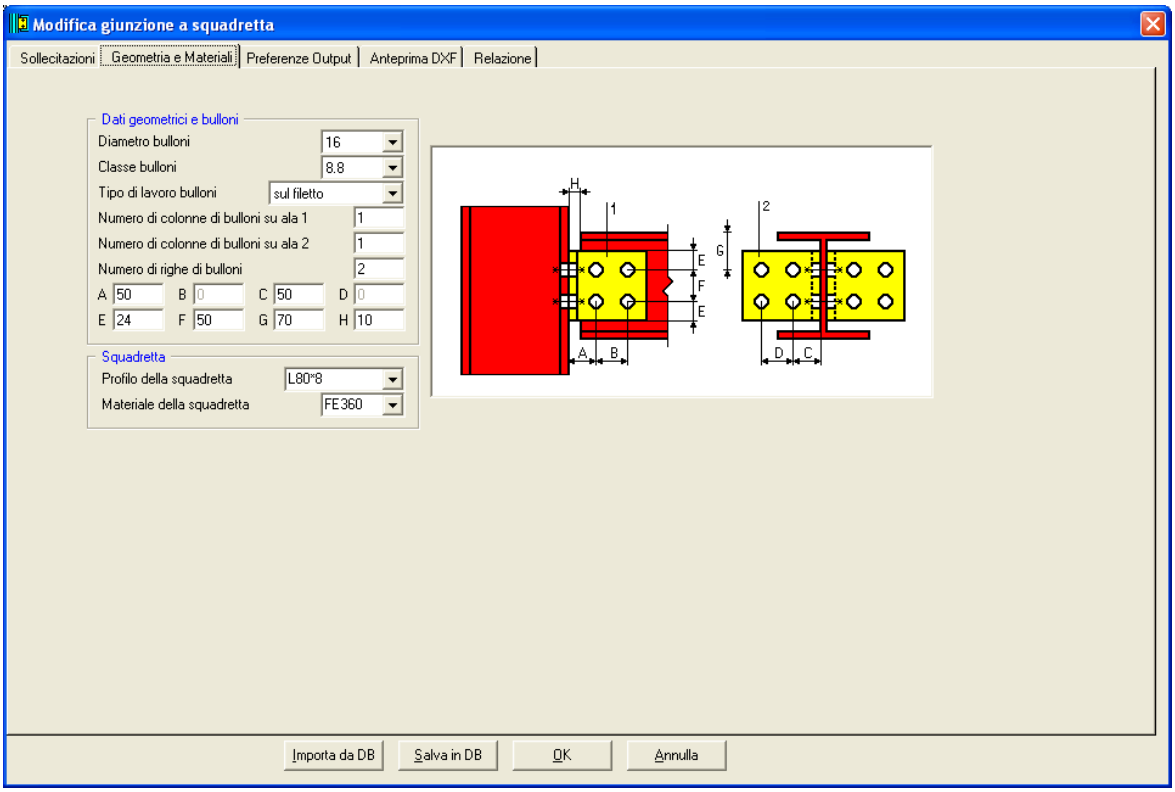
Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

```
Verifica resistenza condizione I:
sid=4241.358 samm=1600 in comb. Famiglia "Unica" 1 x=0 ***
N=-2708.548 Mx=-604558 My=0 Mt=0 Tx=0 Ty=5315.84
```

11.6.2 Verifica di resistenza effettuata manualmente

Profilo: IPE 180
Sollecitazioni agenti:
N = -2708 kg
M_x = -604558 kg cm
Ty = 5315.84 kg
Valori statici:
$W_x = 146.64\ cm^3$
$A = 23.96\ cm^2$
$\sigma = M_x/W_x + N /A = 2708 /23.9 + 604558 / 146.64 = 4235$ kg / cm^2
$\tau = T/A = 221.86$ kg/cm^2
$\sigma_{ideale} = (\sigma^2 + 3\ \tau^2)^{1/2} = 4254$ kg/cm^2

11.7 VERIFICA GIUNZIONE A SQUADRETTA TRAVE-COLONNA



11.7.1 Verifica di giunzione a Squadretta

Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

```
Squadretta Trave in acciaio livello Livello 1 fili 2-1-Colonna in acciaio tronco Livello 1-Livello 0 filo 1

Squadretta

Normativa di calcolo: CNR10011 - tensioni ammissibili
Tipo di collegamento: giunzione di ala trave-colonna
Profilo portante: HEA280 materiale Fe360_2
Profilo portato: IPE180 materiale Fe360_2
Squadrette  L80*8 materiale Fe430
Bulloni M 16 classe  8.8
Bulloni sollecitati nelle sezioni filettate

Verifica a taglio e rifollamento per la bullonatura del profilo portato
taglio:
tmax condizione I =  2573.9 daN/cmq <  tamm condizione I =  2640.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
rifollamento per il profilo portato:
smax rif. condizione I =  9530.7 daN/cmq >  samm rif. condizione I =  4000.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
taglio:
tmax condizione I+II =  2573.9 daN/cmq <  tamm condizione I+II =  2970.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
rifollamento per il profilo portato:
smax rif. condizione I+II =  9530.7 daN/cmq >  samm rif. condizione I+II =  4500.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN

Verifica a taglio, taglio+trazione e rifollamento per la bullonatura del profilo portante
taglio:
tmax condizione I =  1973.5 daN/cmq <  tamm condizione I =  2640.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
rifollamento per il profilo portante:
smax rif. condizione I =  1489.6 daN/cmq <  samm rif. condizione I =  4000.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
taglio:
tmax condizione I+II =  1973.5 daN/cmq <  tamm condizione I+II =  2970.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
rifollamento per il profilo portante:
smax rif. condizione I+II =  1489.6 daN/cmq <  samm rif. condizione I+II =  4500.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN

Verifica della sezione forata del profilo portato:
```

```
sid.max condizione I =  1234.4 daN/cmq <  samm condizione I =  1600.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
sid.max condizione I+II =  1234.4 daN/cmq <  samm condizione I+II =  1800.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN

Verifica di resistenza e a rifollamento delle squadrette sulle sezioni forate adiacenti al profilo portato:
resistenza:
sid.max condizione I =  1970.1 daN/cmq >  samm condizione I =  1900.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
rifollamento:
smax rif. condizione I =  3157.1 daN/cmq >  samm rif. condizione I =  2850.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
resistenza:
sid.max condizione I+II =  1970.1 daN/cmq <  samm condizione I+II =  2137.5 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
rifollamento:
smax rif. condizione I+II =  3157.1 daN/cmq <  samm rif. condizione I+II =  3206.3 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN

Verifica di resistenza e a rifollamento delle squadrette sulle sezioni forate adiacenti al profilo
portante:
resistenza:
sid.max condizione I =  1668.9 daN/cmq <  samm condizione I =  1900.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
rifollamento:
smax rif. condizione I =  2420.6 daN/cmq <  samm rif. condizione I =  2850.0 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
resistenza:
sid.max condizione I+II =  1668.9 daN/cmq <  samm condizione I+II =  2137.5 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
rifollamento:
smax rif. condizione I+II =  2420.6 daN/cmq <  samm rif. condizione I+II =  3206.3 daN/cmq
comb.   1  N -2.709E+03 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 5.3160E+03 daN
```

11.7.2 Verifica manuale di giunzione a Squadretta

Coordinate dei bulloni sull'asta portata rispetto al centro delle forze.
X1 = 5.65 cm
Y1 = - 3 cm
X2 = 5.65 cm
Y2 = 2 cm

Coordinate del baricentro della bullonatura:
Xg = 5.265 cm
Yg = - 0.5 cm

Momento torcente applicato alla bullonatura:
Mt = M - fx * yg + fy * xg = 31390 daNcm
Forze applicate ai bulloni dovute a Mt:
Ft1 = 6278 daN
Fx1 = fx / nbulloni - Ft1 = 2709/2 – 6278 = - 4923 daN
Fy1 = fy / nbulloni = 5316 / 2 = 2658 daN
$F1 = ((Fx2)^2 + (Fy2)^2)^{1/2}$ = 5595 daN
Ft2 = 6278 daN
Fx2 = fx / nbulloni - Ft2 = 7632 daN
Fy2= fy / nbulloni = 5316 / 2 = 2658 daN
$F2= ((Fx2)^2 + (Fy2)^2)^{1/2}$ = 8082 daN
F_{max} = 8082 daN
Verifica dei bulloni sull'asta portata:
$\tau = F_{max} / Area_{bulloni_su_filetto}$ = 2573.89 daN /cm^2
$\sigma_{rifollamento_squadretta} = F_{max} / 2 / D_{bulloni} / Spessore_{squadretta}$ = 3157.03 daN /cm^2
$\sigma_{rifollamento_portata} = F_{max} / D_{bulloni} / Spessore_{sanima_portata}$ = 9530.66 daN /cm^2

Coordinate dei bulloni sull'asta portante rispetto al centro delle forze.
X1 = 5.65 cm
Y1 = - 3 cm
X2 = 5.65 cm
Y2 = 2 cm

Coordinate del baricentro della bullonatura:
Xg = 5.265 cm

Yg = - 0.5 cm

Momento torcente applicato alla bullonatura:
Mt = M - fx * yg + fy * xg = 13994 daNcm
Forze applicate ai bulloni dovute a Mt:
Ft1 = 2799 daN
Fx1 = fx / nbulloni - Ft1 = – 2799 daN
Fy1 = fy / nbulloni = 2658 / 2 = 1329 daN
$F1 = ((Fx2)^2 + (Fy2)^2)^{1/2}$ = 3098 daN
Ft2 = 2799 daN
Fx2 = fx / nbulloni - Ft2 = 2799 daN
Fy2= fy / nbulloni = 2658 / 2 = 1329 daN
$F2= ((Fx2)^2 + (Fy2)^2)^{1/2}$ = 3098 daN
F_{max} = 3098 daN

Verifica dei bulloni sull'asta portante:
$\tau = F_{max} / Area_{bullone_su_filetto}$ = 1973.25 daN /cm^2
$\sigma_{rifollamento_squadretta} = F_{max} / D_{bullone} / Spessore_{squadretta}$ = 2420.15 daN /cm^2
$\sigma_{rifollamento_portante} = F_{max} / D_{bullone} / Spessore_{ala_portante}$ = 1489.42 daN /cm^2

Verifica profilo portato forato:
Verifica su sezione più lontana dalla portante:
$br_{(distanza\ sezione\ da\ centro\ delle\ forze)} = A + spessore_{anima_portante} / 2 + B$ = 5.65 cm
Mx = Ty * br = 5316 * 5.65 = 30035 daNcm
Dati profilo forato:
$Area_{profilo}$ = 22.162 cm^2
$Area_{TaglioY}$ = 7.738 cm^2
$Area_{TaglioX}$ = 14.56 cm^2
W_{sup} = 145.75 cm^3
W_{inf} = 144.43 cm^3
$\sigma_{supeiore} = N / Area_{profilo} - Mx / W_{sup}$ = -328.32 daN/cm^2
$\sigma_{inferiore} = N / Area_{profilo} + Mx / W_{sup}$ = -85.71 daN/cm^2
σ_{max} = 328.32 daN/cm^2
τ = 687 daN/cm^2

$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\ \tau^2)^{1/2}$ = 1234.38 daN/cm^2

Verifica di resistenza delle squadrette:

Squadretta sull'asta portata:
Primo punto: Ty e N
$H_{squadretta}$ = 9.8 cm (altezza della squadretta)
Ec = - 0.5 cm (eccentricità della squadretta rispetto all'asse dell'asta)
$M_{Ty} = Ty * (A + (b + sp_{ala_portante} / 2) + N * Ec$ = 31390 daNcm (momento dovuto all'eccentricità di Ty)
Dati squadretta:
Area = 10.24 cm^2
Wx = 18.4 cm^3
$\sigma = N / Area + M_{Ty} / Wx$ = 264.55 daN/cm^2
$\tau = 1.5 * Ty / Area$ = 778.71 daN/cm^2
$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\ \tau^2)^{1/2}$ = 1374.47 daN/cm^2

Secondo punto: My, Ty e N
$\sigma = N / Area + My / Wx$ = 264.55 daN/cm^2
$\tau = 1.5 * Ty / Area$ = 778.71 daN/cm^2
$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\ \tau^2)^{1/2}$ = 1374.47 daN/cm^2

Terzo punto: Mx e N
$\sigma = N / Area + Mx / Wx$ = 1970 daN/cm^2
$\tau = 1.5 * Ty / Area$ = 0 daN/cm^2
$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\ \tau^2)^{1/2}$ = 1970 daN/cm^2

Quarto punto: Mx e Tx e N
$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\ \tau^2)^{1/2} = 1970$ daN/cm^2

$\sigma_{ideale} = 1970$ daN/cm^2

Squadretta sull'asta portante:
$H_{squadretta} = 9.8$ cm (altezza della squadretta)
$Mx = Ty * (C + sp_{ala_portata} / 2) / 2 = 13994$ daNcm (momento dovuto all'eccentricità di Ty)
Primo punto: Ty e N
$H_{squadretta} = 9.8$ cm (altezza della squadretta)
Dati squadretta:
Area = 5.12 cm^2
Wx = 9.2 cm^3
$\tau_y = 1.5 * Ty / Area = 778.71$ daN/cm^2
$\tau_x = 1.5 * N / Area = 396.82$ daN/cm^2
$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\ \tau^2)^{1/2} = 1513.8$ daN/cm^2

Secondo punto: Mx, Ty e N
$\tau_y = 1.5 * Ty / Area = 778.71$ daN/cm^2
$\tau_x = 1.5 * N / Area = 396.82$ daN/cm^2
$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\ \tau^2)^{1/2} = 1513.8$ daN/cm^2

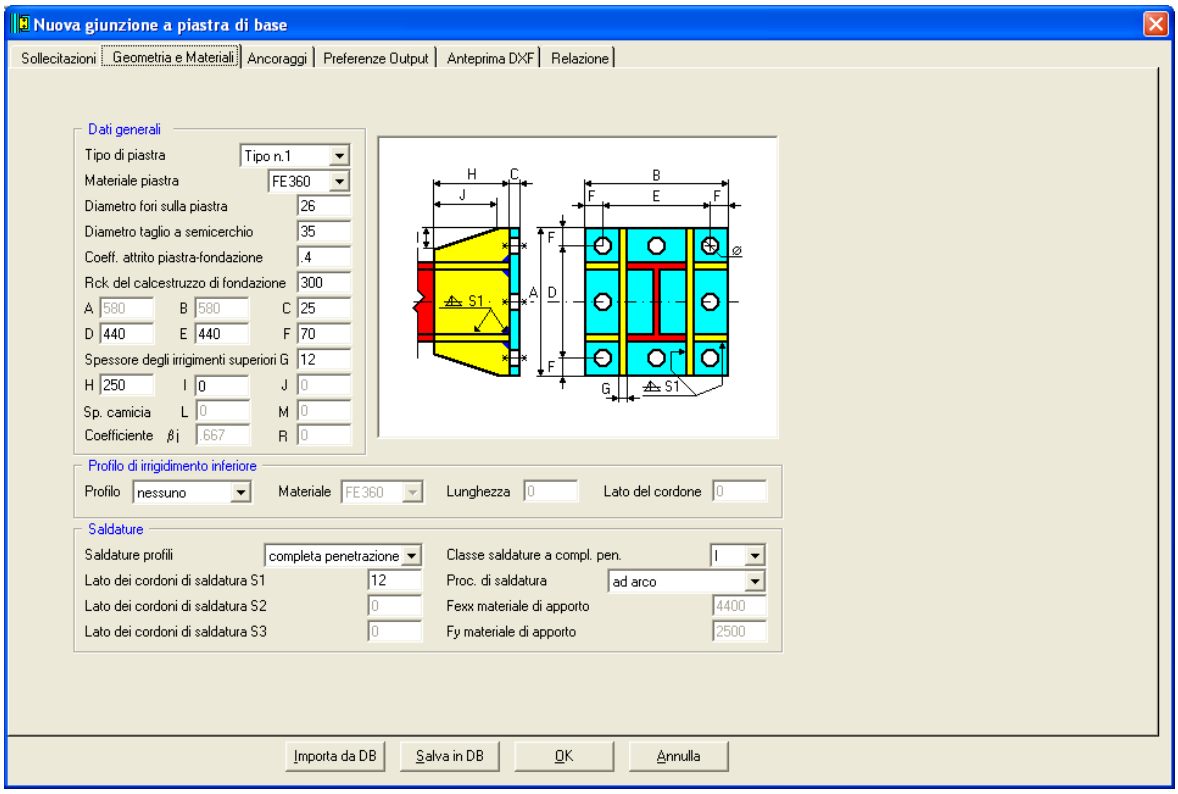
Terzo punto: Mx e N
$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\ \tau_x^2)^{1/2} = 1668.86$ daN/cm^2

Quarto punto: Mx e Tx e N
$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\ \tau_x^2)^{1/2} = 1668.86$ daN/cm^2

$\sigma_{ideale} = 1668.86$ daN/cm^2

11.8 VERIFICA DI PIASTRA DI BASE

11.8.1 Verifica di piastra di base



Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

```
Piastra di base Colonna in acciaio tronco Livello 1-Livello 0 filo 1

Normativa di calcolo: CNR10011 - tensioni ammissibili
Colonna: HEA280 materiale Fe360
Materiale piastra FE430
Tirafondi sollecitati nelle sezioni non filettate
Tirafondi diametro nominale  24 mm materiale FE430; resistenti a compressione
Diametro dei fori sulla piastra  26.0 mm
Saldature a completa penetrazione dei profili classe 1
Cordoni di saldatura per gli irrigidimenti superiori lato 12.0 mm
Tipo di ancoraggio: aderenza semplice

Verifica dei tirafondi
Trazione:
smax trazione condizione I =   245.5 daN/cmq <  samm condizione I =  1600.0 daN/cmq
comb.   1 N -5.601E+03 daN Tx 1.7000E+01 daN Ty 2.7090E+03 daN Mx -2.405E+05 daN*cm My -1.739E+03 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
Taglio assorbito dall'attrito fondazione-piastra in condizione I
Trazione:
smax trazione condizione I+II =   245.5 daN/cmq <  samm condizione I+II =  1800.0 daN/cmq
comb.   1 N -5.601E+03 daN Tx 1.7000E+01 daN Ty 2.7090E+03 daN Mx -2.405E+05 daN*cm My -1.739E+03 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
Taglio assorbito dall'attrito fondazione-piastra in condizione I+II

Verifica di resistenza della piastra
sid.max condizione I =   266.1 daN/cmq <   samm condizione I =  1900.0 daN/cmq
comb.   1 N -5.601E+03 daN Tx 1.7000E+01 daN Ty 2.7090E+03 daN Mx -2.405E+05 daN*cm My -1.739E+03 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
Verifica di resistenza della piastra:
sid.max condizione I+II =   266.1 daN/cmq <   samm condizione I+II =  2137.5 daN/cmq
comb.   1 N -5.601E+03 daN Tx 1.7000E+01 daN Ty 2.7090E+03 daN Mx -2.405E+05 daN*cm My -1.739E+03 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifica dell'ancoraggio: aderenza semplice
tad.max condizione I =  0.78 daN/cmq <  tad.amm =  9.00  daN/cmq
comb.   1 N -5.601E+03 daN Tx 1.7000E+01 daN Ty 2.7090E+03 daN Mx -2.405E+05 daN*cm My -1.739E+03 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
Verifica dell'ancoraggio: aderenza semplice
tad.max condizione I+II =  0.78 daN/cmq <  tad.amm =  9.00  daN/cmq
comb.   1 N -5.601E+03 daN Tx 1.7000E+01 daN Ty 2.7090E+03 daN Mx -2.405E+05 daN*cm My -1.739E+03 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
profondita' d'infissione dei tirafondi sufficiente
```

11.8.2 Verifica manuale di piastra di base

Calcolo delle sollecitazioni sulla piastra e sui tirafondi

Coordinate del tirafondi (rispetto all'asse della colonna)

T1 (0,0)
T2 (-22,22)
T3 (0,22)
T4 (22,22)
T5 (-22,-22)
T6 (0,-22)
T7 (22,-22)
T8 (-22,0)
T9 (22,0)

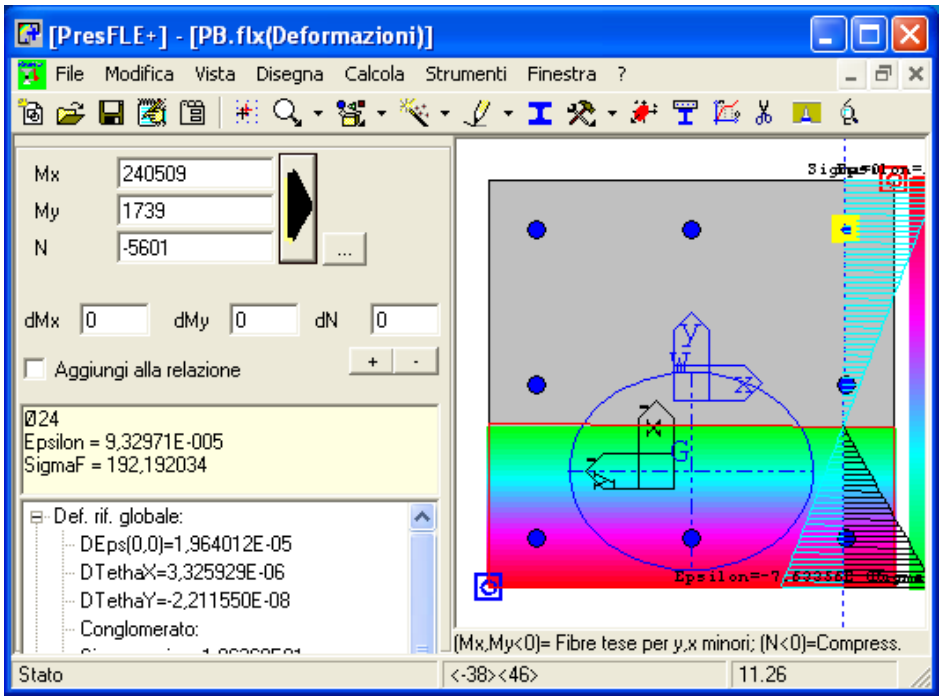
Coordinate dei vertici della piastra

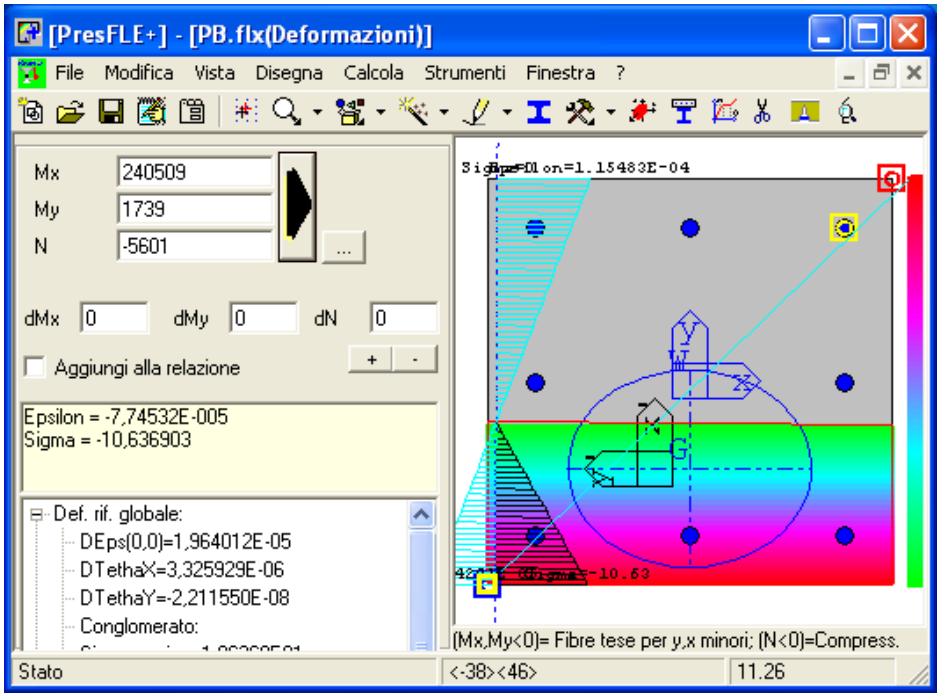
P1 (-29,-29)
P2 (-29,29)
P3 (29,29)
P4 (29,-29)

Sollecitazioni agenti:

N = -5601
Tx = -17
Ty = -2709
Mx = -240509
My = 1739

Con il programma PresFle calcolo le tensioni sul cls sui 4 vertici della piastra e le tensioni sui tirafondi.





σ_{cls} = -10.64 daN/cm^2
$\sigma_{acciaio}$ = 192.19 daN/cm^2
Effettuo la verifica in una sezione a filo colonna: considero una porzione di piastra e applicando alla stessa le curvature e la epsilon calcolate con il PresFle calcolo le sollecitazioni sulla sezione di verifica.
Coordinate dei 4 vertici della porzione di piastra.
V1 (29,29)
V2 (29,0)
V3 (13.5,0)
V4 (13.5,29)
Sollecitazioni ricavate:
N = - 3186 DaN
Mx = - 46291 daNcm
My = 71859 daNcm
ex = - My / N = 22.56 cm
ey = Mx / N = 14.53 cm
braccioy = ey – V4y = 9.06 cm
br = 8.5 cm
Sollecitazioni sulla sezione di verifica:
Mom = N * braccioy + ($s_{acciaio1}$ * $area_{acciaio1}$ + $s_{acciaio2}$ / 2 * $area_{acciaio2}$) * br= - 35161 daNcm
Taglio = N + ($s_{acciaio1}$ * $area_{acciaio1}$ + $s_{acciaio2}$ / 2 * $area_{acciaio2}$) = - 3928.1 daN
Caratteristiche geometriche della sezione di verifica:
W = 252.5 cm^3
Area = 30 cm^2
Tensioni sulla piastra
σ = Mom / W = - 139.2 daN/cm^2
τ = Taglio / Area = - 130.9 daN/cm^2
$\sigma_{ideale} = (\sigma_{max}^2 + 3\,\tau^2)^{1/2}$ = 266.1 daN/cm^2

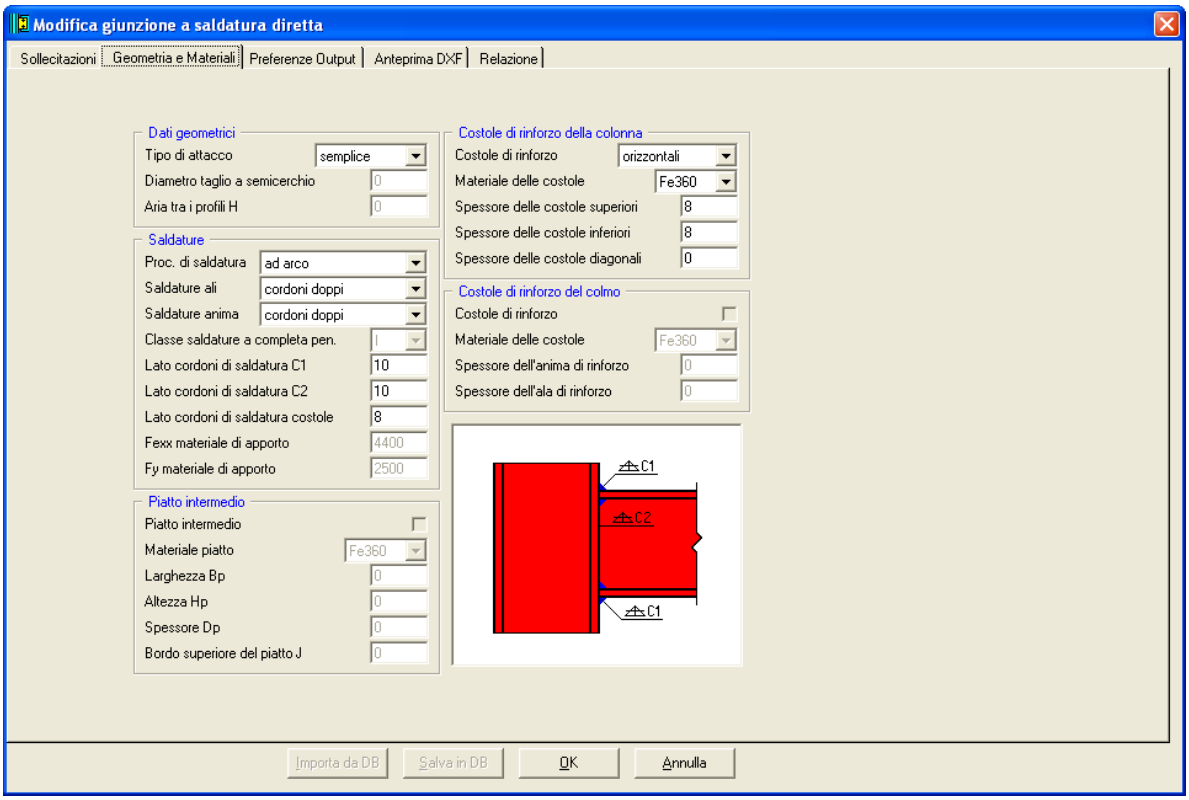
Verifica di attrito
taglio = $(t_x^2 + t_y^2)^{1/2}$
Compressione sui tirafondi:
$Comp_{tirafondi}$ = - 496 - 492 – 487 = 1475 daN
$Traz_{tirafondi}$ = 858 + 862 + 867 + 181 + 190 = 2957 daN
Compressioni interessanti la trasmissione del taglio per attrito
comp = N - $Traz_{tirafondi}$ + $Comp_{tirafondi}$ = - 10034 daN
Risulta che taglio < .$Coeff_{attrito}$ * comp e quindi il taglio è assorbito tutto dall'attrito piastra–cls. I tirafondi, quindi, non assorbono taglio.

Verifica dei tirafondi

moltiplico la tensione dei tirafondi per il rapporto tra area lorda e area netta del tirafondo dal momento che la sezione resistente del tirafondo è quella filettata.
sigmabull = $\sigma_{acciaio}$ * $AreaLorda_{tirafondi}$ / $AreaFiletto_{tirafondi}$ = 245.5 daN/cm^2

Verifica di aderenza
Lo sforzo normale sui tirafondi risulta:
$N_{tirafondi} = \sigma_{acciaio} * AreaLorda_{tirafondi}$ = 867 daN
Lunghezza dei tirafondi:
$L_{tirafondi} = H_{tirafondi} + Diametro_{tirafondi}$ = 148 cm
$\tau_{aderenza} = N_{tirafondi} / (\pi * Diametro_{tirafondi} * L_{tirafondi})$ = 0.777 daN/cm^2

11.9 VERIFICA DI SALDATURA DIRETTA TRAVE-COLONNA



Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

```
Saldatura Trave in acciaio livello Livello 1 fili 3-4-Colonna in acciaio tronco Livello 1-Livello 0 filo 3

Normativa di calcolo: CNR10011 - tensioni ammissibili
Tipo di collegamento: giunzione di ala trave-colonna
Profilo portante: HEA280 materiale Fe360
Profilo portato: IPE180 materiale Fe360
Tipo di attacco: semplice
Cordoni di saldatura sulle ali lato 10.0 mm
Cordoni di saldatura sull'anima lato 10.0 mm

Costole di rinforzo non necessarie

Verifica di resistenza delle saldature
samm condizione I =  1600.0 daN/cmq  samm condizione I+II =  1800.0 daN/cmq
a cordoni d'angolo:
verifica V3 (so, tp  oppure  to, tp):
sid.max condizione I =  2777.5 daN/cmq >   samm.rid condizione I =  1360.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
a cordoni d'angolo:
verifica V3 (so, tp  oppure  to, tp):
sid.max condizione I+II =  2777.5 daN/cmq >   samm.rid condizione I+II =  1530.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
```

11.9.1 Verifica manuale delle saldature

Coordinate degli assi delle 8 saldature presenti.
Le coordinate sono riferite al punto di applicazione delle forze.

1 (-4.55, 9.35)(4.55,9.35)
2 (-4.55, - 9.35)(4.55, - 9.35)
3 (-4.55, 7.85)(-1.165, 7.85)
4 (1.165, 7.85)(4.55, 7.85)
5 (-4.55, -7.85)(-1.165, -7.85)
6 (1.165, -7.85)(4.55, -7.85)
7 (-0.62 -7.3)(-0.62, 7.3)
8 (0.62 -7.3)(0.62, 7.3)

Lunghezza e area di ciascuna saldatura:
L = 9.1 Area = 6.43 cm^2
L = 9.1 Area = 6.43 cm^2
L = 3.385 Area = 2.39 cm^2
L = 3.385 Area = 2.39 cm^2
L = 3.385 Area = 2.39 cm^2
L = 3.385 Area = 2.39 cm^2
L = 14.6 Area = 10.32 cm^2
L = 14.6 Area = 10.32 cm^2

Dati complessivi delle saldature:
Jt = 2268 cm^4
JxTot = 2083 cm^4
JyTot = 185 cm^4
Atx = 22.44 cm^2
Aty = 20.65 cm^2
Atot = 43.09 cm^2

Sollecitazioni agenti:
Ty = 5316 daN
Mx = - 604558 daN*cm
N = - 2709 daN
Tensioni sulle saldature:

1 sig = N / Atot + Mx * y / Jx = 2776.51 daN/cm^2
2 sig = N / Atot + Mx * y / Jx = 2650.79 daN/cm^2
3 sig = N / Atot + Mx * y / Jx = 2341.17 daN/cm^2
4 sig = N / Atot + Mx * y / Jx = 2341.17 daN/cm^2
5 sig = N / Atot + Mx * y / Jx = 2215.45 daN/cm^2
6 sig = N / Atot + Mx * y / Jx = 2215.45 daN/cm^2
7 tau = Ty / Aty = 257.43 daN/cm^2

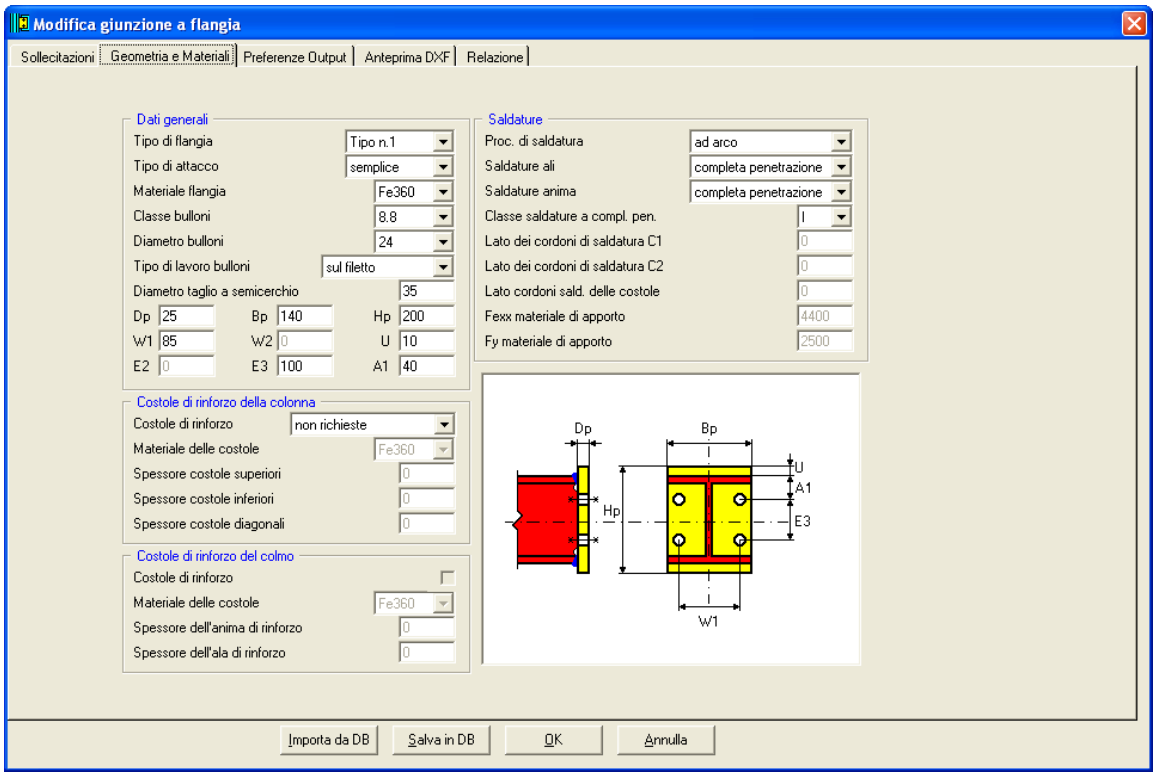
sig1 = N / Atot + Mx * y / Jx = 2055.82 daN/cm^2
sig2 = N / Atot + Mx * y / Jx = -2181.54 daN/cm^2
$sig_{idealeMAX} = (\sigma_{max}^2 + \tau^2)^{1/2}$ = 2196.68 daN/cm^2

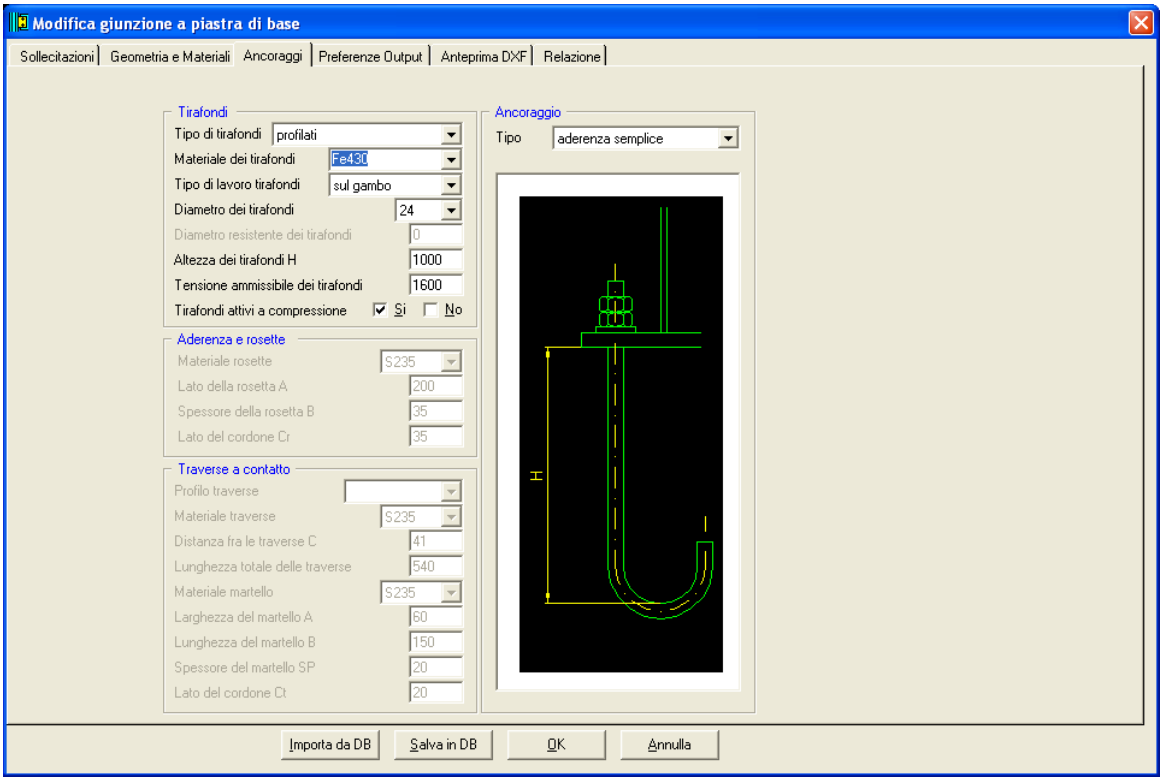
8 tau = Ty / Aty = 257.43 daN/cm^2

sig1 = N / Atot + Mx * y / Jx = 2055.82 daN/cm^2
sig2 = N / Atot + Mx * y / Jx = -2181.54 daN/cm^2
$sig_{idealeMAX} = (\sigma_{max}^2 + \tau^2)^{1/2}$ = 2196.68 daN/cm^2

Tensione massima: 2776.51 daN/cm^2

11.10 VERIFICA DI FLANGIA TRAVE-COLONNA





Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

```
Flangia Trave Colonna

Normativa di calcolo: CNR10011 - tensioni ammissibili
Tipo di collegamento: giunzione di ala trave-colonna
Profilo portante: HEA280 materiale Fe360
Profilo portato: IPE180 materiale Fe360
Tipo di attacco: semplice
Spessore flangia  2.5 cm
Materiale flangia Fe360
Bulloni M 24 classe  8.8
Bulloni sollecitati nelle sezioni filettate
```

```
Saldature a completa penetrazione classe 1

Verifica a taglio + sforzo assiale dei bulloni
tamm condizione I =  2640.0 daN/cmq  tamm condizione I+II =  2970.0 daN/cmq
sforzo assiale bulloni superiori:
smax trazione condizione I =  6104.6 daN/cmq >  samm condizione I =  3730.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
sforzo assiale bulloni superiori:
smax trazione condizione I+II =  6104.6 daN/cmq >  samm condizione I+II =  4196.3 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
trazione + taglio:
(smax/samm)^2+(tmax/tamm)^2 condizione I =  2.699 >  1
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
trazione + taglio:
(smax/samm)^2+(tmax/tamm)^2 condizione I+II =  2.132 >  1
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
taglio:
tmax condizione I =   376.5 daN/cmq <  tamm condizione I =  2640.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
taglio:
tmax condizione II =   376.5 daN/cmq <  tamm condizione II =  2970.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifiche a rifollamento
rifollamento per il profilo portante:
smax rif. condizione I =   426.0 daN/cmq <   samm rif. condizione I =  4000.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
rifollamento per la piastra:
smax rif. condizione I =   221.5 daN/cmq <   samm rif. condizione I =  3333.3 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
rifollamento per il profilo portante:
smax rif. condizione I+II =   426.0 daN/cmq <   samm rif. condizione I+II =  4500.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
rifollamento per la piastra:
smax rif. condizione I+II =   221.5 daN/cmq <   samm rif. condizione I+II =  3750.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifica di resistenza della piastra:
sid.max condizione I = 13703.3 daN/cmq >   samm condizione I =  1600.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
Verifica di resistenza della piastra:
sid.max condizione I+II = 13703.3 daN/cmq >   samm condizione I+II =  1800.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifica di resistenza delle saldature
samm condizione I =  1600.0 daN/cmq  samm condizione I+II =  1800.0 daN/cmq
a completa penetrazione (classe 1):
sid.max condizione I =  4804.4 daN/cmq >   samm.rid condizione I =  1600.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
a completa penetrazione (classe 1):
sid.max condizione I+II =  4804.4 daN/cmq >   samm.rid condizione I+II =  1800.0 daN/cmq
comb.   1 N -2.709E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 5.3160E+03 daN Mx -6.046E+05 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
```

11.10.1 Verifica manuale

Verifica dei bulloni

Coordinate dei bulloni:

1 (-4.25, 5)
2 (4.25, 5)
3 (-4.25, -5)
4 (4.25, -5)

Taglio agente:
Ty = 5316 daN
Azione tagliante agente su ciascun bullone:
Tyb = 1329 daN
Trazione sui bulloni dovuta a N:
$Traz_N$ = -677.25 daN
Trazione totale:
Nbull1 = $Traz_N$ + Mx/br/2 = -677.25 – 604558/13.6/2 = 21549 daN
Nbull2 = $Traz_N$ - Mx/br/2 = -677.25 – 604558/13.6/2 = -22904 daN

La tensione dovuta a Ty risulta:
τ = 1329 / 3.53 = 376.49 daN/cm^2
τ_{adm} = 2640 daN/cm^2
La tensione dovuta alla trazione risulta:
σ = 21549 / 3.53 = 6105 daN/cm^2
σ_{adm} = 3730 daN/cm^2
Coeff$_{trazione+taglio}$ = $((\tau/\tau_{adm})^2 + (\sigma/\sigma_{adm})^2)^{1/2}$ = 2.70

Verifica delle saldature
Si omette la verifica delle saldature in quanto già trattata nel collegamento saldato.

Verifica della flangia
La flangia viene verificata considerando la stessa come una mensola incastrata in prossimità dei bulloni e caricata con un carico concentrato in prossimità dell'ala della trave.
Il carico concentrato è pari a:
esse = Mx/braccio + N/2 = 604558/17.2 + 2709/2 = 33794 daN
$M_{incastro}$ = esse * (A1 – Sp_{ala_trave}/2) = 33794*(4 – 0.4) = 121659 daN*cm
Modulo elastico della sezione forata:
Wf = 9.27 cm^3
Area della piastra forata:
Apf = 22.25 cm^2
Tensioni sulla piastra:
$\sigma_{piastra}$ = $M_{incastro}$ / Wf = 121659 / 9.27 = 13123.95 daN/cm^2
$\tau_{piastra}$ = 1.5 * esse / Apf = 2278.24 daN /cm^2
σ_{ideale} = $(3* \tau_{piastra}^2 + \sigma_{piastra}^2)^{1/2}$ = 13704.35 daN/cm^2

Verifica a rifollamento
$\tau_{rif_flangia}$ =T / D_{bull} / $Sp_{flangia}$ = 221.5 daN/cm^2
$\tau_{rif_portante}$ =T / D_{bull} / $Sp_{alaportante}$ = 425.96 daN/cm^2

11.11 RIEPILOGO DEI RISULTATI

Sollecitazioni e tensioni delle travi:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Ripartizione carichi	15 daN/cm	15 daN/cm	0.0 %
Peso proprio trave	0.188 daN/cm	0.188 daN/cm	0.0 %
Peso proprio colonna	0.764 daN/cm	0.764 daN/cm	0.0 %
Sforzo normale N nella colonna	-5601 - -5363 daN	-5601 - -5363 daN	0.0%
Momento flettente M3 trave 700cm	325714– -604558 daNcm	328152 - -602113 daNcm	0.7 %
Momento flettente M3 trave 500cm	2280 – -3598 daNcm	2270 - -3605 daNcm	0.4 %
Verifica di resistenza trave 700cm	σ_{ideale} = 4241 daN/cm^2	σ_{ideale} = 4254 daN/cm^2	0.3 %

Verifica del collegamento a squadretta:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Taglio profilo portato	2573.9 daN/cm^2	2573.89 daN/cm^2	0.0 %
Rifollamento profilo portato	9530.7 daN/cm^2	9530.66 daN/cm^2	0.0 %
Taglio profilo portante	1973.5 daN/cm^2	1973.25 daN/cm^2	0.0 %
Rifollamento profilo portante	1489.6 daN/cm^2	1489.42 daN/cm^2	0.0%
Verifica profilo forato	1234.4 daN/cm^2	1234.38 daN/cm^2	0.0 %
Resistenza squadrette sul portato	1970.1 daN/cm^2	1970.1 daN/cm^2	0.0 %

Rifollamento squadrette sul portato	3157.1 daN/cm^2	3157.03 daN/cm^2	0.0 %
Resistenza squadrette sul portante	1668.9 daN/cm^2	1668.9 daN/cm^2	0.0 %
Rifollamento squadrette sul portante	2420.6 daN/cm^2	2420.15 daN/cm^2	0.0 %

Verifica della piastra di base:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Trazione dei tirafondi	245.5 daN/cm^2	245.5 daN/cm^2	0.0 %
Resistenza della piastra	266.1 daN/cm^2	266.1 daN/cm^2	0.0 %
Verifica dell'ancoraggio	0.78 daN/cm^2	0.78 daN/cm^2	0.0 %

Verifica del collegamento con saldature:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Verifica delle saldature a cordone	2777.5 daN/cm^2	2776.51 daN/cm^2	0.0 %

Verifica del collegamento a flangia:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Bulloni: c.s. trazione + taglio	2.7	2.70	0.0 %
Verifica della flangia	13703 daN/cm^2	13704.35 daN/cm^2	0.0 %
Rifollamento sulla flangia	221.5 daN/cm^2	221.5 daN/cm^2	0.0 %
Rifollamento sulla colonna	426 daN/cm^2	425.96 daN/cm^2	0.0 %

12 Struttura semplice in acciaio in zona sismica

E' stata condotta una verifica per controllare la correttezza dei risultati di Sismicad 12.
A questo scopo, si è deciso di studiare una struttura semplice risolvendola sia con Sismicad 12 sia con metodi di calcolo manuali.

12.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

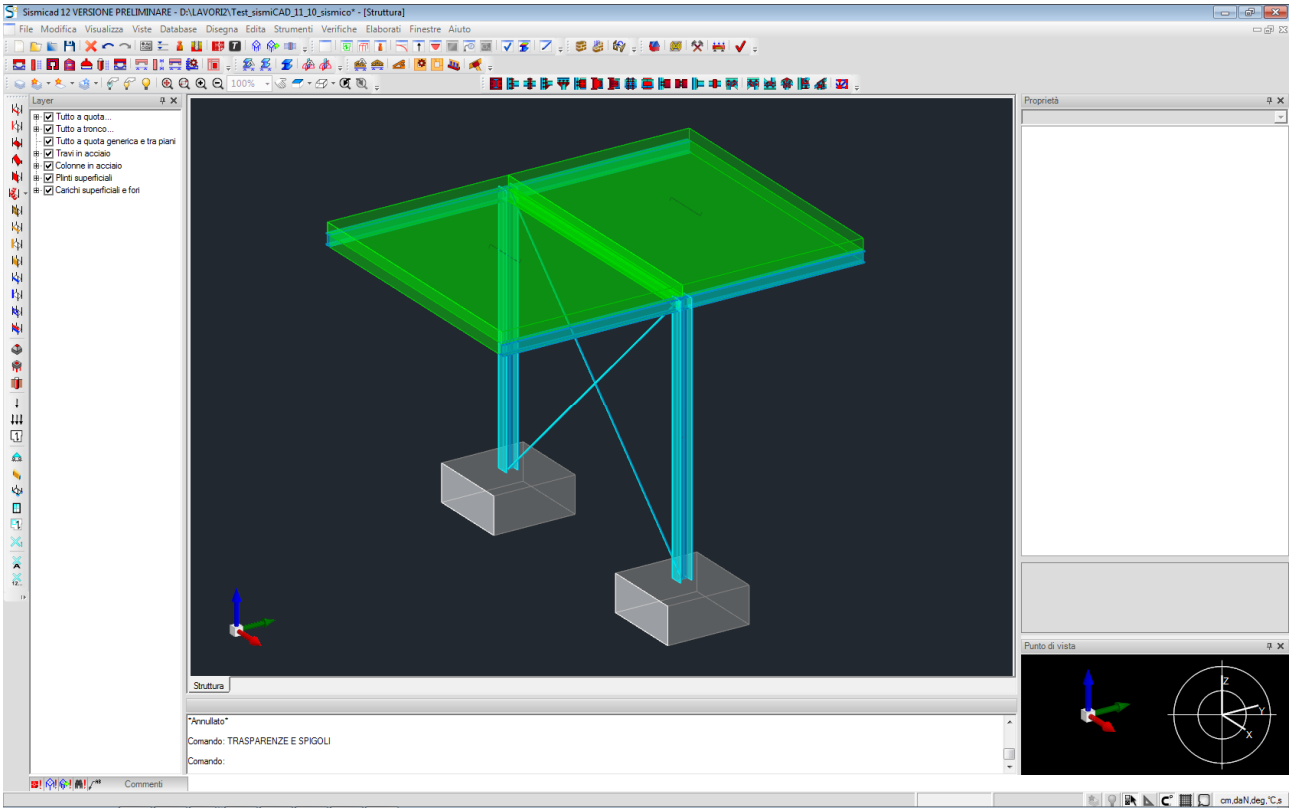
- caratteristiche geometriche ed inerziali delle sezioni;
- ripartizione dei carichi di superficie sugli elementi asta sostenenti;
- calcolo dei pesi propri degli elementi strutturali;
- valutazione della sollecitazione M3;
- valutazione dello sforzo normale sulle colonne;
- verifica di resistenza di un profilo in acciaio;
- verifica di una giunzione a squadretta trave-colonna;
- verifica di una piastra di base;
- verifica di una saldatura diretta trave-colonna;
- verifica di una flangia trave-colonna.

12.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Struttura sismica in acciaio* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

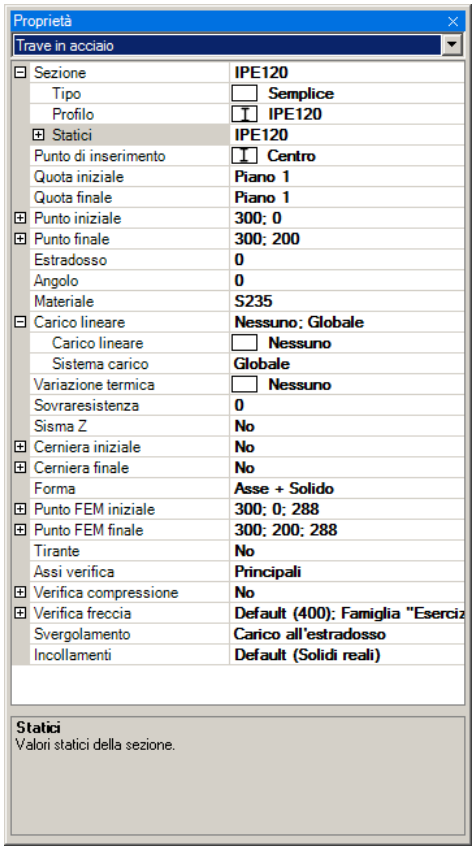
12.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura è rappresentata da due colonne che sorreggono due mensole che sostengono una copertura; le due colonne sono collegate da un'asta svincolata alle due estremità e caricata con un carico lineare.

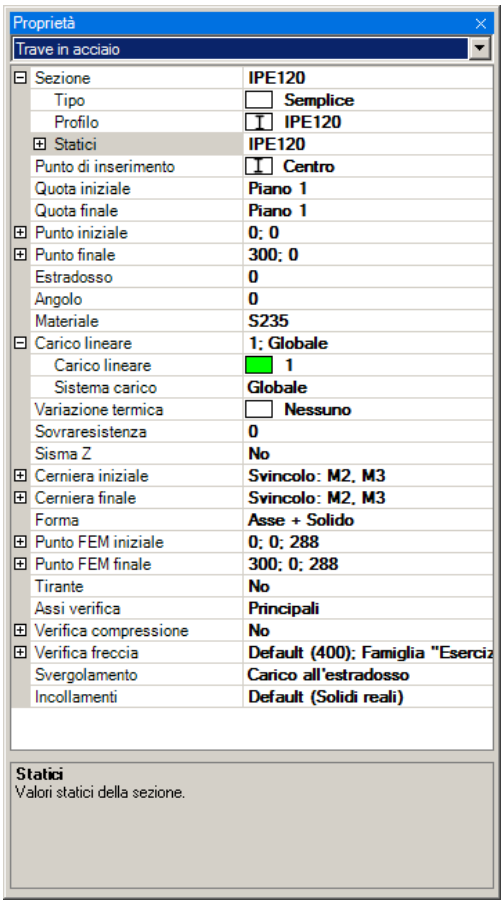


12.4 DIMENSIONI DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

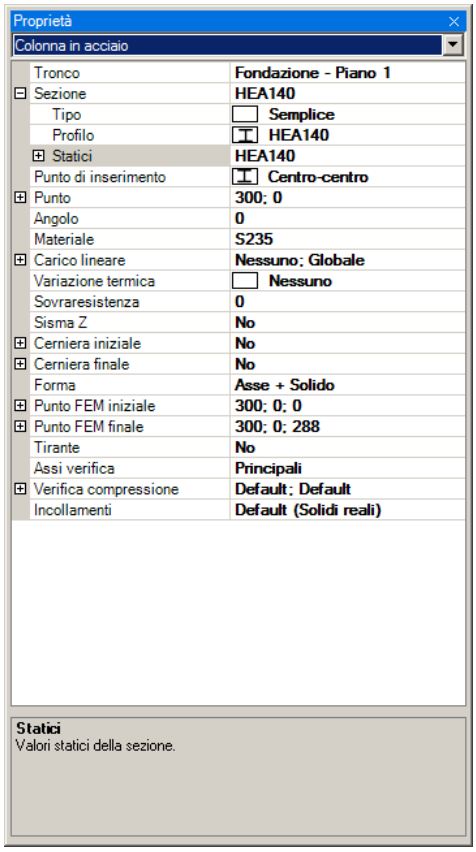
Proprietà delle mensole



Lunghezza mensole l_1 = 200 cm
Proprietà dell'asta di collegamento tra le colonne



Lunghezza asta di collegamento l_2 = 300 cm
Proprietà delle colonne



Altezza colonne h = 288 cm

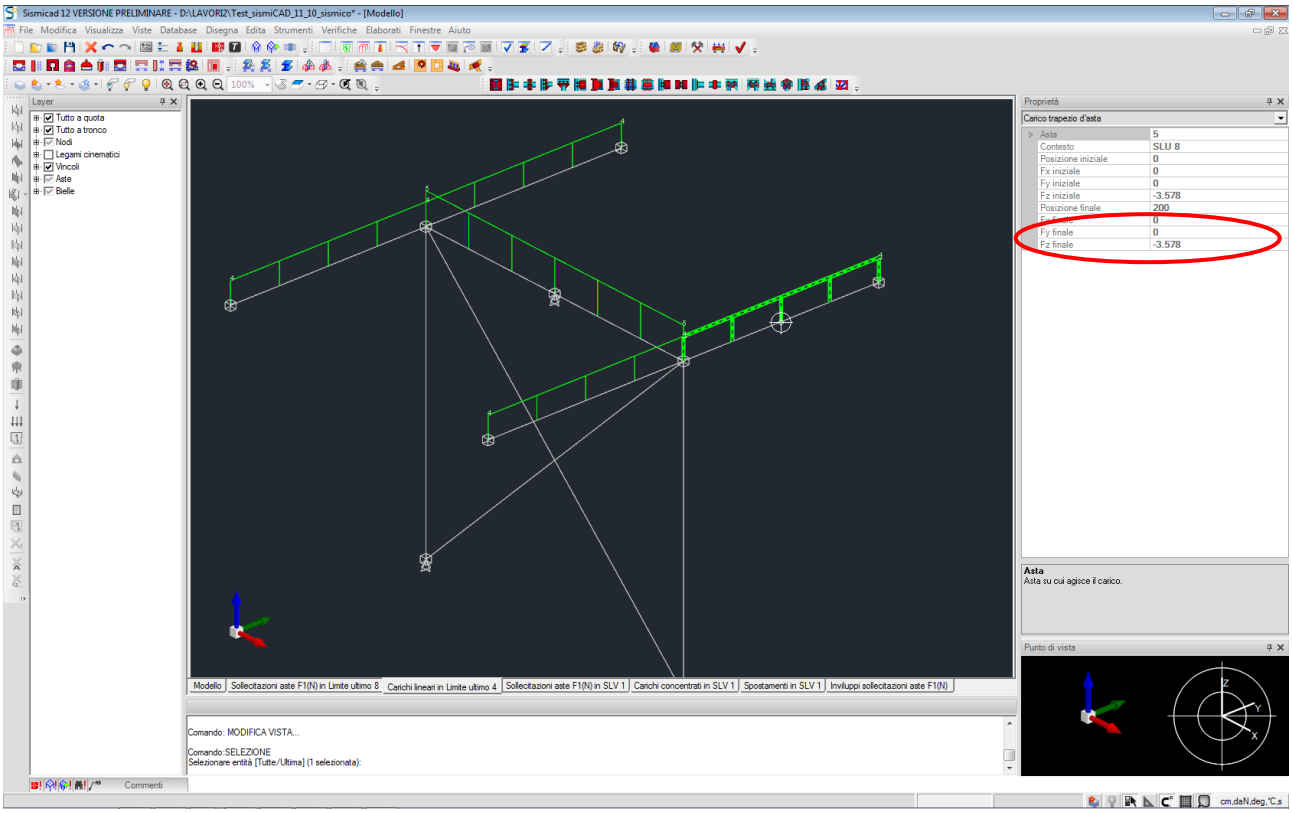
12.4.1 Analisi dei carichi

Viene inserito un carico superficiale avente le seguenti componenti:
Carico distribuito permanente = 0.0045 daN/cmq
Carico distribuito variabile = 0.012 daN/cmq

Carico lineare agente sulle travi di lunghezza l_1 dovuto al carico distribuito in combinazione 8:

$$Q_{l,1} = (((1.3 * 0.0045 + 1.5 * 0.012) * 300 * 200) / 2) / 200 = 3.58 \text{ daN / cm}$$

Il risultato fornito dal Sismicad è riportato in figura:



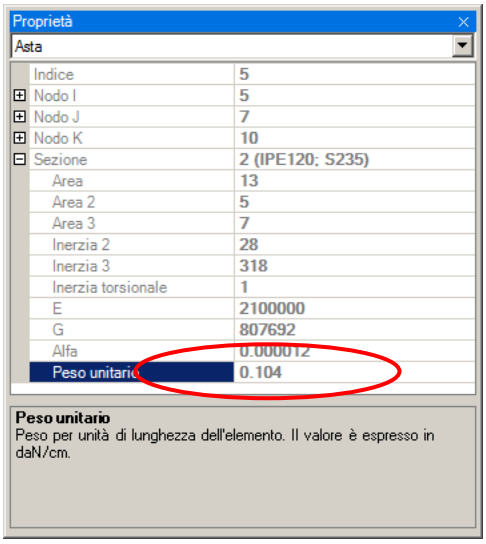
Carico lineare agente sulla trave di lunghezza l_2 dovuto al carico lineare in combinazione 8:

$$Q_{l,2} = 4 * 1.3 = 5.2 \text{ daN / cm}$$

Carico lineare agente sulle travi di lunghezza l_1 e l_2 dovuto al peso proprio delle travi

$$Q_2 = (13.22 * 0.00785) = 0.104 \text{ daN / cm}$$

Il risultato fornito dal Sismicad è riportato in figura:



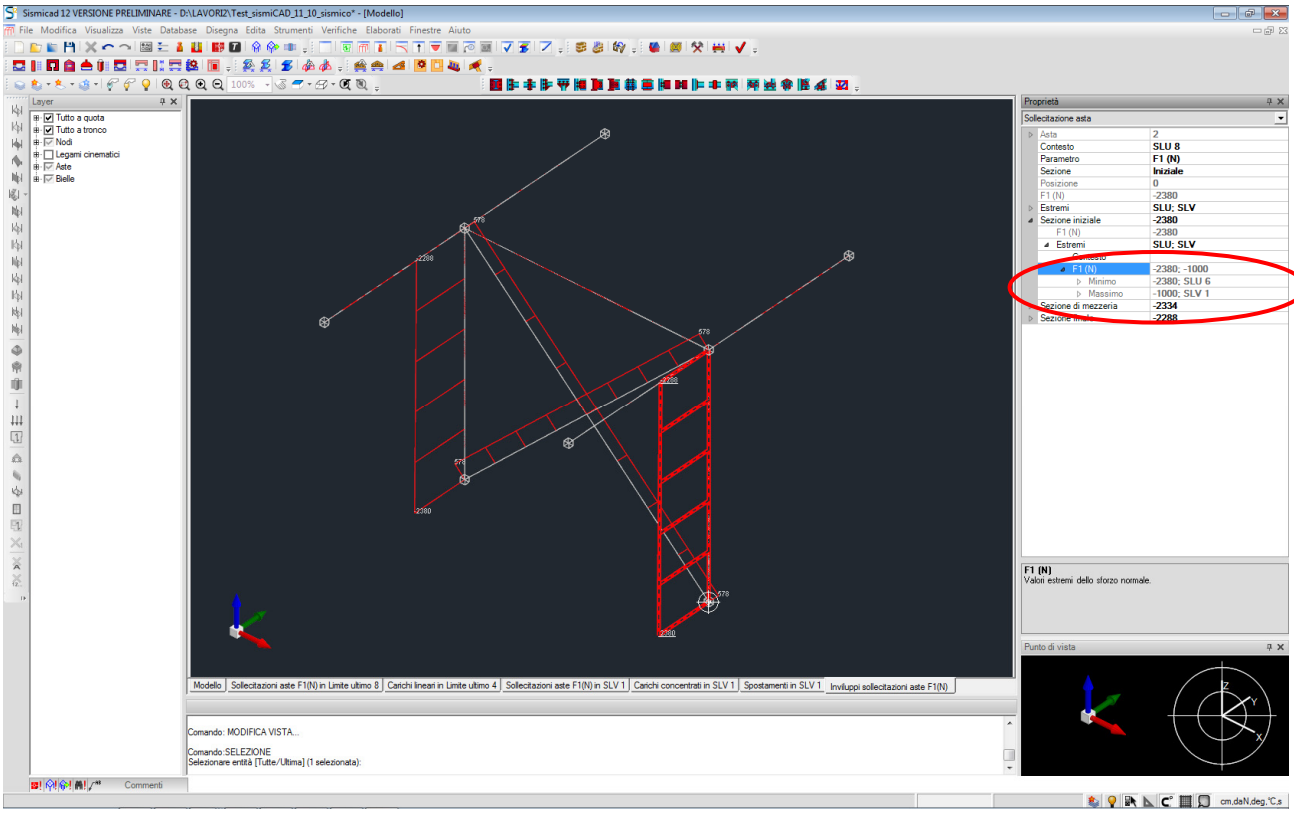
12.4.2 Peso proprio della colonna

$$q = (31.45 * 0.00785) = 0.247 \text{ daN / cm}$$

12.5 VALUTAZIONE DELLO SFORZO NORMALE NELLE COLONNE

12.5.1 Sforzo normale Sismicad nelle colonne

Il valore di sforzo normale N fornito dal Sismicad per le colonne è riportato in figura:



$N_{(iniziale)}$ = -2380 daN
$N_{(finale)}$ = -2288 daN

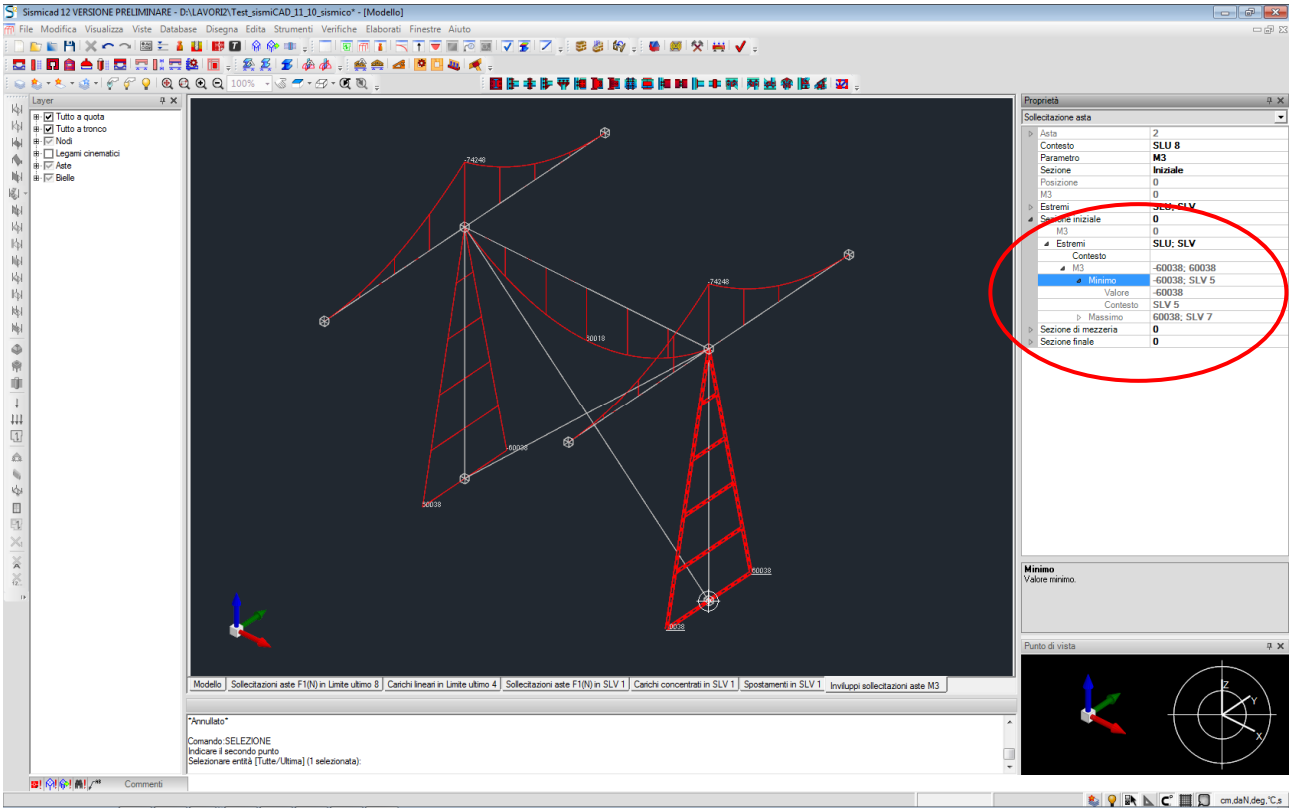
12.5.2 Sforzo normale calcolato manualmente

Essendo V_{trave}= Pl / 2
$V_{asta\ 200}$ = (3.58 + 0.104*1.3) * 200 = 743 daN
$V_{asta\ 300}$ = (5.2 + 0.104 * 1.3) * 300 = 1600.6 daN
$N_{sommità}$ = (4 * $V_{asta\ 200}$+ $V_{asta\ 300}$)/2 = 2287 daN
N_{base} = $N_{sommità}$ + $P_{colonna}$ = 2287 + 1.3* (0.247*288) = 2379 daN

12.6 VALUTAZIONE DELLO MOMENTO FLETTENTE NELLE COLONNE

12.6.1 Momento flettente Sismicad nelle colonne

Il valore del momento flettente M3, in combinazione SLV 5, fornito dal Sismicad per le colonne è riportato in figura.



$M_{3(iniziale)}$ = -60038 daN*cm

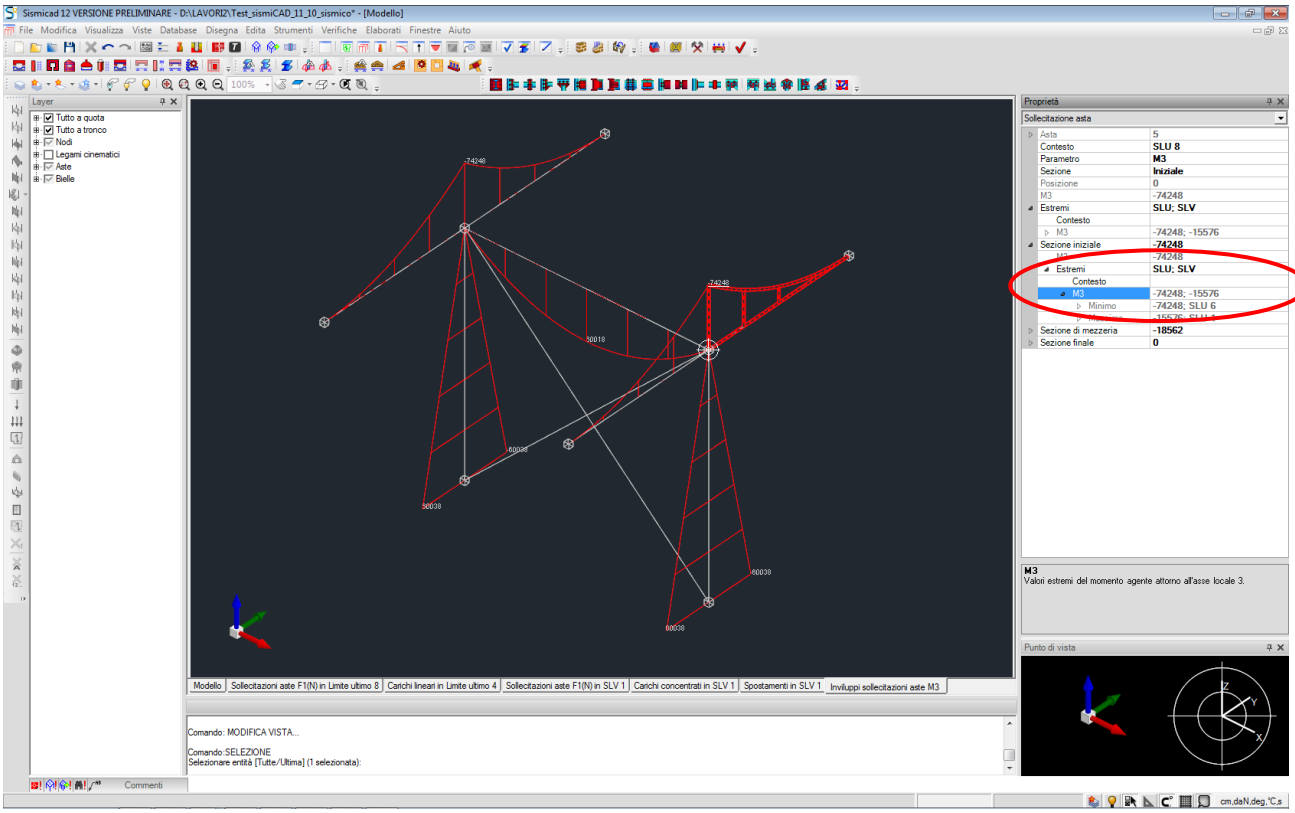
12.6.2 Momento flettente calcolato manualmente

Per trovarmi il taglio al livello utilizzo la formula 7.3.6 del D.M. 2008.
Essendo la struttura monopiano si ottiene che F_i = F_h
dove
F_h = $S_d(T_1)$*W*λ/g = 1929 * 0.216147 = 416.95 daN
Con
T_1 = 0.188 s
$S_d(T_1)$= 0.216147
W = 31 (asta di collegamento) + 83 (4 sbalzi) + 540 (distribuito) + 1200(lineare) + 71.1 (metà colonne) + 3.68 (metà tiranti) = 1929 daN
λ = 1
Il momento su ciascuna colonna risulta:
$M_{3(iniziale)}$ = 417 /2 * 288 = 60040 daN*cm

12.7 VALUTAZIONE DEI MOMENTI NELLE ASTE

12.7.1 Momento flettente massimi nell'asta di luce 200 cm

Il valore di momento M3 fornito dal Sismicad per le aste è riportato in figura:



$M_{1(asta)}$ = 74248 daN cm

12.7.2 Momenti calcolati manualmente

Utilizzando la formula tratta dal Prontuario Le Monnier:

$$M_{incastro} = Pl^2 / 2$$

$M_{incastro}$ = 3.7129 * 200^2 /2 = 74256 daN cm

La differenza tra i valori calcolati con il programma Sismicad e con le formule è trascurabile.

12.8 VERIFICA ASTA

12.8.1 Verifica di resistenza dell'asta di luce 200 cm

Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

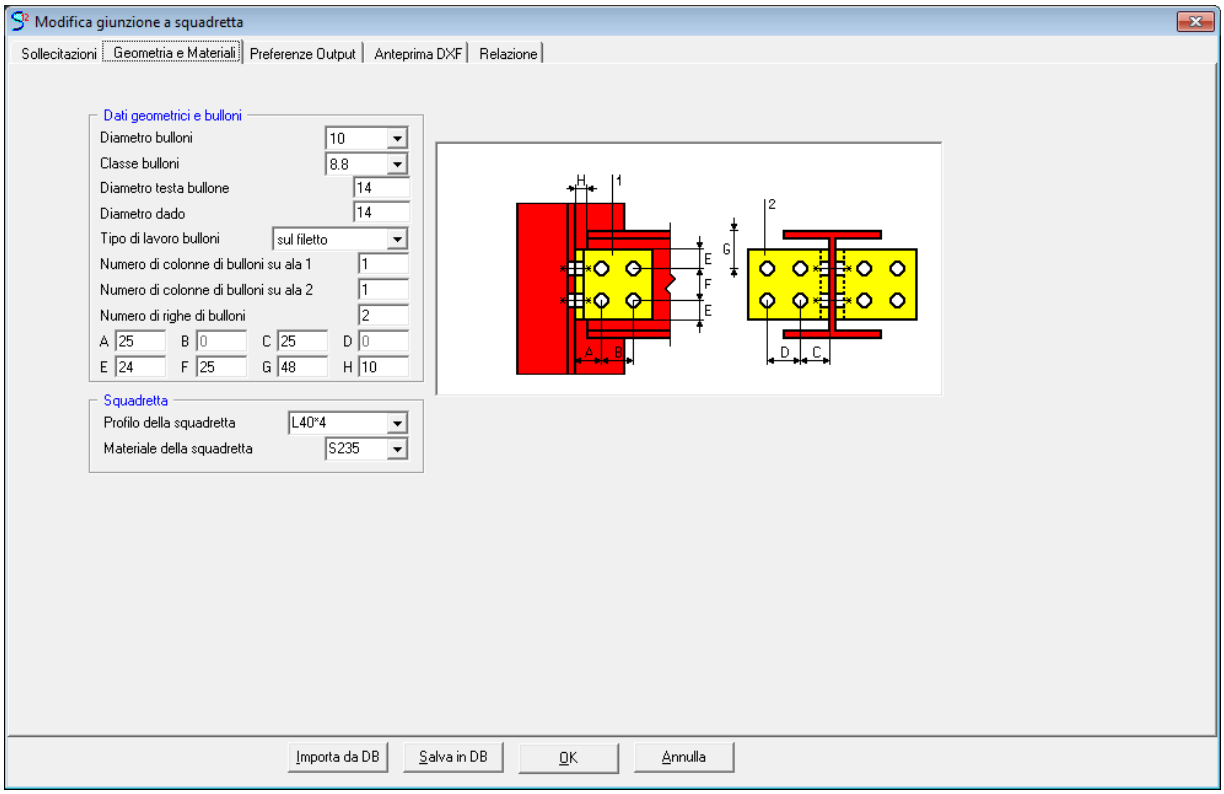
```
Asta 5: Trave in acciaio livello Piano 1 (300; 0) (300; 200) [cm]

Unita' di misura: cm, daN, deg, .C, s
Lunghezza= 200 Nodo iniziale n.8  Nodo finale n.10 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No
Sezione: IPE120; Materiale: S235; Rotazione: 0.; Sovraresistenza:0%; Sisma Z:No;
Mensola Y: Nessuno; Mensola X: Nessuno; Svergolamento: Estradosso;
fy=2350 classe peggiore 1

Resistenza: trazione p. 4.2.4.1.2 (4.2.6) NTC08
Rl =0 in comb. Famiglia "SLV" 7 x=193.333
rox =0 roy =0 NEd=0 Nt,Rd=29587.83
```

```
Resistenza: compressione p. 4.2.4.1.2 (4.2.10) NTC08
R2 =0 in comb. Famiglia "SLV" 11 x=193.333
rox =0 roy =0 NEd=0 Nc,Rd=29587.83 classe 0

Resistenza: flessione semplice p. 4.2.4.1.2 (4.2.12) NTC08
R3 =0.546 in comb. Famiglia "SLU" 6 x=0
Mx,Ed=-74248.219 Mc,x,Rd=136021.453
rox =0 roy =0 classe 1

Resistenza: taglio Y p. 4.2.4.1.2 (4.2.17) NTC08
R7 =0.091 in comb. Famiglia "SLU" 6 x=0
VEd=742.482 Vc,Rd=8160.4
```

12.8.2 Verifica di resistenza effettuata manualmente

Profilo: IPE 120
Sollecitazioni agenti:
M_x = 74256 daN cm
T_y = 742.482 daN
Valori statici:
$W_{pl,x}$ = 166.54 cm^3
$M_{c,x,Rd}$ = Wpl,x * fyk / γ_{M0} = 60.78 * 2350 / 1.05 = 136031 daN cm
R3 = 74256 / 136031 = 0.546
A_v = 6.29 cm^2
$V_{c,Rd}$ = A_v * fyk / $((3)^{1/2} * \gamma_{M0})$ = 6.29 * 2350 / (1.732 * 1.05) = 8128 daN
R7 = 742.482 / 8128 = 0.0913

12.9 VERIFICA GIUNZIONE A SQUADRETTA TRAVE-COLONNA



12.9.1 Verifica di giunzione a Squadretta

Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

```
Squadretta Asta 3 Nodo 4

Normativa di calcolo: D.M. 14-01-08(N.T.C.)
Tipo di collegamento: giunzione di anima trave-colonna
Profilo portante: HEA140 materiale S235
```

```
Profilo portato: IPE120 materiale S235
Squadrette  L40*4 materiale S235
Bulloni M 10 classe  8.8
Bulloni sollecitati nelle sezioni filettate

Fattori parziali di sicurezza: gammam0= 1.05  gammam2= 1.25

Verifiche di resistenza SLE ($ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV

Verifica a taglio, rifollamento e block tearing per la bullonatura del profilo portato
taglio:
FvEd =   487.0 daN <  FvRd =  2227.2 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN
rifollamento per il profilo portato:
FbEd =   973.9 daN <  FbRd =  1608.0 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN
block tearing anima(p. 3.10.2 EN 1993-1-8:2005):
VEd =    800.0 daN <  VeffRd =   3814.2 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN

Verifica a taglio, taglio+trazione per la bullonatura del profilo portante
taglio:
FvEd =   479.0 daN <  FvRd =  2227.2 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN
trazione + taglio per il profilo portante:
(FvEd/FvRd)+(FtEd/(1.4*FtRd)) =  0.236 <  1 FtEd =     95.7 FtRd =   3340.8
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN

Verifica a punzonamento del bullone
Bp,Sd/Bp,Rd =  0.031 <  1 Bp,Sd =     95.7 Bp,Rd =   3040.1
comb.   5 N 0.0000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 8.0000E+02 daN Mx 0.0000E+00 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifica della sezione forata del profilo portato:
sezione forata:
taglio:
R = 0.098 <  1    VEd =   800.0 daN VcRd =  8160.4 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN
flessione:
R = 0.017 <  1   MEd =    2220.0 daN*cm McRd =   133232.5 daN*cm
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN

Verifica di resistenza, rifollamento e block tearing delle squadrette sulle sezioni forate adiacenti al profilo portato:
resistenza:
taglio:
R = 0.106 <  1    VEd =   400.0 daN VcRd =  3773.1 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN
flessione:
R = 0.129 <  1   MEd =    1220.0 daN*cm McRd =     9464.9 daN*cm
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN
rifollamento squadretta:
FbEd =    487.0 daN <  FbRd =   1461.8 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN
block tearing(p. 3.10.2 EN 1993-1-8:2005):
VEd =    400.0 daN <  VeffRd =   2227.0 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN

Verifica di resistenza e a rifollamento delle squadrette sulle sezioni forate adiacenti al profilo portante:
resistenza:
taglio:
R = 0.106 <  1    VEd =   400.0 daN VcRd =  3773.1 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN
flessione:
R = 0.115 <  1   MEd =    1088.0 daN*cm McRd =     9464.9 daN*cm
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 daN
rifollamento squadretta:
FbEd =    479.0 daN <  FbRd =   1461.8 daN
comb.   5  N 0.0000E+00 daN  Tx 0.0000E+00 daN  Ty 8.0000E+02 da
```

12.9.2 Verifica manuale di giunzione a Squadretta

Coordinate dei bulloni sull'asta portata rispetto al centro delle forze.
X_1 = 2.775 cm
Y_1 = - 1.3 cm
X_2 = 2.775 cm
Y_2 = 1.2 cm

Coordinate del baricentro della bullonatura:
X_g = 2.2775 cm
Y_g = - 0.05 cm

Momento torcente applicato alla bullonatura:
$M_t = M - f_x * y_g + f_y * x_g$ = 2220 daNcm
Forze applicate ai bulloni dovute a M_t:
F_{t1} = 888 daN
$F_{x1} = f_x / n_{bulloni}$ - Ft1 = - 888 daN
$F_{y1} = f_y / n_{bulloni}$ = 400 daN

$F_1 = ((F_{x2})^2 + (F_{y2})^2)^{1/2} = 973.9$ daN
$F_{t2} = 888$ daN
$F_{x2} = f_x$ / nbulloni - $F_{t2} = 888$ daN
$F_{y2} = f_y$ / nbulloni = 5316 / 2 = 400 daN
$F_2 = ((F_{x2})^2 + (F_{y2})^2)^{1/2} = 973.9$ daN
$F_{max} = 973.9$ daN
$F_{bEd} = F_{max} /2 = 487$ daN

Verifica dei bulloni sull'asta portata:
$F_{vRd} = 0.6 * f_{tb} * A_{res} / \gamma_{M2} = 0.6 * 8000 * 0.58 / 1.25 = 2227.2$ daN
$F_{bEd} < F_{vRd}$ Verifica soddisfatta

Verifica a punzonamento dei bulloni sulla portante:
La forza di trazione sul bullone teso più sollecitato risulta:
$F_{tEd} = 95.7$ daN (si è considerate anche la forza dovuta all'effetto leva)
La resistenza a punzonamneto sul profilo portante risulta:
$B_{pRd} = 0.6 *$ minimo(Dt, Dd) $* \pi * tp_{Portante} * F_u / \gamma_{M2} = 3040$ daN
La verifica risulta soddisfatta in quanto:
$B_{p,Sd} / B_{p,Rd} = 0.031 < 1$

Verifica profilo portato forato:
Verifica su sezione più lontana dalla portante:
$br_{(distanza\ sezione\ da\ centro\ delle\ forze)} = A + spessore_{anima_portante} / 2 + B = 2.775$ cm
$M_x = T_y * br = 2220$ daNcm
Dati profilo forato:
$Area_{TaglioY} = 6.32$ cm^2
$W_{plx} = 59.53$ cm^3
$V_{cRdy} = 8160$ daN
$cs_{Taglio} = 800 / 8160 = 0.098$
$M_{rdx} = W_{plx} * f_y / \gamma_{M0} = 133232$ daN*cm
$cs_{Momento}$ = 2220 **/** 133232 **= 0.0167**

Verifica di resistenza delle squadrette:

Squadretta sull'asta portata:
Primo punto: Ty e N
$H_{squadretta} = 2 * E + F *$ (righebulloni - 1) = 7.3 (altezza della squadretta)
Ec = - 0.05 cm (eccentricità della squadretta rispetto all'asse dell'asta)
Spe = 3.05 cm cm (distanza della sezione dall'asse della colonna)
$M_{Ty} = T_y * (A + (b + sp_{ala_portante} / 2) + N * Ec = 2440$ daNcm (momento dovuto all'eccentricità di T_y)
Dati relativi alle due squadrette prese assieme:
Area = 5.84 cm^2
$W_{plx} = 8.458$ cm^3
$W_{ply} = 3.43$ cm^3
areatx = 5.84 cm^2
areaty = 5.84 cm^2
$M_x = T_y * spe + N * eccg = 2440$ daN*cm
$V_{cRdy} = 7546$ daN
$cs_{Taglio} = 800 / 7546 = 0.106$
$M_{rdx} = W_{plx} * f_y / \gamma_{M0} = 18930$ daN*cm
$cs_{Momento}$ = 2440 **/** 18930 **= 0.129**

Verifica a rifollamento sulla squadretta sul profilo portato
$K_1 = 2.5$
$\alpha = 0.5076$
$F_{brd} = (k_1 * \alpha * fu * \phi_{bulloni} * Sp_{squadretta}) / \gamma_{M2} = 1608$
La verifica risulta:
$F_{bEd} = 974$ daN $< F_{bRd} =$ 1608 **daN**

Verifica block tearing sulla squadretta sul profile portato
$Lv_{ef} = Lv + a1 = 4.9$ cm
ma deve essere $Lv_{ef} < (Lv + a1 - (n - 0.5) * d0t) * f_u / f_y = 4.98$ cm
$A_{nv} = t * Lv_{ef} = 1.96$

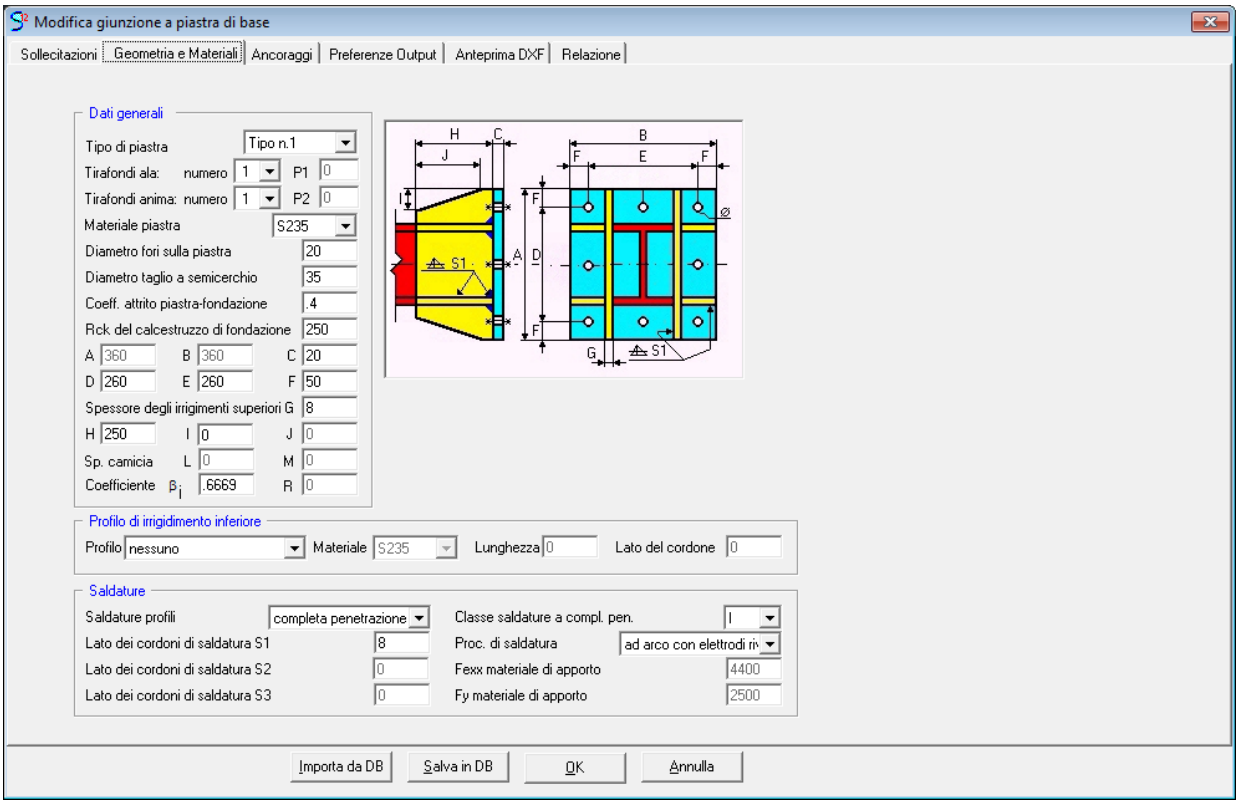
A_{nt} = a2 * t = 0.6 cm
ma deve essere A_{nt} < (a2 * t - (NumeroColonneBulloni - 0.5) * d0t * t) * f_u / f_y = 0.582 cm

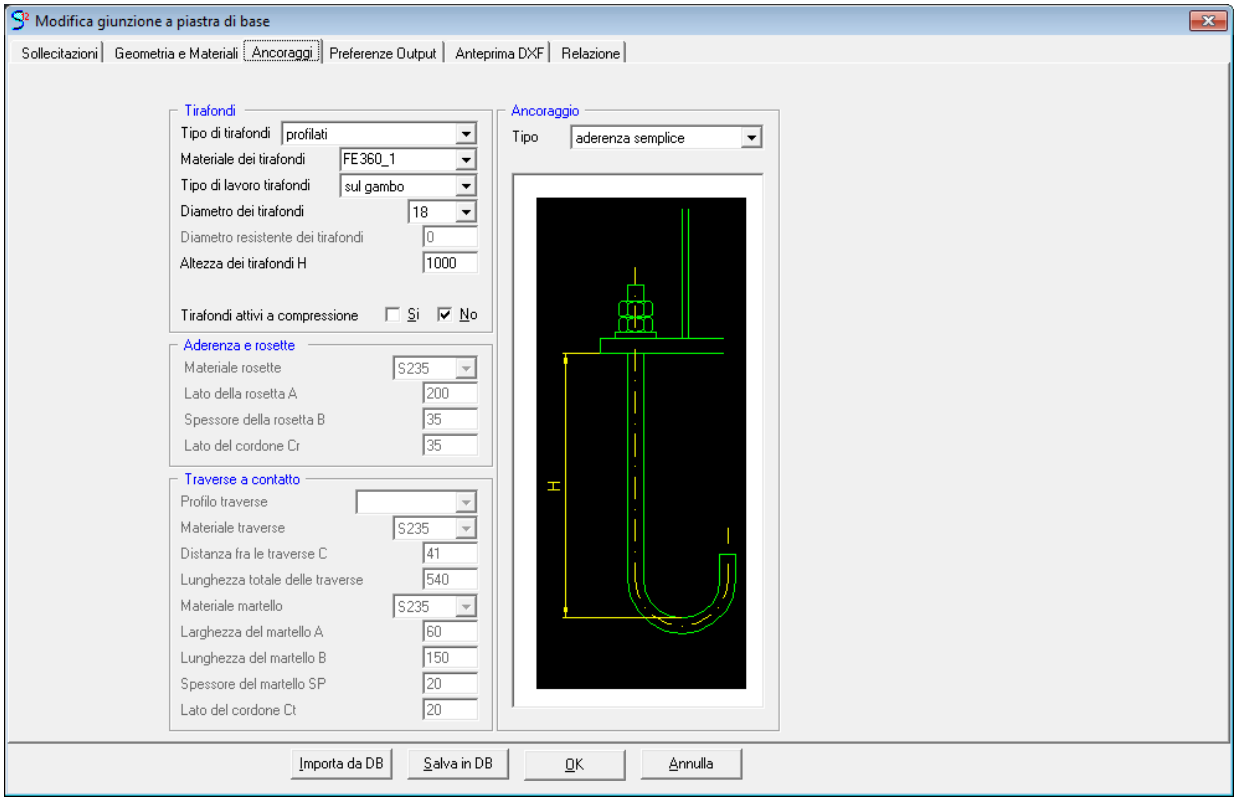
V_{effRd}= (f_y / (3)$^{1/2}$) * A_{nv}/ / γ_{M0} + 0.5 * f_u * A_{nt} / / γ_{M2} = 3371 daN

Squadretta sull'asta portante:
$H_{squadretta}$ = 7.3 cm (altezza della squadretta)
Mx = Ty * (C + $sp_{ala_portata}$ / 2) / 2 = 1088 daNcm (momento dovuto all'eccentricità di Ty)
Dati squadretta:
Area = 12 cm^2
Wplx = 4.229 cm^3
areaty = 2.92
V_{cRdy} = 3773 daN
cs_{Taglio} = 400 / 3773 **= 0.106**
M_{rdx} = W_{plx} * f_y / γ_{M0} = 9465 daN*cm
Si applica la formula conservativa:
$cs_{Momento}$ = (n / N_{rd}) + (m_x / M_{rdx}) + (my / Mrdy) = 0.115

12.10 VERIFICA DI PIASTRA DI BASE

12.10.1 Verifica di piastra di base



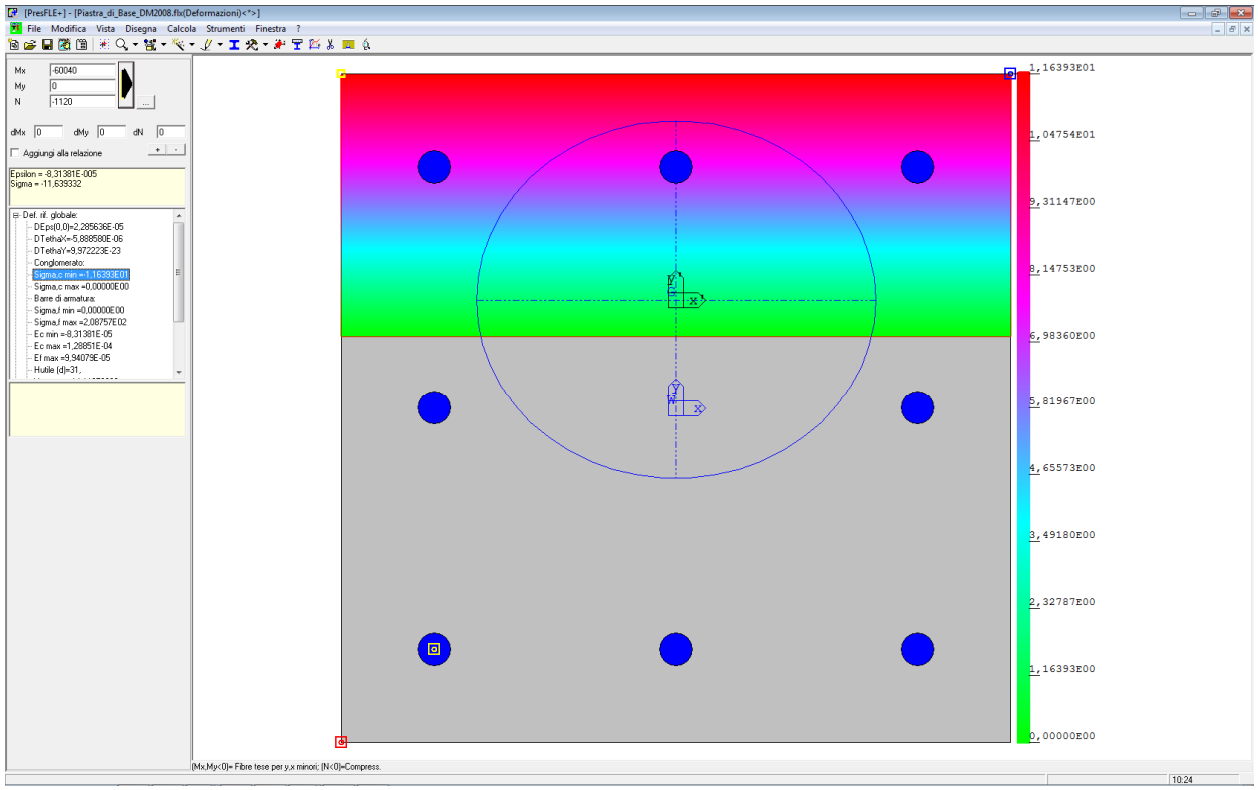


Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

12.10.2 Verifica manuale del collegamento di base

```
Piastra di base Asta 2 Nodo 3

Normativa di calcolo: D.M. 14-01-08(N.T.C.)
Colonna: HEA140 materiale S235
Materiale piastra S235
Tirafondi sollecitati nelle sezioni non filettate
Tirafondi diametro nominale  18 mm materiale FE360_1; non resistenti a compressione
Lunghezza dei tirafondi 1000 mm
Diametro dei fori sulla piastra  20.0 mm
Saldature a completa penetrazione dei profili classe 1
Cordoni di saldatura per gli irrigidimenti superiori lato  8.0 mm
Tipo di ancoraggio: aderenza semplice
Tirafondi non resistenti a compressione
Spessore piastra  2 cm

Verifiche di resistenza SLE ($ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV

Verifica dei tirafondi
trazione:
FtEd =   558.5 daN <  FtRd  =  4976.6 daN
comb.   5 fam.   3(SLV) N -8.800E+02 daN Tx -1.250E+02 daN Ty 2.0800E+02 daN Mx -6.004E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
trazione + taglio:
(FvEd/FvRd)+(FtEd/(1.4*FtRd)) =  0.038 <  1 FtEd =    128.5 FtRd =   4976.6
comb.   1 fam.   3(SLV) N -6.000E+02 daN Tx -4.170E+02 daN Ty 6.3000E+01 daN Mx -1.801E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifica di resistenza della piastra
taglio:
Rapporto = 0.071 <  1
comb.   9 fam.   3(SLV) N -1.120E+03 daN  Ty 2.0800E+02 daN
flessione:
R = 0.035 <  1
comb.   9 fam. SLV N -1.120E+03 daN  Mx -6.004E+04 daN*cm  Ty 2.0800E+02 daN


Verifica dell'ancoraggio: aderenza semplice
fad.max =  0.73 daN/cmq <  fbd = 10.93  daN/cmq
comb.   5 fam.   3(SLV) N -8.800E+02 daN Tx -1.250E+02 daN Ty 2.0800E+02 daN Mx -6.004E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
profondita' d'infissione dei tirafondi sufficiente

Verifica della pressione di contatto fra piastra e calcestruzzo:
sc.max compressione =  11.70 daN/cmq <  fcd = 117.58 daN/cmq
comb.   9 fam.   3(SLV) N -1.120E+03 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 2.0800E+02 daN Mx -6.004E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Saldature a completa penetrazione: verifica non necessaria secondo D.M.2008 (saldature di classe I)
Verifica di resistenza delle saldature degli irrigidimenti sulla colonna
a cordoni d'angolo:
Fw.sd =    88.0 daN/cm <   Fw.Rd =  1662.8 daN/cm
comb.   9 fam.   3(SLV) N -1.120E+03 daN  Ty 2.0800E+02 daN
```

Il programma effettua la verifica considerando il collegamento come una sezione in c.a. in cui l'armatura è rappresentata dai tirafondi.
Il programma calcola, con un modulo di verifica a pressoflessione deviata, lo sforzo sui bulloni, la pressione sul cls e le sollecitazioni flettente e di taglio delle sezioni più significative della piastra in acciaio.
Con il programma PresFle calcolo le tensioni sul cls sui 4 vertici della piastra e le tensioni sui tirafondi.

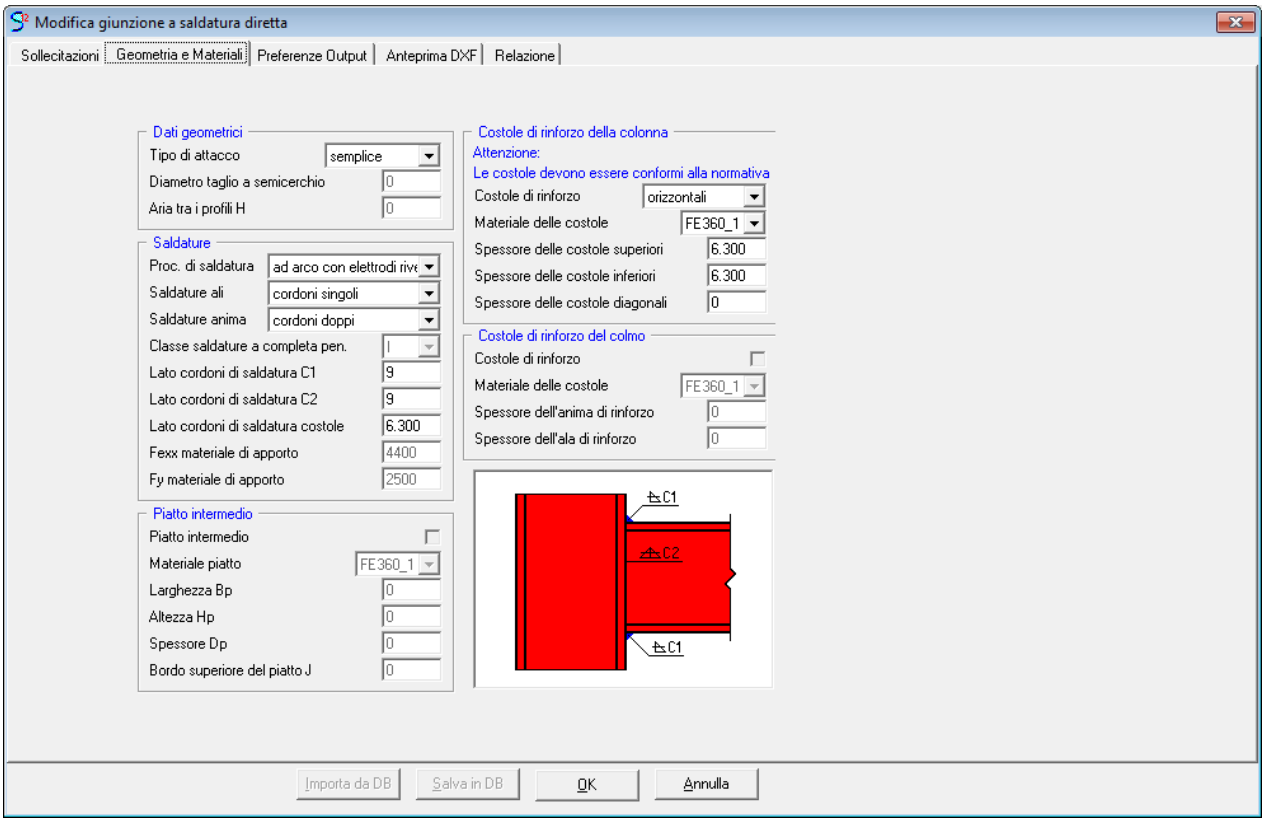


Verifica di attrito e taglio sui tirafondi
Taglio = 422 daN
Trovo la compressione totale facendo l'equilibrio alle forze verticali.
Compressione e trazione sui tirafondi sui tirafondi:
$Comp_{tirafondi}$= - 275 daN
$Traz_{tirafondi}$ = 422 daN
Compressioni interessanti la trasmissione del taglio per attrito
comp = N - $Traz_{tirafondi}$ + $Comp_{tirafondi}$ = - 746 daN
Risulta che taglio > $Coeff_{attrito}$ * comp = 299 daN e quindi il assegno tutto il taglio ai tirafondi.
Il taglio agente su ciascun bullone è:
F_{vEd} = 422 / 8 = 52.75 daN
La resistenza a taglio del bullone è:
F_{vRd} = 2708 daN
Risulta un rapporto a trazione + taglio pari a:
R_{N+T} =0.038

Verifica a trazione dei tirafodi
Lo sforzo sui tirafondi risulta:
$N_{tirafondi} = \sigma_{acciaio} * AreaLorda_{tirafondi}$ = 220 * 2.54 = 558.8 daN
La verifica risulta soddisfatta:
F_{ted} = 558.8 < 4977 = F_{trd}

Verifica di aderenza
Lo sforzo normale sui tirafondi risulta:
$N_{tirafondi} = \sigma_{acciaio} * AreaLorda_{tirafondi}$ = 558.8 daN
Lunghezza dei tirafondi:
$L_{tirafondi} = H_{tirafondi} + Diametro_{tirafondi}$ = 136 cm
$\tau_{aderenza} = N_{tirafondi} / (\pi * Diametro_{tirafondi} * L_{tirafondi})$ = 0.73 daN/cm^2
La verifica risulta soddisfatta:
$\tau_{aderenza}$ = = 0.73 < 10.93 = f_{bd}
Dove f_{bd} = $(0.36 * (0.83 * Rck / 10)^{1/2} / \gamma_c)$ = 10.93 daN/cm^2

12.11 VERIFICA DI SALDATURA DIRETTA TRAVE-COLONNA



Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

```
Saldatura Asta 4 Nodo 7

Normativa di calcolo: D.M. 14-01-08(N.T.C.)
Tipo di collegamento: giunzione di ala trave-colonna
Profilo portante: HEA140 materiale S235
Profilo portato: IPE120 materiale S235
Tipo di attacco: semplice
Cordoni di saldatura sulle ali lato  9.0 mm
Cordoni di saldatura sull'anima lato  9.0 mm

Verifiche di resistenza SLE ($ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV

Verifica di resistenza delle saldature (metodo semplificato)
a cordoni d'angolo:
FwEd =   724.8 daN/cm <   FwRd =  1322.7 daN/cm
comb.   6 N 0.0000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 7.4200E+02 daN Mx -7.425E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifica del giunto(p. 6.2 EN 1993-1-8:2005)
MjEd/MjRd =     0.5 < 1 MjRd =136021.5 daN*cm
comb.   6 N 0.0000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 7.4200E+02 daN Mx -7.425E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
Classificazione del collegamento: a completo ripristino di resistenza (McRd > MplRd)
Resistenza di progetto delle componenti di base:
VwRd (pannello d'anima della colonna sollecitato a taglio) =  13328 daN
FcfbRd (flangia ed anima della trave soggette a compressione) =  11963 daN

Verifica a taglio del pannello d'anima della colonna secondo EN1993-1-5:2006(cap. 5)
Verifica non necessaria (5.1(2))
```

12.11.1 Verifica manuale delle saldature

Coordinate degli assi delle 4 saldature presenti.
Le coordinate sono riferite al punto di applicazione delle forze.

9	(-3.2, 6.32)(3.2, 6.32)
10	(-3.2, - 6.32)(3.2, - 6.32)
11	(-0.54, -4.67)(-0.54, 4.67)
12	(0.54, -4.67)(0.54, 4.67)

Lunghezza e area di ciascuna saldatura:

L = 6.4	Area = 4.07 cm^2
L = 6.4	Area = 4.07 cm^2
L = 9.34	Area = 5.94 cm^2

L = 9.34 Area = 5.94 cm^2

Dati complessivi delle saldature:
J_t = 443.5 cm^4
J_{xTot} = 411.9 cm^4
J_{yTot} = 31.6 cm^4
A_{tx} = 8.1 cm^2
A_{ty} = 11.9 cm^2
A_{tot} = 20.0 cm^2

Sollecitazioni agenti:
T_y = 742 daN
M_x = -74248 daN*cm
N = 0 daN
Tensioni sulle saldature:

9 $\sigma = N / A_{tot} + M_x * y / J_x$ = -1139 daN/cm^2

10 $\sigma = N / A_{tot} + M_x * y / J_x$ = 1139 daN/cm^2

11 $\tau = T_y / A_{ty}$ = 62.4 daN/cm^2
$\sigma_1 = N / A_{tot} + M_x * y / J_x$ = 841 daN/cm^2
$\sigma_2 = N / A_{tot} + M_x * y / J_x$ = -841 daN/cm^2
$\sigma_{idealeMAX} = (\sigma_{max}^2 + \tau^2)^{1/2}$ = 844 daN/cm^2

12 $\tau = T_y / A_{ty}$ = 62.4 daN/cm^2
$\sigma_1 = N / A_{tot} + M_x * y / J_x$ = 841 daN/cm^2
$\sigma_2 = N / A_{tot} + M_x * y / J_x$ = -841 daN/cm^2
$\sigma_{idealeMAX} = (\sigma_{max}^2 + \tau^2)^{1/2}$ = 844 daN/cm^2

Tensione massima: 1139 daN/cm^2
$F_{wRd} = f_u / ((3)^{1/2} * \beta_w * \gamma_{M2}) * 0.636$ = 1323 daN/cm
F_{wEd} = 1139 * 0.636 = 724.8 daN/cm

12.11.2 Verifica secondo cap.6 UNI EN 1993-1-8

Si calcolano prima le resistenze a compressione e a taglio:

Anima della colonna soggetta a taglio (6.2.6.1)
$V_{wpRdcolonna} = 0.9 * fy * area_{ty} / ((3)^{1/2} * \gamma_{Mo})$ = 11807 daN
Dove $Area_{ty}$ = 10.15 cm^2
Considero anche il contributo delle costole:
$V_{wpRdcostole}$ = 1521 daN
$V_{wpRd} = V_{wpRdcolonna} + V_{wpRdcostole}$ = 13328 daN

Anima della colonna soggetta a compressione (6.2.6.2)
Non si effettua la verifica in quanto si ipotizza che, essendo le costole conformi alla norma, lo sforzo normale trasmesso sall'ala della trave venga interamente assorbito dalla costola di rinforzo.

Anima della trave soggetta a trazione trasversale:
Non si effettua la verifica in quanto si ipotizza che, essendo le costole conformi alla norma, lo sforzo normale trasmesso sall'ala della trave venga interamente assorbito dalla costola di rinforzo.

Flangia della trave soggetta a flessione trasversale:
Non si effettua la verifica in quanto si ipotizza che, essendo le costole conformi alla norma, lo sforzo normale trasmesso sall'ala della trave venga interamente assorbito dalla costola di rinforzo.

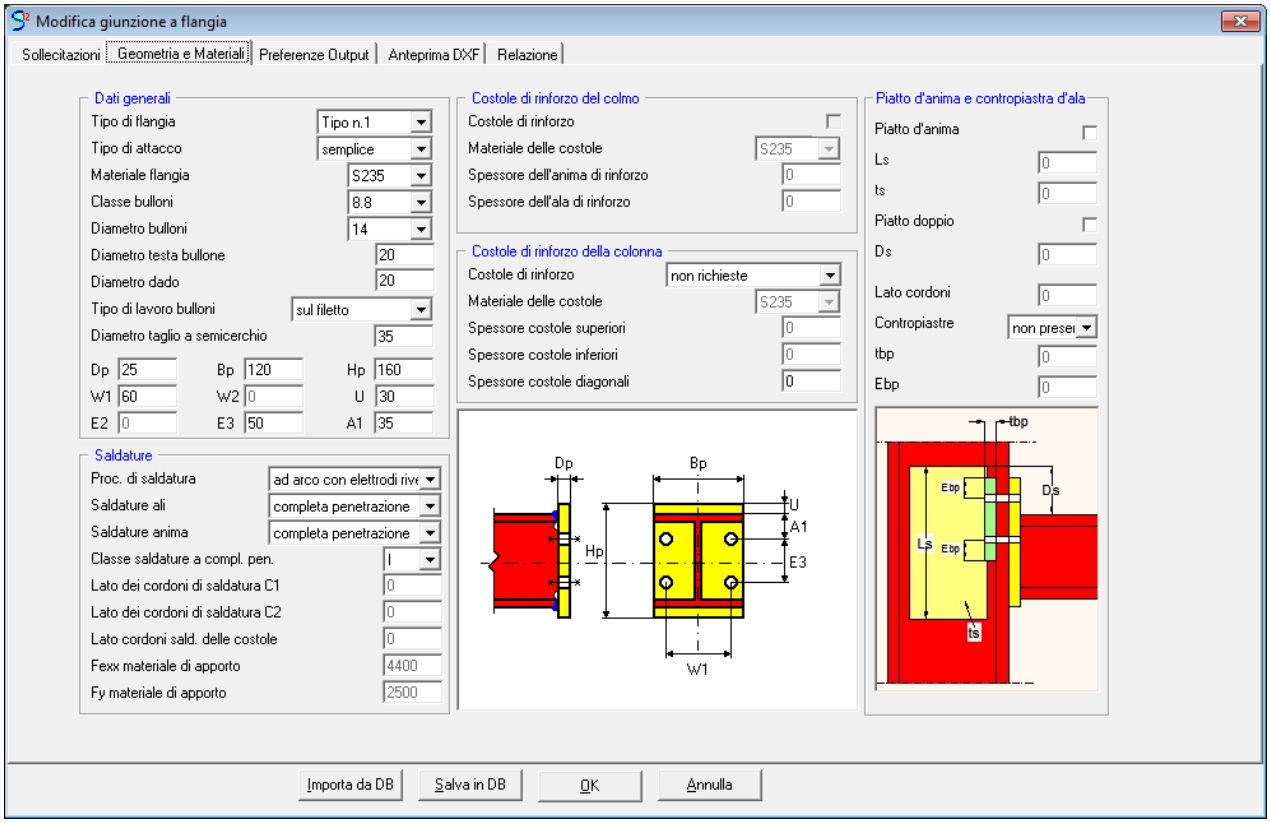
Ala di trave compressa (6.2.6.7)
Il Wplastico del profilo risulta:
W_{pl} = 60.776 cm^3

Ne consegue:
$M_{C,Rd}$ = 136021.5 daN*cm
e
$F_{c,fb,Rd}$ = 11963 daN

Verifica:
Il braccio del momento risulta:
braccio = $H_{trave} - Sp_{ala}$ = 11.37 cm

M_{jRd} = 11963 * 11.37 = 136021 daN*cm
M_{jEd} = -74250 daN*cm
Il coefficient di sicurezza risulta:
c.s. = 74250 / 136021 = 0.55

12.12 VERIFICA DI FLANGIA TRAVE-COLONNA



Riportiamo di seguito un paragrafo di relazione prodotta.

```
Flangia Asta 5 Nodo 5

Normativa di calcolo: D.M. 14-01-08(N.T.C.)
Tipo di collegamento: giunzione di ala trave-colonna
Profilo portante: HEA140 materiale S235
Profilo portato: IPE120 materiale S235
Tipo di attacco: semplice
Spessore flangia  2.5 cm
Materiale flangia S235
Bulloni M 14 classe  8.8
Bulloni sollecitati nelle sezioni filettate
Saldature a completa penetrazione classe 1
Fattori parziali di sicurezza: gammam0= 1.05  gammam2= 1.25

Verifiche di resistenza SLE ($ 7.3.7.1) omesse in quanto garantite da uno spettro SLD sempre minore di quello SLV

Verifica a taglio + sforzo assiale dei bulloni
taglio:
FvEd =   185.5 daN <  FvRd =  4416.0 daN
comb.   6 N 0.0000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 7.4200E+02 daN Mx -7.425E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
trazione:
FtEd =  4535.6 daN <  FtRd  =  6624.0 daN
comb.   6 N 0.0000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 7.4200E+02 daN Mx -7.425E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
trazione + taglio:
(FvEd/FvRd)+(FtEd/(1.4*FtRd)) =  0.531 <  1 FtEd =   4535.6 FtRd =   6624.0
comb.   6 N 0.0000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 7.4200E+02 daN Mx -7.425E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifiche a rifollamento:
rifollamento per la piastra:
FbEd =   185.5 daN <  FbRd = 21700.0 daN
comb.   6 N 0.0000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 7.4200E+02 daN Mx -7.425E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifica a punzonamento del bullone
```

```
Bp,Sd/Bp,Rd =  0.491 <  1 Bp,Sd =   4535.6 Bp,Rd =   9228.7
comb.   6 N 0.0000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 7.4200E+02 daN Mx -7.425E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm

Verifica del giunto(p. 6.2 EN 1993-1-8:2005)
MjEd/MjRd =  0.979 < 1 MjRd = 75826.7 daN*cm
comb.   6 N 0.0000E+00 daN Tx 0.0000E+00 daN Ty 7.4200E+02 daN Mx -7.425E+04 daN*cm My 0.0000E+00 daN*cm Mt 0.0000E+00
daN*cm
Resistenza di progetto delle componenti di base:
VwRd (pannello d'anima della colonna sollecitato a taglio) =  11807 daN
FcwcRd (anima della colonna soggetta a compressione trasversale) =  9264 daN
FcfbRd (flangia ed anima della trave soggette a compressione) =  11963 daN
Resistenze delle file di bulloni tese:
FtwcRd1 (anima della colonna soggetta a trazione trasversale) =  11066 daN
FtfcRd1 (flangia della colonna soggetta a flessione trasversale) =  9904 daN
FtepRd1 (piastra di estremita inflessa) =  13248 daN
FtwbRd1 (anima della trave soggetta a trazione) =  16094 daN
FtRd1 (resitenza della  fila n.1 di bulloni) =  9264 daN; FcwcRd - Ftrd(somma delle resistenze delle file precedenti)
FtwcRd2 (anima della colonna soggetta a trazione trasversale) =  1356 daN
FtfcRd2 (flangia della colonna soggetta a flessione trasversale) =  1919 daN
FtepRd2 (piastra di estremita inflessa) =  13248 daN
FtwbRd2 (anima della trave soggetta a trazione) =  64 daN
FtRd2 (resitenza della  fila n.2 di bulloni) =  0 daN; FcwcRd - Ftrd(somma delle resistenze delle file precedenti)
Classificazione del collegamento: a parziale ripristino di resistenza (McRd < MplRd)

Verifica di resistenza delle saldature
Saldature a completa penetrazione: verifica non necessaria secondo D.M.2008

Verifica a taglio del pannello d'anima della colonna secondo EN1993-1-5:2006(cap. 5)
Verifica non necessaria (5.1(2))
```

12.12.1 Verifica manuale

VERIFICA DEI BULLONI
Coordinate dei bulloni rispetto al centro di compressione (in cm)
X_1= -3
Y_1= 2.5
X_2= 3
Y_2= 2.5
X_3=-3
Y_3= - 2.5
X_4= 3
Y_4= -2.5

Le coordinate del baricentro risultano:
x_g = 0
y_g =0

Non è presente momento dovuto all'eccentricità di T_x e T_y e quindi ciascun bullone viene sollecitato allo stesso modo:
$f_x = T_x / 8 = 0$
$f_y = T_y / 8 = 185.5$

$f_{bulloni} = ((f_x)^2 + (f_y)^2)^{1/2}$ =185.5 daN

Il braccio distanza tra fila di bulloni maggiormente tesa e ala compressa risulta:
Braccio = 8.185 cm

La forza di trazione agente sui bulloni tesi più lontani dal centro di compressione risulta:
$F_{traz} = M_x * (2*Braccio)$ = 4535.6 daN

Calcolo della resistenza a taglio del bullone:
$F_{vRd} = 0.6 * F_u * A_s / \gamma_{M2} = 0.6 * 8000 * 1.15 / 1.25 =$ 4416 daN

Calcolo della resistenza a trazione del bullone:
$F_{tRd} = 0.9 * F_u * As / \gamma_{M2} =$ 6624 daN

La verifica dei bulloni a trazion+taglio risulta:
$(F_{vEd}/F_{vRd})+(F_{tEd}/(1.4*F_{tRd})) = 0.531 < 1$

Verifica secondo cap.6 UNI EN 1993-1-8

Si calcolano prima le resistenze a compressione e a taglio:
Anima della colonna soggetta a taglio (6.2.6.1)
$V_{wpRd} = 0.9 * f_y * area_{ty}/((3)^{1/2}*\gamma_{Mo})$ = 11807 daN

Dove Areaty = 10.15 cm^2
Considero anche il contributo delle costole:

Anima della colonna soggetta a compressione (6.2.6.2)
Si deve considerare il minimo tra:
FcwcRd = $\omega * k_{wc} * b_{eff,c,wc} * t_{wc} * f_{y,wc} / \gamma_{M0}$ = 9264 daN
e
FcwcRd = $\omega * k_{wc} * \rho * b_{eff,c,wc} * t_{wc} * f_{y,wc} / \gamma_{M1}$ = 9264 daN

Dove:
$\omega = 1 / (1 + 1.3 * (b_{effcwc} * TraveSp_{anima} / areaty) ^ 2)^{1/2}$ = 0.7477
k_{wc} = 0.7 (a favore di sicurezza)
$b_{eff,c,wc}$ = 14.38 cm
t_{wc} = 1 cm
$f_{y,wc}$ = 2350 daN/cm^2

λ_p = 0.652 e quindi ρ = 1.0

Ala di trave compressa (6.2.6.7)
Il Wplastico del profilo risulta:
W_{pl} = 60.776 cm^3

Ne consegue:
$M_{C,Rd}$ = 136021.5 daN*cm
e
$F_{c,fb,Rd}$ = 11963 daN

Resistenze delle file di bulloni

Si calcolano, ora, per ogni fila di bulloni le seguenti resistenze:
Anima della colonna soggetta a trazione trasversale
Flangia della colonna soggetta a flessione trasversale
Anima della trave tesa (6.2.6.8):
Piastra di estremità inflessa (6.2.6.5)

Numero file = 2
La prima fila è quella più lontana dall'ala compressa.

Fila 1:
Anima della colonna soggetta a trazione trasversale:
fila adiacente all'irrigidimento:
m = 1.765 cm
e = 3 cm
L_{eff1} = 10.81 cm
L_{eff2} = 10.81 cm

ω = 0.83165

Ne risulta:
$F_{twcRd} = \omega * L_{eff1} * TraveSp_{anima} * fy / \gamma_{M0}$ = 11066 daN

Flangia della colonna soggetta a flessione trasversale:
Mpl1Rd = 0.25 * L_{eff1} * (tf^2) * f_y / γ_{M0} = 4370 daN*cm
Mpl2Rd = 0.25 * L_{eff2} * (tf^2) * f_y / γ_{M0} = 4370 daN*cm
FT1Rd = 4 * M_{pl1Rd} / M = 9904 daN
FT2Rd = (2 * M_{pl2Rd} + n * righe * colonne * F_{trd}) / (m + n) =10175 daN
FT3Rd = 2 * Ftrd =13248 daN
FT12Rd = 2 * Mpl1Rd / M =4952 daN
Essendo stata attivata l'opzione di considerare che si sviluppino sempre le forze di contatto si ottiene:

FbfcRd = 9904 daN

Anima della trave tesa (6.2.6.8):

m = 2.78 cm
m2 = 2.87 cm
e = 3 cm
λ_1 = 0.481
λ_2 = 0.497
α = 5.879
L_{eff1} = 16.34 cm
L_{eff2} = 16.34 cm

FtwbRd = L_{eff1} * t_{wb} * f_{ywb} / γ_{M0} =16094 daN

Piastra di estremità inflessa (6.2.6.5)
L_{eff1} = 16.34 cm
L_{eff2} = 16.34 cm
tf = 2.5 cm
M_{pl1Rd} = 0.25 * L_{eff1} * (tf^2) * fy / γ_{M0} = 57151 daN*cm
M_{pl2Rd} = 0.25 * L_{eff2}* (tf^2) * fy / γ_{M0} = 57151 daN*cm
F_{T1Rd} = 4 * M_{pl1Rd} / m = 82232 daN
F_{T2Rd} = (2 * M_{pl2Rd} + e * $Ftrd_{bull}$) / (m + e) =26652 daN
F_{T3Rd} = 2 * $Ftrd_{bull}$ =13248 daN

F_{bepRd} = 13248 daN

Essendo la resistenza della fila 1 maggiore della reistenza a compressione dell'anima della colonna la reisitenza della prima fila di bulloni deve essere posta pari alla reisitenza a compressione dell'anima.

F_{T1Rd} = F_{bfcRd} = 9264 daN

Fila2:
Essendo la resistenza della fila 1 maggiore della reistenza a compressione dell'anima della colonna la reisitenza della seconda fila di bulloni risulta di valore nullo

F_{T1Rd} = 0

Il controllo (9) del punto 6.2.7.2 non modifica le resistenze delle file.

Effettuando la somma del prodotto delle resistenze per la relative distanze dal centro di compressione si ottiene:
M_{jrd} = Ft1Rd * br1 = 9264 * 8.185 = 75826 daNcm

Il coefficiente di sicurezza risulta:
MEd/Mjrd = 0.979

12.13 RIEPILOGO DEI RISULTATI

Sollecitazioni e tensioni delle travi:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Ripartizione carichi	3.578 daN/cm	3.58 daN/cm	0.0 %
Sforzo normale N nella colonna in SLU 6	-2380 daN	-2379 daN	0.0%
Momento flettente M3 trave in SLU 6	-74248 daNcm	-74256 daNcm	0.01 %
Momento flettente M3 Colonna in SLV 5	60038 daNcm	60040 daNcm	0.0 %
Verifica di resistenza trave	R_3 = 0.546	R_3 = 0.546	0.0 %

Verifica del collegamento a squadretta:

	Sismicad	Analitico	Scarto

Taglio sui bulloni del profilo portato	R = 0.2187	R = 0.2187	0.0 %
Verifica profilo forato (flessione)	c.s. = 0.017	c.s. = 0.0167	1.7 %
Squadrette sul portato (flessione)	c.s. = 0.129	c.s. = 0.129	0.0 %
Squadrette sul portante(flessione)	c.s. = 0.115	c.s. = 0.115	0.0 %

Verifica della piastra di base:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Trazione dei tirafondi	558.5 daN/cm^2	558.8 daN/cm^2	0.05 %
Taglio + trazione sui tirafondi	0.038	0.038	0.0 %
Verifica dell'ancoraggio	0.662	0.662	0.0 %

Verifica del collegamento con saldature:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Verifica saldature a cordone c.s.	0.548	0.548	0.0 %
Verifica del giunto (EC3)	c.s. = 0.5	c.s. =0.55	0.09 %

Verifica del collegamento a flangia:

	Sismicad	Analitico	Scarto
Bulloni: c.s. trazione + taglio	0.531	0.531	0.0 %
Verifica del giunto (EC3)	R =0.979	R =0.979	0.0 %

13 Lastra rettangolare appoggiata al contorno

E' stata condotta una verifica per controllare la correttezza dei risultati di Sismicad 12.
A questo scopo, si è deciso di studiare una struttura semplice risolvendola sia con Sismicad 12 sia con metodi di calcolo manuali.

13.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

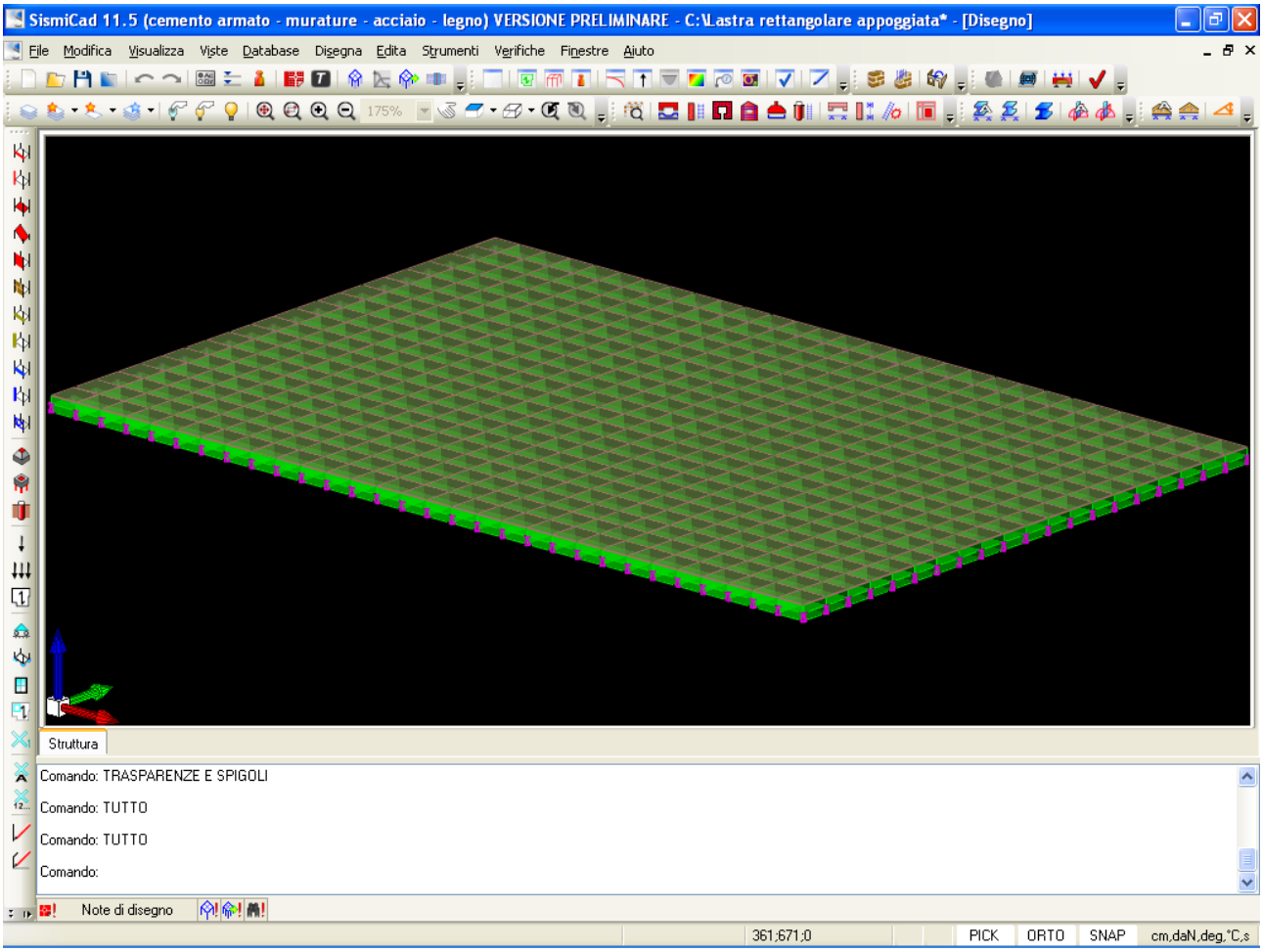
Con questo esempio si vuole verificare l'affidabilità dei risultati di Sismicad 12 nei riguardi dello studio di una lastra piana uniformemente caricata e appoggiata al contorno.

13.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

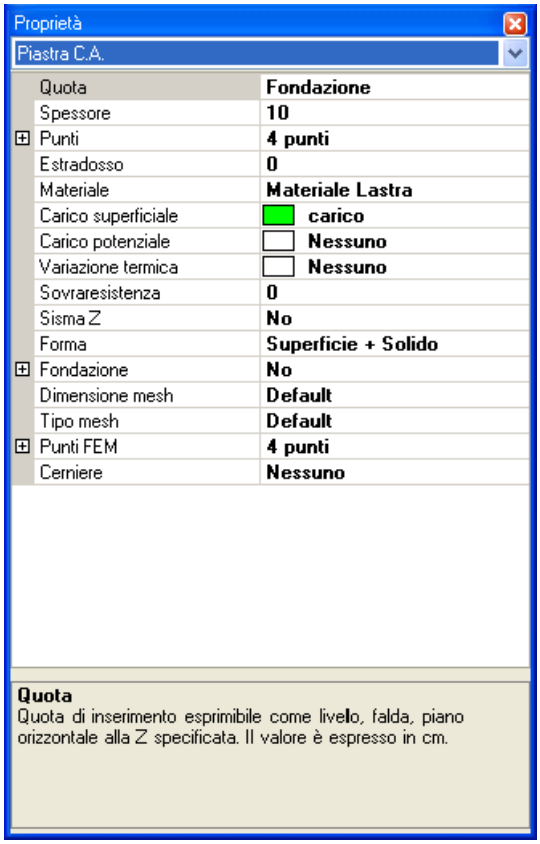
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Lastra rettangolare appoggiata* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente. I risultati sono stati controllati con le formulazioni proposte dalla teoria delle *lastre piane*.

13.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

L'esempio si riferisce ad una lastra piana di dimensione di 400 cm x 600 cm, dello spessore di 10 cm semplicemente appoggiata alle estremità (u_x, u_y, u_z, *0, 0, 0*) e caricata uniformemente (q_z *=-1000 daN/m*^{2}). Le caratteristiche meccaniche della lastra sono: *E=2060000 da/cm*^{2} *v=0.3.*



13.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

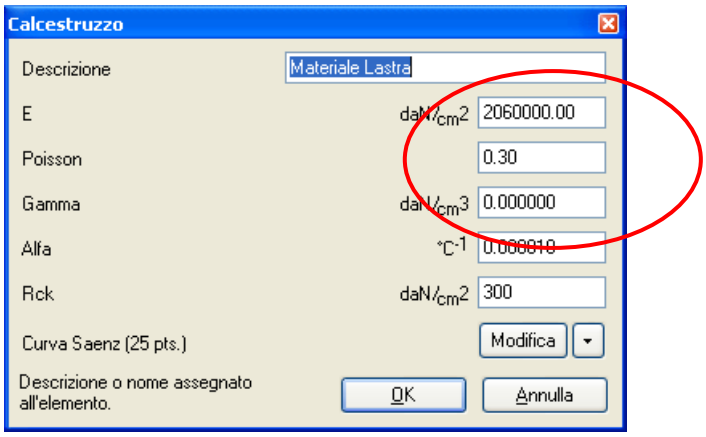


Dimensioni lastra: *a=600 cm*, *b=400 cm*, *s=10 cm*

13.3.2 Materiale

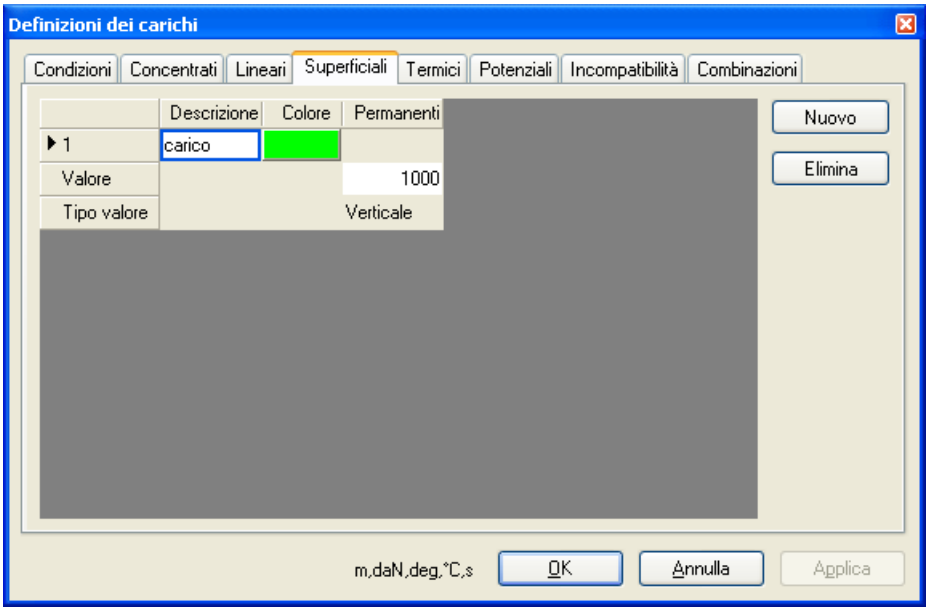
Si definisce un materiale *Materiale Lastra* con le seguenti proprietà:

- Modulo elastico *E=2060000 daN/cm²*
- Coeff. Poisson *v=0.3*
- Peso proprio *γ=0 daN/cm³*

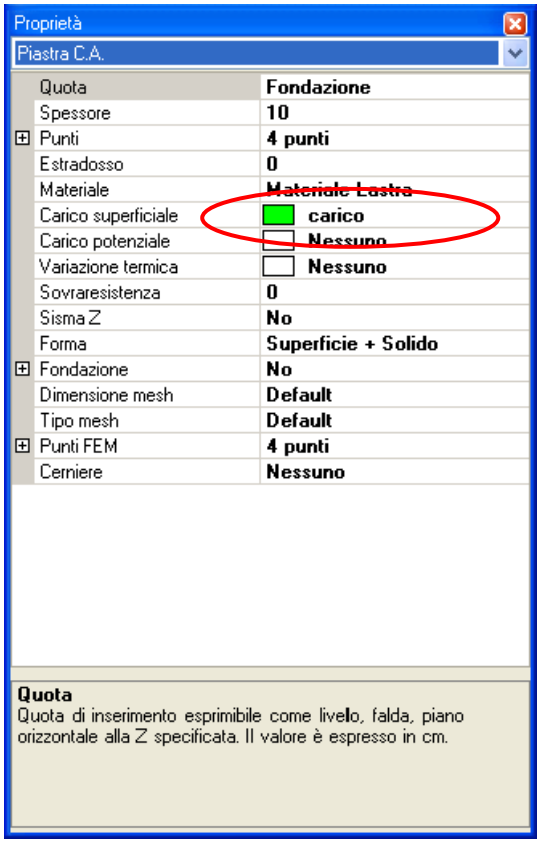


13.3.3 Analisi dei carichi

Viene definito un carico superficiale uniforme q=1000 daN/cm² con direzione coincidente con l'asse z e verso contrario.



Esso viene attribuito alla piastra.



13.4 VALUTAZIONE DELLA FRECCIA

13.4.1 Freccia valutata con le formulazioni proposte dalla teoria

I riferimenti bibliografici si possono trovare sul libro *Scienza delle costruzioni vol.3– Odone Belluzzi-Zanichelli.*

b=600cm
a=400cm
s=10cm
v=0.3
$E=2060000 daN/cm^2$
$q=1000 daN/m^2=0.1 daN/cm^2$

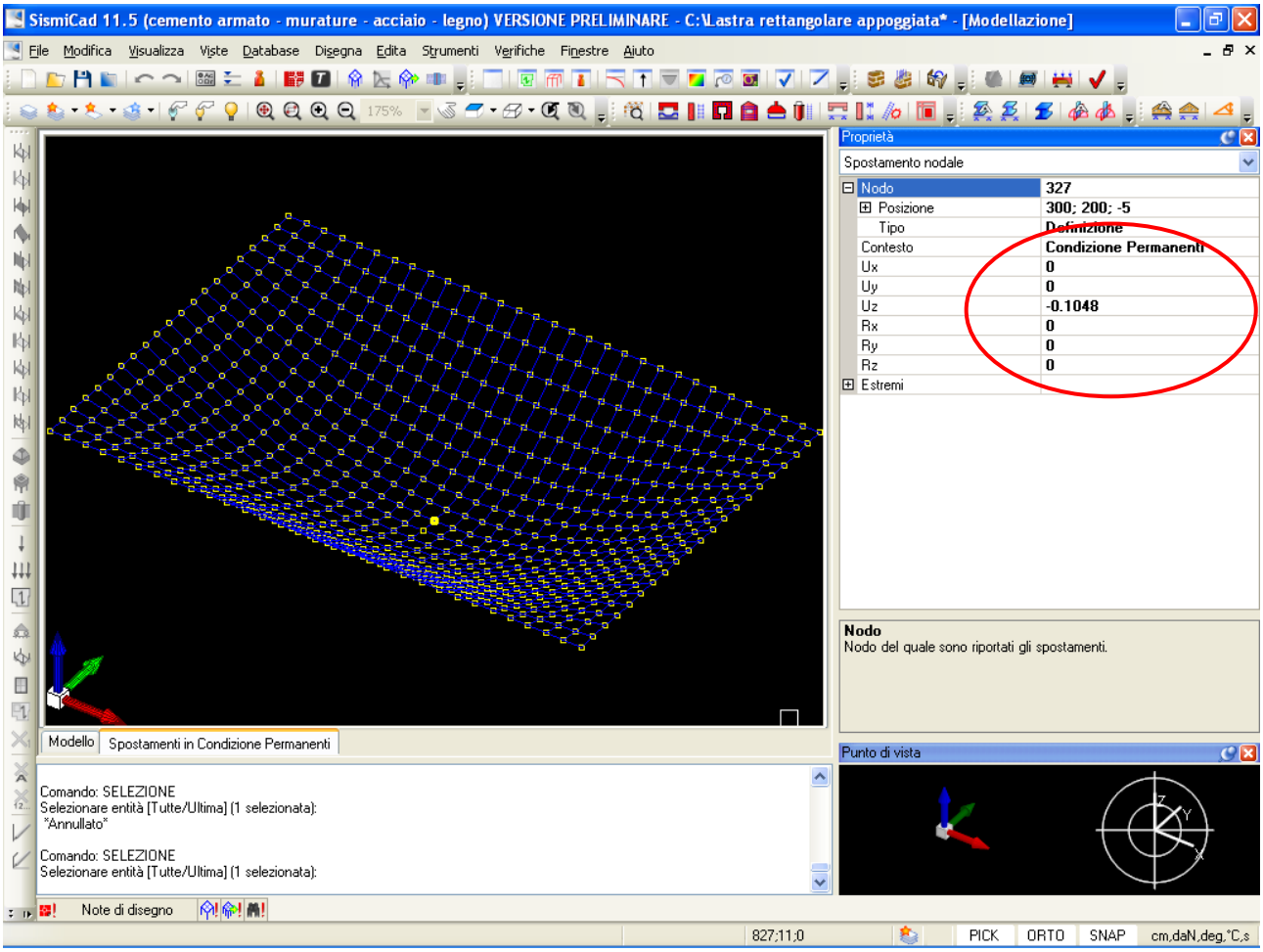
$B=1/12 *s^3* E/(1- v^2)=1/12 * 10^3 * 2060000/(1-0.3^2)=188644688.6 daNcm$
$c_f= c_f(b/a)=0.00775$

il valore di c_f è dipendente dal rapporto tra le dimensioni della lastra (*b/a =1.5*). I valori di questo parametro sono proposti in *Theory of plates and shells – S. Timoshenko - New York McGraw-Hill – (1940)*.

$f=c_f * q*a^4 / B=0.00775*0.1*400^4/188644688.6=0.10476 cm$

13.4.2 Freccia valutata con il programma

La freccia fornita dal programma si può vedere dall'immagine seguente individuando il nodo centrale *n=327*.



La freccia fornita è praticamente la stessa di quella calcolata con la teoria classica delle lastre piane (*f=0.1048 cm*).

13.5 VALUTAZIONE DEI MOMENTI M_X, M_Y

13.5.1 Momenti valutati con le formulazioni proposte dalla teoria

I momenti flettenti per unità di lunghezza al centro della lastra m_x, m_y possono essere calcolati in dipendenza del rapporto tra i lati della lastra *b/a.*

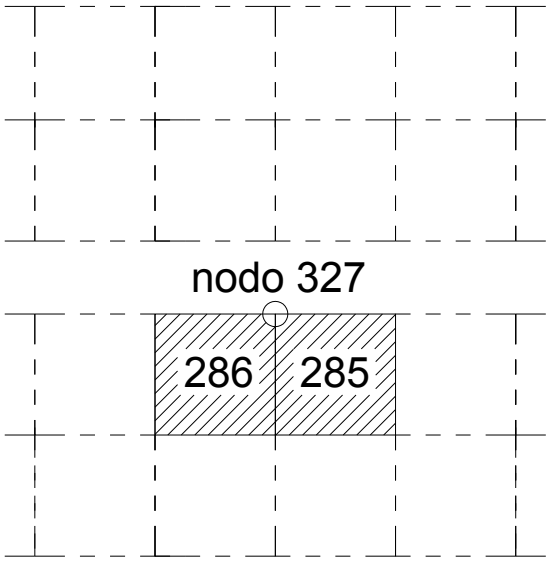
b=600cm
a=400cm
s=10cm
v=0.3
$E=2060000 daN/cm^2$
$q=1000\ daN/m^2=0.1\ daN/cm^2$

$m_x=(c_1+c_2*v)*q*a^2=(0.0728+0.3*0.0280)*0.1*400^2=1299.2\ daNcm/cm$
$m_y=(c_2+c_1*v)*q*a^2=(0.0280+0.3*0.0728)*0.1*400^2=797.4\ daNcm/cm$

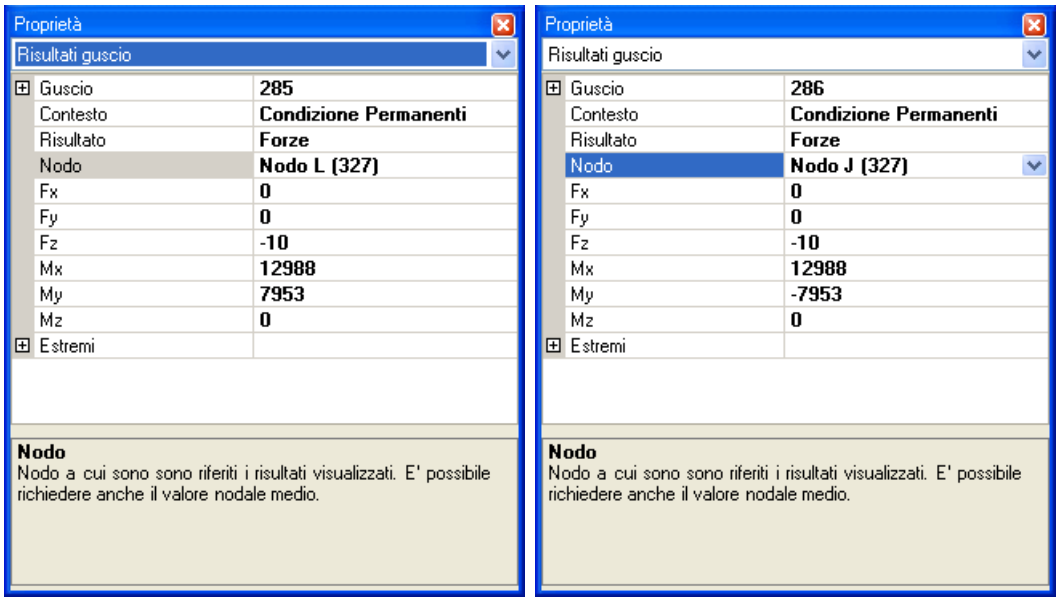
I valori di c_1 e c_2 sono dipendenti dal rapporto *b/a (=1.5).* Essi si trovano nella teoria classica delle lastre piane (*Il carico della lastra piana rettangolare con carico uniformemente ripartito – M. Salvati – Bari, Accolti (1936)*)

13.5.2 Momenti valutati dal programma

Si deve individuare il nodo centrale della lastra *n=327.* Per il momento m_x si ipotizza di sezionare la piastra con un segmento parallelo all'asse *x* e passante per il nodo *n=327*. In questo modo la lastra viene suddivisa in due parti. Si prenda in considerazione una delle due parti e si individuano le shell che interessano il nodo *n=327*. Esse hanno indice *285 e 286.*

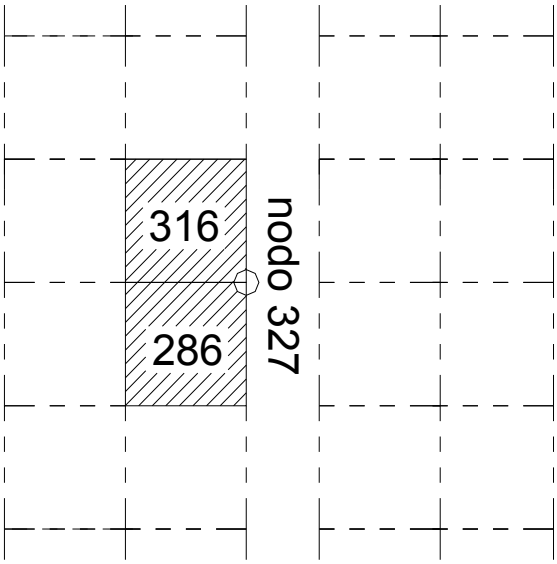


Interrogando queste due shell si possono ricavare i momenti M_x^{327} *(shell=285) e* M_x^{327} *(shell=286).*

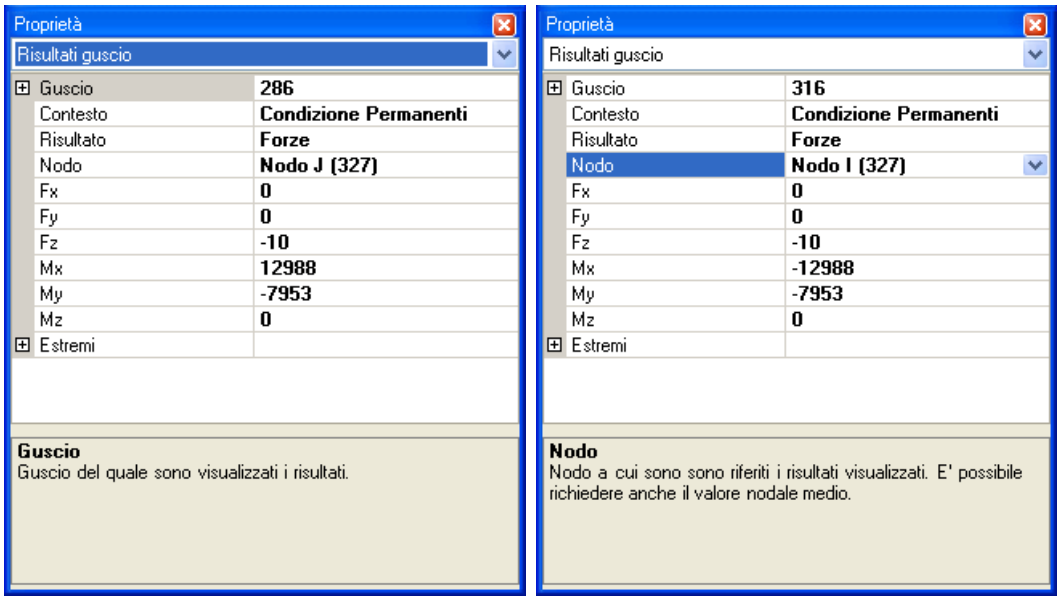


Il momento complessivo del nodo *327*sarà dato dalla somma algebrica dei due momenti:
$M_x^{327} = M_x^{327}$ *(shell=285)+* M_x^{327} *(shell=286)=12988+12988=25976 daNcm*
Essendo le dimensioni delle shell pari a *20 cm* allora il momento per unità di lunghezza sarà:
$m_x^{327} = M_x^{327}$*/ 20=1298.8 daNcm/cm*

Per il momento m_y si ipotizza di sezionare la piastra con un segmento parallelo all'asse *y* e passante per il nodo *n=327*. In questo modo la lastra viene suddivisa in due parti. Si prende in considerazione una delle due parti e si individuano le shell che interessano il nodo *n=327*. Esse hanno indice *286 e316.*



Interrogando queste due shell si possono ricavare i momenti M_y^{327} *(shell=286) e* M_y^{327} *(shell=316).*



Il momento complessivo del nodo *327*sarà la somma algebrica dei due momenti:
$M_y^{327} = M_y^{327}$ *(shell=286)+* M_y^{327} *(shell=316)=7953+7953=15906 daNcm*
Essendo le dimensioni delle shell pari a *20 cm* allora il momento per unità di lunghezza sarà:
$m_y^{327} = M_y^{327}$*/ 20=795.3 daNcm/cm*

Come si può notare i momenti calcolati sono praticamente gli stessi di quelli ottenuti dal programma. Infatti l'errore relativo del momento x è (0.031%) mentre per il momento y risulta (0.263%)

13.6 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Freccia *f*	0.1048 cm	0.1048 cm	0.0 %
Momento m_x	1298.8 daNcm/cm	1299.2 daNcm/cm	0.031 %
Momento m_y	795.3 daNcm/cm	797.4 daNcm/cm	0.263 %

14 Modellazione non lineare di un portale in c.a.

E' stata condotta una verifica per controllare la correttezza dei risultati di Sismicad 12.
A questo scopo, si è deciso di studiare una struttura semplice risolvendola con Sismicad 12 e calcolando a mano le caratteristiche dell'oscillatore bilineare equivalente come descritto nel DM 14-01-08

14.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

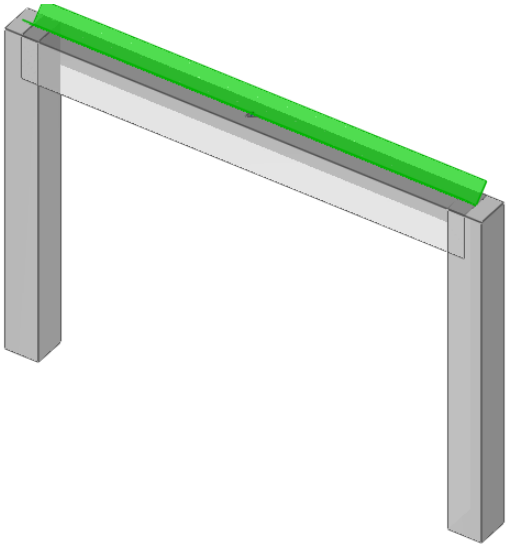
Con questo esempio si vuole verificare l'affidabilità dei risultati di Sismicad 12 nei riguardi della modellazione non lineare di elementi in calcestruzzo armato.

14.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

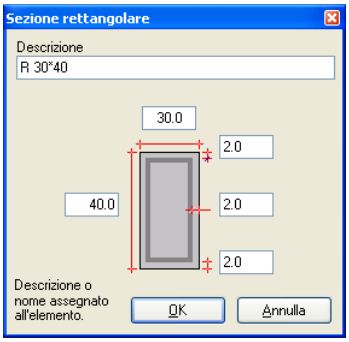
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Portale SNL* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

14.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Si consideri un portale di altezza 300 cm e larghezza di 400 cm caricato da un carico lineare di 1200 daN/m.



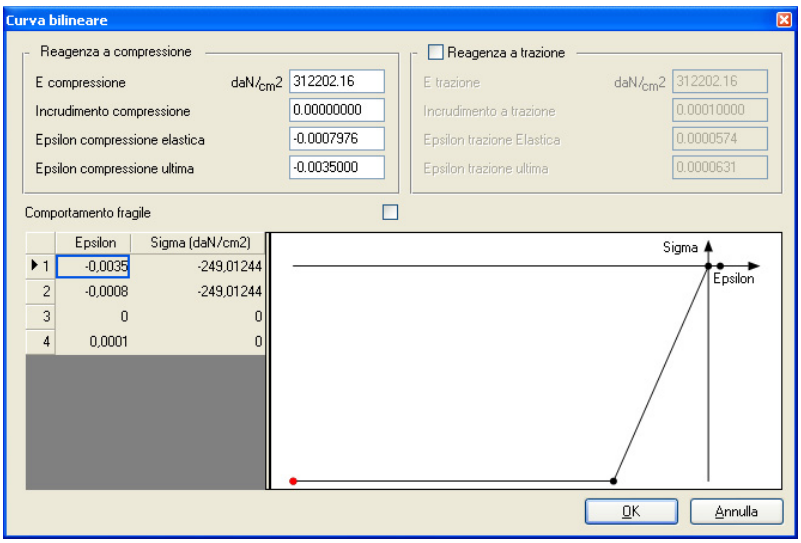
Sezione del pilastro



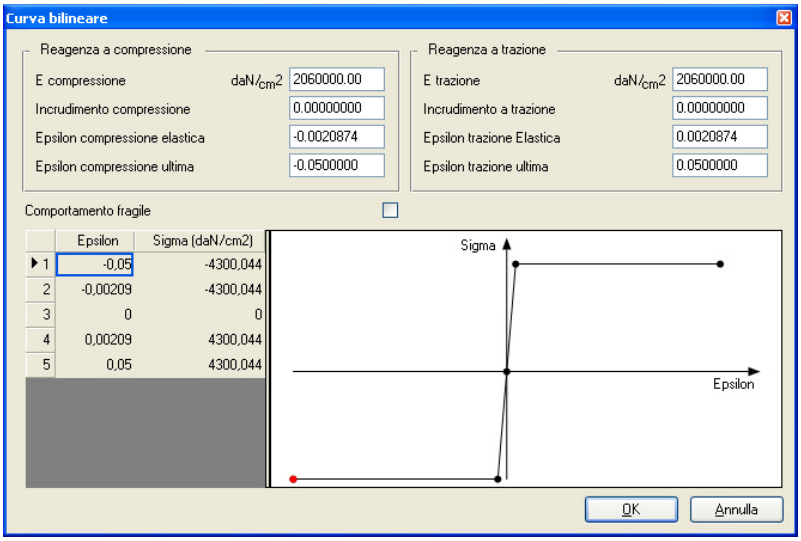
Sezione della trave

14.3.1 Materiale

La trave e i pilastri sono di calcestruzzo armato con peso proprio nullo. Il comportamento di questo materiale è definito dalla curva di compressione monoassiale rappresentata in questo caso da una bilineare.

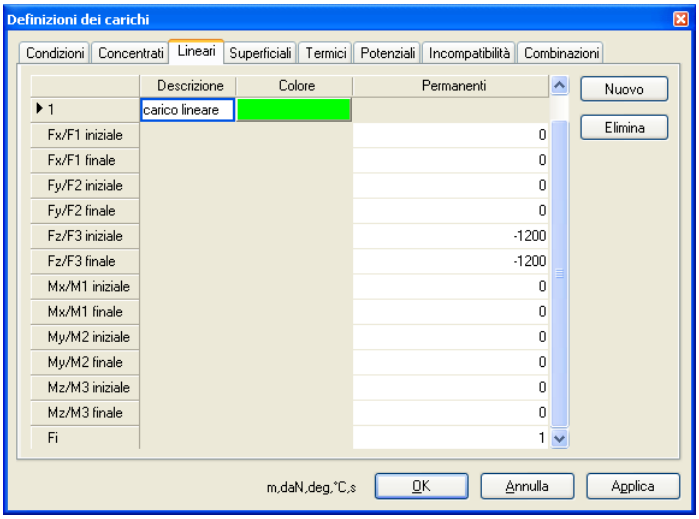


Di seguito viene riportata la curva del materiale acciaio



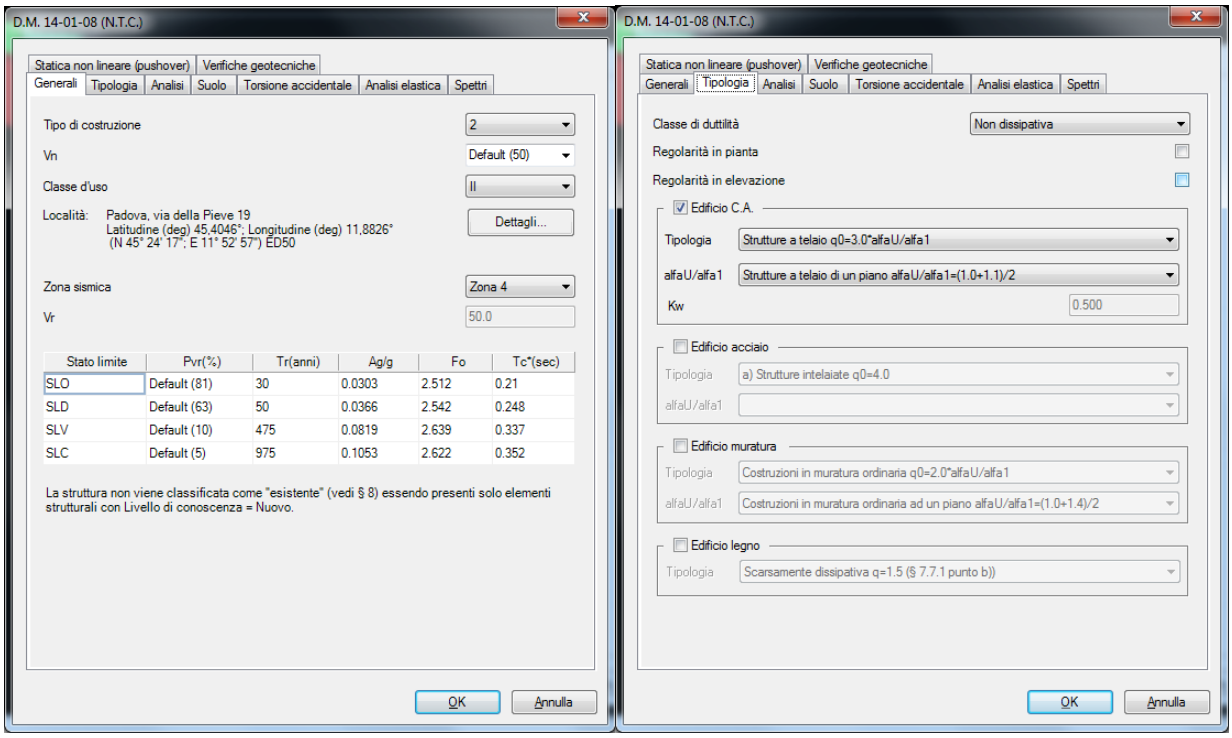
14.3.2 Analisi dei carichi

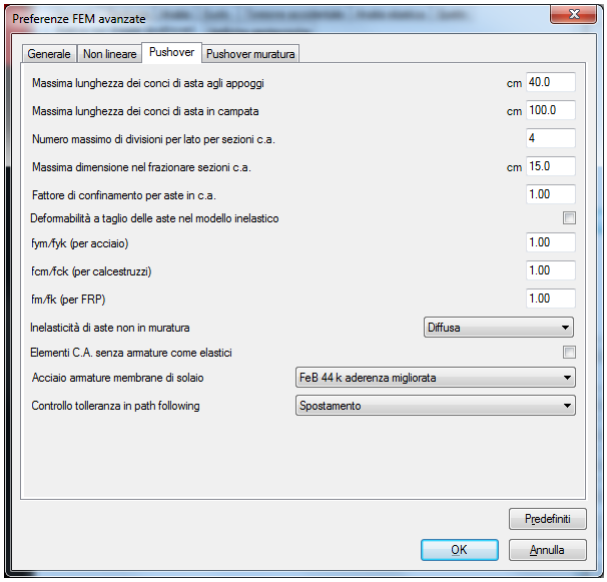
Il portale viene caricato con un carico lineare q=1200 daN/m.



14.4 ANALISI STATICA NON LINEARE

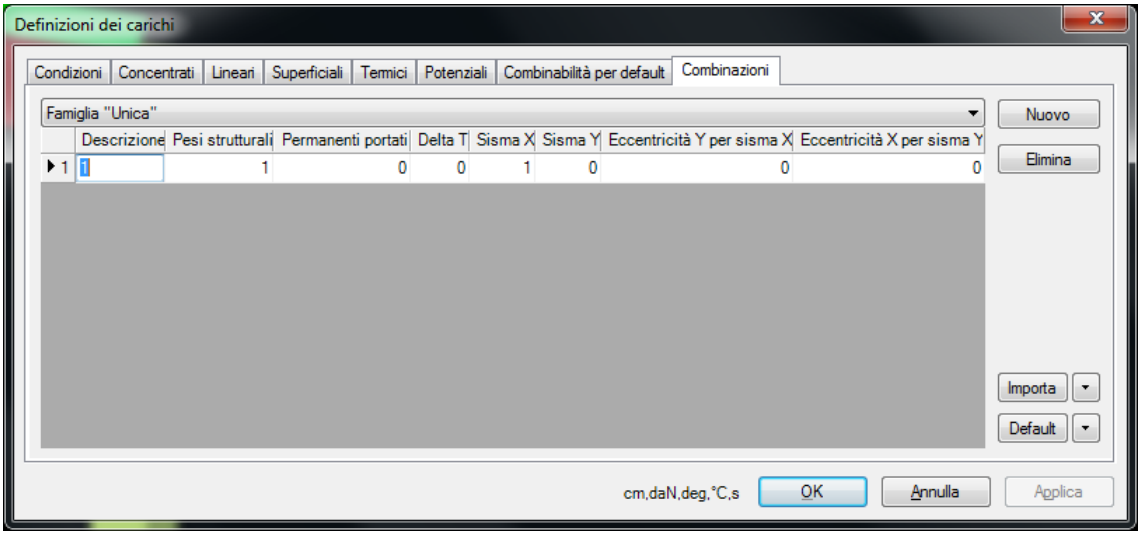
Si effettua una analisi statica non lineare secondo DM 14-01-08. Le impostazioni sono le seguenti





14.5 COMBINAZIONI DI CARICO

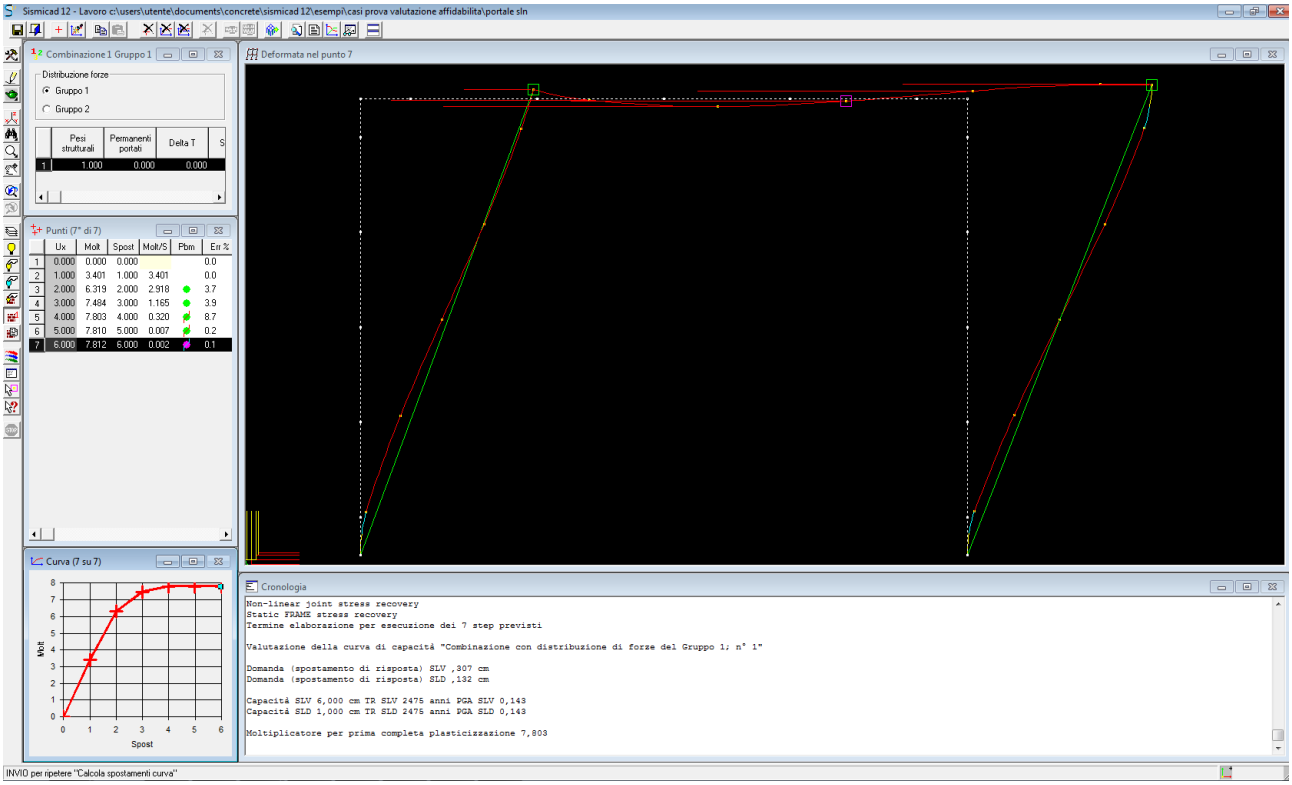
Si considera la sola combinazione di carico con sisma agente in direzione *x*.



14.6 CURVA DI CAPACITÀ

Valutazione del coefficiente di partecipazione modale. Avendo assunto il calcestruzzo senza peso la intera massa è applicata a piano 1 alla quota del punto di controllo. Ne risulta una massa complessiva di 1200*4/981=4.89 daN*s^2/cm ed un coefficiente di partecipazione modale Γ=1

Entrando nell'ambiente pushover si crea la curva di capacità imponendo gli spostamenti da 0 a 6 cm in 7 step.



14.7 CALCOLO DELL'OSCILLATORE BILINEARE EQUIVALENTE

Si riporta di seguito la tabella relativa alla curva di capacità. Nella tabella viene indicata l'area sottesa dalla curva di capacità.

molt	taglio daN	d cm	Area parziale daNcm
0	0	0	0
3.401	3529	1	1764
6.319	6558	2	5043
7.484	7767	3	7162
7.803	8098	4	7932
7.81	8105	5	8101
7.812	8107	6	8106
	area	totale	38108

La rigidezza dell'oscillatore si trova tracciando la semiretta dall'origine per il punto della curva situato a 0.6*Fbu = 0.6*8107= 4864 daN cui corrisponde lo spostamento d=1+1/(6558-3529)*(4864-3529)=1.44 cm
Da cui k*=4864/1.44=3378 daN/cm

Il valore della forza di snervamento dell'oscillatore F*y si trova per tentativi.

Con F*y=7907 daN lo spostamento corrispondente vale dy*=7907/3378=2.34 cm e l'area sottesa dalla bilineare vale A=7907*2.34*.5+7907*(6-2.34)=38190 (~=38108)

Il periodo dell'oscillatore risulta:

$T^*=2\pi(m^*/k^*)^{1/2}=2\pi(4.89/3378)^{1/2}=0.239$ s

I valori dati da Sismicad sono i seguenti:

*Somma(Mi*Fi) 4,9 (daN*s^2/cm)*
Fattore di partecipazione modale 1,001
Periodo di vibrazione dell'oscillatore bilineare equivalente 0,239 s
K (rigidezza dell'oscillatore bilineare) 3376,391 daN/cm*
Fy 7906,843 daN*

Per visualizzarli nel programma è necessario, all'interno dell'ambiente Pushover, aprire la relazione con l'apposito tasto.
Come si può notare i valori ottenuti da Sismicad sono praticamente gli stessi ottenuti dal calcolo manuale.

14.8 CALCOLO DELLA DOMANDA DI SPOSTAMENTO

Nel caso di Ordinanza 3431 lo spettro di risposta elastico risulta dato dalle seguenti espressioni:

$$
\begin{aligned}
&0 \le T < T_B && S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
&T_B \le T < T_C && S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
&T_C \le T < T_D && S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
&T_D \le T && S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)
\end{aligned}
\qquad (3.2.4)
$$

Con T_B=0.112 s, T_C=0.337 s e T_D=1.928 s

14.8.1 Domanda SLU

Essendo T^*= 0.239 s $\in [T_B, T_C]$ e ag/g=0.0819 si ha:

$S_e(T^*)=a_g*S*\eta*Fo=0.0819*981*1*1*2.639=212$ cm/s^2

L'equivalente per lo spostamento sarà:

$S_{De}(T^*)= S_e(T^*)\ (T^*/2\pi)^2=212*(0.239/2\pi)^2=0.307$ cm

$q^*=S_e(T^*)m^*/F_y^*=212*4.89 / 7907=0.131$

Essendo q*<1 la risposta massima del sistema anelastico è assunta uguale a quella del sistema elastico di pari periodo:

$d^*_{max}=d^*_{e,max}= S_{De}(T^*)=0.307$ cm

$d_{max}=d^*_{max}*\Gamma=0.131$ cm

I valori dati da Sismicad sono i seguenti:

Q SLV 0,131*
Spostamento di risposta SLV 0,307 cm

I valori ottenuti da Sismicad sono gli stessi ottenuti dal calcolo manuale.

14.8.2 Domanda SLD

Essendo $T^*= 0.239\ s \in [T_B, T_C]$ allora:

$S_e(T^*)=a_g*S*\eta*Fo=0.0366*981*1*1*2.542=91.26\ cm/s^2$

L'equivalente per lo spostamento sarà:

$S_{De}(T^*)= S_e(T^*)\ (T^*/2\pi)^2=91.26*(0.239/2\pi)^2=0.131\ cm$

$q^*=S_e(T^*)m^*/F_y^*=91.26*4.89 / 7907=0.056$

Essendo $T^*<T_C$ e q*<1 la risposta massima del sistema anelastico è assunta uguale a quella del sistema elastico di pari periodo:

$d^*_{max}=d^*_{e,max}= S_{De}(T^*)=0.131\ cm$

$d_{max}=d^*_{max}*\Gamma=0.131\ cm$

I valori dati da Sismicad sono i seguenti:

Q SLD 0,056*
Spostamento di risposta SLD 0,132 cm

Come si può notare i valori ottenuti da Sismicad sono praticamente gli stessi ottenuti dal calcolo manuale.

14.9 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Periodo oscillatore	0.239 s	0.239 s	0.000 %
Rigidezza dell'oscillatore	3376.391 daN/cm	3378 daN/cm	0.047 %
Domanda SLU	0.307 cm	0.307cm	0.000 %
Q* SLU	0,131	0.131	0.000 %
Domanda SLD	0,131 cm	0.132 cm	0.757 %
Q* SLD	0,056	0.056	0.000 %

15 Esempio di determinazione di a_g, F_o e T_c^* secondo DM 14-01-08

15.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare i valori di a_g, F_o e T_c^* secondo DM 14-01-08 calcolati dal programma.

15.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

Non ci sono file associati all'esempio ma è sufficiente creare dei lavori nuovi come indicato nel seguito.

15.3 EDIFICIO ORDINARIO CON NORMALE AFFOLLAMENTO

Si vogliono determinare i parametri spettrali (a_g, F_o, T_c^*) per i vari stati limite di una costruzione di tipo ordinario (tipo 2) ubicata a Padova (long.=11.853 ; latit.=45. 424).
Dalla tabella 2.4.I si ricava la vita nominale V_N=50 anni, mentre il coefficiente d'uso per un edificio di classe II è pari a C_U=1.0 (tabella 2.4.II).
Viene preliminarmente valutato il periodo di riferimento della costruzione:

$$V_R=V_N*C_U=50*1.0=50 \text{ anni}$$

Si ricava poi, per ciascuno stato limite e relativa probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R il periodo di ritorno T_R del sisma.

$$T_R=-V_R/\ln(1-P_{VR})$$

Stati Limite		PVR	TR (anni)
SLE	SLO	81%	$30\approx 0{,}6*V_R$
	SLD	63%	$50\approx V_R$
SLU	SLV	10%	$475\approx 9{,}50*V_R$
	SLC	5%	$975\approx 19{,}50*V_R$

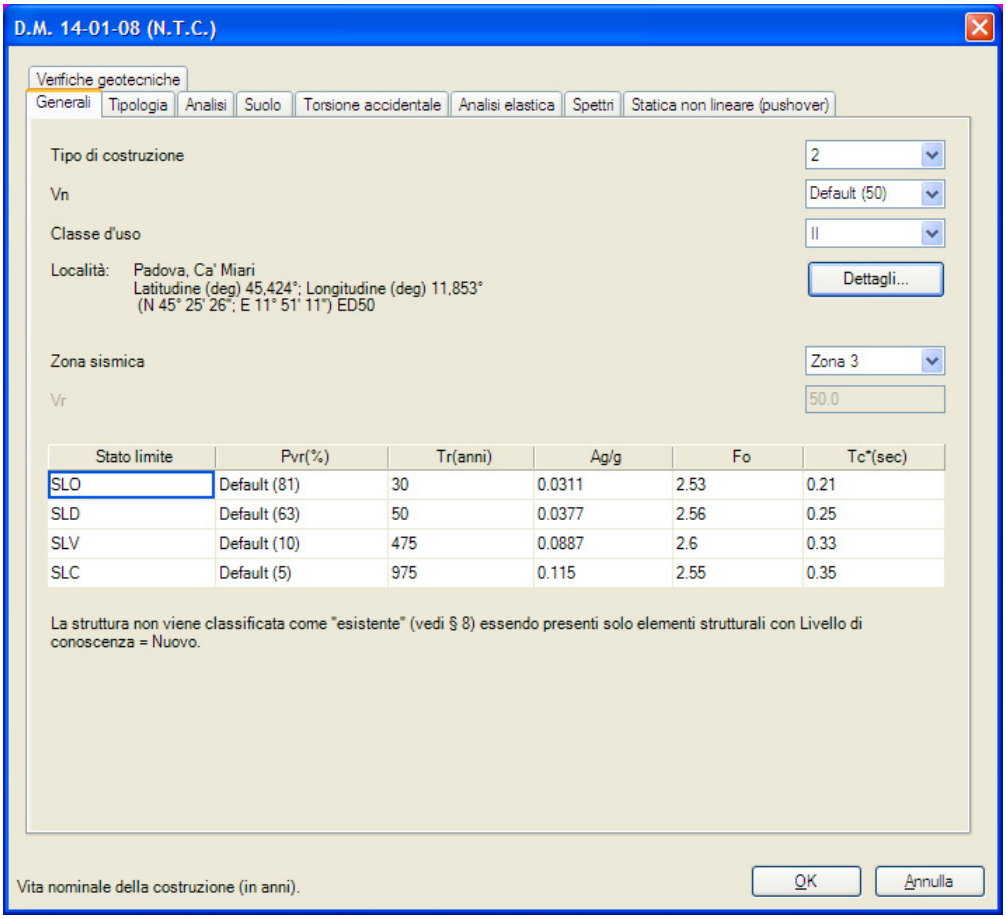
La norma fornisce, per 10751 punti del reticolo di riferimento in cui è stata suddivisa l'Italia e per 9 valori del periodo di ritorno T_R i valori dei parametri a_g (espressa in g/10), F_o, T_c^*. I punti del reticolo sono definiti in termini di latitudine e longitudine. Nel seguito sono riportati i valori relativi a Padova.

			30 anni			50 anni			72 anni			101 anni			140 anni			201 anni			475 anni			975 anni			2475 anni		
ID	LON	LAT	ag	Fo	TC*	ag	Fo	TC*	ag	Fo	TC*	ag	Fo	TC*	ag	Fo	TC*	ag	Fo	TC*	ag	Fo	TC*	ag	Fo	TC*	ag	Fo	TC*
12742	11,853	45,424	0,31	2,53	0,21	0,38	2,56	0,25	0,43	2,54	0,28	0,5	2,52	0,29	0,56	2,54	0,31	0,63	2,65	0,31	0,89	2,6	0,33	1,15	2,55	0,35	1.54	2,62	0,35

E riportando quelli utilizzati anche dal programma:

Stati Limite		PVR	TR (anni)	ag/g	Fo	Tc*
SLE	SLO	81%	30	0,031	2,53	0,21
	SLD	63%	50	0,038	2,56	0,25
SLU	SLV	10%	475	0,089	2,6	0,33
	SLC	5%	975	0,115	2,55	0,35

Per ottonere gli stessi risultati è sufficiente creare un lavoro nuovo, aprire le preferenze di analisi del DM 2008 andando su *Database >> Preferenze >> Dettagli DM 14-01-08* e nella scheda generali impostare il tipo di costruzione 2, la vita nominale lasciare quella di default (50), la classe d'uso II; si ottiene quanto riportato sulla finestra seguente nella tabellina riepilogativa.



15.4 EDIFICIO DI IMPORTANZA STRATEGICA

Si consideri una struttura di importanza strategica (tipo 3 e classe d'uso IV).
In questo caso il periodo di riferimento risulta $V_R=C_U*V_N=2*100=200$ anni. Analogamente a quanto fatto in precedenza si calcolano per ciascun Stato Limite il tempo di ritorno T_R.

Stati Limite		PVR	TR (anni)
SLE	SLO	81%	$120\approx 0,6*V_R$
	SLD	63%	$201\approx V_R$
SLU	SLV	10%	$1898\approx 9,50*V_R$

	SLC	5%	19,50*V_R(=3900)≤2475

Per un qualunque periodo di ritorno diverso dai 9 previsti nella pericolosità sismica, i valori dei parametri a_g , F_o, T_c^* ad esso corrispondenti potranno essere ricavati per interpolazione, a partire dai dati relativi a T_R previsti nella pericolosità sismica, utilizzando l'espressione seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \cdot \log^{-1}\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)$$ [CA. [2] *Istruzioni per l'applicazione delle NTC*]

Dove:

p è il valore del parametro di interesse corrispondente al periodo T_R

T_{R1},T_{R2} sono i periodi di ritorno più prossimi a T_R per i quali si dispone di p_1, p_2 del generico parametro p

Si determina il valore di p=a_g/g.

Stati Limite		**PVR**	**TR**	**TR1**	**p1**	**TR2**	**p2**	**p**
	SLO	81%	120	101	0,0495	140	0,056	0,0528313
SLE	**SLD**	63%	201	-	-	-	-	0,063
	SLV	10%	1898	975	0,115	2475	0,1535	0,1413754
SLU	**SLC**	5%	2475	-	-	-	-	0,1535

Si determina il valore di p=F_o

Stati Limite		**PVR**	**TR**	**TR1**	**p1**	**TR2**	**p2**	**p**
	SLO	81%	120	101	2,52	140	2,54	2,5305383
SLE	**SLD**	63%	201	-	-	-	-	2,65
	SLV	10%	1898	975	2,55	2475	2,62	2,5998606
SLU	**SLC**	5%	2475	-	-	-	-	2,62

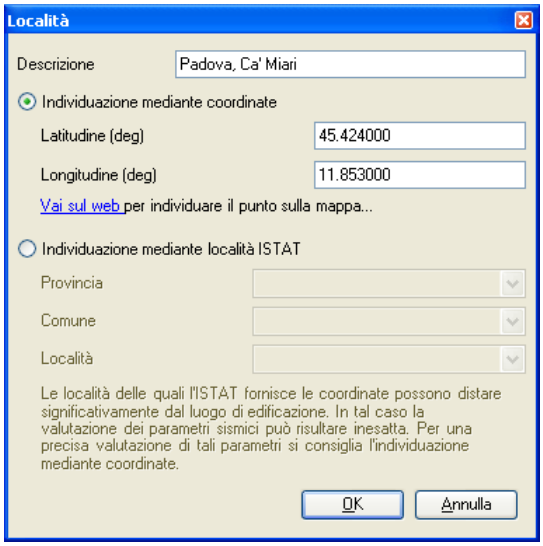
Si determina il valore di p=T_c^*

Stati Limite		**PVR**	**TR**	**TR1**	**p1**	**TR2**	**p2**	**p**
	SLO	81%	120	101	0,29	140	0,31	0,3003917
SLE	**SLD**	63%	201	-	-	-	-	0,31
	SLV	10%	1898	975	0,35	2475	0,35	0,35
SLU	**SLC**	5%	2475	-	-	-	-	0,35

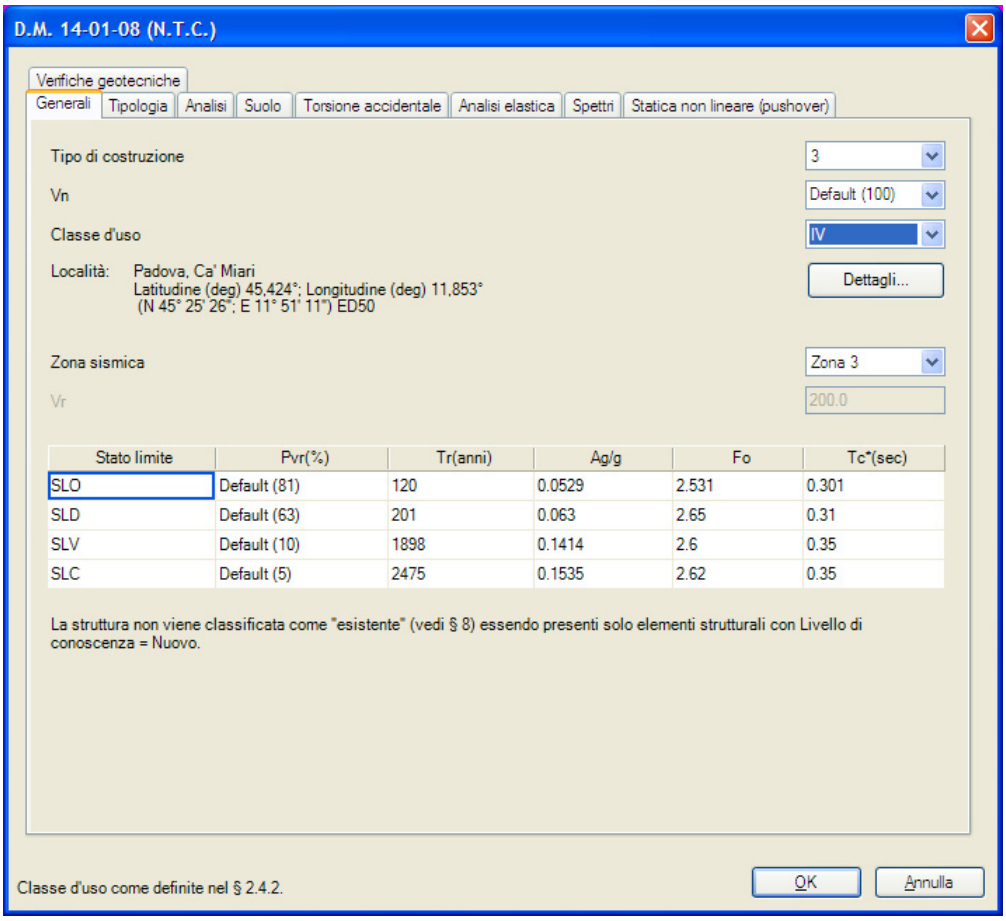
Riassumendo:

Stati Limite		**PVR**	**TR (anni)**	**ag/g**	**Fo**	**Tc***
	SLO	81%	120	0,0528	2,5305	0,30
SLE	**SLD**	63%	201	0,063	2,65	0,31
	SLV	10%	1898	0,1413	2,5998	0,35
SLU	**SLC**	5%	2475	0,1535	2,62	0,35

Per ottenere gli stessi risultati è sufficiente creare un lavoro nuovo, aprire le preferenze di analisi del DM 2008 andando su *Database >> Preferenze >> Dettagli DM 14-01-08* e nella scheda generali impostare il tipo di costruzione 3, la vita nominale lasciare quella di default (100), la classe d'uso IV; inoltre si clicchi sul tasto Dettagli e si imposti la latitudine e la longitudine secondo quanto indicato subito sotto:



si ottiene quanto riportato sulla finestra seguente nella tabellina riepilogativa.



15.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
a_g/g SLO Edificio ordinario	0,0311	0,031	0.000 %
a_g/g SLD Edificio ordinario	0,0377	0,038	0.000 %
a_g/g SLV Edificio ordinario	0,0887	0,089	0.000 %

a_g/g SLC Edificio ordinario	0,115	0,115	0.000 %
F_0 SLO Edificio ordinario	2,53	2,53	0.000 %
F_0 SLD Edificio ordinario	2,56	2,56	0.000 %
F_0 SLV Edificio ordinario	2,6	2,6	0.000 %
F_0 SLC Edificio ordinario	2,55	2,55	0.000 %
T_c^* SLO Edificio ordinario	0,21	0,21	0.000 %
T_c^* SLD Edificio ordinario	0,25	0,25	0.000 %
T_c^* SLV Edificio ordinario	0,33	0,33	0.000 %
T_c^* SLC Edificio ordinario	0,35	0,35	0.000 %
a_g/g SLO Edificio di importanza	0,0529	0,0528313	0.1 %
a_g/g SLD Edificio di importanza	0,063	0,063	0.000 %
a_g/g SLV Edificio di importanza	0,1414	0,1413754	0.017 %
a_g/g SLC Edificio di importanza	0,1535	0,1535	0.000 %
F_0 SLO Edificio di importanza	2,531	2,5305383	0.018 %
F_0 SLD Edificio di importanza	2,65	2,65	0.000 %
F_0 SLV Edificio di importanza	2,6	2,5998606	0.005 %
F_0 SLC Edificio di importanza	2,62	2,62	0.000 %
T_c^* SLO Edificio di importanza	0,301	0,3003917	0.2%
T_c^* SLD Edificio di importanza	0,31	0,31	0.000 %
T_c^* SLV Edificio di importanza	0,35	0,35	0.000 %
T_c^* SLC Edificio di importanza	0,35	0,35	0.000 %

16 Esempio di calcolo di taglio alla base in analisi statica e dinamica

16.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

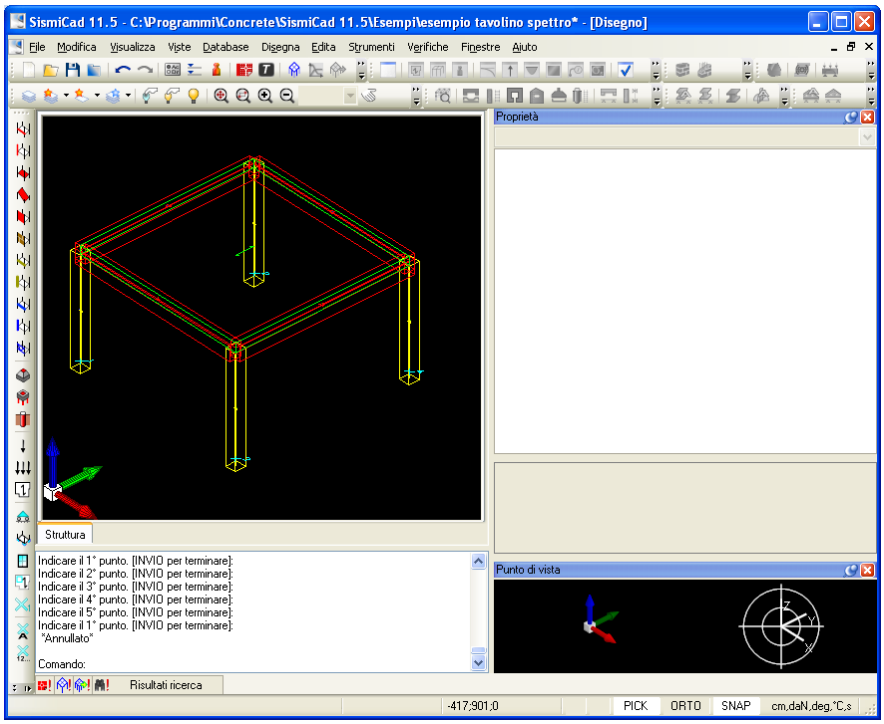
Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare l'azione sismica individuata dal programma.

16.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Esempio applicazione spettro* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

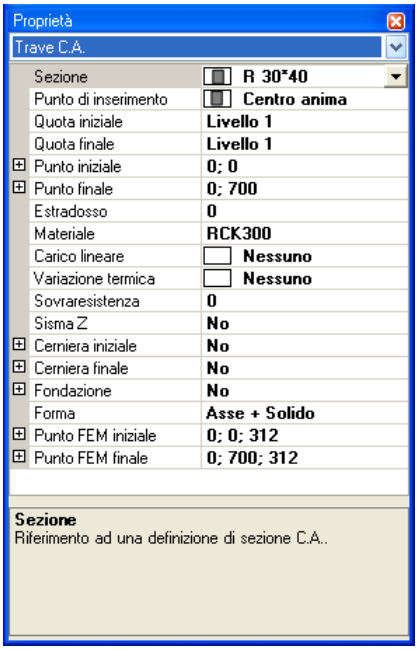
16.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura è a pianta quadrata (500 x 500) ed è costituita da quattro pilastri e quattro travi, come riportato nell'immagine sotto.



16.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

Proprietà delle travi

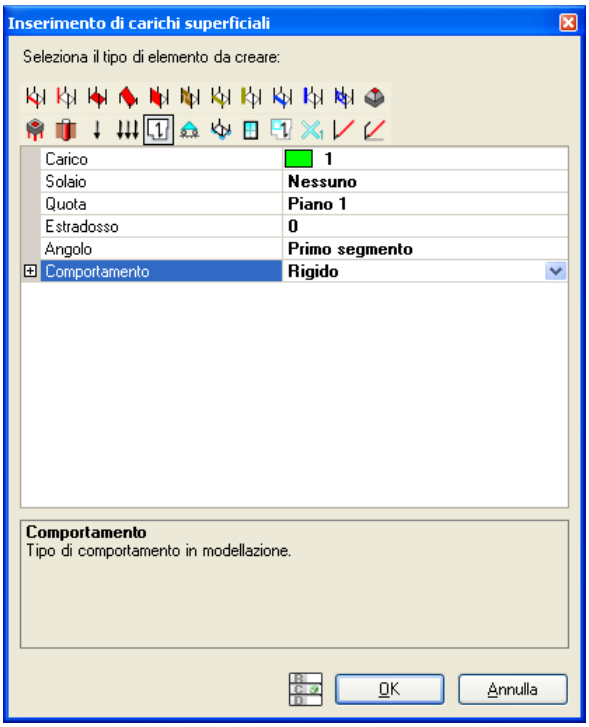


Lunghezza travi l_1 = 500 cm
l_2 = 500 cm

Proprietà dei pilastri
Sezione dei pilastri: 30 x 30 cm
Altezza pilastri h = 308 cm

16.3.2 Analisi dei carichi

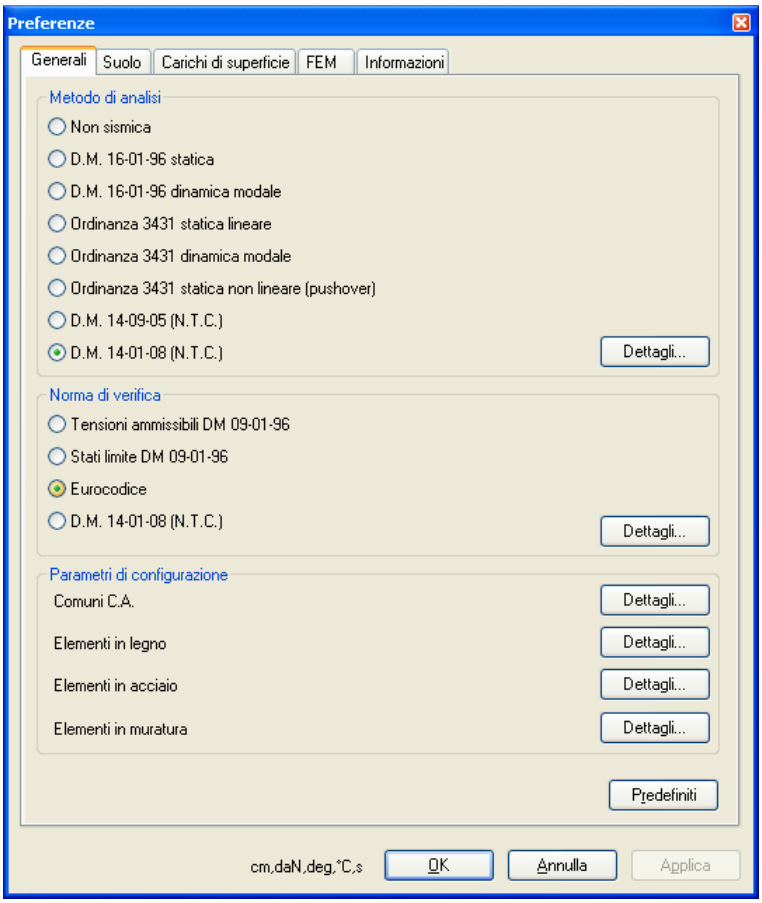
Il carico superficiale a piano primo è a comportamento **Rigido**



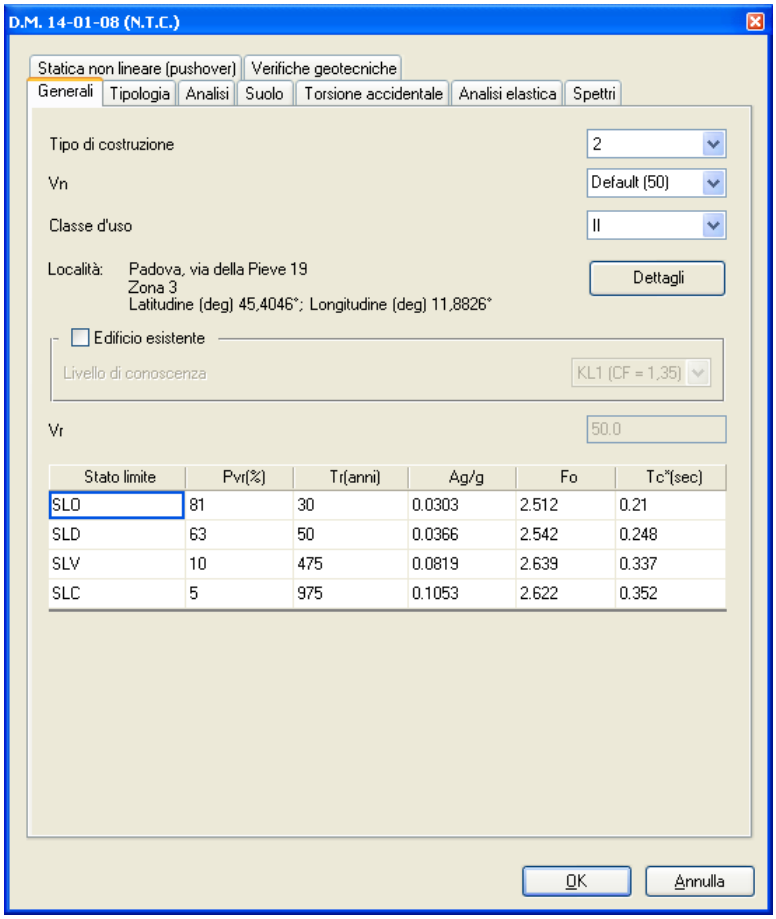
E il valore del carico superficiale è pari a 1000 daN/mq.

Le impostazioni relative all'analisi sismica sono le seguenti:

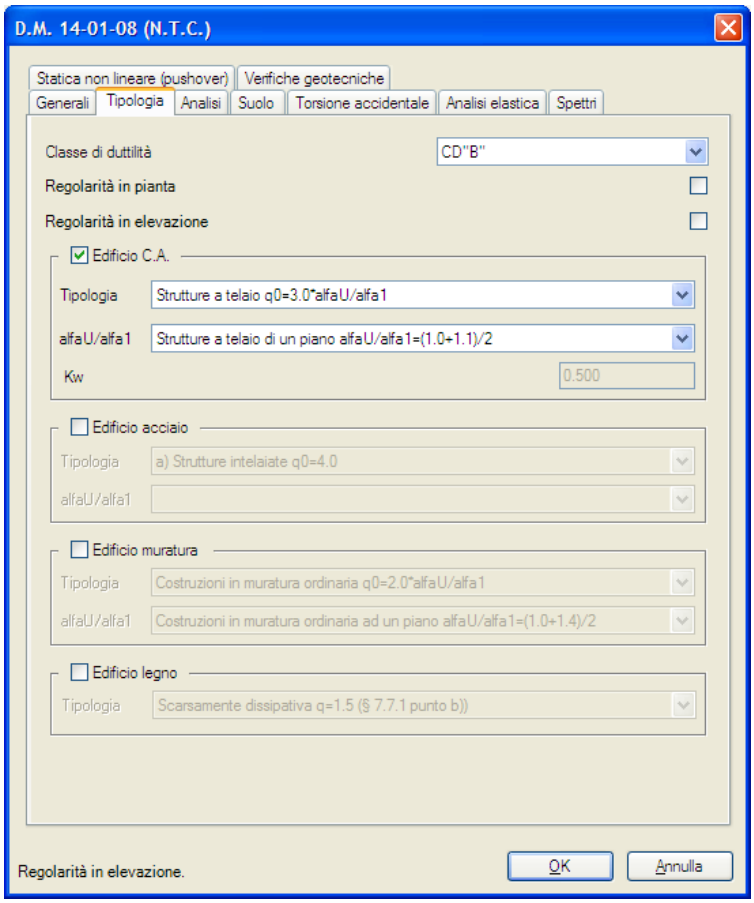
in **Database>>Preferenze** settiamo Norma di analisi DM 14-01-08 nei Dettagli della norma di analisi

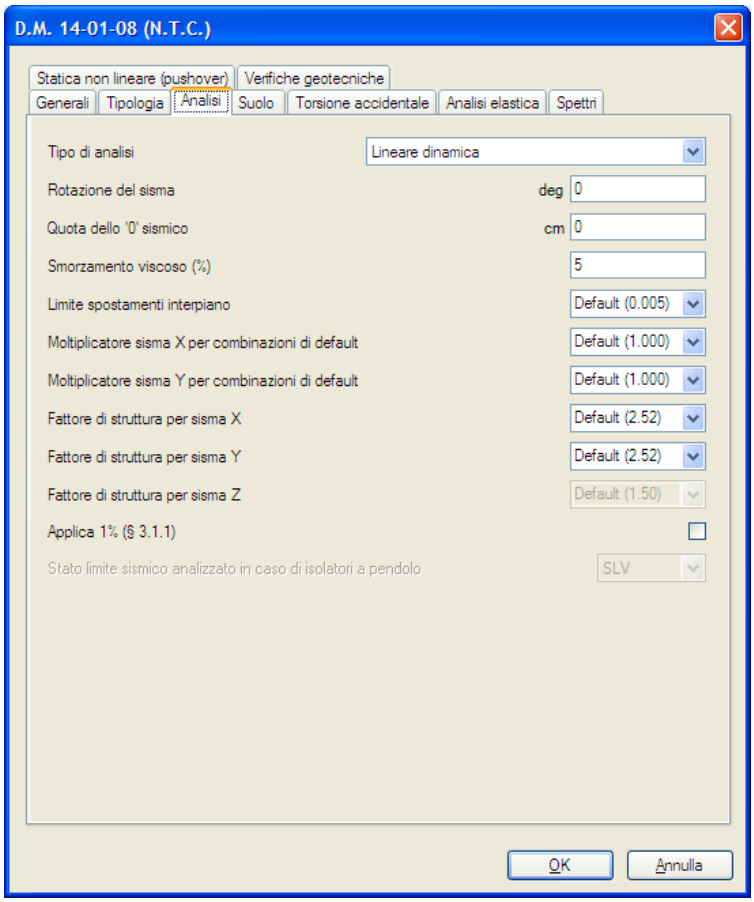


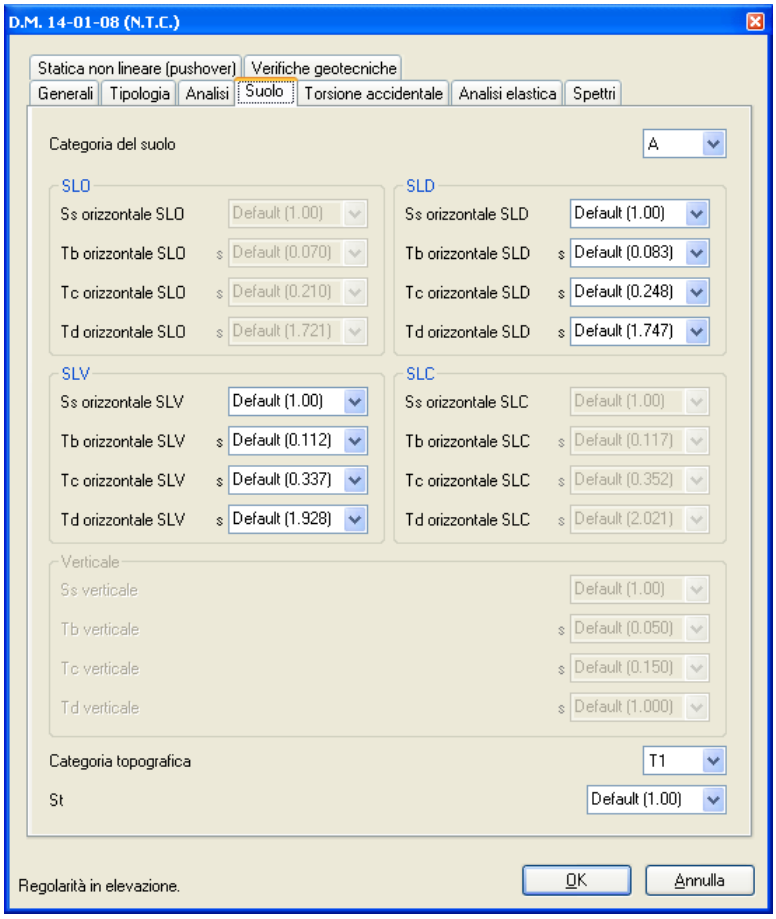
Si ha:

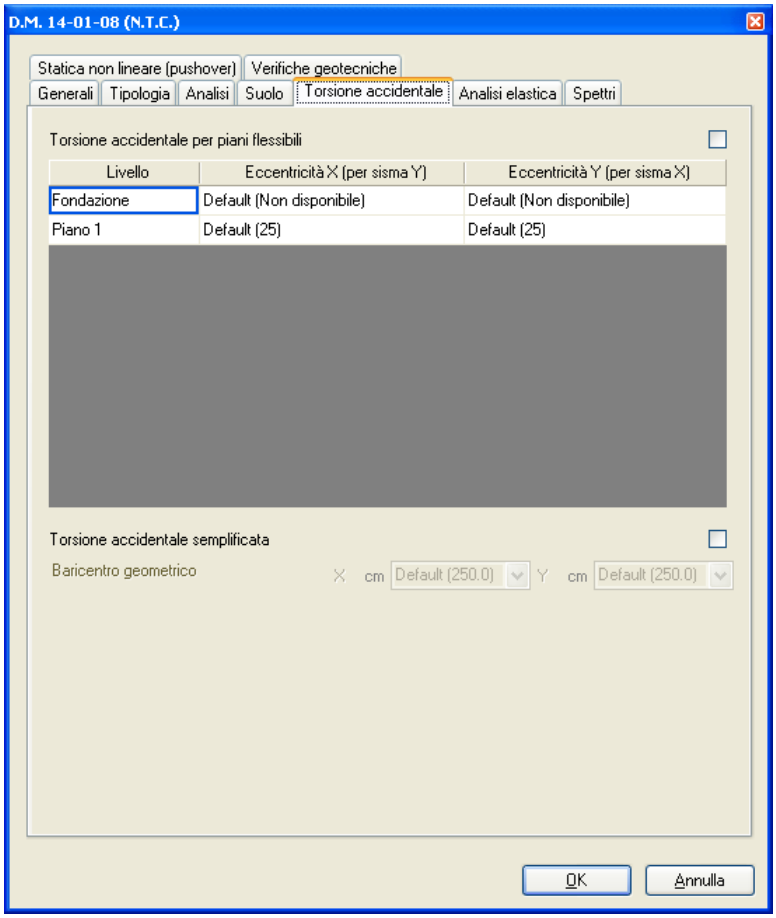


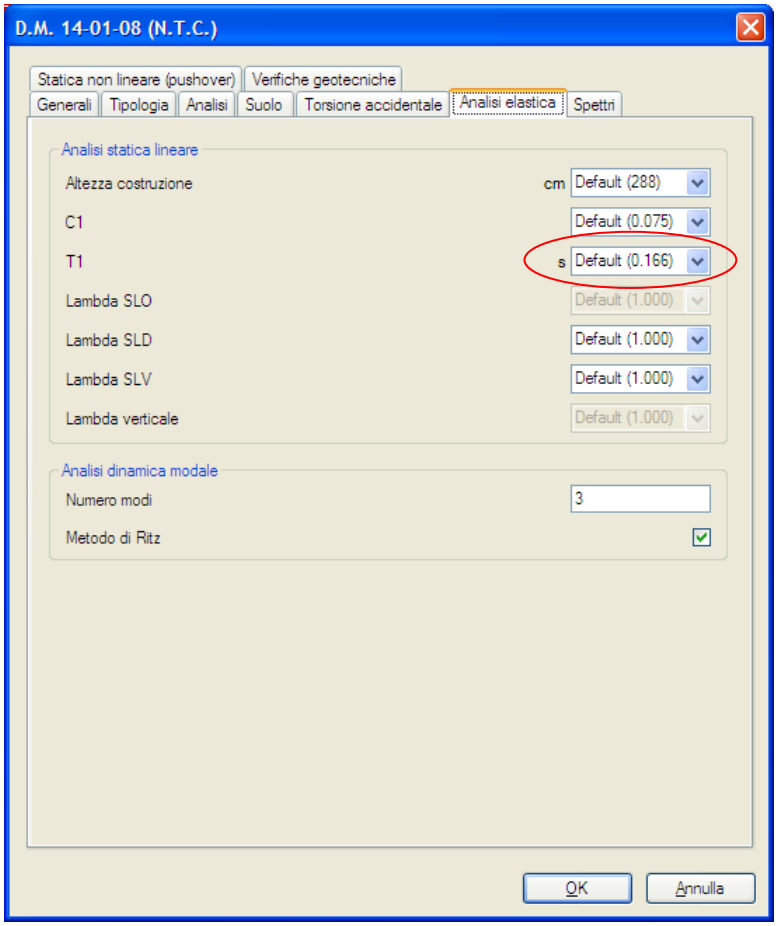
Alla voce **Tipologia** si è scelta la non regolarità in pianta ed in elevazione



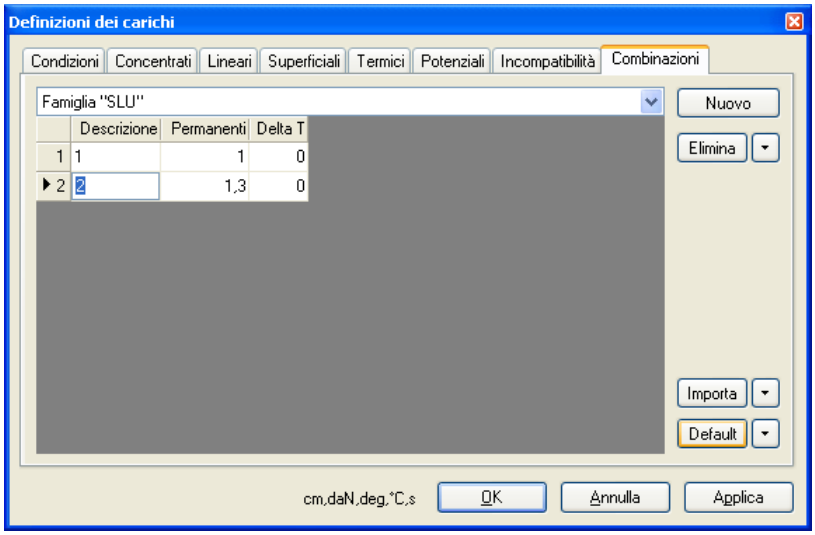



D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Statica non lineare (pushover)
Verifiche geotecniche
Generali
Tipologia
Analisi
Suolo
Torsione accidentale
Analisi elastica
Spettri
Categoria del suolo
A
SLO
Ss orizzontale SLO
Default (1.00)
Tb orizzontale SLO
Default (0.070)
Tc orizzontale SLO
Default (0.210)
Td orizzontale SLO
Default (1.721)
SLD
Ss orizzontale SLD
Default (1.00)
Tb orizzontale SLD
Default (0.083)
Tc orizzontale SLD
Default (0.248)
Td orizzontale SLD
Default (1.747)
SLV
Ss orizzontale SLV
Default (1.00)
Tb orizzontale SLV
Default (0.112)
Tc orizzontale SLV
Default (0.337)
Td orizzontale SLV
Default (1.928)
SLC
Ss orizzontale SLC
Default (1.00)
Tb orizzontale SLC
Default (0.117)
Tc orizzontale SLC
Default (0.352)
Td orizzontale SLC
Default (2.021)
Verticale
Ss verticale
Default (1.00)
Tb verticale
Default (0.050)
Tc verticale
Default (0.150)
Td verticale
Default (1.000)
Categoria topografica
T1
St
Default (1.00)
Regolarità in elevazione.
OK
Annulla


D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Statica non lineare (pushover)
Verifiche geotecniche
Generali
Tipologia
Analisi
Suolo
Torsione accidentale
Analisi elastica
Spettri
Torsione accidentale per piani flessibili
Livello
Eccentricità X (per sisma Y)
Eccentricità Y (per sisma X)
Fondazione
Default (Non disponibile)
Default (Non disponibile)
Piano 1
Default (25)
Default (25)
Torsione accidentale semplificata
Baricentro geometrico
X
cm
Default (250.0)
Y
cm
Default (250.0)
OK
Annulla

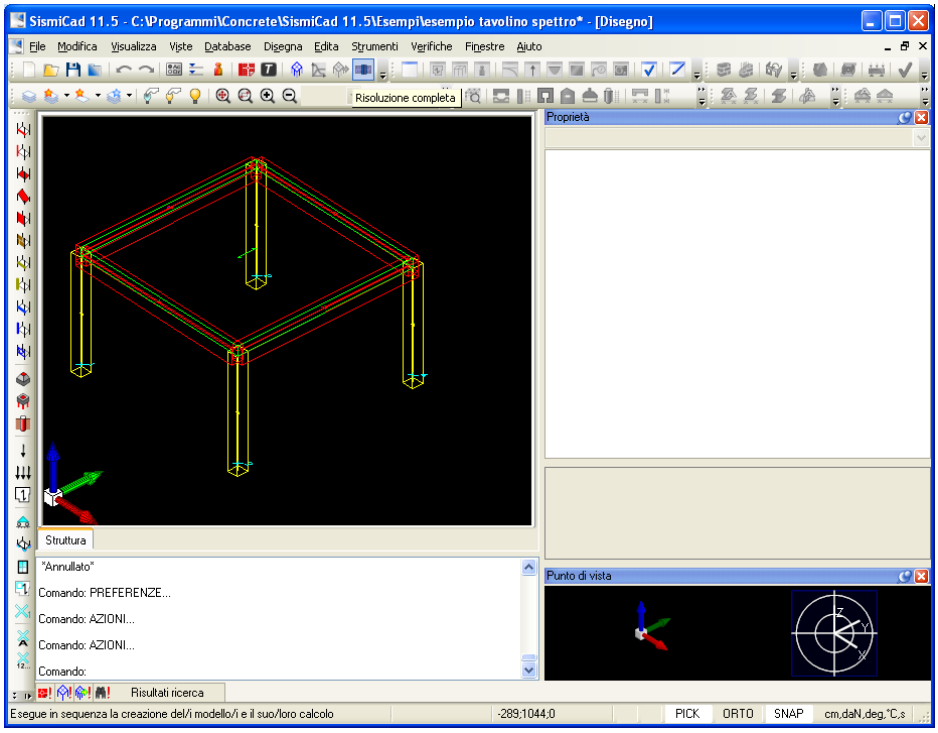


E le combinazioni sono quelle di default

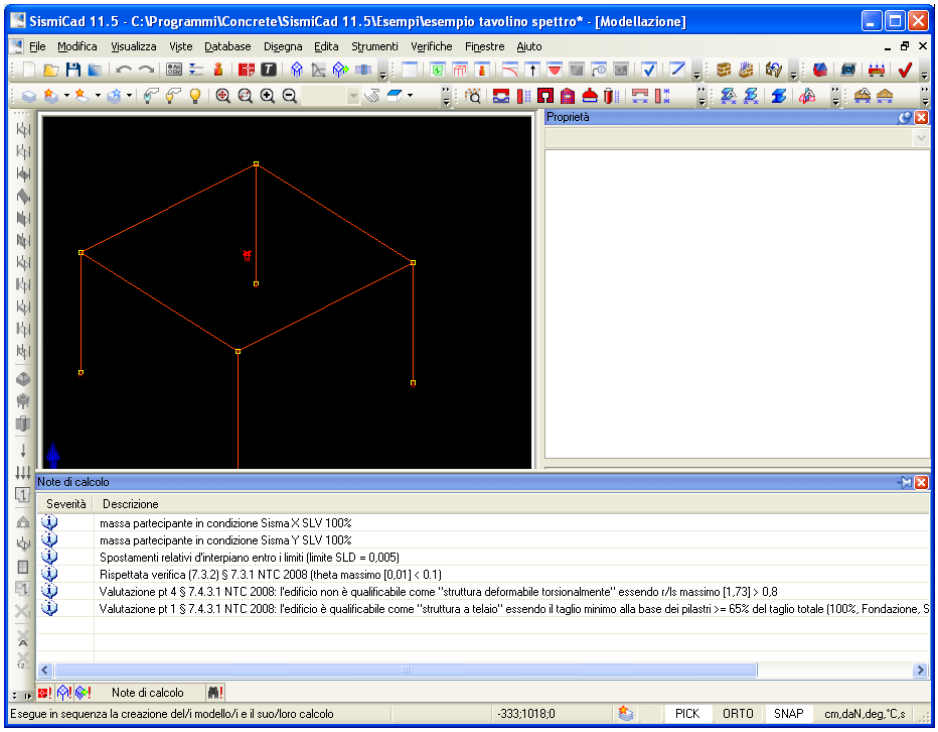


16.4 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SISMICHE

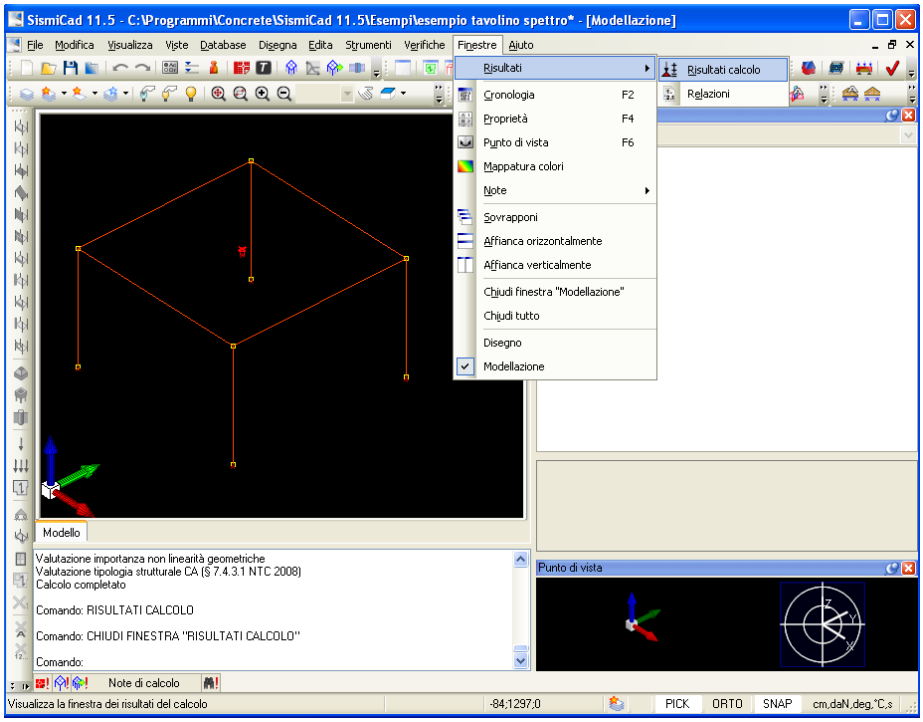
Procedendo con la risoluzione completa



Si ottiene l'immagine seguente:



Attraverso *Finestre>>Risultati>>Risultati di calcolo* otteniamo



Alla voce equilibrio delle forze il valore della azione sismica applicata in analisi statica:

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	3016	0	0	0	868500	-753900
Reazioni	-3016	0	0	0	-868500	753900
PDelta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	2779	0	0	0	800200	-694600
Reazioni	-2779	0	0	0	-800200	694600
PDelta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Essa vale 3016 daN per il sisma SLD e 2779 daN per il sisma SLV.
Il peso dell'edificio totale lo leggiamo nel bilancio dei permanenti e vale 33770 daN.

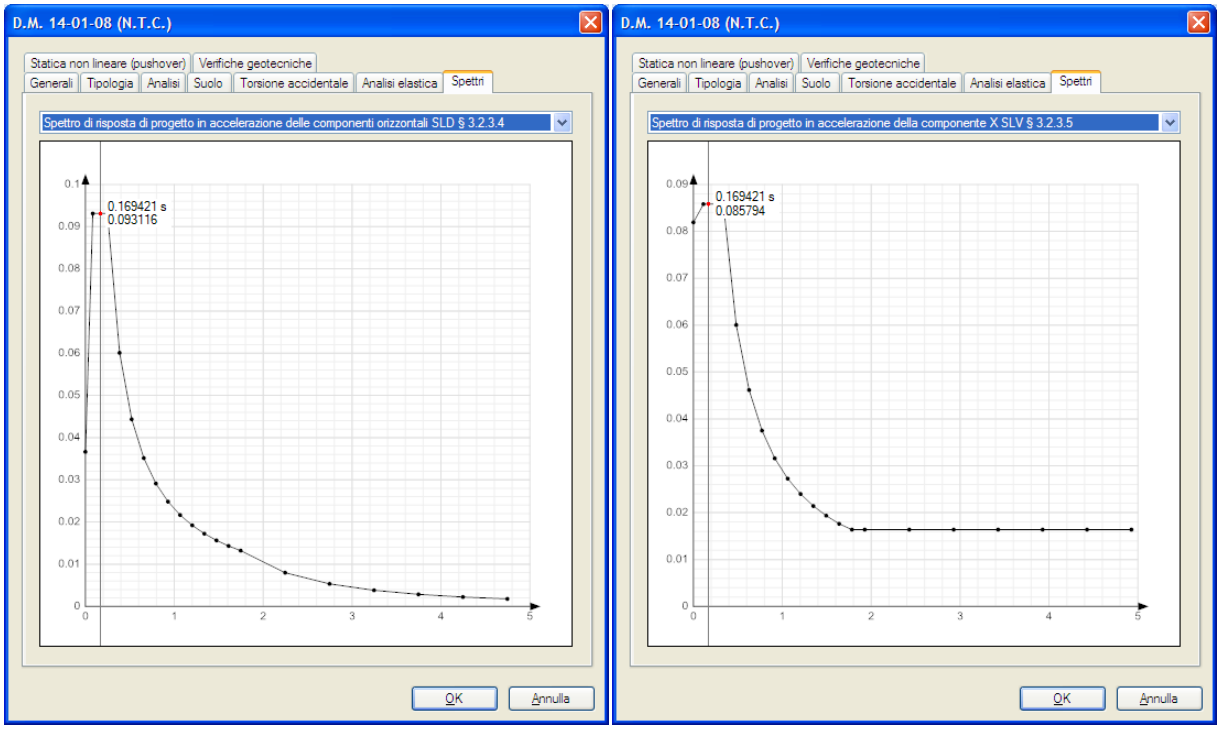
Bilancio in condizione di carico: Pesi strutturali

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Applicate	0	0	-33770	-8443000	8443000	0
Reazioni	0	0	33770	8443000	-8443000	0
PDelta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Tale peso deriva da:

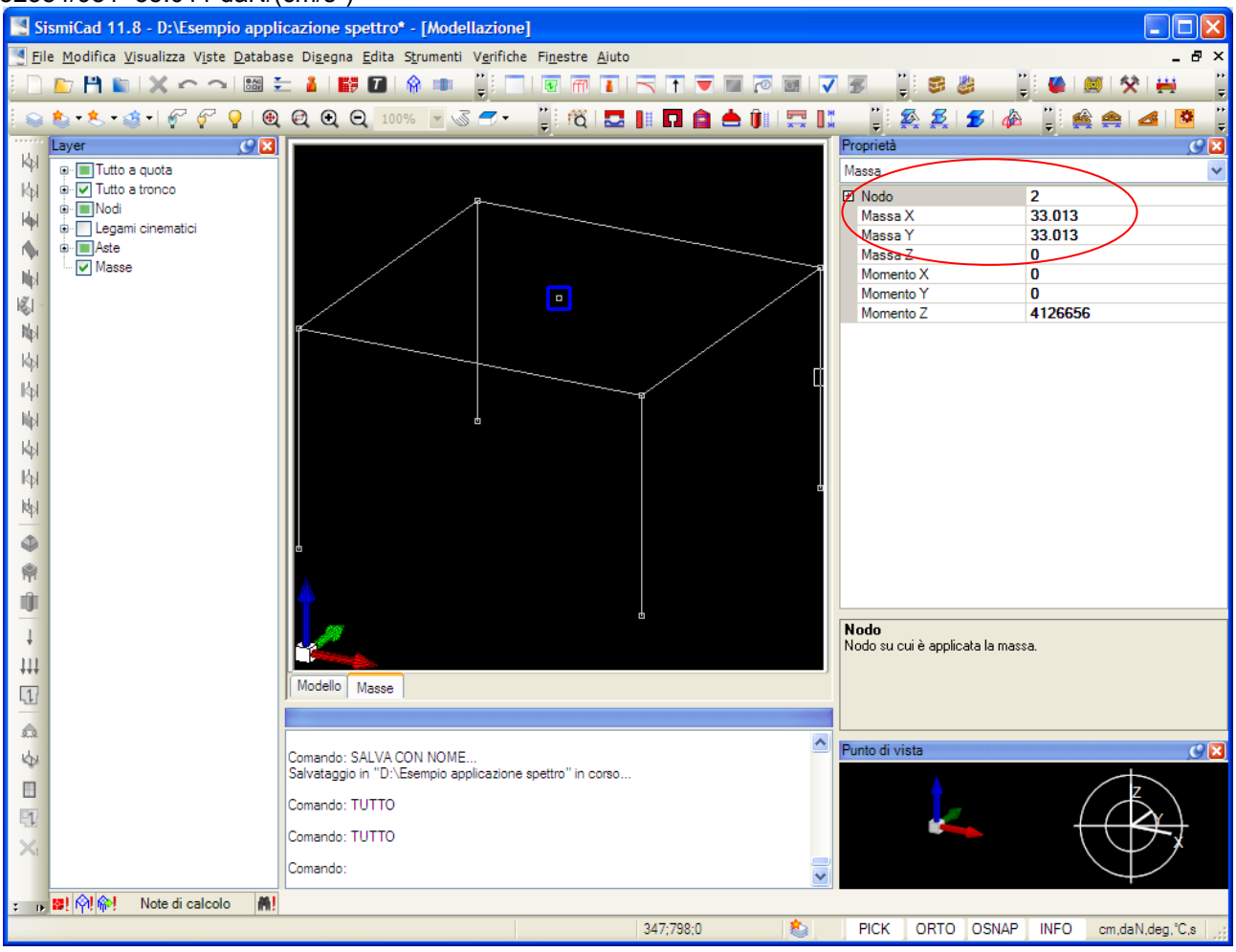
Pilastri:	4 x .3 x .3 x 3.08 x 2500 =	2772 daN
Travi:	4 x .3 x .4 x 5 x 2500 =	6000 daN
Carico di superficie	5 x 5 x 1000 =	25000 daN
Peso totale		33772 daN

Non tutto il peso è peso sismico poiché il peso dei pilastri è per metà trasmesso direttamente in fondazione.
Il peso della peso sismica è di 33770-1.54*4*.3*.3*2500=32384 daN
Rientrando nei Dettagli della norma di analisi DM 14-01-08 alla voce spettri con il periodo t1 impostato in Database >> Preferenze >> Dettagli della norma di analisi >> Analisi elastica (pari a 0.166) si nota che il periodo proprio di vibrazione è contenuto nel tratto orizzontale dello spettro nel quale il valore della accelerazione SLD vale 0.093116*g mentre la accelerazione di progetto SLV vale 0.085794*g



Moltiplicando il peso sismico per la accelerazione trovata si ottiene:
per SLD 32384*0.093116=3015.4 daN;
per SLV 32384*0.085794=2778.3 daN.

Per analizzare i risultati della dinamica osserviamo dalla vista masse che l'entità della massa è pari al peso sismico calcolato in precedenza divisa per l'accelerazione di gravità:
32384/981=33.011 daN/(cm/s^2)



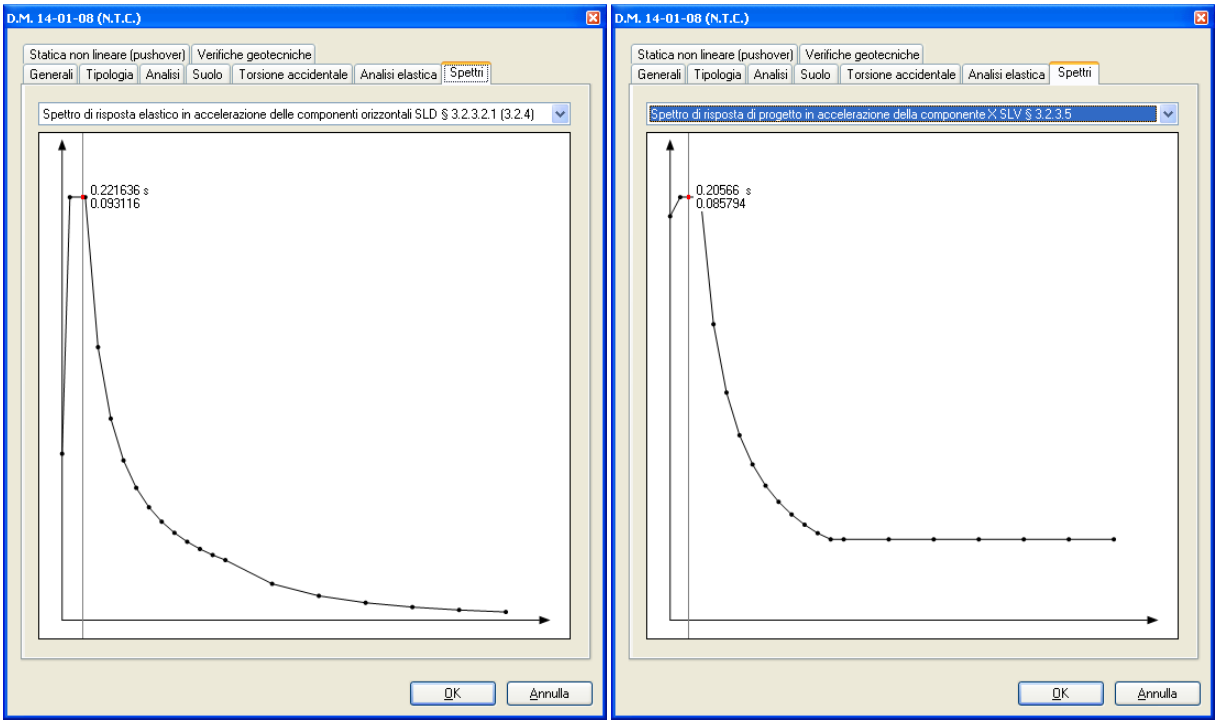
Dai risultati del calcolo alla voce risposta modale leggiamo il periodo proprio di vibrazione per i primi due modi di vibrare che vale 0.216 s.

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot X	Massa rot Y	Massa rot Z
1	0.215937	1	0	0	0	1	0.25003
2	0.215937	0	1	0	1	0	0.24997
3	0.215574	0	0	0	0	0	0.5

Dalla Risposta di spettro otteniamo

Spettro	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Max X		Max Y		Max Z	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
Sisma X SLV	2778.5	0	0	0	800220	694630	2778.5	0	2778.5	90	0	0
Sisma Y SLV	0	2778.5	0	800220	0	694630	2778.5	0	2778.5	90	0	0
Sisma X SLD	3015.7	0	0	0	868510	753910	3015.7	0	3015.7	90	0	0
Sisma Y SLD	0	3015.7	0	868510	0	753910	3015.7	0	3015.7	90	0	0

Considerando che si tratta a tutti gli effetti di un oscillatore semplice nelle due direzioni X e Y e quindi la combinazione modale non è necessaria deve essere che l'azione sismica in analisi dinamica può essere calcolata come massa per accelerazione entrando nello spettro con il periodo proprio di ciascun modo; si noti che il periodo proprio di vibrazione è contenuto nel tratto orizzontale dello spettro nel quale il valore della accelerazione SLD vale come valutato in precedenza 0.093116*g mentre la accelerazione di progetto SLV vale 0.085794*g.



Si osservi che la differenza tra i periodi proprio in statica e dinamica è dovuto al fatto che in statica si adotta una formula semplificata ed è un caso che in entrambe le analisi ci si trovi nel plateau.
Moltiplicando la massa per la accelerazione trovata si ottiene:
per SLD 32384*0.093116=3015.4 daN;
per SLV 32384*0.085794=2778.3 daN.

16.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Peso strutturale	33770 daN	33772 daN	0.005 %
Sisma X SLD analisi statica	3016 daN	3015.4 daN	0.020 %
Sisma X SLV analisi statica	2779 daN	2778.3 daN	0.025 %
Massa	33.013 daN/(cm/s^2)	33.011 daN/(cm/s^2)	0.006%
Sisma X SLD analisi dinamica	3015.7 daN	3015.4 daN	0.009 %
Sisma X SLV analisi dinamica	2778.5 daN	2778.3 daN	0.007 %

17 Esempio di gerarchia delle resistenze trave e pilastro in c.a. in classe di duttilità A e B

17.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

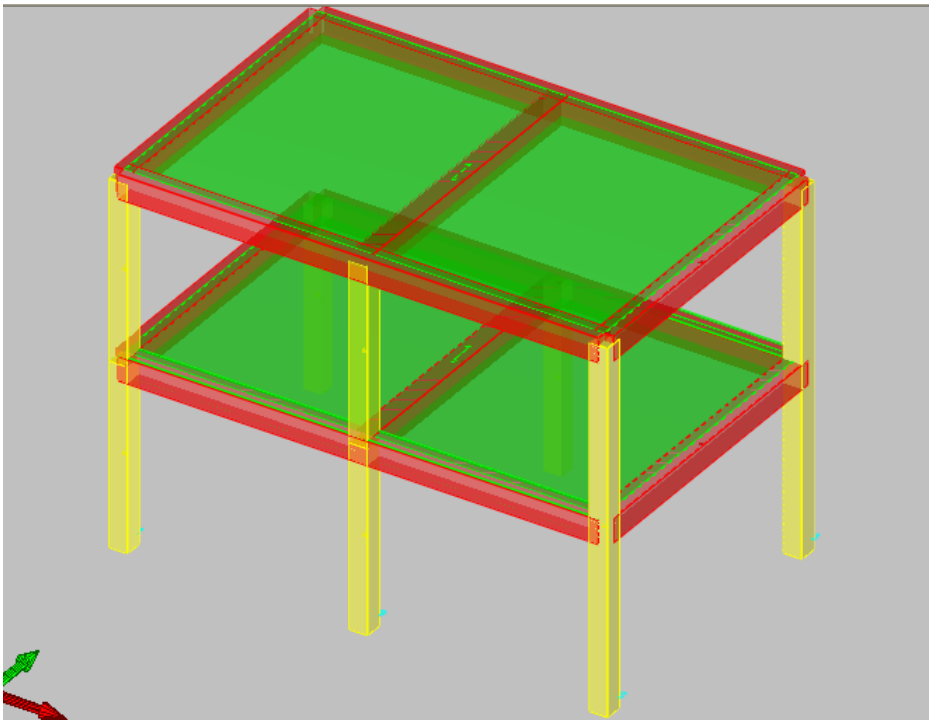
In questo esempio si vuole descrivere come il programma opera la gerarchia delle resistenze per travate e pilastrate in cemento armato di un edificio secondo quanto prescritto dal D.M. 14.01.2008 in classe di duttilità A e B.

17.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

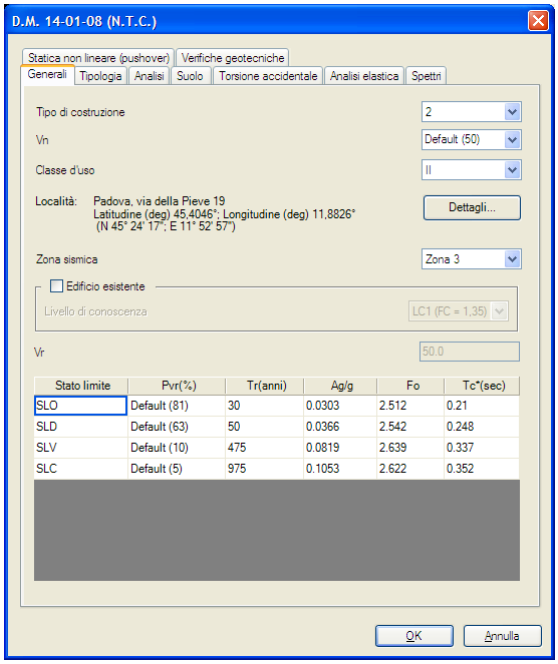
Le directory della commessa di Sismicad 12 relative a questi esempi è *Esempio classe A* e *Esempio classe B* presenti nella cartella "*Documenti**Concrete**Sismicad 12**Esempi**Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente. Per riprodurre i risultati si consiglia di aprire tali esempi e di rivalidare le verifiche o semplicemente aprire le verifiche senza procedere alla riarmatura degli elementi travi e pilastri altrimenti le armature non sarebbero più quelle dell'esempio.

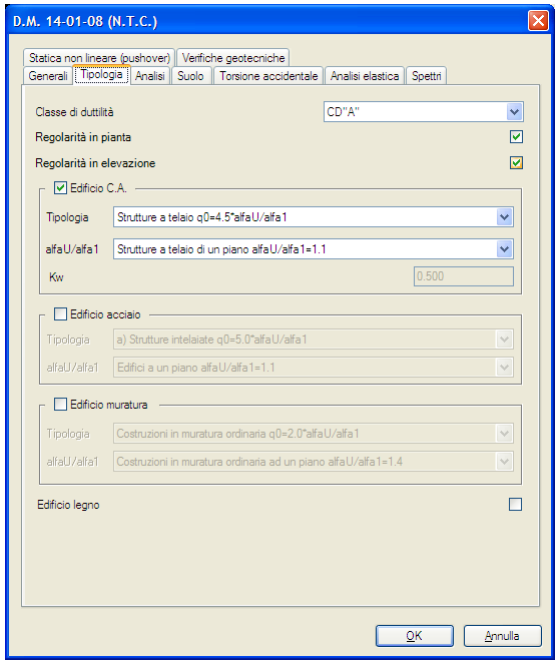
17.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

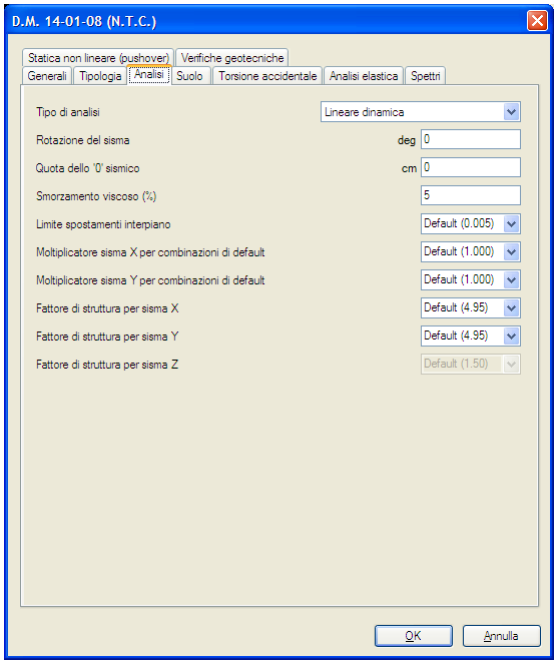
La struttura cui si fa riferimento è rappresentata nella figura sottostante,

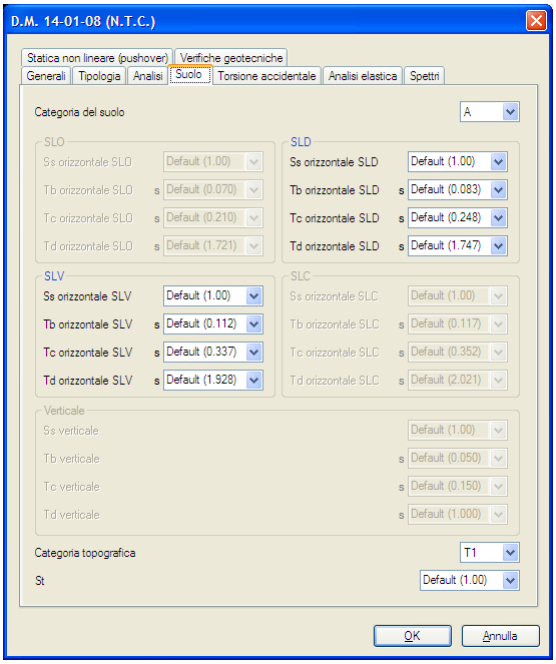


Le preferenze di calcolo sono quelle visualizzate di seguito:







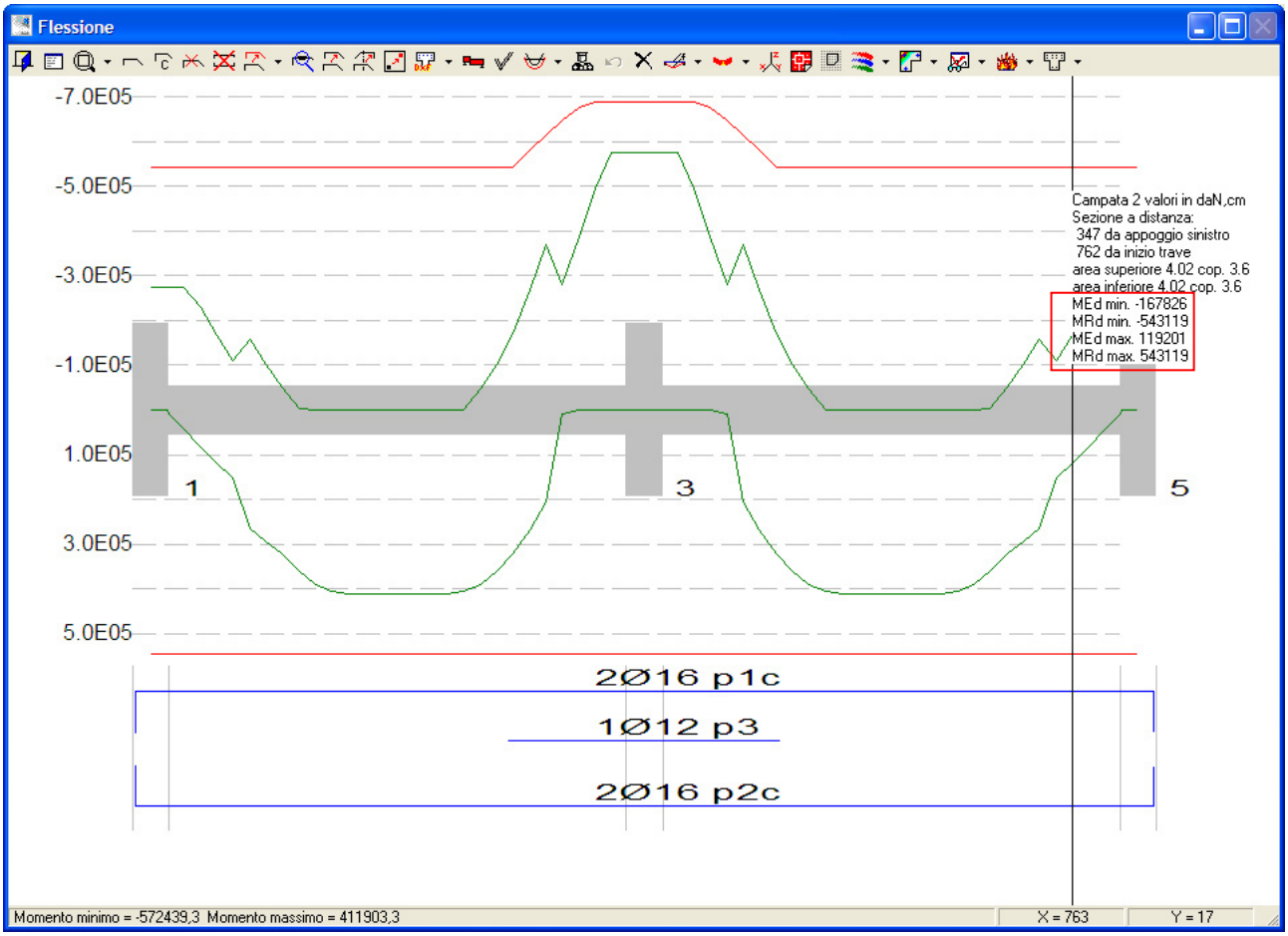


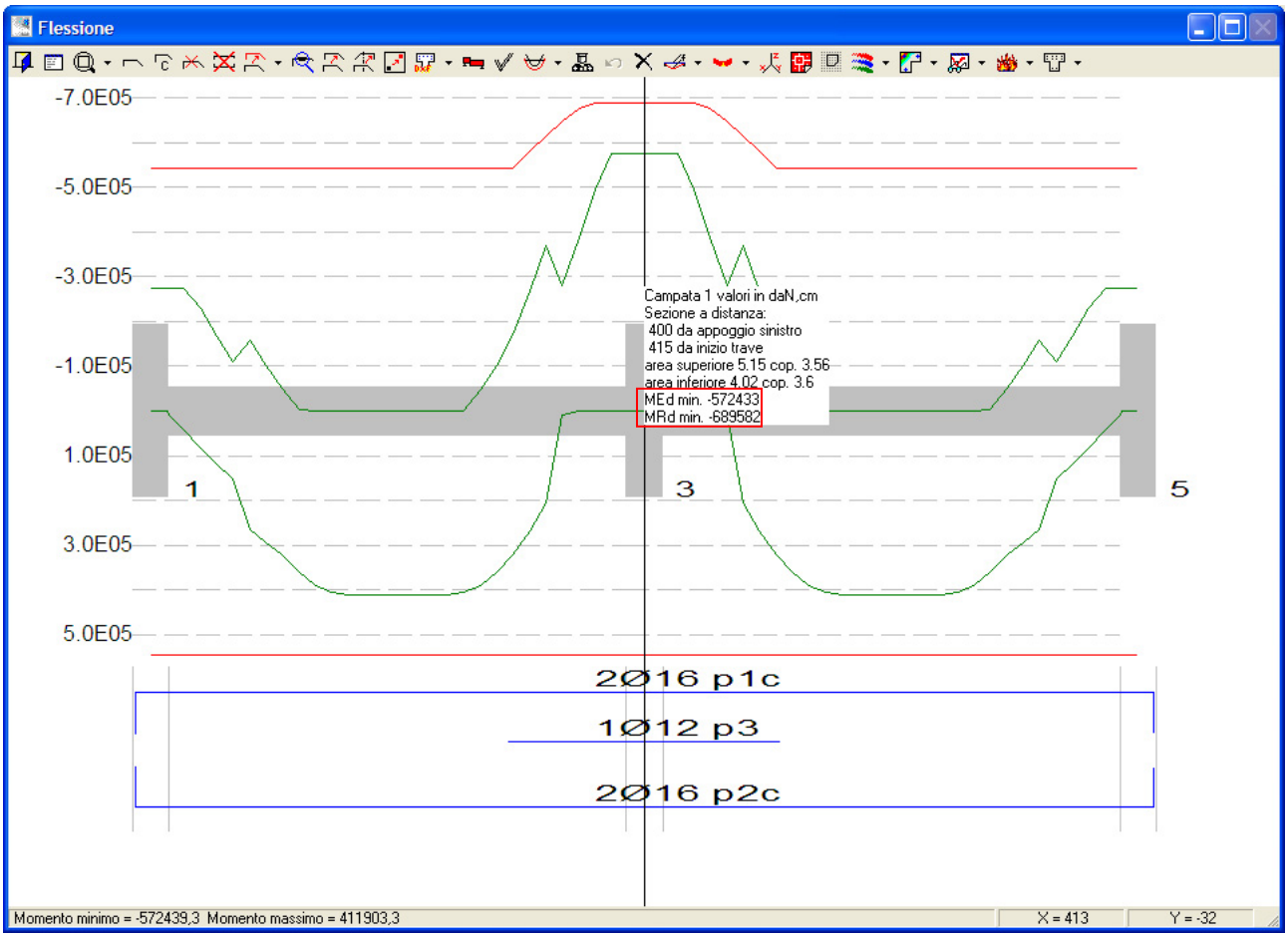
Si analizzano nel seguito le verifiche della trave a piano 1 a due campate (fili 1-5), della trave centrale ad una campata (fili 3-4) e del pilastro che sostiene le due travi sopra citate (filo 3).

17.4 ESAMI DEI RISULTATI PER LA CLASSE A

17.4.1 Travi a due campate 1° piano fili 1-5 classe A

Visualizziamo la verifica della trave e interroghiamo i momenti resistenti della stessa; la seghettatura del diagramma di momento flettente nel bordo delle zone dissipative è dovuta alla diversa inclinazione del traliccio tra le zone dissipative e le restanti. In classe A nelle zone dissipative la inclinazione deve essere assunta pari a 45°. La seghettatura dipende dal fatto che la entità della traslazione del momento è legata alla inclinazione del traliccio.


Flessione
-7.0E05
-5.0E05
-3.0E05
-1.0E05
1.0E05
3.0E05
5.0E05
Campata 2 valori in daN,cm
Sezione a distanza:
347 da appoggio sinistro
762 da inizio trave
area superiore 4.02 cop. 3.6
area inferiore 4.02 cop. 3.6
MEd min. -167826
MRd min. -543119
MEd max. 119201
MRd max. 543119
1
3
5
2Ø16 p1c
1Ø12 p3
2Ø16 p2c
Momento minimo = -572439,3 Momento massimo = 411903,3
X = 763
Y = 17

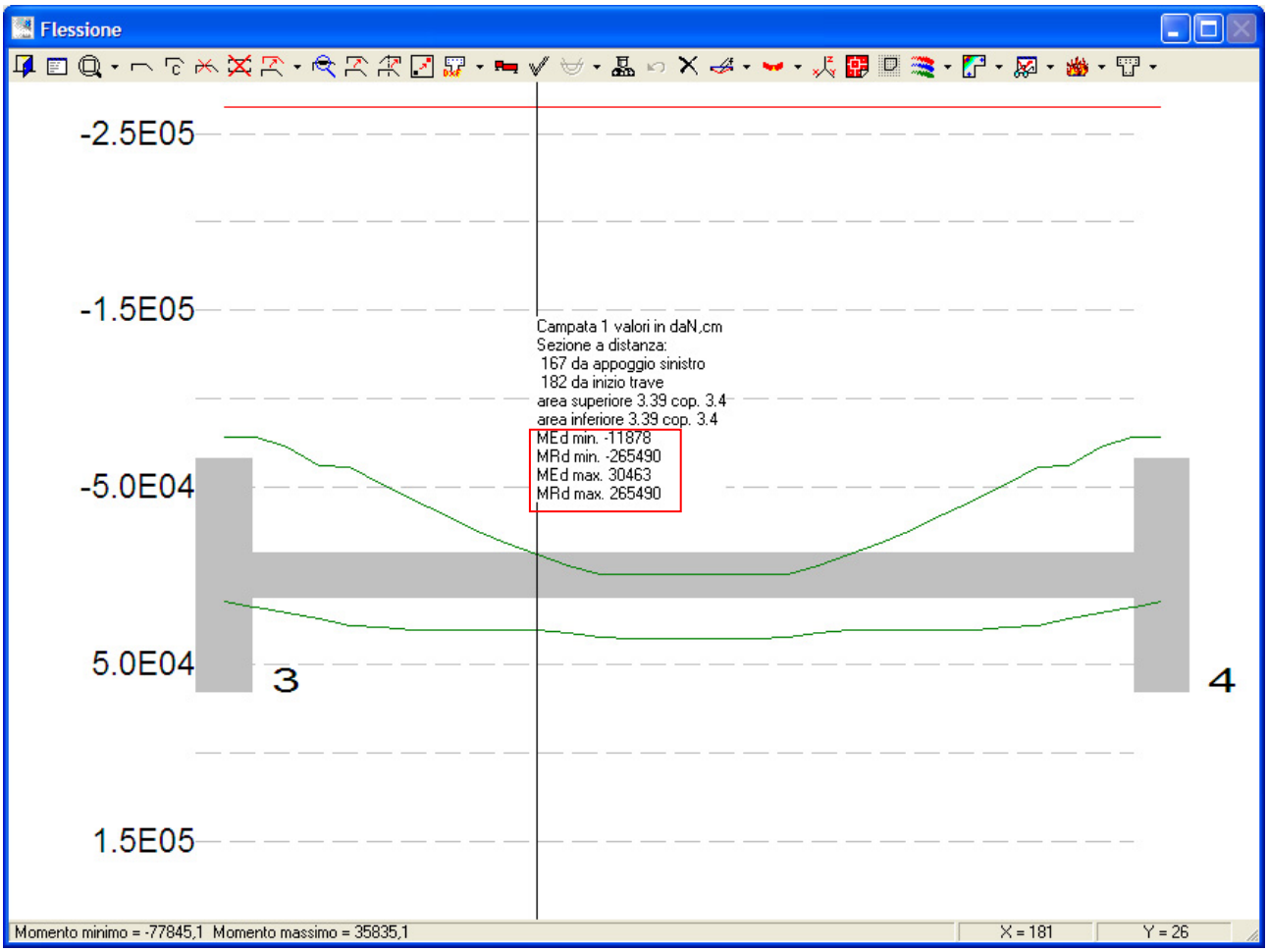

Flessione
-7.0E05
-5.0E05
-3.0E05
-1.0E05
1.0E05
3.0E05
5.0E05
Campata 1 valori in daN,cm
Sezione a distanza:
400 da appoggio sinistro
415 da inizio trave
area superiore 5.15 cop. 3.56
area inferiore 4.02 cop. 3.6
MEd min. -572433
MRd min. -689582
1
3
5
2Ø16 p1c
1Ø12 p3
2Ø16 p2c
Momento minimo = -572439,3 Momento massimo = 411903,3
X = 413
Y = -32

Pertanto il momento resistente inferiore della trave è pari a 543119 daN*cm mentre il momento resistente superiore della trave è pari a 689582 daN*cm.
Andando ad analizzare la verifica a taglio in una sezione si trova quanto riportato nella immagine seguente:

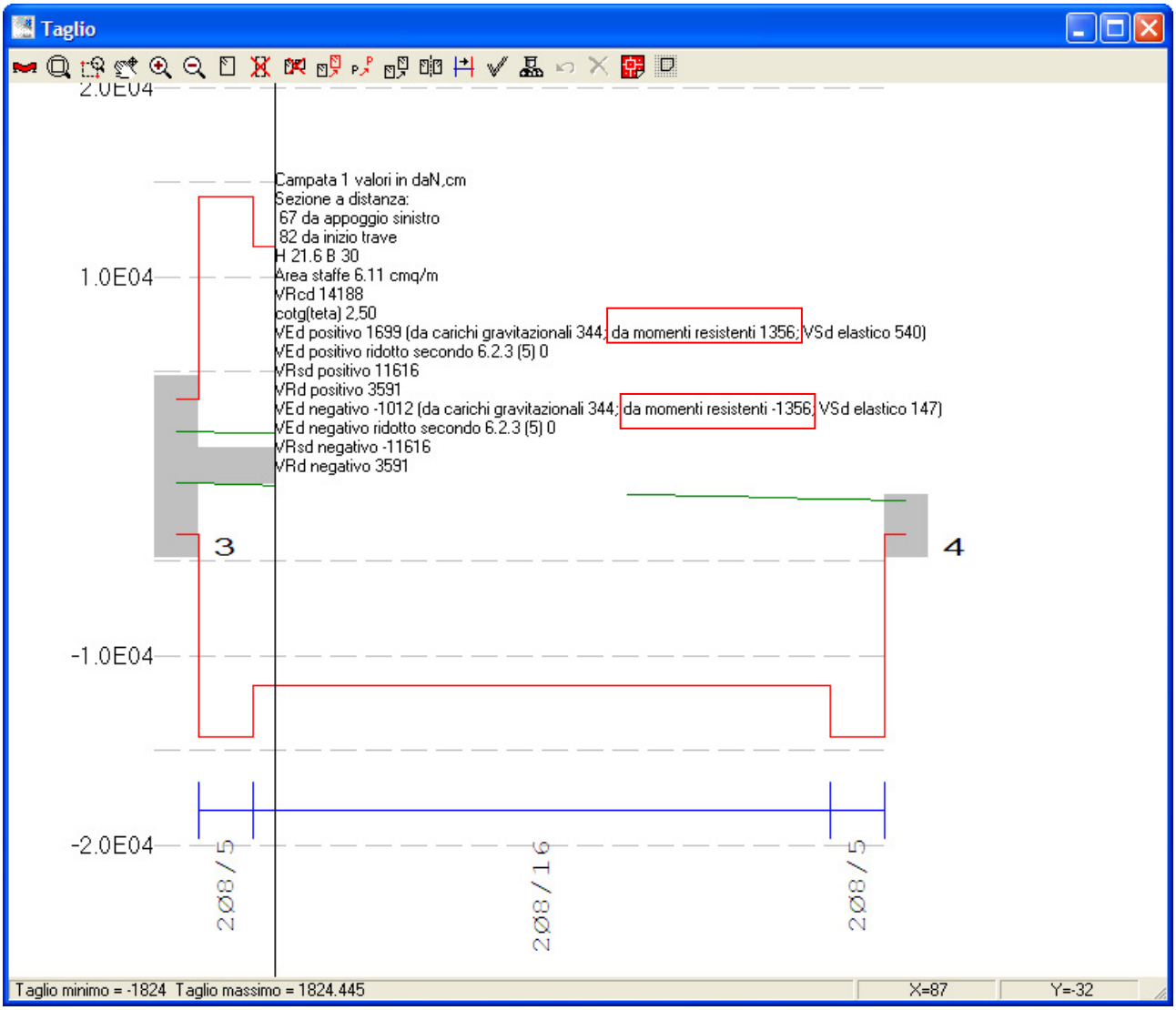
I tagli derivanti dai momenti resistenti secondo il punto 7.4.4.1.1 della norma valutati dal programma sono quindi:
VEd pos da momenti resistenti: 3998 daN
VEd neg da momenti resistenti: 3523 daN

Valutiamo manualmente nella campata selezionata in figura i tagli prodotti dai momenti resistenti alle estremità:
La luce netta della campata è di 370 cm.
Ved_ pos.= 1.2*(543119+689582)/370 = 3997.9 daN
Ved_ neg.= 1.2*2*543119/370 = 3522.9 daN

17.4.2 Trave di spina ad una campata 1° piano fili 3-4 classe A



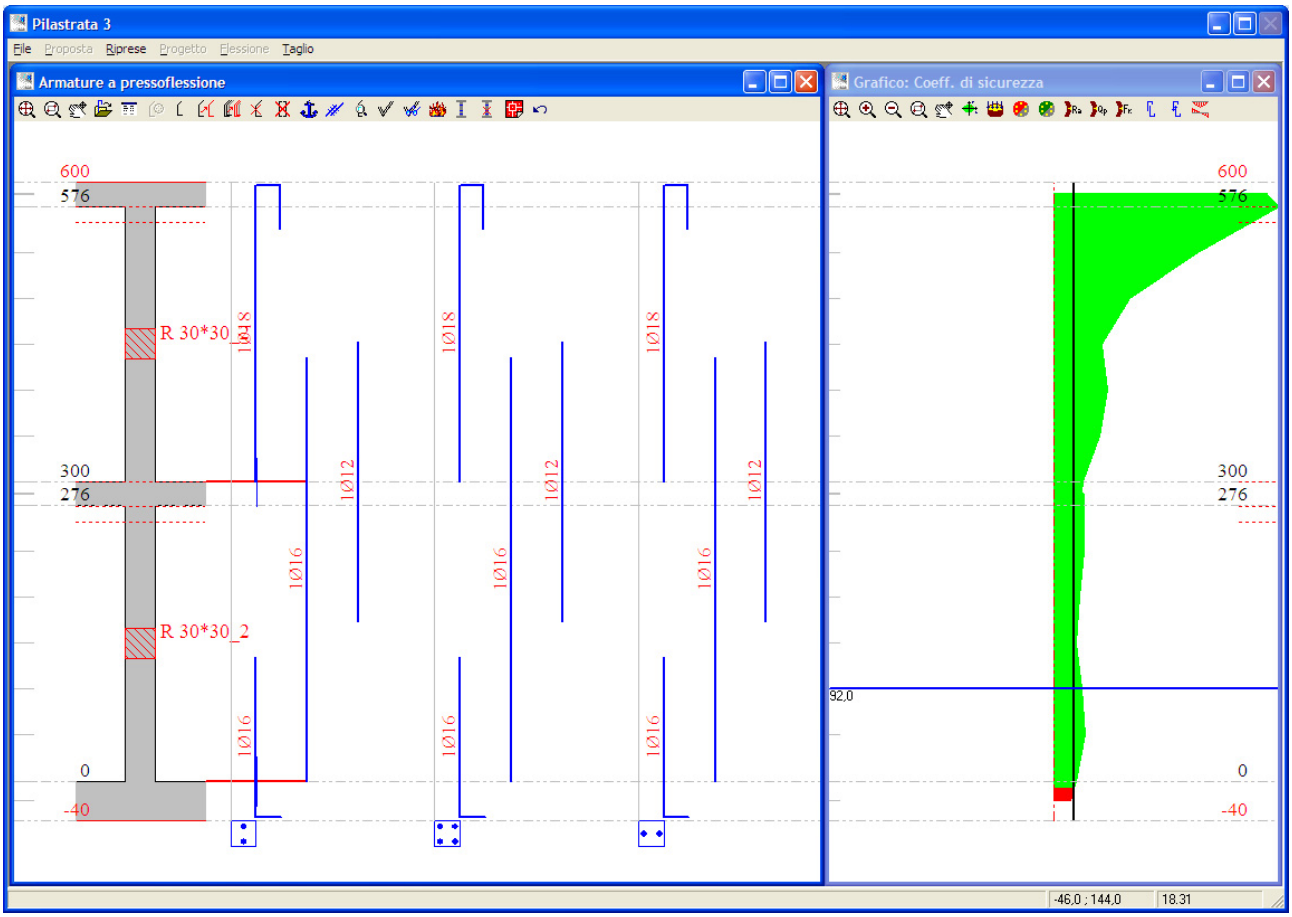
I momenti resistenti sono costanti superiormente ed inferiormente e pari a 265490 daN*cm.
Andando ad analizzare la verifica a taglio in una sezione si trova quanto riportato nella immagine seguente:



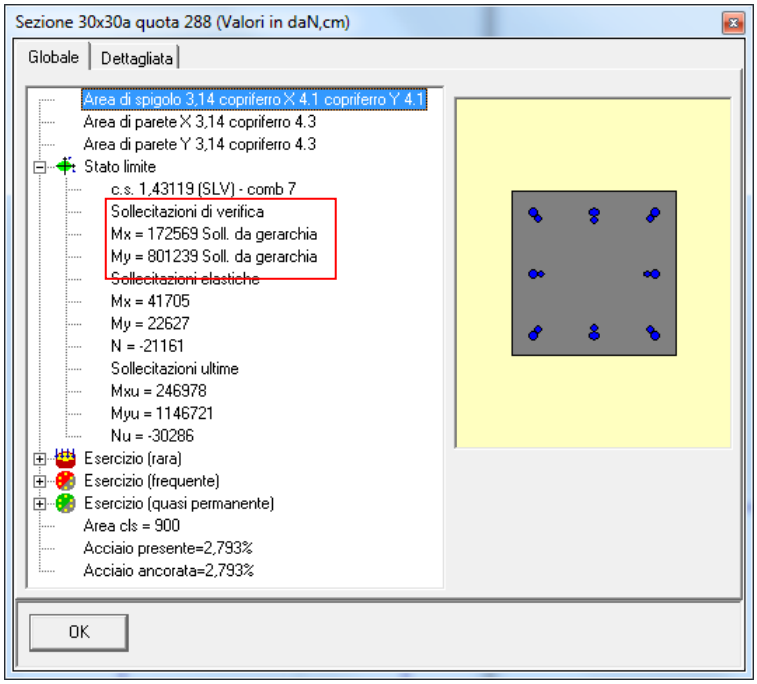
I tagli derivanti dai momenti resistenti secondo il punto 7.4.4.1.1 della norma valutati dal programma sono quindi:
VEd pos da momenti resistenti: 1356 daN
VEd neg da momenti resistenti: 1356 daN

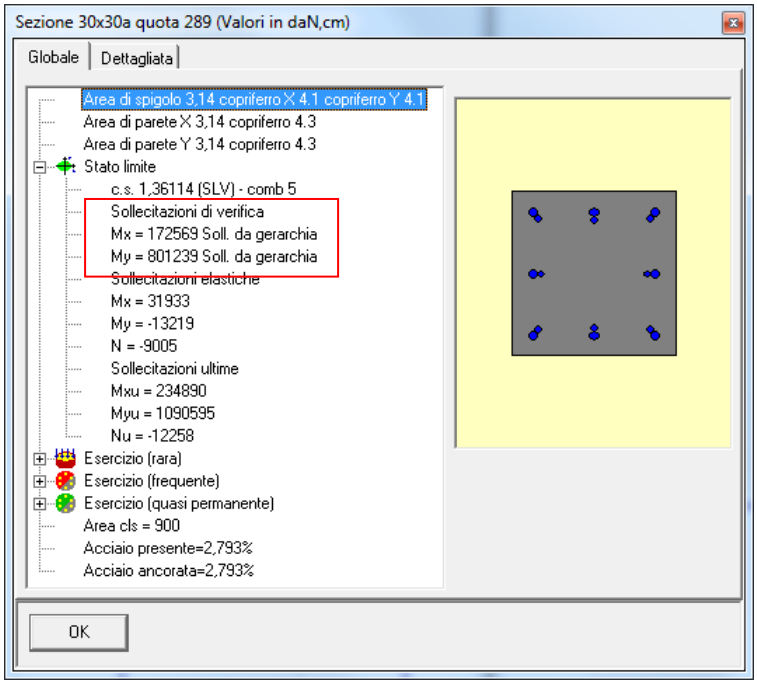
Valutiamo manualmente nella campata selezionata in figura i tagli prodotti dai momenti resistenti alle estremità:
La luce netta della campata è di 470 cm.
Ved_pos.= 1.2*2*265490/470 = 1355.7 daN

17.4.3 Pilastro interno a filo 3 classe A; verifica a pressoflessione



Analizziamo la verifica a pressoflessione della sezione del pilastro in corrispondenza al livello 1 relativa alla tesa inferiore (sez. a quota 288) e superiore (sez. a quota 289)





Quindi gli *'opportuni momenti flettenti di calcolo'* della sezione nelle due direzioni sono:
per la tesa inferiore:
Mx=172569 daN*cm
My=801239 daN*cm

per la tesa superiore:
Mx=172569 daN*cm
My=801239 daN*cm

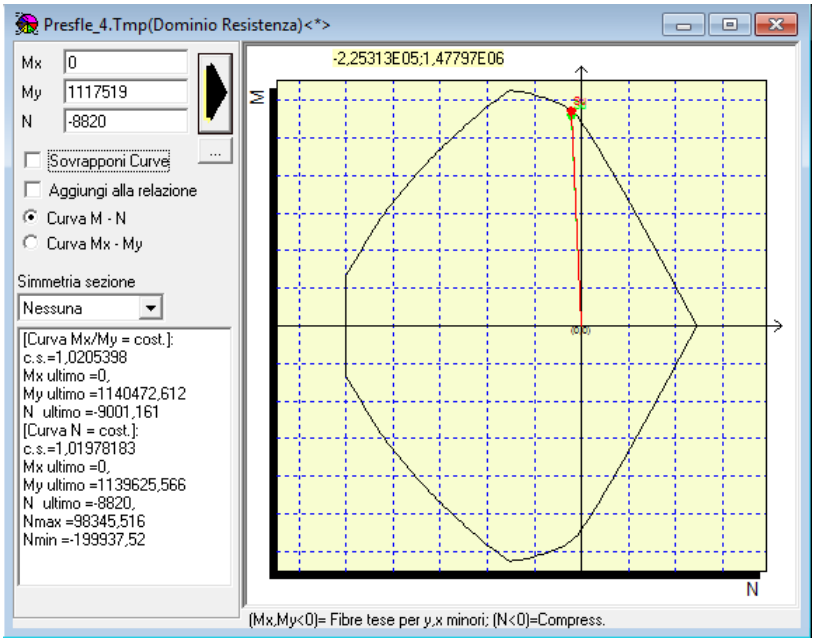
Valutiamo manualmente nelle due tese il momento da gerarchia secondo quanto previsto al punto 7.4.4.2.1:
I momenti resistenti nelle travi sono uguali al caso precedente; la somma dei momenti resistenti nelle travi longitudinali è:
$\gamma_{rd}*\Sigma M_{b,Rdy}=1.3*(543119+689582)=1602511$ daN*cm.
Con riferimento alla trave di spina si ha:
$\gamma_{rd}*M_{b,Rdx}=1.3*265490=341537$ daN*cm

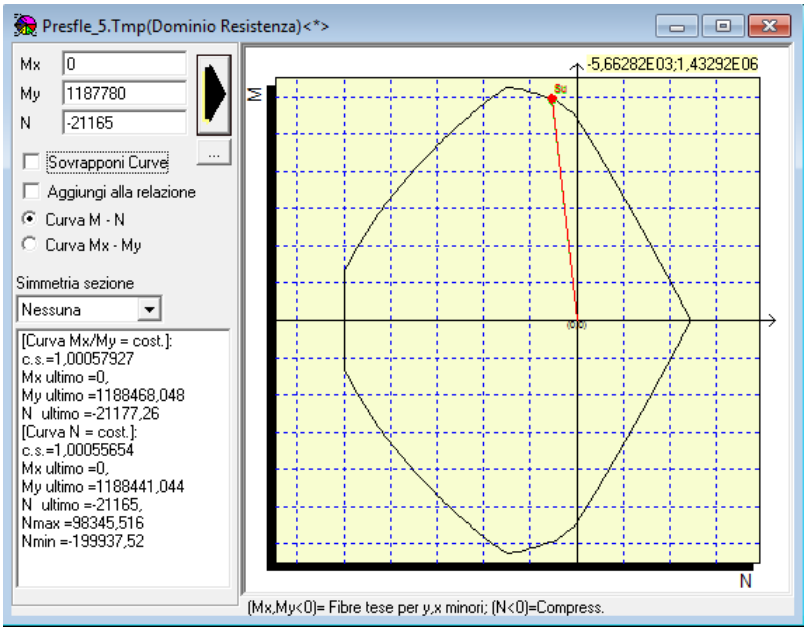
Richiedendo l'elaborato di verifica del pilastro compare una tabellina che dimostra l'applicazione della gerarchia delle resistenze per il pilastro stesso:

```
Verifica gerarchia nodo trave pilastro
quota angolo t. Grd*Som(Mb,rd)       Sum(Mc,rd)    Mc,inf    Mc,sup  comb
  288        0         1602477  <       2305299   1187780   1117519     7
  288       90          345137  <       2305299   1187780   1117519     7
```

I momenti resistenti del pilastro in combinazione 7 si valutano con il programma presfle considerando i relativi valori di sforzo normale: Nsup=-8820; Ninf=-21165.
I file presfle sono *classeA sezione inferiore.flx* e *classeA sezione superiore.flx*

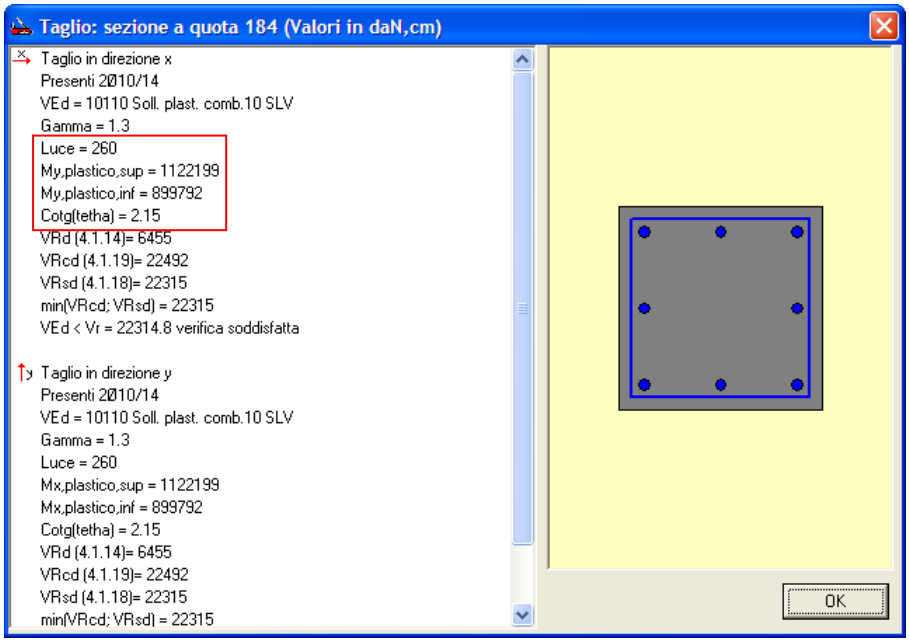
Sum(Mc,rd)=1139625+1188441=2328066 daN*cm





17.4.4 ro interno classe A; verifica a taglio

Analizziamo la verifica a taglio della sezione del pilastro nella sezione a quota 184:



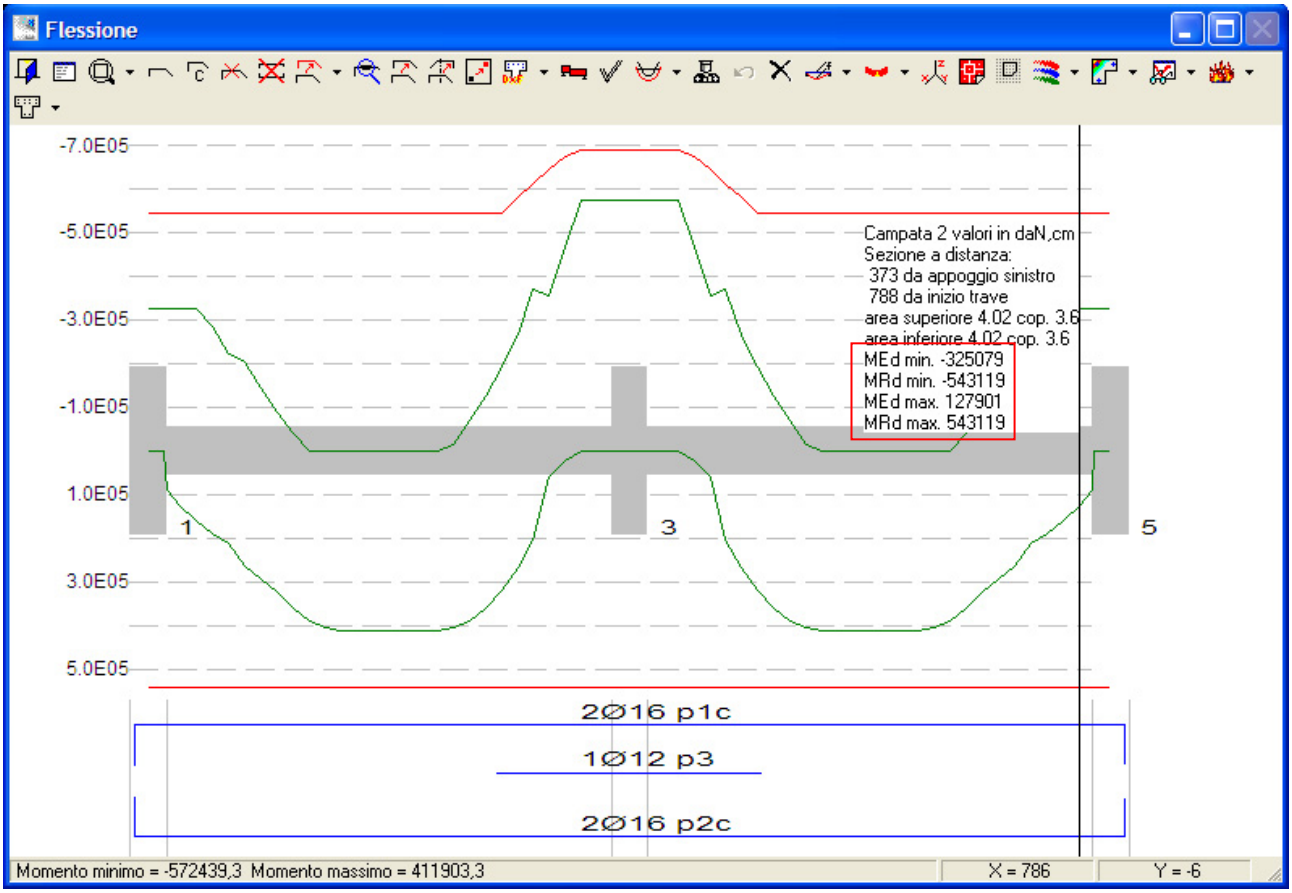
Il taglio di verifica dipende dai momenti resistenti del pilastro valutati a pressoflessione retta indipendentemente nelle due direzioni secondo quanto previsto al punto 7.4.4.2.1. I valori più elevati di momento resistente si ottengono in combinazione SLV n.10. I loro valori sono riportati in figura e sono pari a 1122199 daN*cm e 899792 daN*cm. Il taglio di verifica calcolato dal programma è 10110 daN.
Il taglio di verifica calcolato manualmente è Ved= 1.3*(1122199 +899792)/260 = 10109.95 daN
Essendo il pilastro quadrato con armature uguali nelle due direzioni il taglio lungo x e lungo y è uguale.

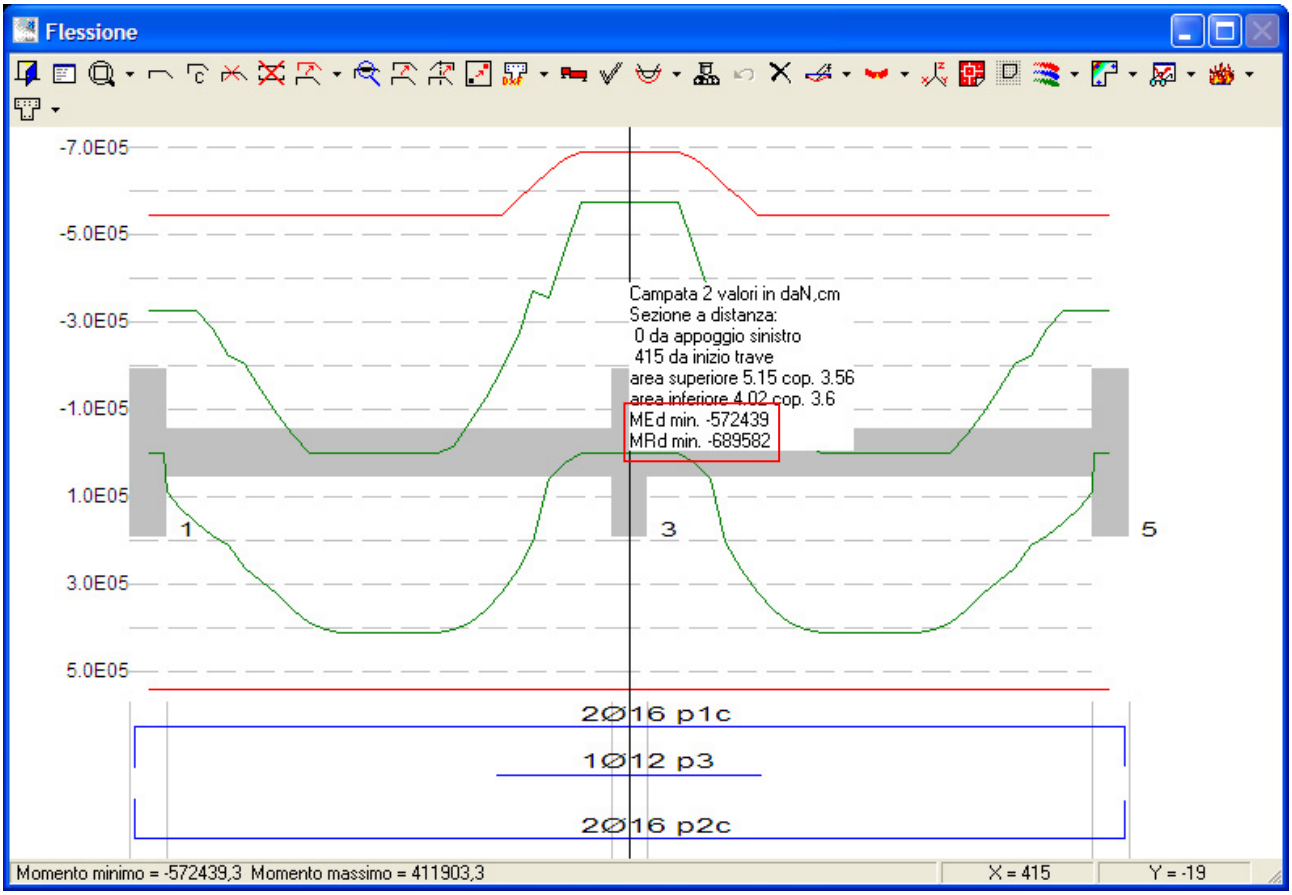
17.5 ESAMI DEI RISULTATI PER LA CLASSE B

Viene mantenuto lo stesso edificio esaminato precedentemente con le medesime armature.
Partendo dalla commessa precedente è stata cambiata solo la classe di duttilità, è stato risolto il nuovo modello e sono state rivalidate le verifiche dei c.a.

17.5.1 Travi a due campate 1° piano fili 1-5 classe B

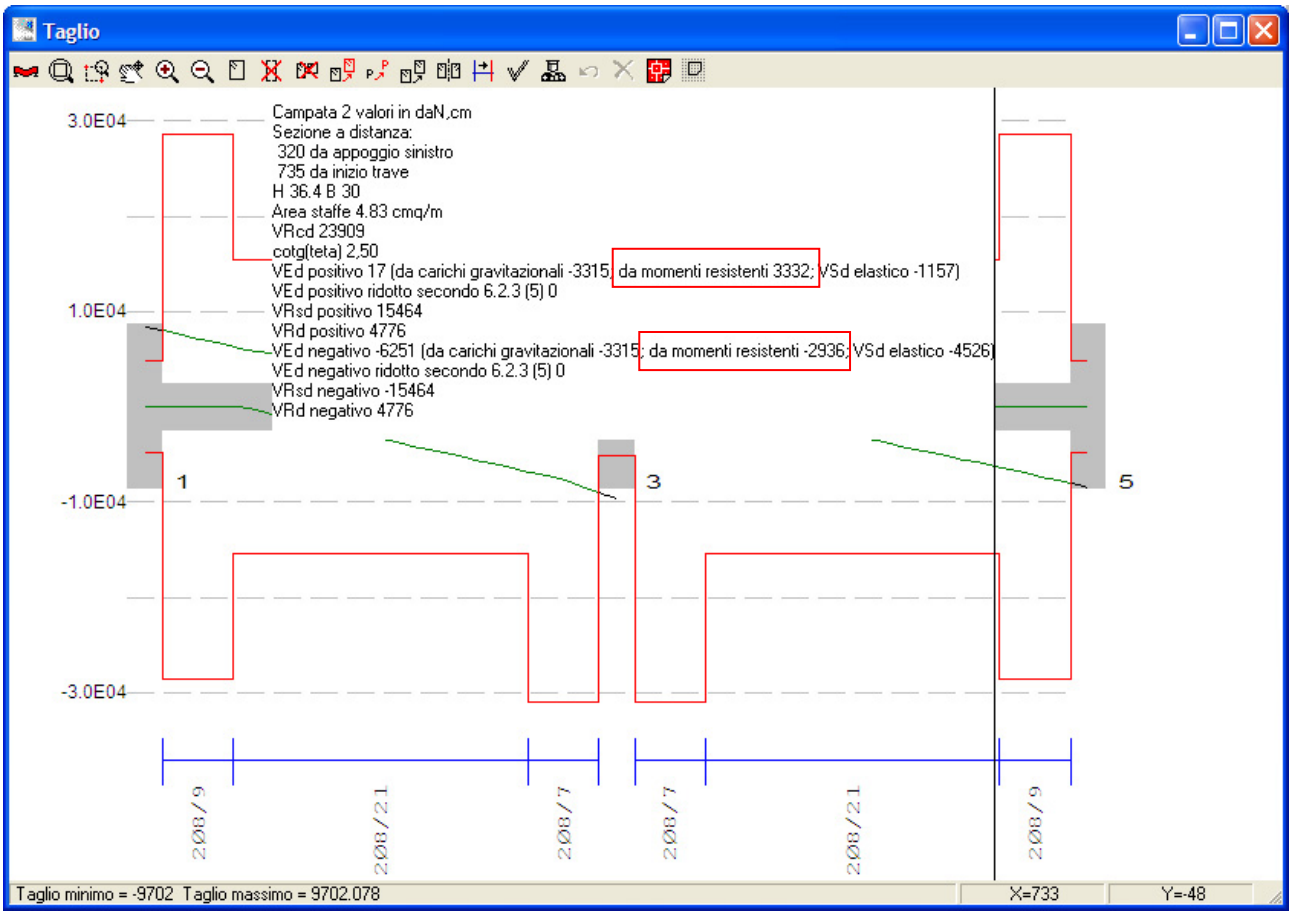
Visualizziamo la verifica della trave e interroghiamo i momenti resistenti della stessa.





I momenti resistenti sono i medesimi della classe A e li riportiamo: il momento resistente inferiore della trave è pari a 543119 daN*cm mentre il momento resistente superiore della trave è pari a 689582 daN*cm.

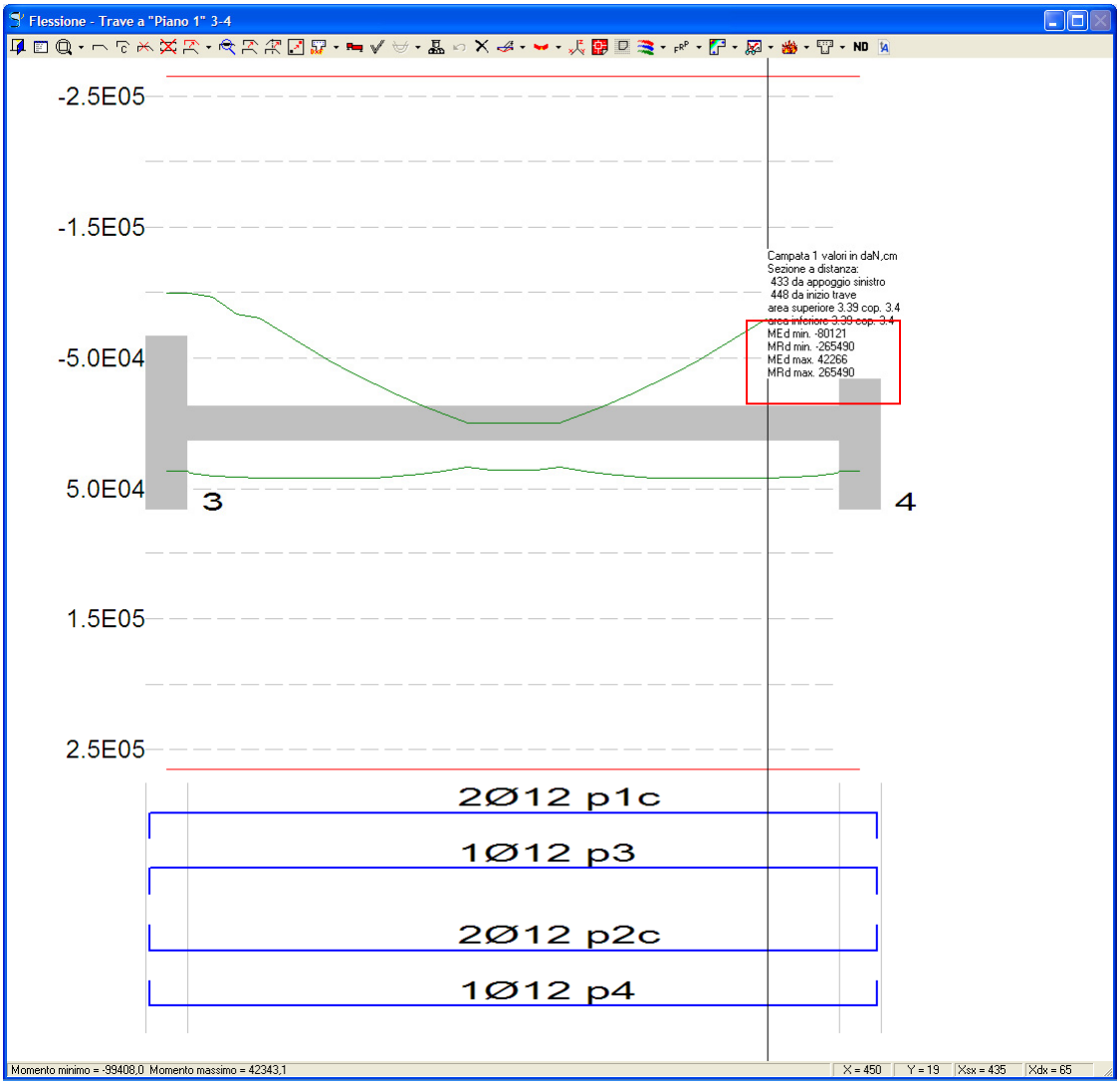
Andando ad analizzare la verifica a taglio in una sezione si trova quanto riportato nella immagine seguente:



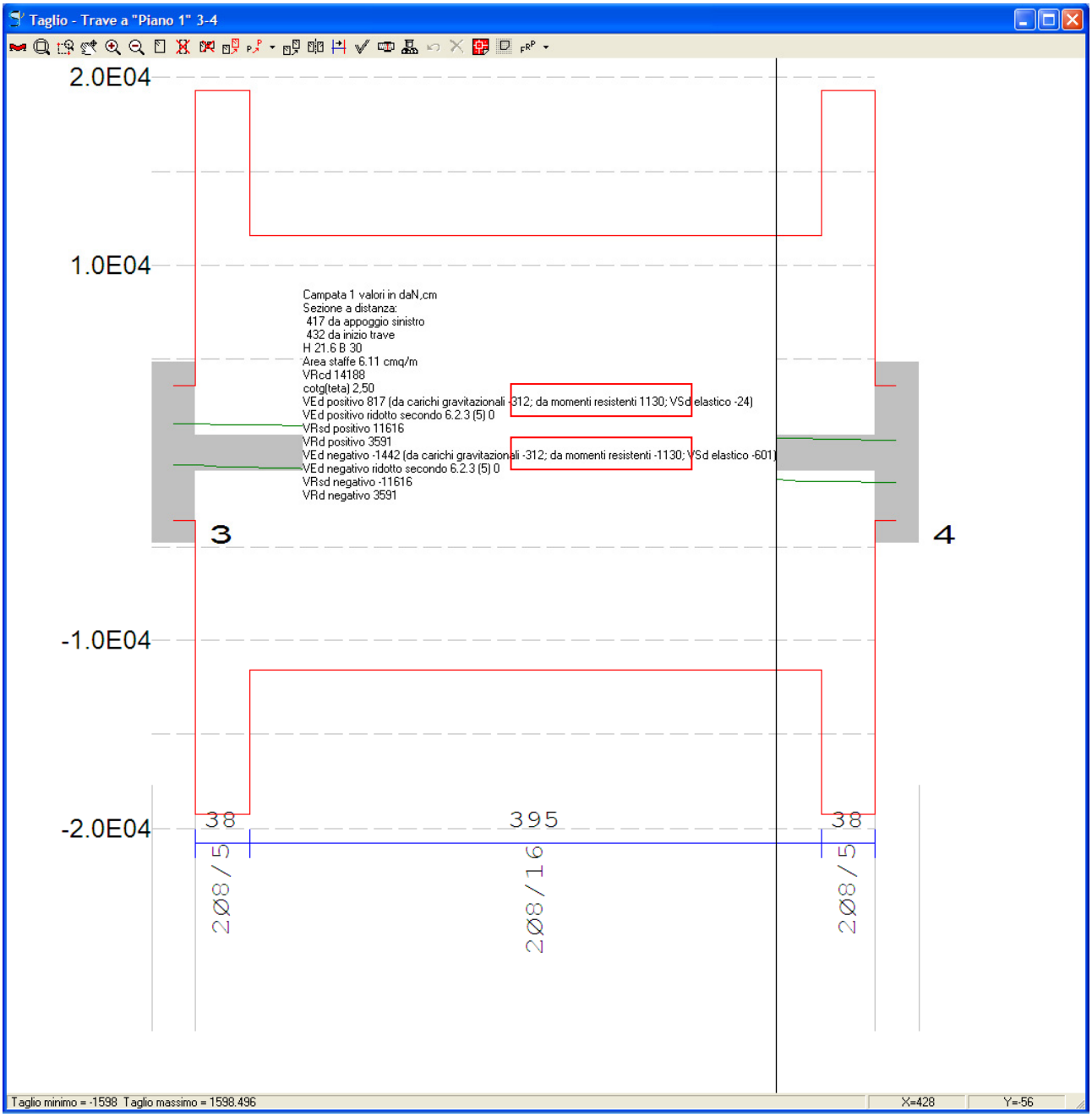
I tagli derivanti dai momenti resistenti secondo il punto 7.4.4.1.1 della norma valutati dal programma sono quindi:
VEd neg da momenti resistenti: 2936 daN
VEd pos da momenti resistenti: 3332 daN

Valutiamo manualmente nella campata selezionata in figura i tagli prodotti dai momenti resistenti alle estremità (valutato con γ_{rd}=1):
La luce netta della campata è di 370 cm.
Ved_neg.= 2*543119/370 = 2935.7 daN
Ved_pos.= (543119+689582)/370 = 3331.6 daN

17.5.2 Trave di spina ad una campata 1° piano fili 3-4 classe B



I momenti resistenti sono costanti superiormente ed inferiormente, uguali al caso in classe A, e pari a 265490 daN*cm.
Andando ad analizzare la verifica a taglio in una sezione si trova quanto riportato nella immagine seguente:

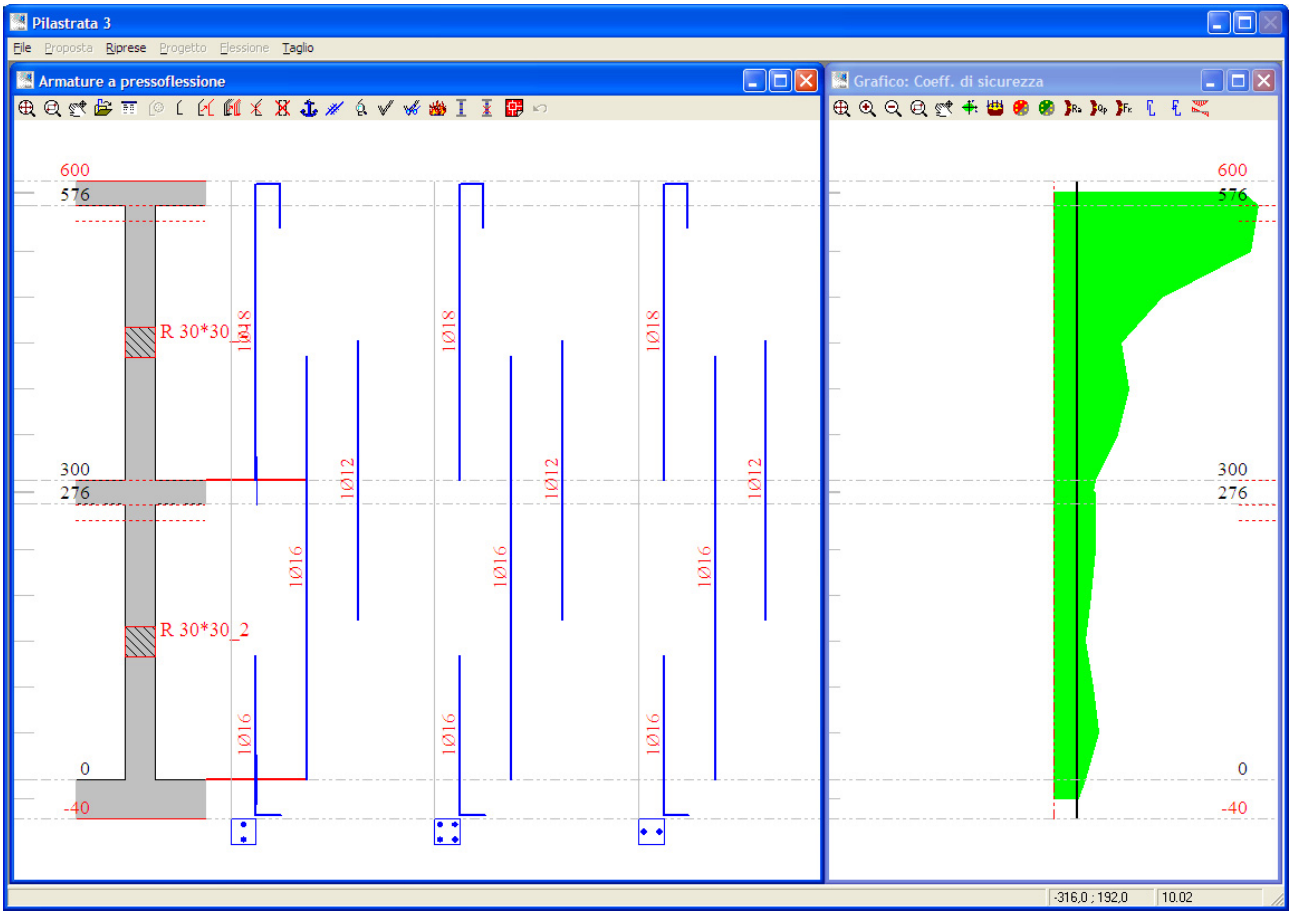


I tagli derivanti dai momenti resistenti secondo il punto 7.4.4.1.1 della norma valutati dal programma sono quindi:
VEd pos da momenti resistenti: 1130 daN
VEd neg da momenti resistenti: 1130 daN

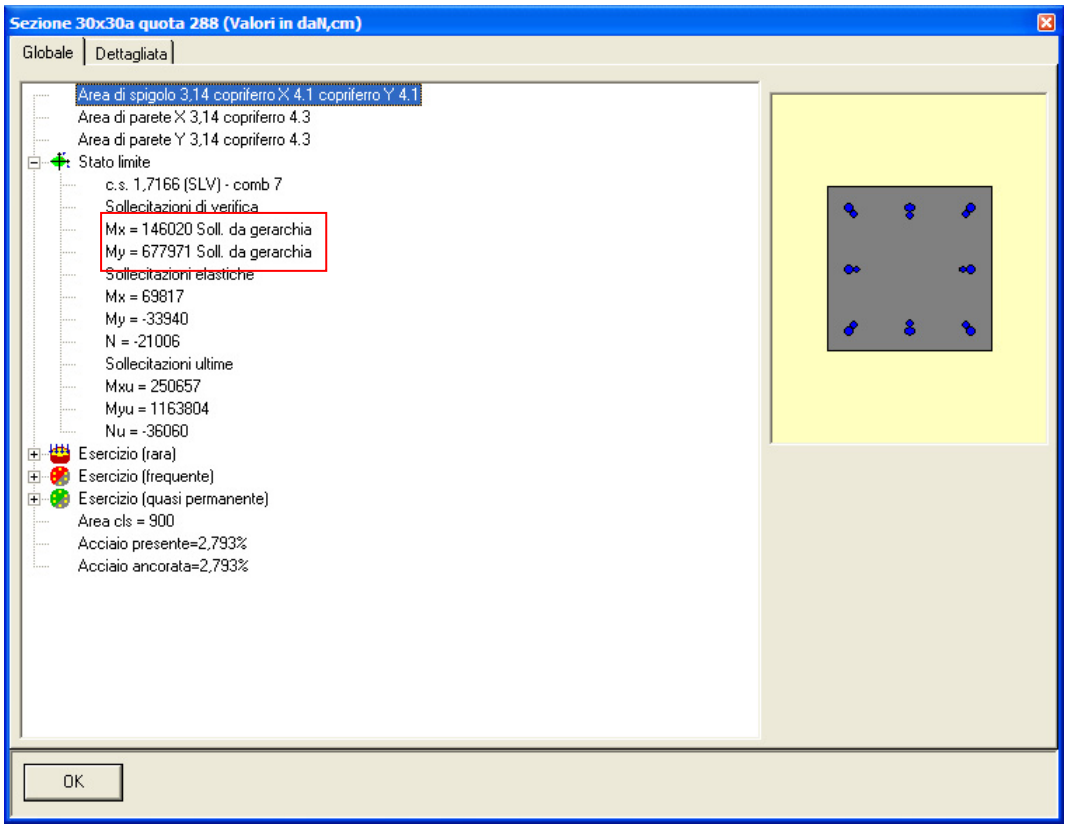
Valutiamo manualmente nella campata selezionata in figura i tagli prodotti dai momenti resistenti alle estremità:
La luce netta della campata è di 470 cm.
Ved_pos.= Ved_neg.= 2*265490/470 = 1129.7 daN

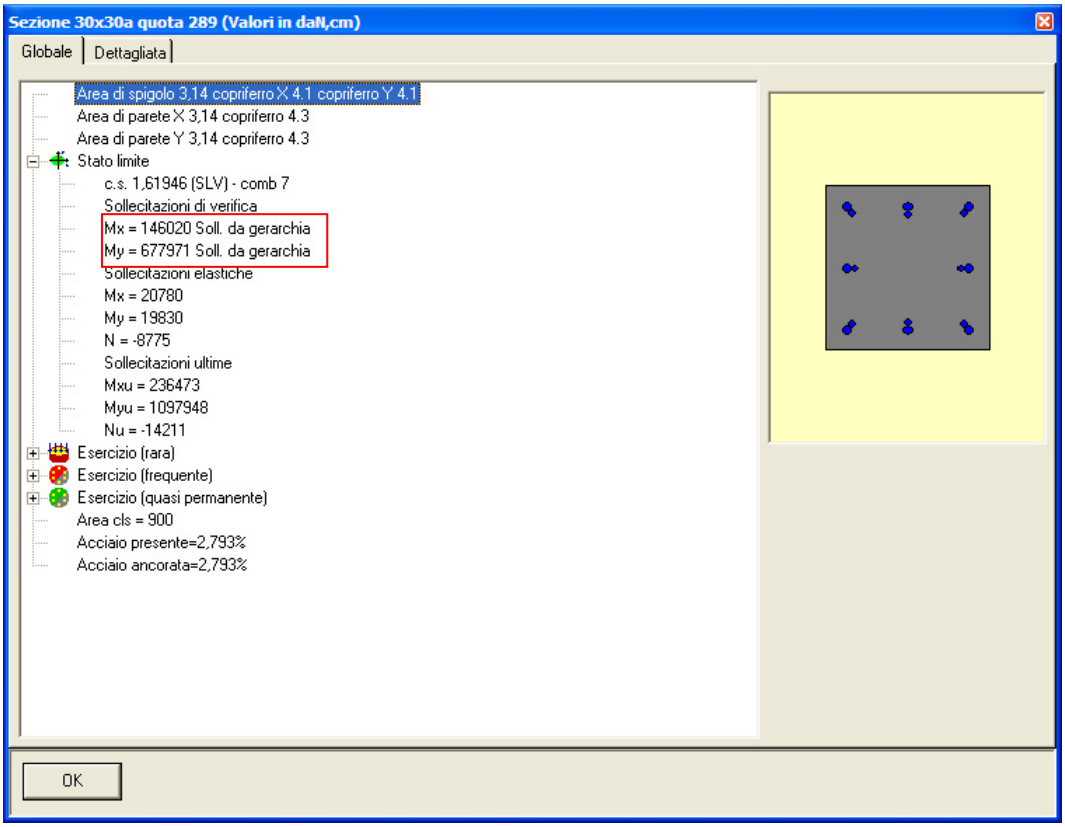
17.5.3 Pilastro interno a filo 3 classe B; verifica a pressoflessione

Si nota che le armature progettate in classe A risultano sovrabbondanti.



Analizziamo la verifica a pressoflessione della sezione del pilastro in corrispondenza al livello 1 relativa alla tesa inferiore (sez. a quota 288) e superiore (sez. a quota 289)





Quindi gli *'opportuni momenti flettenti di calcolo'* della sezione nelle due direzioni sono:
per la tesa inferiore:
Mx=146020 daN*cm
My=677971 daN*cm

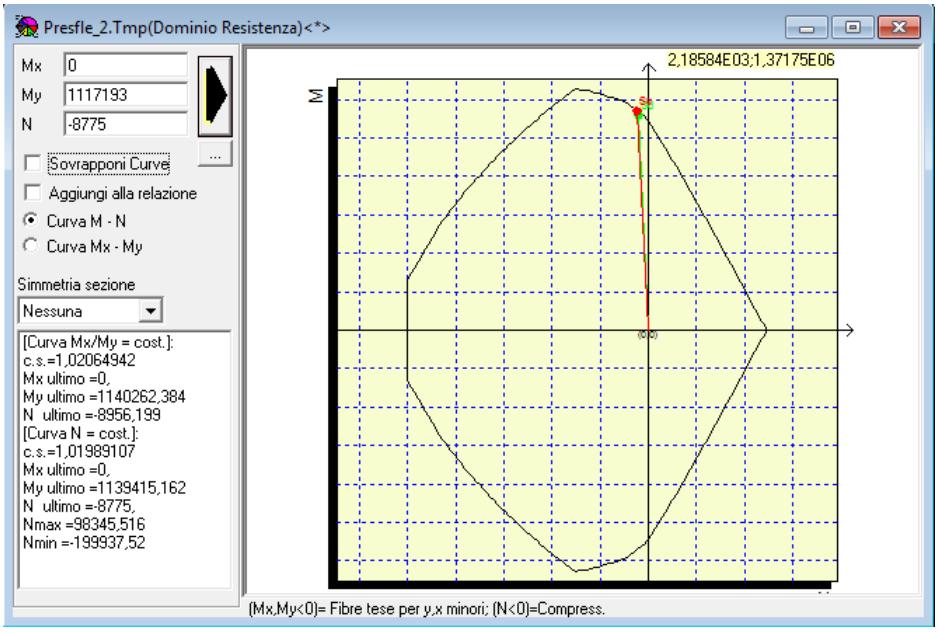
per la tesa superiore:
Mx=146020 daN*cm
My=677971 daN*cm

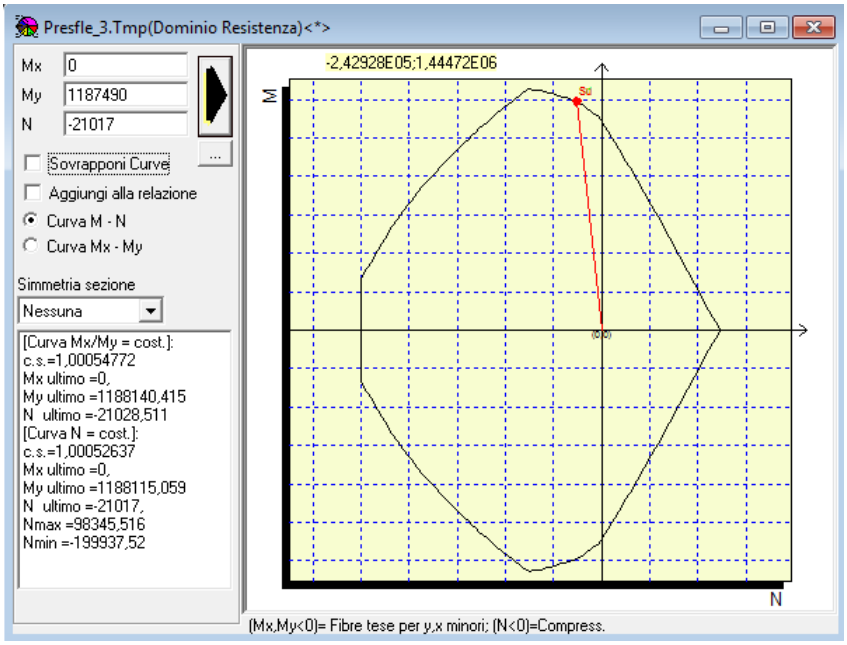
Valutiamo manualmente nelle due tese il momento da gerarchia secondo quanto previsto al punto 7.4.4.2.1:
I momenti resistenti nelle travi sono uguali al caso precedente; la somma dei momenti resistenti nelle travi longitudinali è:
$\gamma_{rd}*\Sigma M_{b,Rdy}$=1.1*(543119+689582)=1355971 daN*cm.
Con riferimento alla trave di spina si ha:
$\gamma_{rd}*M_{b,Rdx}$=1.1*265490=292039 daN*cm

Richiedendo l'elaborato di verifica del pilastro compare una tabellina che dimostra l'applicazione della gerarchia delle resistenze per il pilastro stesso:

```
Verifica gerarchia nodo trave pilastro
quota angolo t. Grd*Som(Mb,rd)       Sum(Mc,rd)    Mc,inf    Mc,sup  comb
  288        0         1355942  <       2304682   1187490   1117193     7
  288       90          292039  <       2304682   1187490   1117193     7
```

I momenti resistenti del pilastro in combinazione 7 si valutano con il programma presfle considerando i relativi valori di sforzo normale: Nsup=-8775; Ninf=-21017

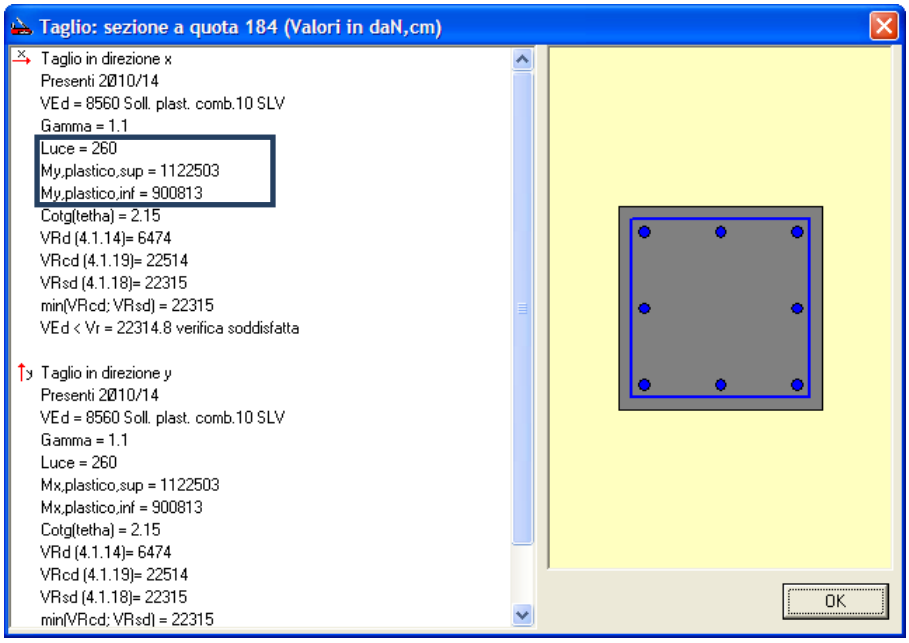




I file presfle sono classeB sezione inferiore.flx e classeB sezione superiore.flx.
Sum(Mc,rd)=1140262+1188140=2328402 daN*cm

17.5.4 Pilastro interno classe B; verifica a taglio

Analizziamo la verifica a taglio della sezione del pilastro nella sezione a quota 184:



Il taglio di verifica dipende dai momenti resistenti del pilastro valutati a pressoflessione retta indipendentemente nelle due direzioni secondo quanto previsto al punto 7.4.4.2.1. I valori più elevati di momento resistente si ottengono in combinazione SLV n.10. I loro valori sono riportati in figura e sono pari a 1122503 daN*cm e 900813 daN*cm. Il taglio di verifica calcolato dal programma è 8560 daN.
Il taglio di verifica calcolato manualmente è Ved= 1.1 *(1122503 +900813)/260 = 8560.1 daN
Essendo il pilastro quadrato con armature uguali nelle due direzioni il taglio lungo x e lungo y è uguale.

17.6 RIEPILOGO DEI RISULTATI IN CLASSE A

	Sismicad	Analitico	Scarto
Taglio pos da momenti per trave 1-5	3998 daN	3997.9 daN	0.002 %
Taglio neg da momenti per trave 1-5	3523 daN	3522.9 daN	0.003 %
Taglio da momenti per trave 3-4	1356 daN	1355.7 daN	0.02 %
$\Sigma M_{c,rd}$	2305299daN*cm	2328066 daN*cm	0.01%
γ_{rd} * $\Sigma M_{b,Rdy}$ trave 1-5	1355942 daN*cm	1355971 daN*cm	0.00002 %
γ_{rd} * $M_{b,Rdx}$ trave 3-4	345137 daN*cm	344850 daN*cm	0.08 %
Taglio da momenti per pilastro 3	10110 daN	10109.95 daN	0.002%

17.7 RIEPILOGO DEI RISULTATI IN CLASSE B

	Sismicad	Analitico	Scarto
Taglio pos da momenti per trave 1-5	3332 daN	3331.6 daN	0.01 %
Taglio neg da momenti per trave 1-5	2936 daN	2935.7 daN	0.01 %
Taglio da momenti per trave 3-4	1130 daN	1129.7 daN	0.02 %
$\Sigma M_{c,rd}$	2304682 daN*cm	2328402 daN*cm	0.01%

γ_{rd} * $\Sigma M_{b,Rdy}$ trave 1-5= $\Sigma M_{c,Rdy}$	1366971 daN*cm	1354812 daN*cm	0.00001 %
γ_{rd} * $M_{b,Rdx}$ trave 3-4= $\Sigma M_{c,Rdx}$	292039 daN*cm	292039 daN*cm	0 %
Taglio da momenti per pilastro 3	8560 daN	8560.1 daN	0.00001%

18 Verifica di travate in c.a. secondo le Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14-01-2008.

18.1 Scopo dell'esempio

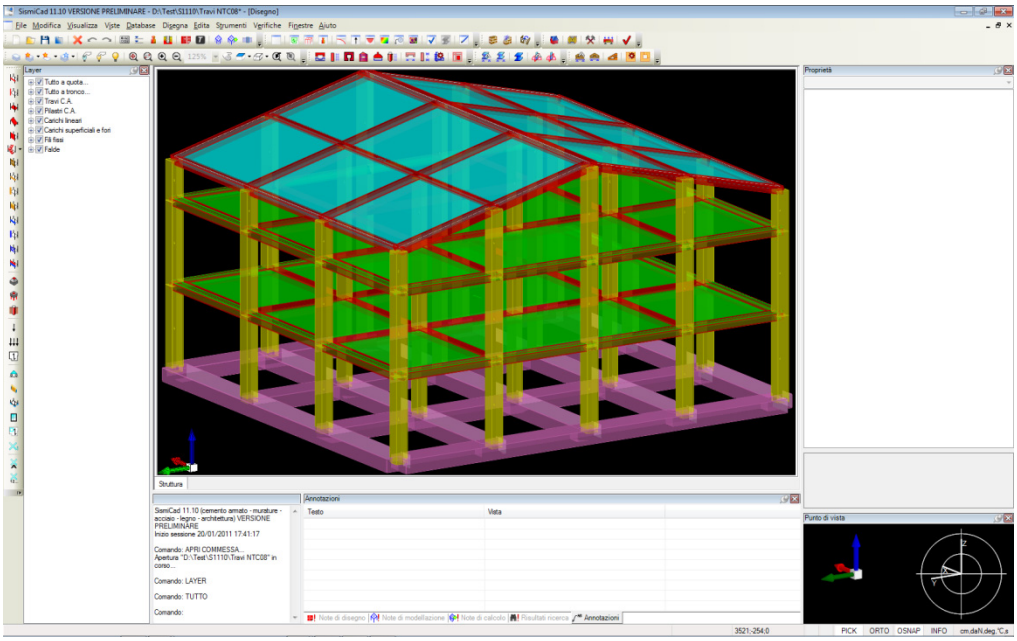
In questo esempio si vuole descrivere come il programma opera per la valutazione delle verifiche e dei dettagli costruttivi di travate in cemento armato di un edificio secondo quanto prescritto dal D.M. 14.01.2008, e in particolare secondo quanto riportato nella norma al capitolo 7.

18.2 File associati all'esempio

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Travi NTC08* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

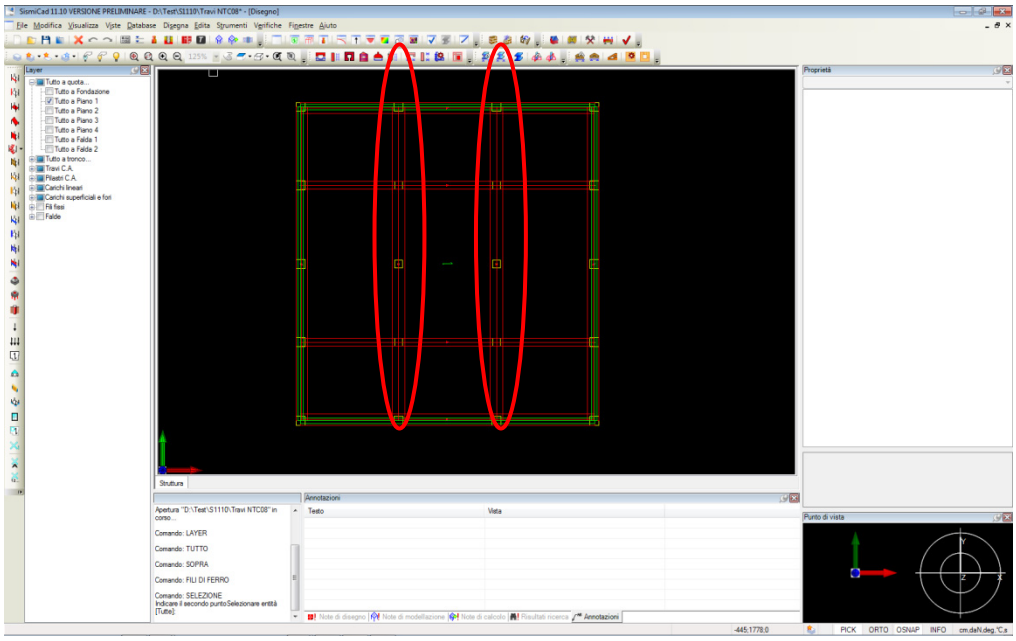
18.3 Descrizione della struttura

La struttura cui si fa riferimento è rappresentata nella figura sottostante,

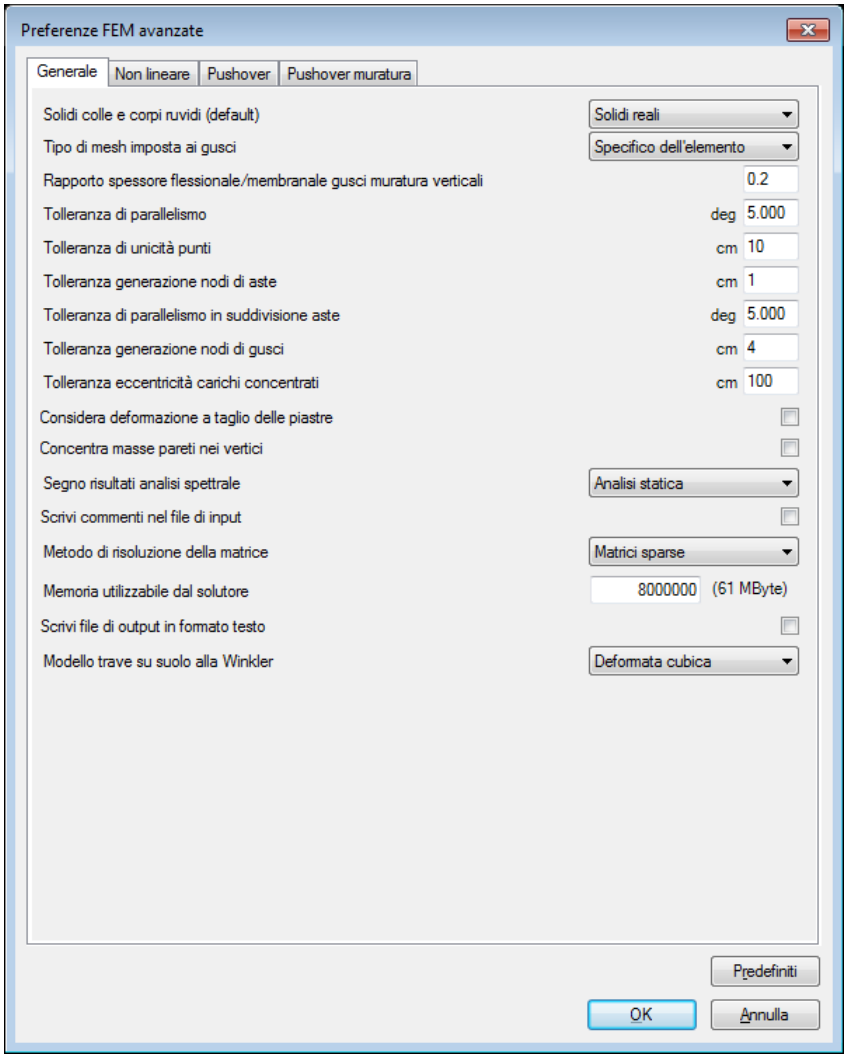


Le travi esaminate hanno entrambe sezione 64 x 35 cm.

La trave evidenziata di sinistra è la *Trave a "Piano 1" 6-10* mentre quella di destra è la *Trave a "Piano 1" 11-15*.

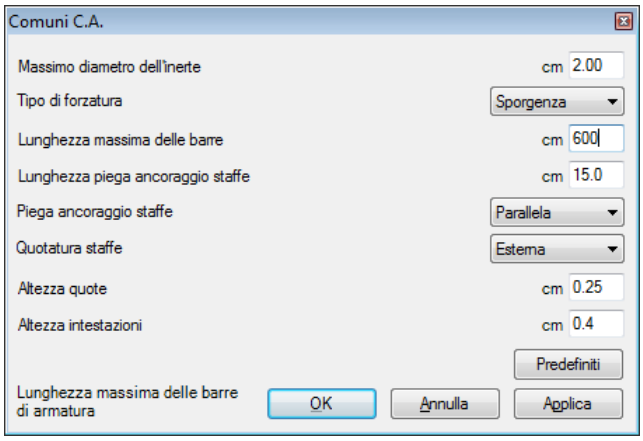


Si ricorda che a partire dalla versione del programma Sismicad 12 è possibile scegliere una diversa modellazione delle travi di fondazione che può dare una differenza dei risultati delle sollecitazioni con le versioni precedenti del programma, nel caso in questione si è mantenuta la modalità di calcolo "Deformata cubica" presente in *Database >> Preferenze >> Fem >> Avanzate >> Generali:*

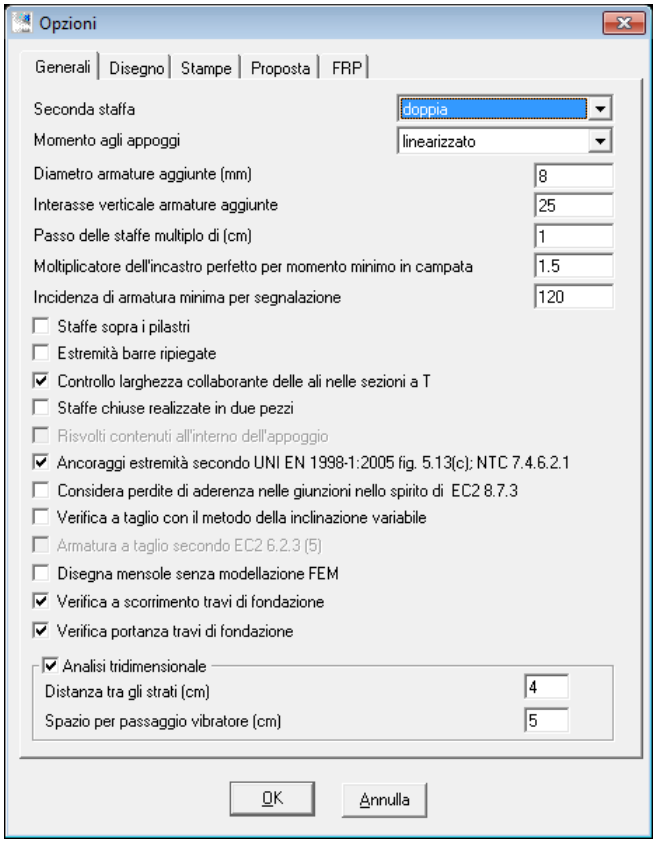


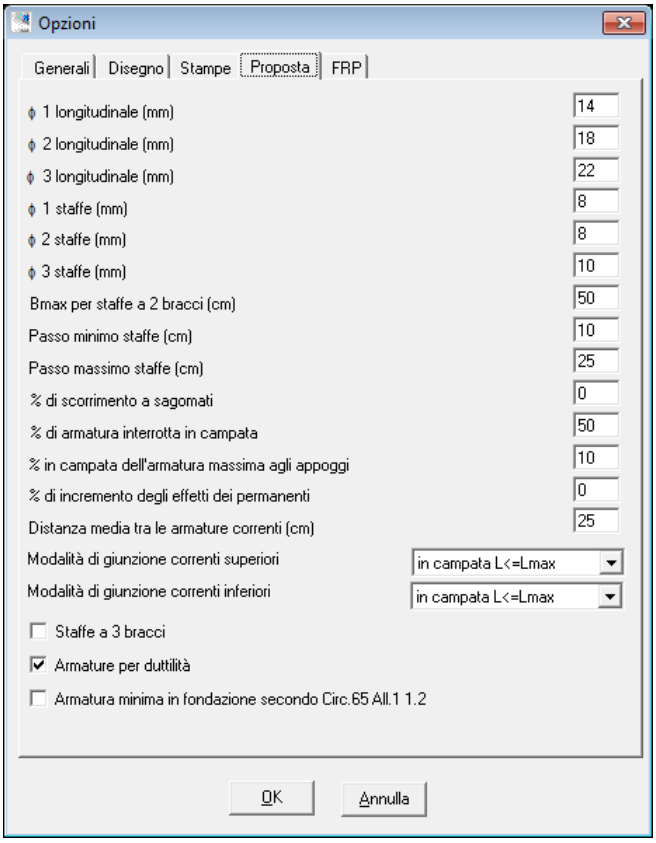
18.4 OPZIONI DI VERIFICA ATTIVATE

In *Database* >> *Preferenze* >> *Comuni C.A.* >> *Dettagli* si utilizzano le seguenti impostazioni

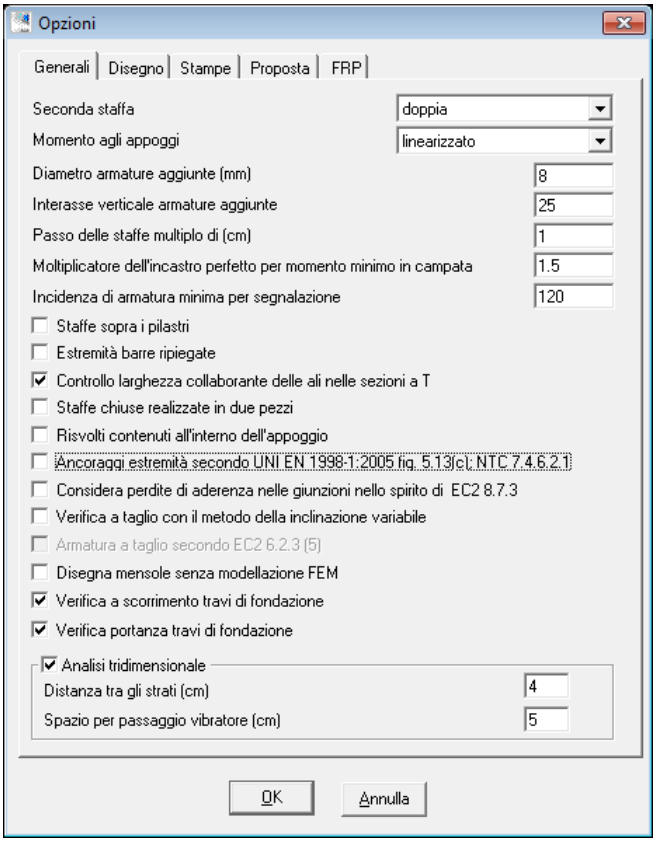


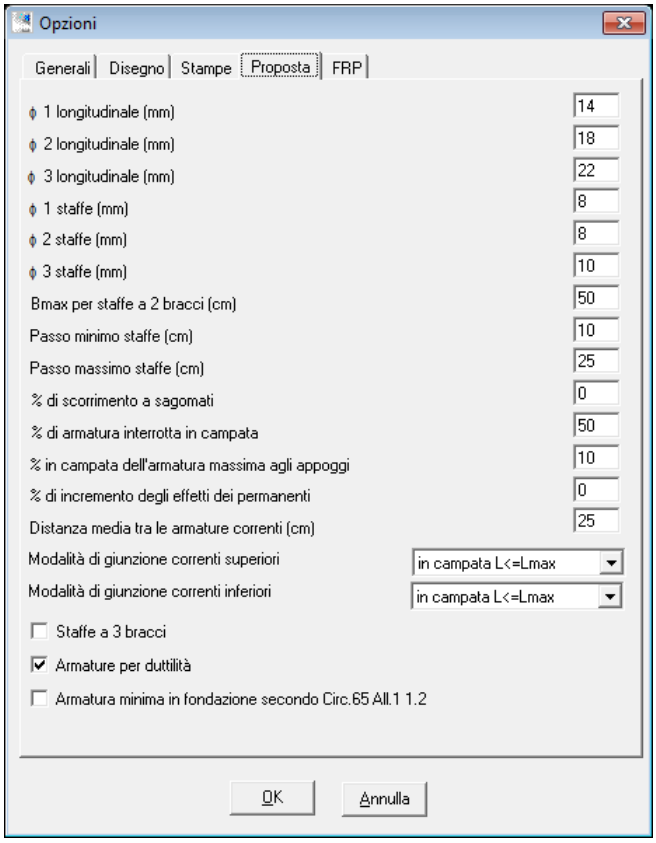
Le verifiche delle due travi vengono svolte con impostazioni diverse solamente riguardo alla tipologia di ancoraggio, in particolare entrando in *Verifiche* >> *C.A.* >> *Opzioni Verifica Travate in C.A.* per la trave *Trave a "Piano 1" 6-10* si utilizzano le seguenti impostazioni:





mentre per la trave *Trave a "Piano 1" 11-15* si utilizzano le seguenti.



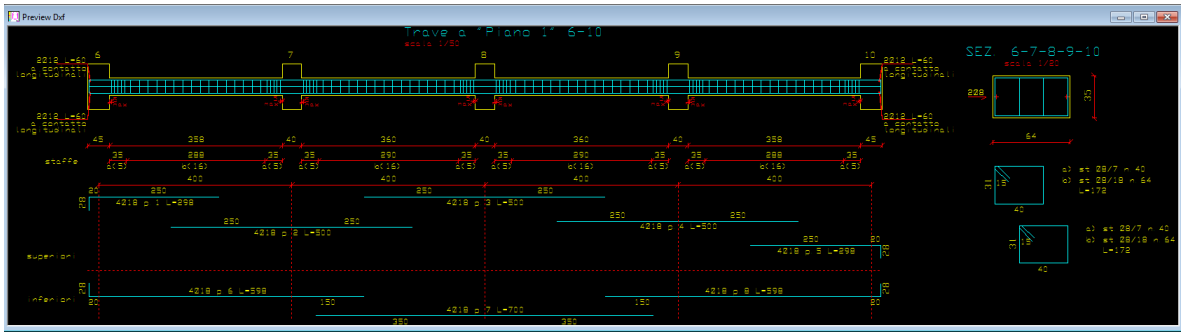


Viene svolto poi il progetto automatico delle due travate di cui si esaminano i risultati ottenuti di seguito.

18.5 ESAME DEI RISULTATI DERIVANTI DALLA VERIFICA TRAVATE C.A.

Attraverso il comando *Verifiche → C.A. → Verifica Travate C.A.* si esegue il progetto della trave in c.a., si esaminano di seguito i risultati ottenuti per le due travi precedentemente riportate.
Si esaminano in particolare le prescrizioni relative al punto 7.4.6.2.1 del D.M. 14-01-2008.

Trave a "Piano 1" 6-10
Si riporta di seguito il disegno esecutivo realizzato dal programma.



La lunghezza della zona critica essendo la struttura progettata in CDB è pari all'altezza della trave, per cui risulta essere 35 cm.
La prima condizione da soddisfare del punto 7.4.6.2.1 è che sia rispettata la disequazione

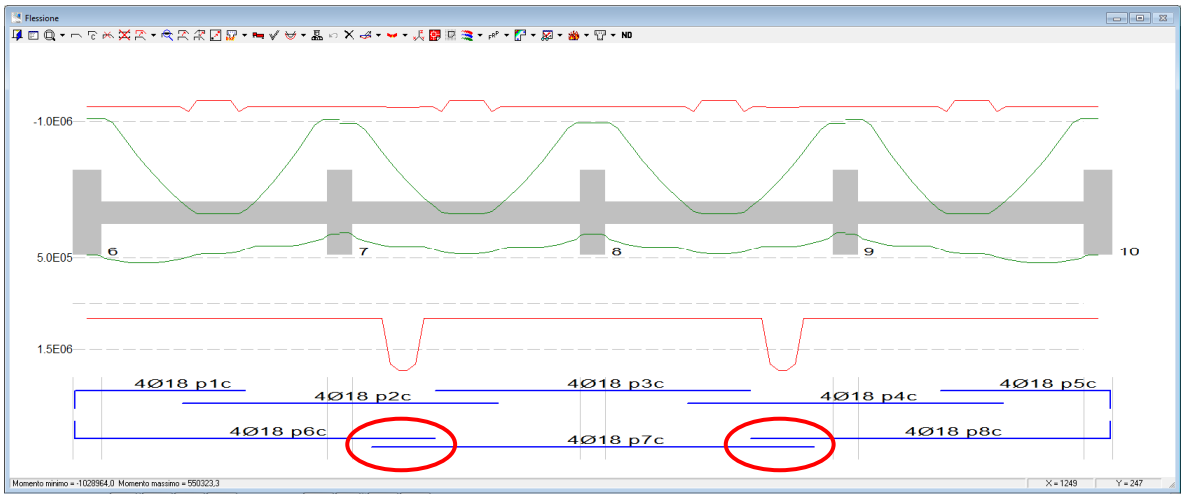
$$\frac{1.4}{f_{yk}} < \rho < \rho_{comp} + \frac{3.5}{f_{yk}}$$

dove ρ è il rapporto geometrico relativo all'armatura tesa, ponendosi nelle sezioni di mezzeria campata o di appoggio, visto che l'armatura è la medesima si ha

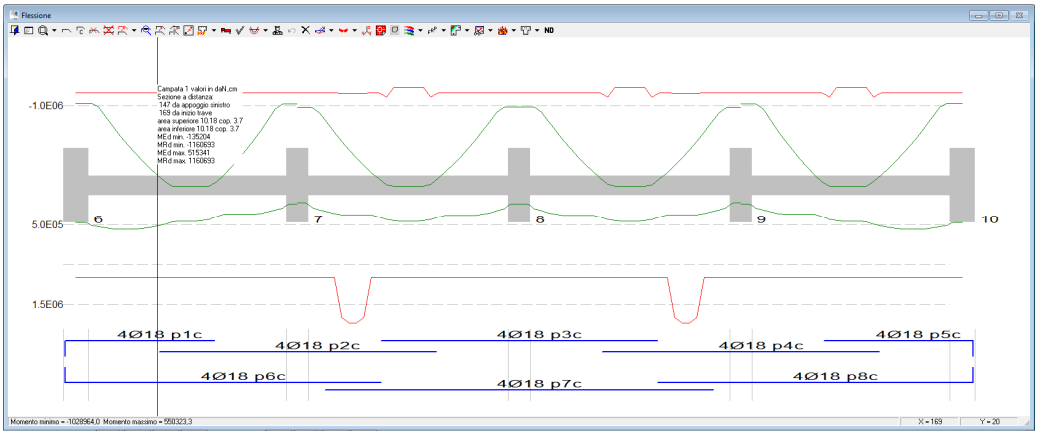
$$\frac{1.4}{430} < \frac{2.54\times 4}{64\times 35} < \frac{2.54\times 4}{64\times 35} + \frac{3.5}{430} = 0{,}003256 < 0{,}004536 < 0{,}011396$$

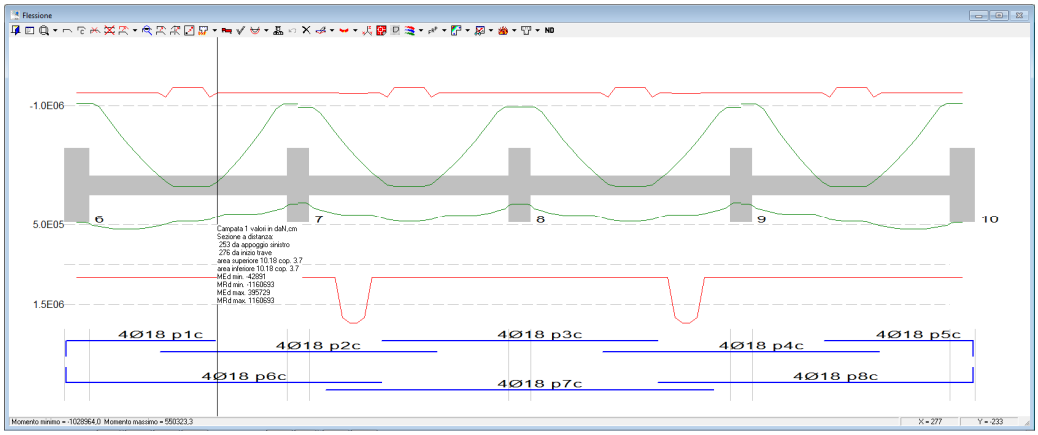
Nelle zone critiche deve essere inoltre $\rho_{comp} > 0.5\rho$ = 0.004536 > 0.002268.

La giunzione e l'ancoraggio delle barre longitudinali non può avvenire in zona critica difatti l'inizio della giunzione delle barre comincia oltre la zona critica pari a 35cm.

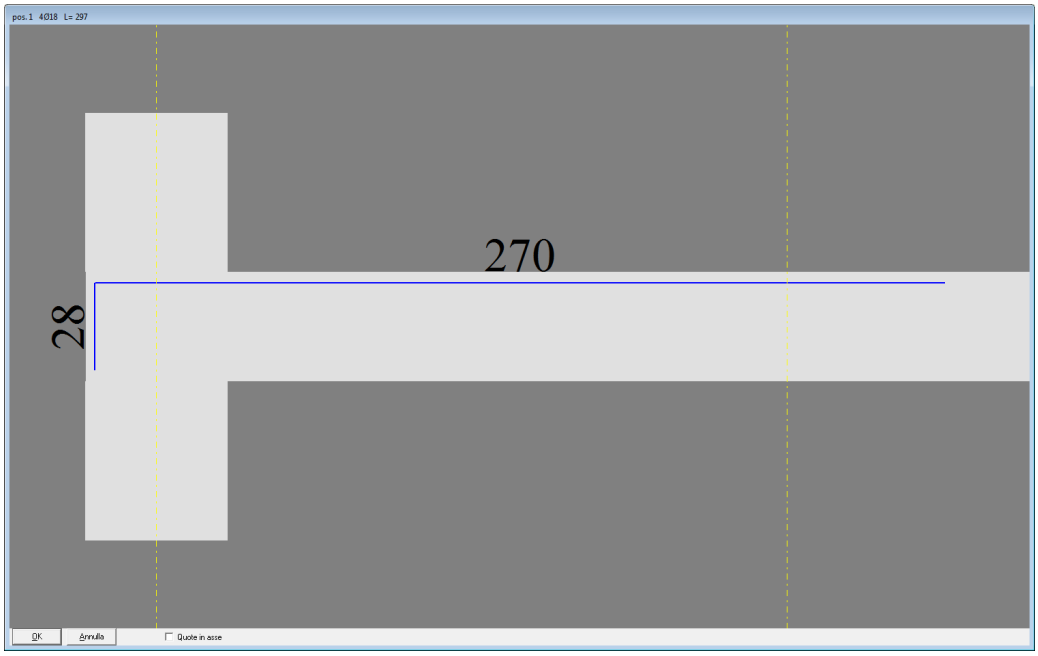


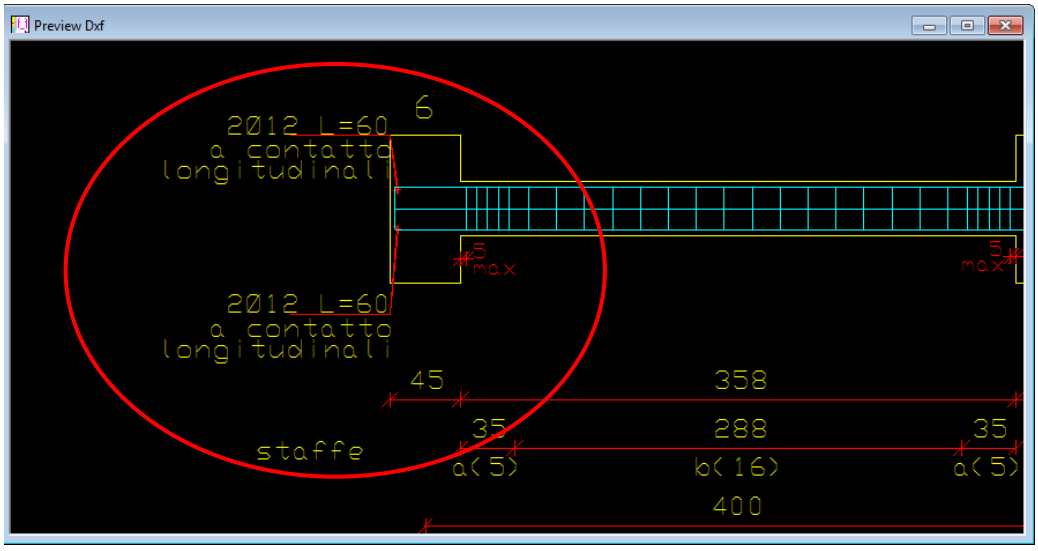
Non vengono controllate le lunghezze di sovrapposizione delle barre ma quelle di ancoraggio, nello specifico quando una barra attraversa un pilastro esse vanno ancorate oltre la faccia opposta a quella di intersezione con il nodo oppure rivoltate verticalmente in corrispondenza di tale faccia, a contenimento del nodo.
Inoltre la lunghezza di ancoraggio delle armature tese va calcolata in modo da sviluppare una tensione nelle barre pari a 1.25 fyk e misurata a partire da una distanza pari a 6 diametri dalla faccia del pilastro verso l'interno.





Avendo attivato l'opzione *Ancoraggio di estremità secondo EC8 UNI ENV 1998-1-3: 1998 fig 2.2.(c)* il programma non valuta la lunghezza di ancoraggio secondo quanto sopra riportato, essendo disposte delle barre di armatura di aggancio all'uncino delle barre longitudinali.





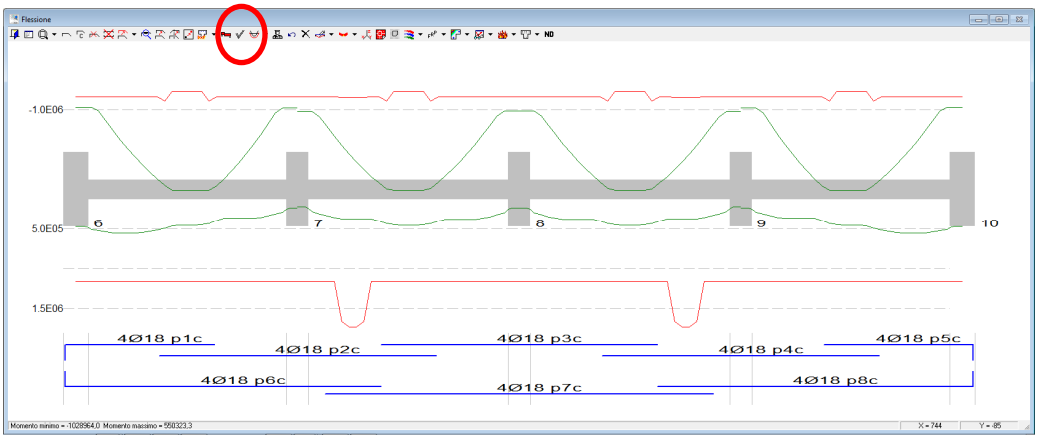
La verifica della formula 7.4.26 secondo cui la parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora nel nodo, deve essere collocata all'interno delle staffe del pilastro. Per prevenire lo sfilamento di queste armature, il diametro delle barre non inclinate deve essere ≤ α_{bL} volte l'altezza della sezione del pilastro, essendo

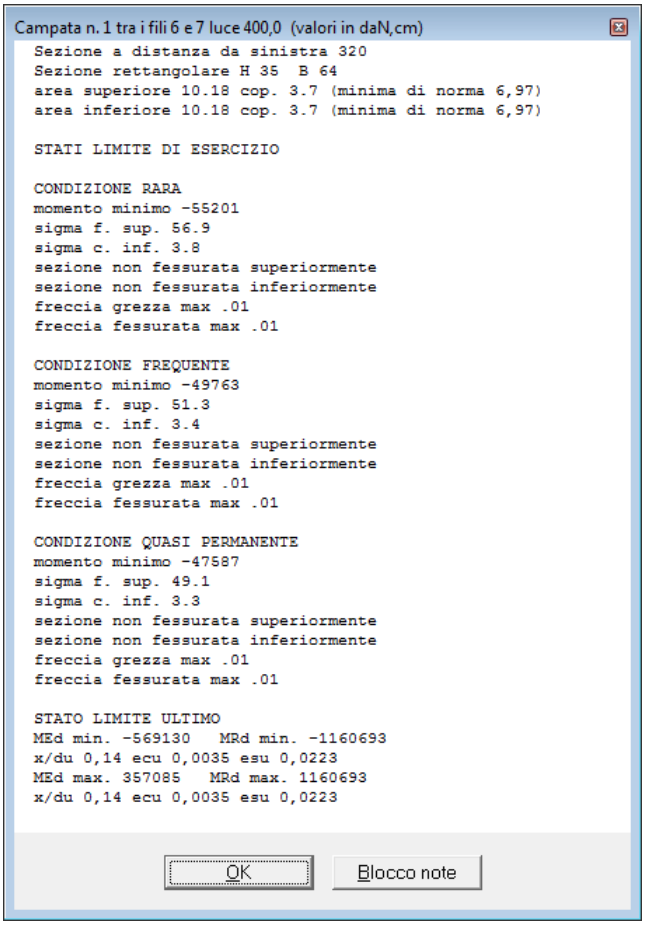
$$\alpha_{bL} = \begin{cases} \dfrac{7.5 \cdot f_{ctm}}{\gamma_{Rd} \cdot f_{yd}} \cdot \dfrac{1 + 0.8\upsilon_d}{1 + 0.75k_D \cdot \rho_{comp} / \rho} & \text{per nodi interni} \\ \dfrac{7.5 \cdot f_{ctm}}{\gamma_{Rd} \cdot f_{yd}} \cdot (1 + 0.8\upsilon_d) & \text{per nodi esterni} \end{cases}$$

non viene eseguita dal Sismicad in quanto le alternative per l'ancoraggio sono seguire le prescrizioni dell'Eurocodice 8 secondo l'opzione vista in precedenza oppure ancorando le barre con la doppia piega secondo quanto riportato nell'esempio successivo.

La verifica a flessione è soddisfatta in quanto la massima sollecitazione flettente negativa vale M^- = 1033663 daNcm mentre il momento resistente M^-_{Rd}= 1160693 daNcm; la massima sollecitazione flettente positiva vale M^- = 553772 daNcm mentre il momento resistente M^-_{Rd}= 1160693 daNcm.

Per ottenere le schermate di Sismicad dove si possono reperire i dati utilizzati in verifica è sufficiente cliccare sul pulsante VERIFICA

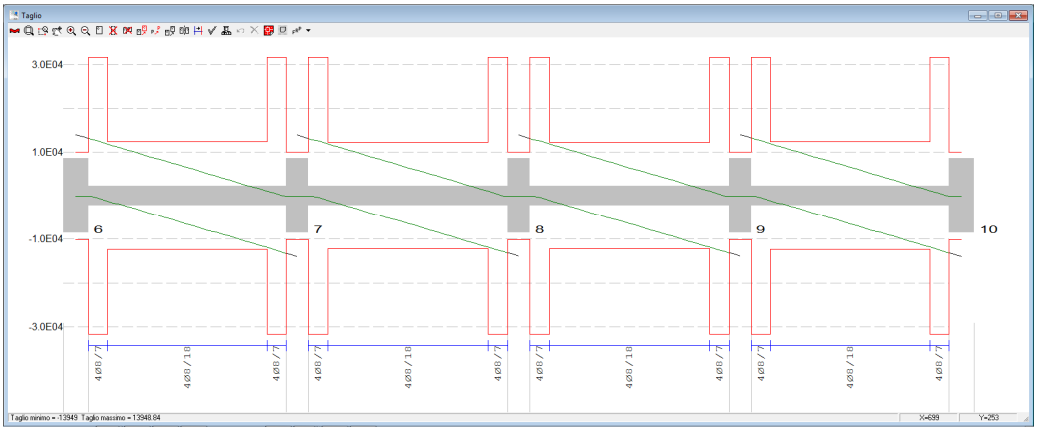




Per quanto riguarda le armature trasversali si hanno nelle zone critiche dei passi di armatura che sono dati dal minimo tra i seguenti valori:

- ¼ dell'altezza utile della sezione trasversale = 0.25 x (35 - 3.9) = 7.77 cm
- 22.5 cm
- 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali = 8 x 1.8 = 14.4 cm
- 24 volte il diametro delle armature trasversali = 24 x 0.8 = 19.2 cm

Ne segue che essendo il valore minimo 7.77 il programma ponendo il passo staffe nelle zone critiche pari a 7 cm rispetta le limitazioni del punto 7.4.6.2.1 per le armature trasversali.



Attenzione che qualora la struttura fosse definita come non dissipativa non verrebbero riconosciute le zone critiche delle travi, questo succede anche quando il passo della staffatura in campata è il medesimo di una zona critica adiacente, in tal caso il programma unifica il disegno senza riportare la lunghezza della zona critica.

La verifica a taglio viene condotta secondo le regole del capitolo 4 e specificatamente secondo le seguenti espressioni:

formula 4.1.14

$$V_{Rd} = \left\{0.18 \cdot k \cdot \left(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck}\right)^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\right\} \cdot b_w \cdot d \geq \left(\upsilon_{\min} + 0.15\sigma_{cp}\right) \cdot b_w \cdot d$$

formula 4.1.18

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot \left(\cot\alpha + \cot\theta\right) \cdot \sin\alpha$$

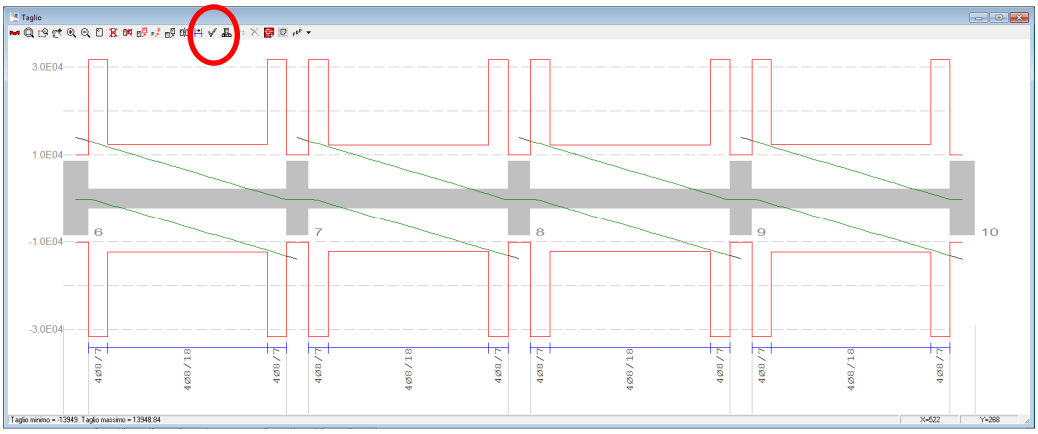
formula 4.1.19

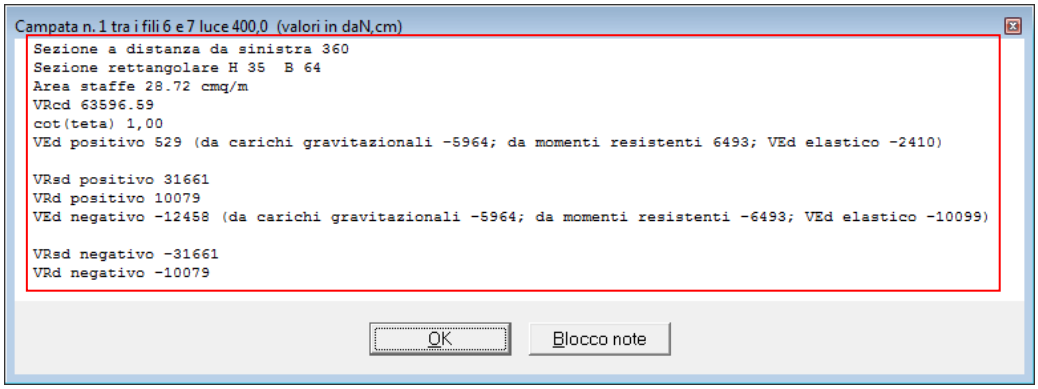
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{\left(\cot\alpha + \cot\theta\right)}{\left(1 + \cot^2\theta\right)}$$

base	640	mm								
altezza	350	mm								
copriferro	37	mm								
Rck	30	MPa								
γc	1,5									
FC	1									
fck	24,9	MPa								
fcd	14,11	MPa								
fyk	430	MPa								
γs	1,15									
fyd	373,913	MPa								
Armature longitudinali		4ϕ18 sopra e sotto								
Armature trasversali		ϕ8 4 braccia/7 cm / 18 cm								
TAGLIO										
Formula 4.1.14				Formula 4.1.18				Formula 4.1.19		
d	311	mm		Asw	200,96	mmq		αc	1	
bw	640	mm		s	70	mm		f'cd	7,055	MPa
k	1,801927			cot_a	0					
Asl	2034,72	mmq		cot_theta	1					
σcp	0	MPa		sen_a	1					
νmin	0,422448									
ρl	0,004542									
Vrd (v_min)	84084,09	N		Vrsd	300458,9	N		Vrcd	631902,2	N
Vrd	96605,26	N								
check	OK									
min (Vrsd;Vrcd)	300458,9	N								

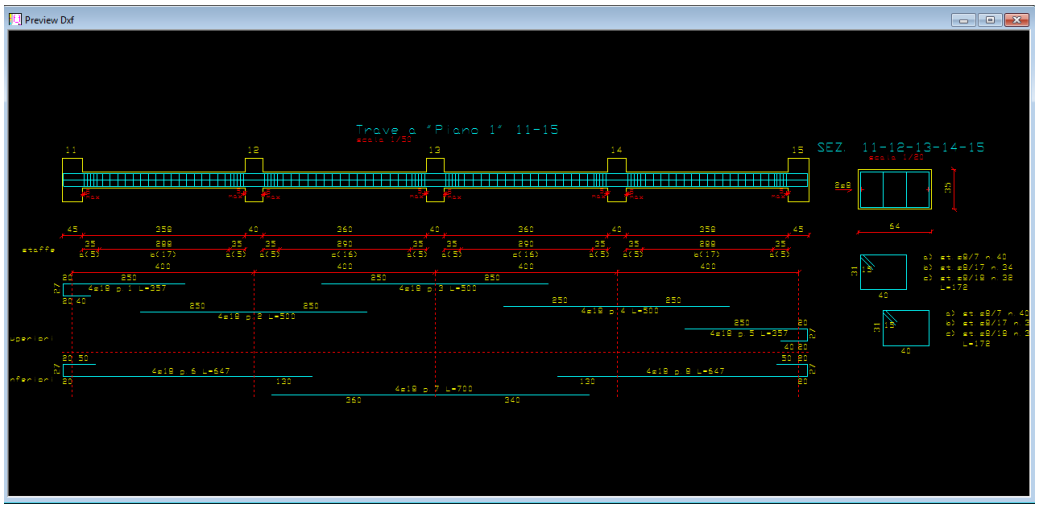
base	640	mm								
altezza	350	mm								
copriferro	37	mm								
Rck	30	MPa								
γc	1,5									
FC	1									
fck	24,9	MPa								
fcd	14,11	MPa								
fyk	430	MPa								
γs	1,15									
fyd	373,913	MPa								
Armature longitudinali		4ϕ18 sopra e sotto								
Armature trasversali		ϕ8 4 braccia/7 cm / 18 cm								
TAGLIO										
Formula 4.1.14				Formula 4.1.18				Formula 4.1.19		
d	311	mm		Asw	200,96	mmq		αc	1	
bw	640	mm		s	180	mm		f'cd	7,055	MPa
k	1,801927			cot_a	0					
Asl	2034,72	mmq		cot_theta	1					
σcp	0	MPa		sen_a	1					
νmin	0,422448									
ρl	0,004542									
Vrd (v_min)	84084,09	N		Vrsd	116845,1	N		Vrcd	631902,2	N
Vrd	96605,26	N								
check	OK									
min (Vrsd;Vrcd)	116845,1	N								

Per ottenere le schermate di Sismicad dove si possono reperire i dati utilizzati in verifica è sufficiente cliccare sul pulsante VERIFICA

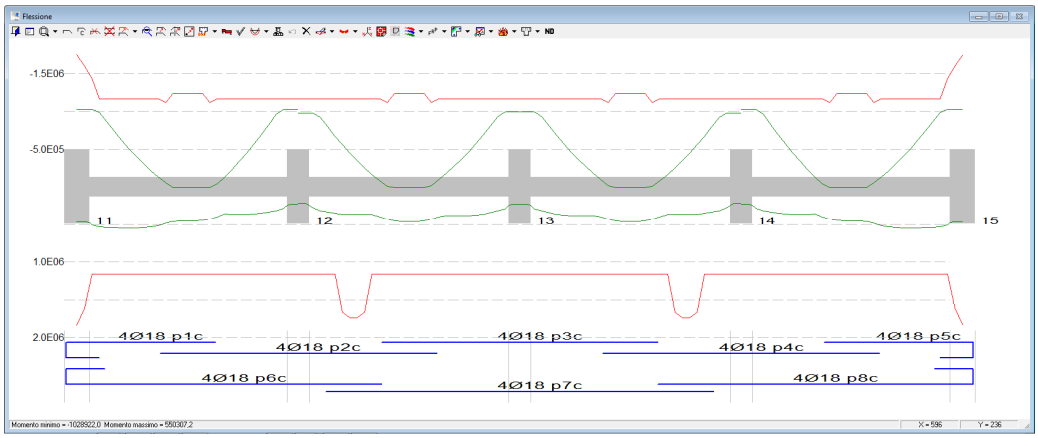


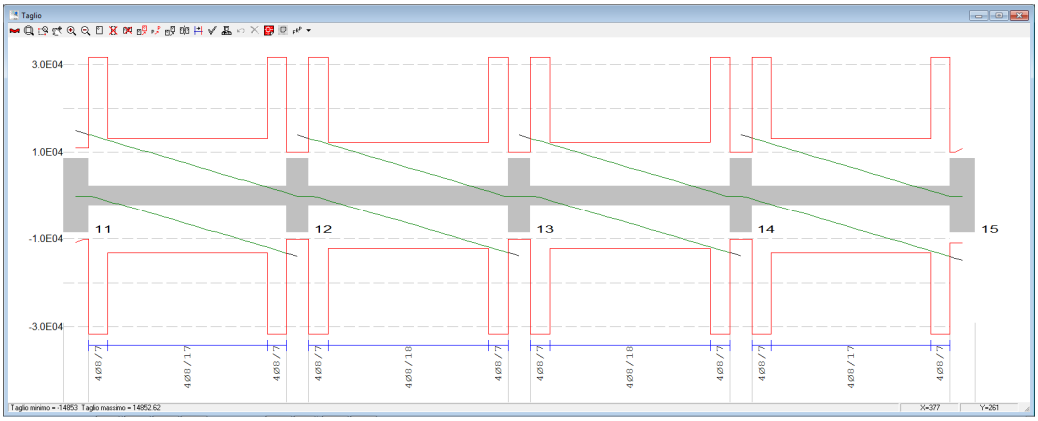


Trave a "Piano 1" 11-15
Si riporta di seguito il disegno esecutivo realizzato dal programma.

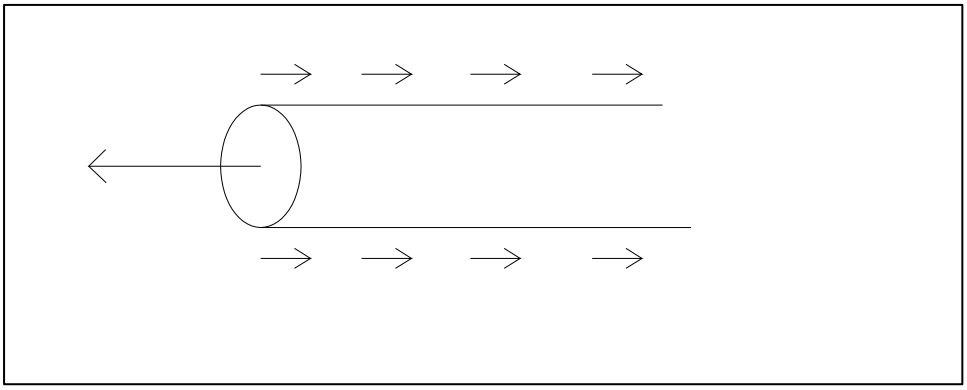


Per quanto concerne le verifiche e i dettagli costruttivi della trave in oggetto si rimanda a quelle svolte in precedenza in quanto sono state eseguite con le medesime modalità.
Solamente le verifiche di ancoraggio di estremità sono eseguite in maniera diversa, cioè senza attivare l'opzione *Ancoraggio di estremità secondo EC8 UNI ENV 1998-1-3: 1998 fig 2.2.(c)*

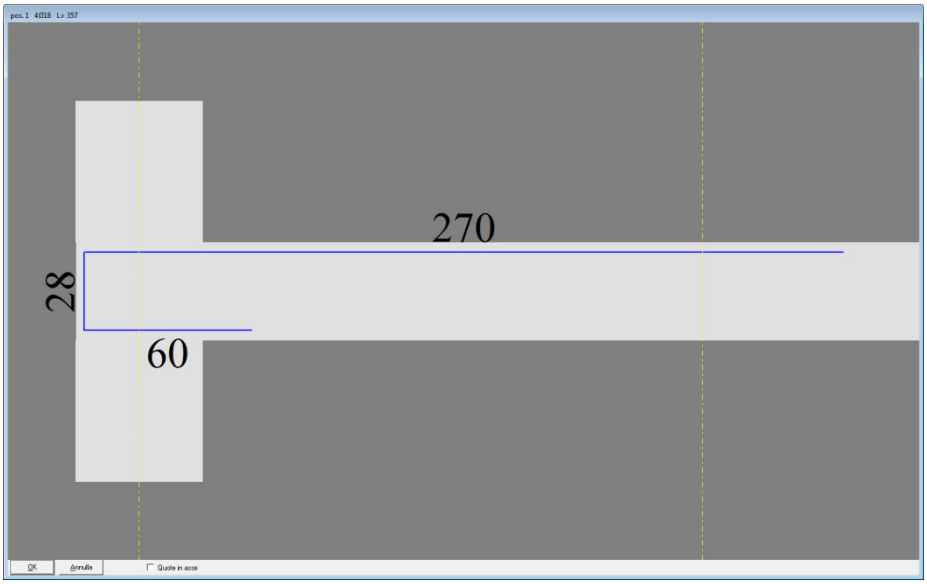


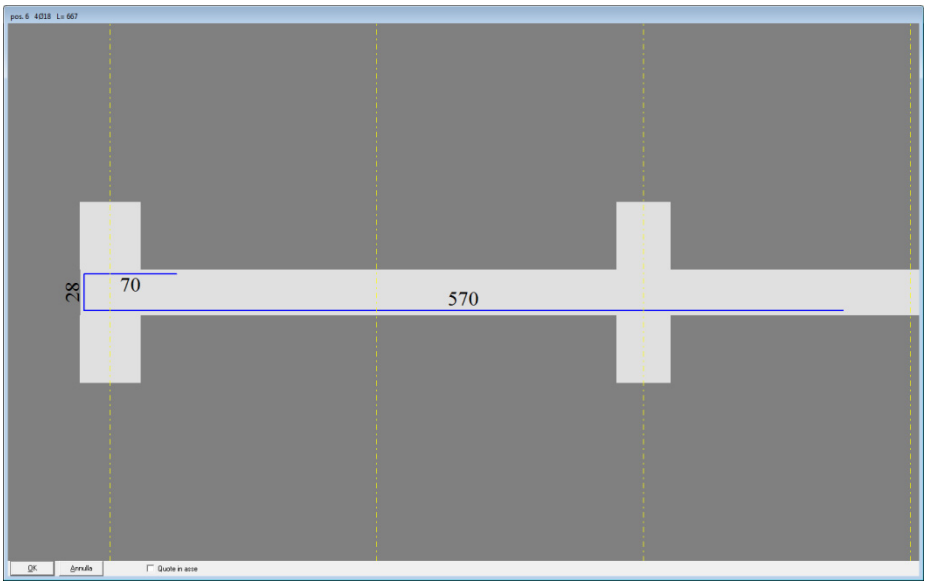


Per il calcolo della lunghezza di ancoraggio si esegue l'equilibrio della forza di trazione della barra e della tensione tangenziale sviluppata



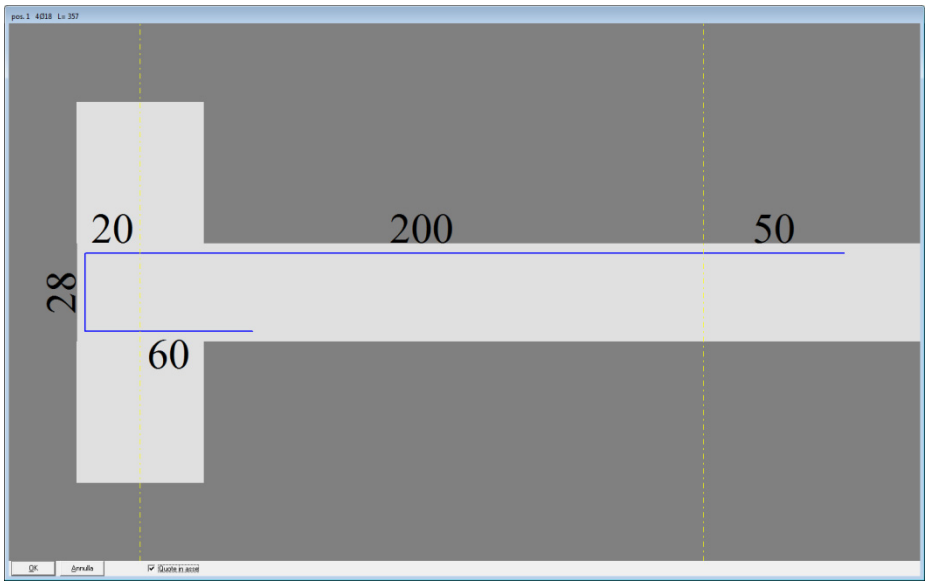
Nel caso di progettazione automatica si hanno le seguenti situazioni per le barre superiori e inferiori

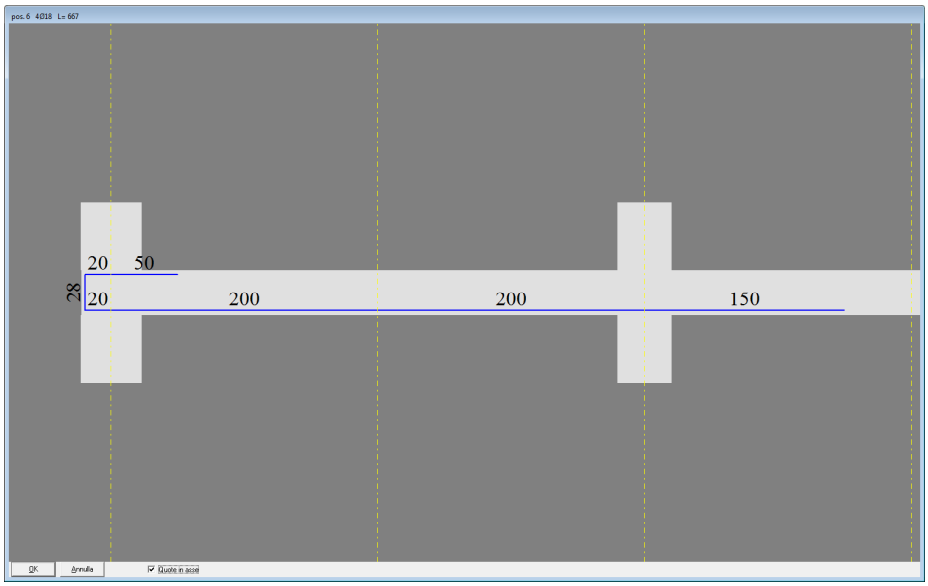




Il programma per ogni singolo tratto di barra controlla se è in zona di buona o cattiva aderenza e si comporta di conseguenza per cui al fine di determinare la lunghezza minima che da la segnalazione ci poniamo in questa situazione

La posizione di armatura n. 6 (4D18) alla ascissa assoluta x= 34cm non rispetta la lunghezza di ancoraggio prevista dalla DM 14_01_08 7.4.6.2.1 Armature longitudinali





Poiché la barra è attiva a partire da una distanza pari a 6 volte il diametro dalla faccia interna del pilastro ed essendo 6 x 1.8 = 10.8 cm la lunghezza non considerata, per la barra superiore si avrà in totale una lunghezza di ancoraggio pari a 25 – 10.8 + 20 + 27 + 41 = 102.2 cm; nel caso della barra inferiore si avrà in totale una lunghezza di ancoraggio pari a 25 – 10.8 + 20 + 27 + 45 = 106.2 cm.

Nel caso della barra superiore che inizia a sviluppare l'ancoraggio in zona di cattiva aderenza e poi si porta in zona di buona aderenza, scrivendo l'equazione di equilibrio in questa maniera

$$1.25 \cdot f_{yk} \cdot \pi \cdot r^2 = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \left(l_1 \cdot f_{bd,cattivaaderenza} + l_2 \cdot f_{bd,buonaaderenza} + l_3 \cdot f_{bd,buonaaderenza} \right)$$

imponendo per la zona di buona aderenza e la zona di cattiva aderenza le f_{bd} calcolate come da formule sottostanti

γ_c	1,5	
γ_s	1,15	
F.C.	1	
fyk	430	MPa
Rck	30	MPa

fck	24,9	MPa
fbd	**2,69**	**MPa**
fbk	4,03	MPa
fctk	1,79	MPa
fctm	2,56	MPa
η	1	= 1 fino a ϕ32
ϕ	18	mm
ADERENZA	BUONA	

γ_c	1,5	
γ_s	1,15	
F.C.	1	
fyk	430	MPa
Rck	30	MPa
fck	24,9	MPa
fbd	**1,79**	**MPa**
fbk	4,03	MPa
fctk	1,79	MPa
fctm	2,56	MPa
η	1	= 1 fino a ϕ32
ϕ	18	mm
ADERENZA	CATTIVA	

e ponendo rispettivamente
l_1 = 25 – 10.8 + 20 = 34.2 cm
l_2 = 27 cm
l_3 = 41 cm

dove l_1 è in zona di cattiva aderenza, si trova che l'aderenza sviluppata è superiore alla trazione sulla barra.

0,625*fyk*r	2418,75		
fbd buona aderenza	2,69	MPa	
fbd cattiva aderenza	1,790684	MPa	
			l*fbd
l1	342	mm	612,4138
l2	270	mm	725,2269
l3	410	mm	1101,27
ltot	1022	mm	2438,911

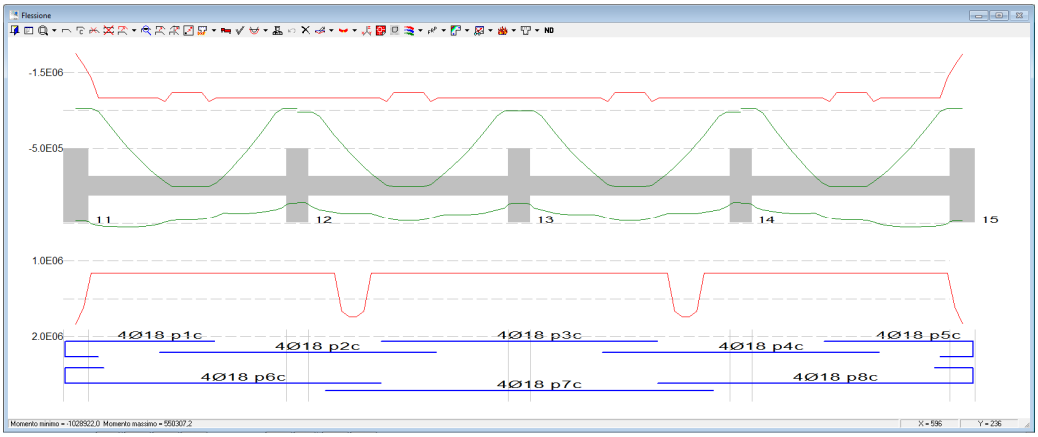
In maniera analoga per la barra inferiore che inizia a sviluppare l'ancoraggio in zona di buona aderenza e poi si porta in zona di cattiva aderenza ponendo rispettivamente
l_1 = 25 – 10.8 + 20 = 34.2 cm
l_2 = 27 cm
l_3 = 41 cm

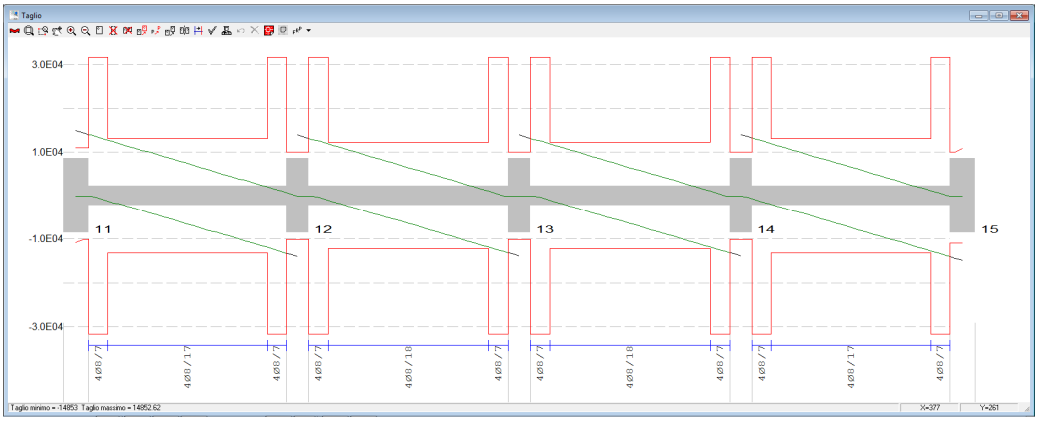
dove l_3 è in zona di cattiva aderenza, si trova che l'aderenza sviluppata è superiore alla trazione sulla barra.

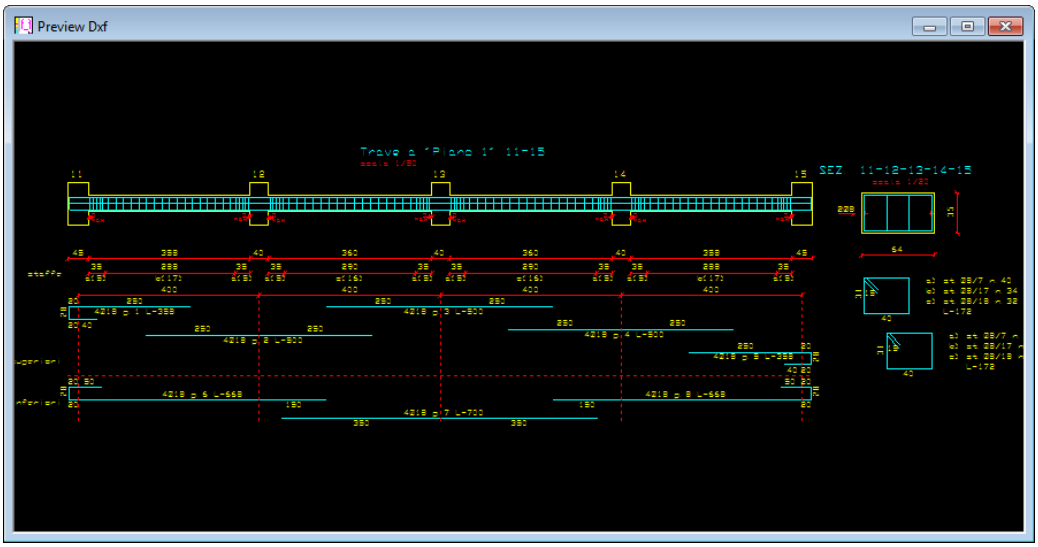
0,625*fyk*r	2418,75		
fbd buona aderenza	2,69	MPa	
fbd cattiva aderenza	1,790684	MPa	
			l*fbd

l1	342	mm	918,6207
l2	270	mm	725,2269
l3	440	mm	787,9008
ltot	1052	mm	2431,748

Si ottiene quindi per la trave oggetto di verifica la seguente armatura per la flessione e il taglio e viene di seguito riportato il disegno esecutivo.







18.6 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Vrsd	31458 daN	30046 daN	4.6 %
Vrcd	63190.2 daN	63190.2 daN	0 %
Lunghezza di ancoraggio	106.2	105.2 cm	1 %
Passo staffe zona critica	7 cm	7.7 cm	9 %

Le differenze sono dovute a diversi assunti sul passo delle staffe che viene riportato ad un numero intero per quanto concerne il Sismicad ma che in fase di calcolo può variare di qualche cifra decimale.

19 Analisi statica non lineare di un pilastro

19.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

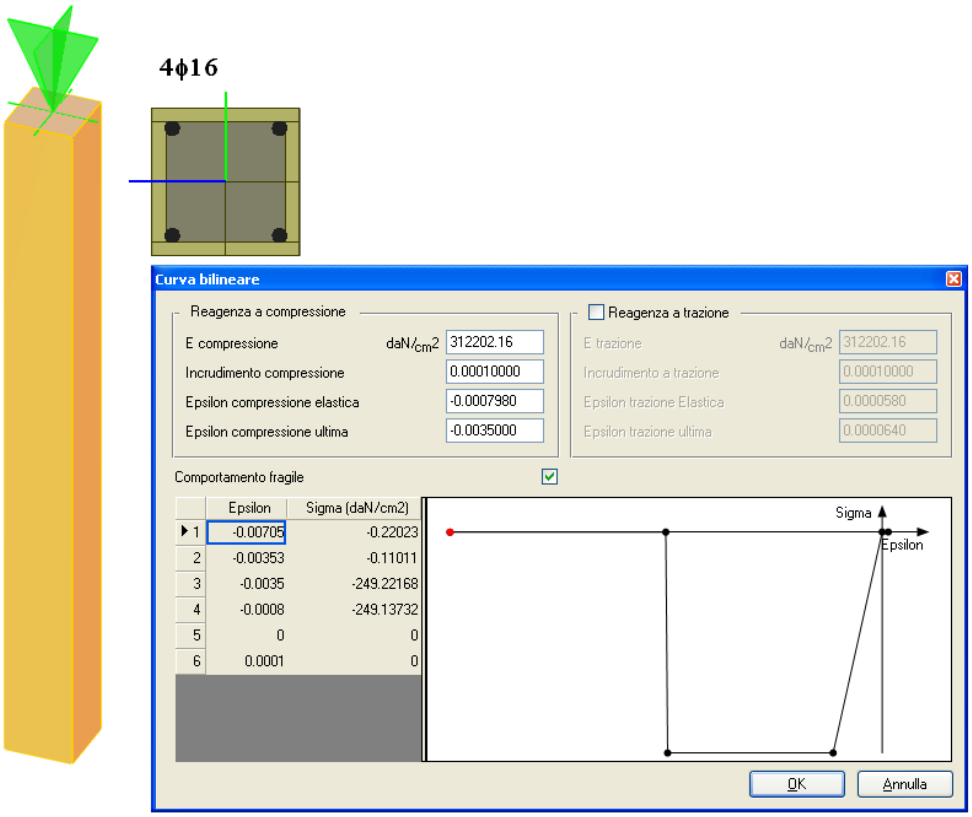
Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare il solutore a fibre e la sua gestione dei domini di rottura delle sezioni immesse in fase di modellazione.

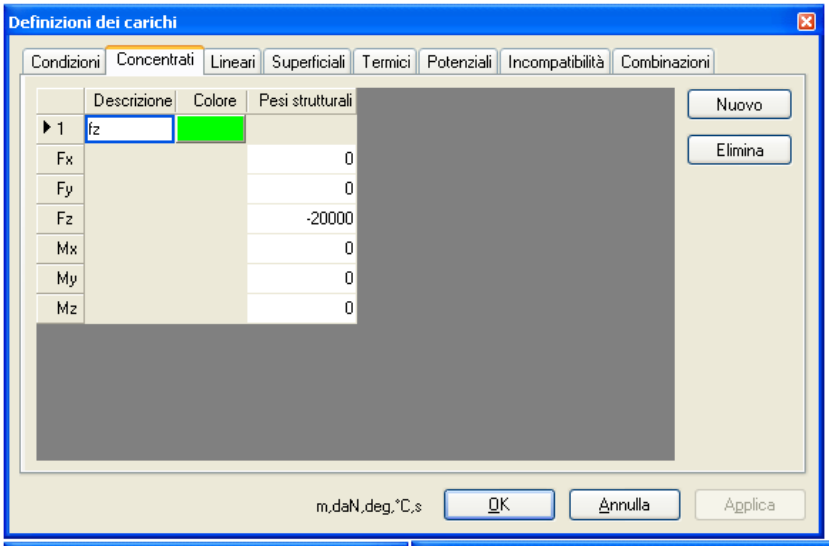
19.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

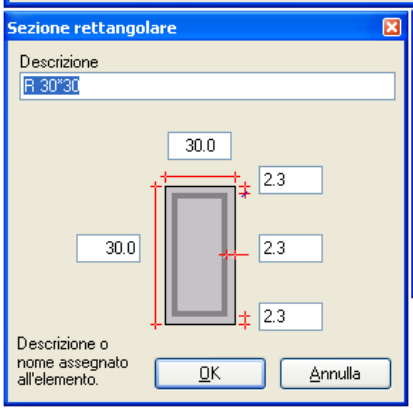
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Pilastro in analisi statica nl* e il file *pilastro.flx* contenuto dentro alla directory della commessa presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

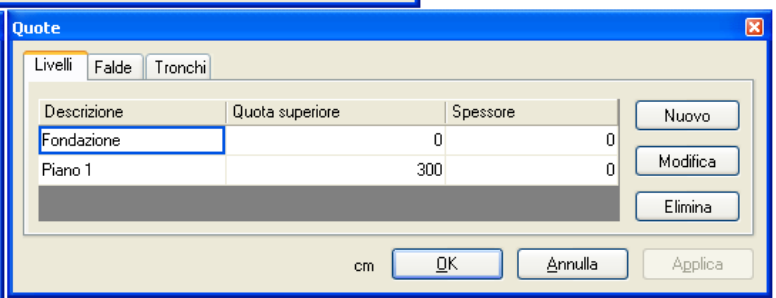
19.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Prendiamo il caso di un pilastro di sezione 30x30 cm di altezza pari a 3 m e con un carico in sommità di 20000 daN. Il pilastro di calcestruzzo c25/30 è armato con 4Φ16 di acciaio B450C.



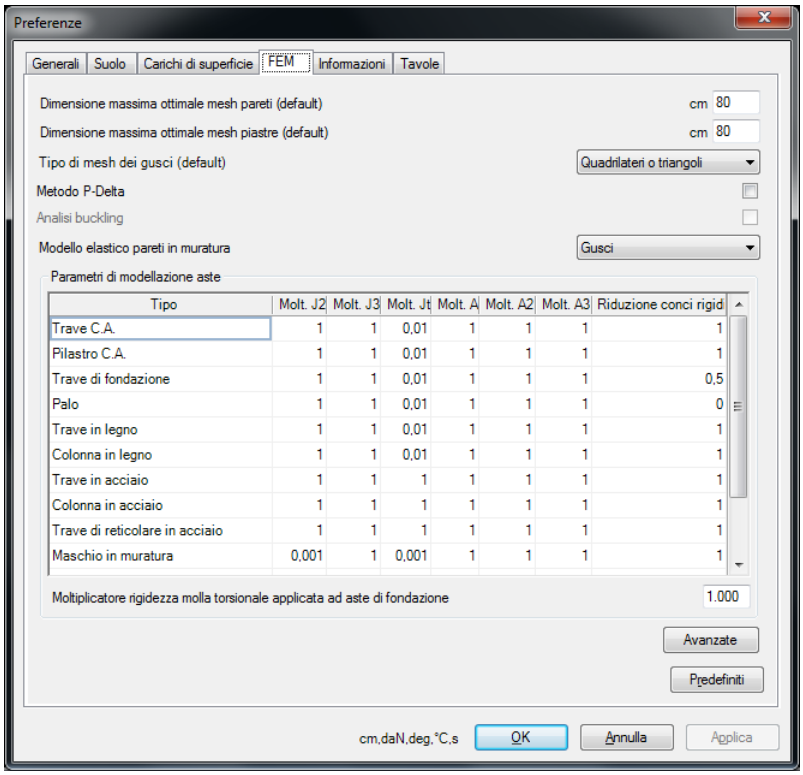


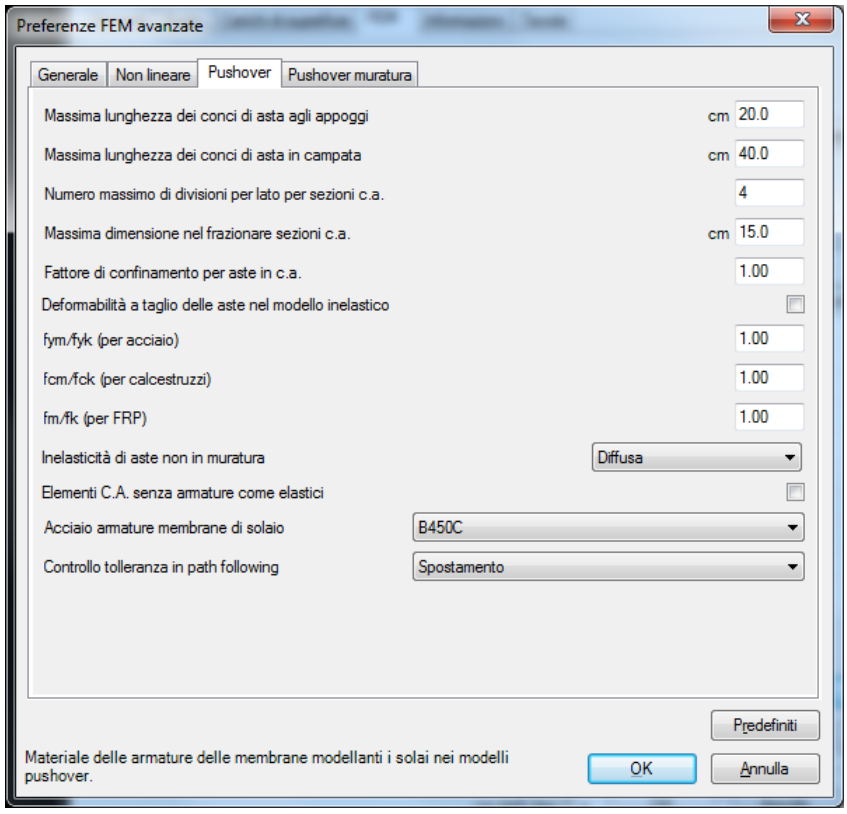




E' bene ricordare che per avere una maggiore precisione dei risultati anche l'elemento a fibre va discretizzato in maniera più fitta nelle zone di estremità che sono quelle che tipicamente sono per prime coinvolte da sollecitazioni maggiori e che presentano per prime le escursioni in campo inelastico. La discretizzazione deve quindi essere eseguita non soltanto in senso trasversale ma anche in quello

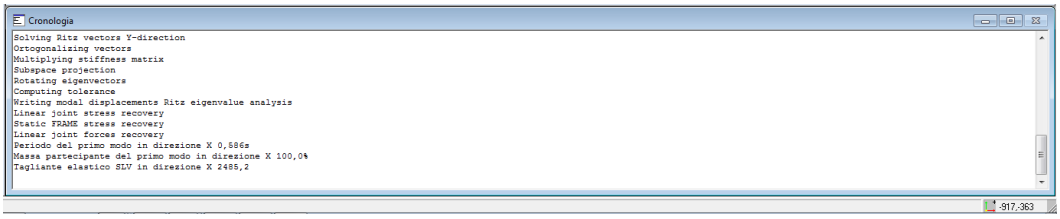
longitudinale. È bene inoltre ricordare che i "conci rigidi" possono far variare di molto i risultati, qualora non se ne volesse tener conto bisognerà impostare il valore all'unità all'interno delle *Preferenze* ➔ *FEM*



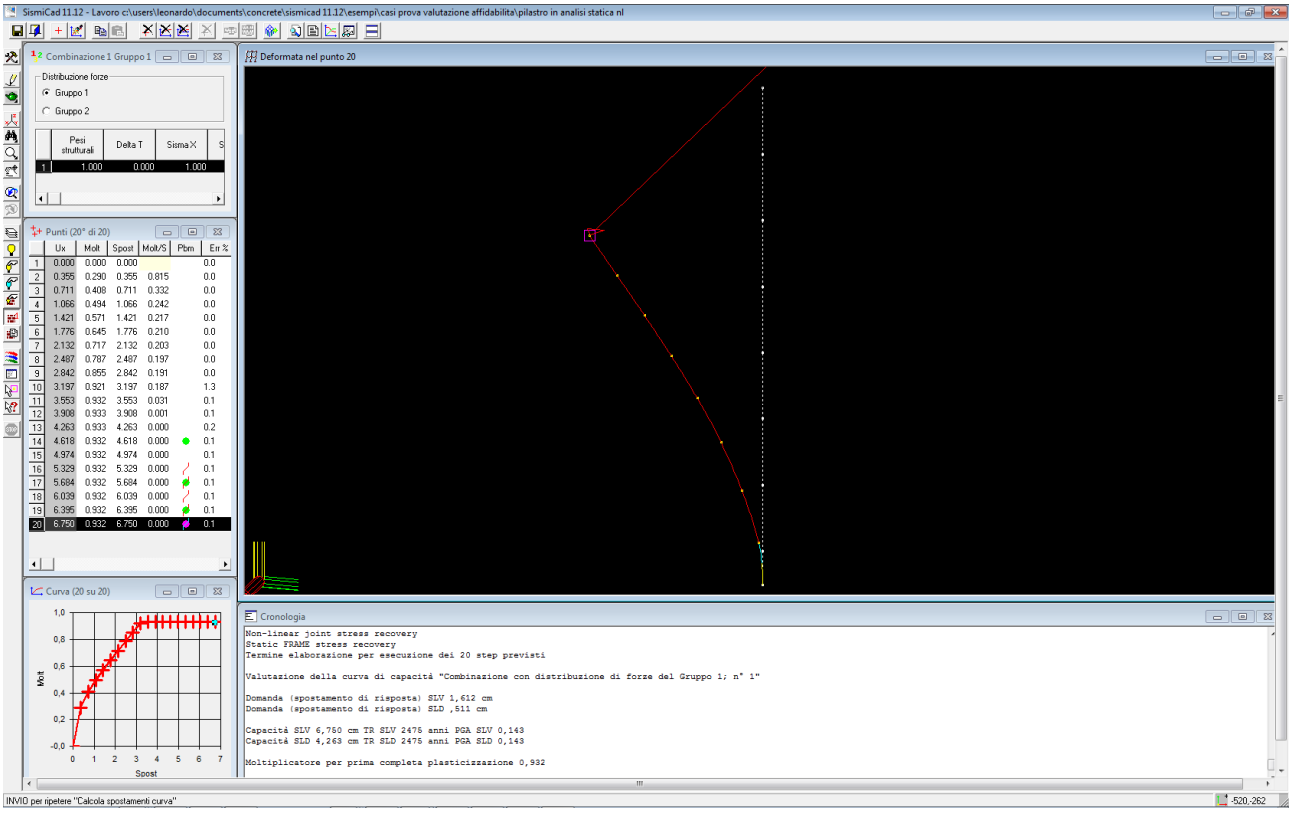


19.4 ESECUZIONE DEI CALCOLI IN AMBIENTE PUSHOVER

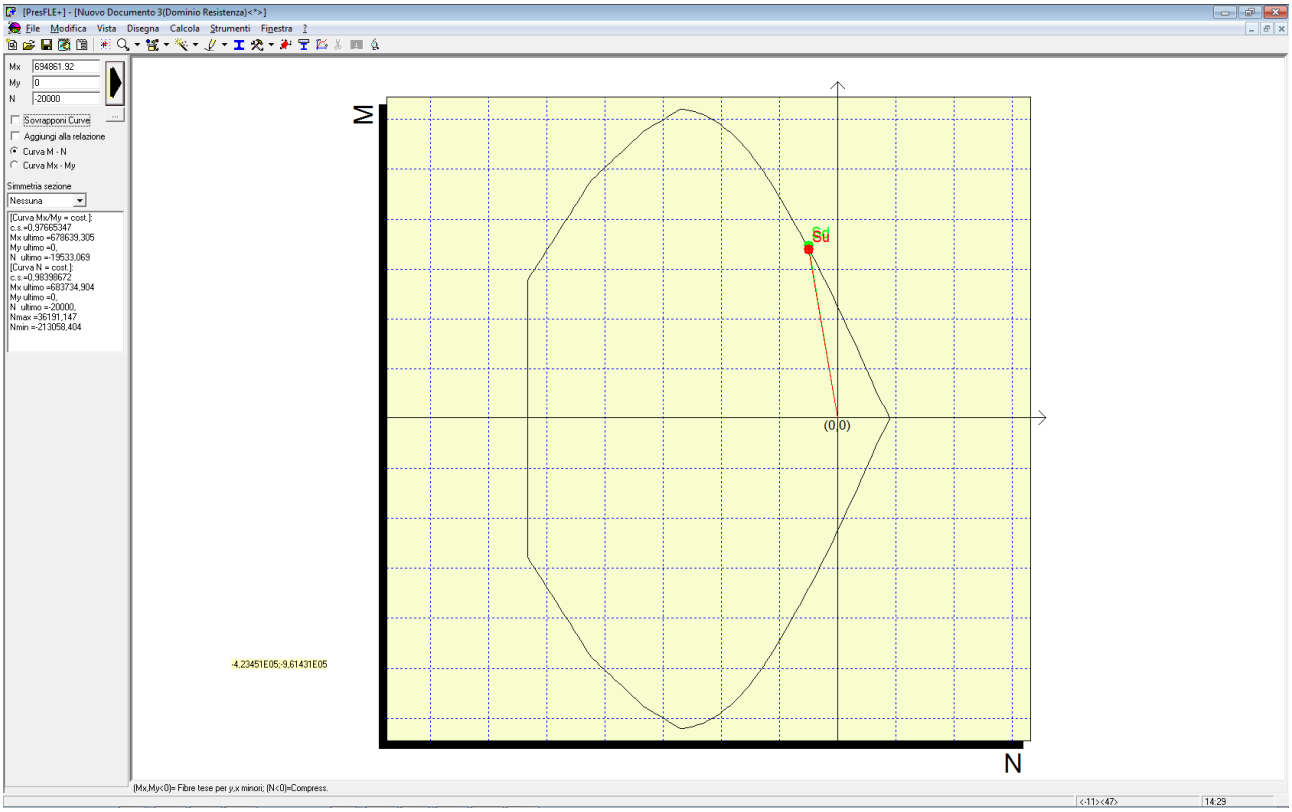
Entrando nell'ambiente pushover viene lanciata una analisi modale per individuare la distribuzione del gruppo 1 proporzionale alla forma del modo di vibrare (7.3.4.1). Viene inoltre valutato il tagliante elastico (2485.2 daN) che viene utilizzato come riferimento per la applicazione della spinta



Eseguendo l'analisi statica non lineare ed andando a confrontare i valori ottenuti con un programma per il calcolo della presso flessione in una sezione (con il programma *PresFLE, di cui si allega il file Pilastro pushover.flx*) troviamo che il solutore riesce a gestire in maniera adeguata questo tipo di problema in quanto lo step al quale si ferma è il moltiplicatore che produce il momento ultimo della sezione con uno scarto del 2.9%, si può notare come assegnando lo sforzo normale pari a 20000 daN (il materiale calcestruzzo è stato assegnato con peso nullo) e il momento di 0.932 x 300 x 2485.2 = 694861.92 daNcm il coefficiente di sicurezza sia prossimo all'unità, il che significa che ci troviamo sulla frontiera del dominio di resistenza.



Riportiamo inoltre l'input eseguito per il programma PresFLE per porsi nelle medesime condizioni e riprodurre l'esempio.



19.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Presfle	Scarto
Momento ultimo	694861.92 daN*cm	678639 daN*cm	2.3 %

20 Analisi statica non lineare di un singolo maschio murario

20.1 Scopo dell'esempio

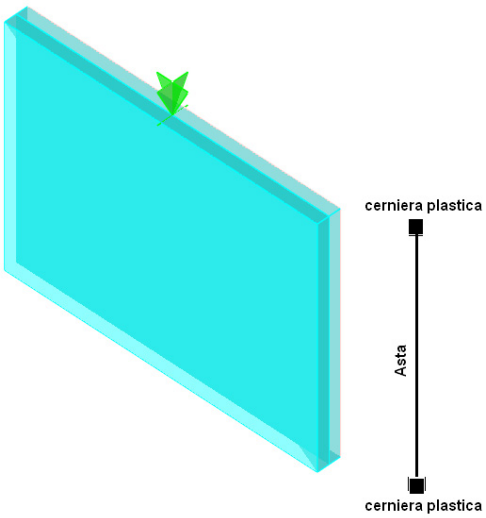
Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare il rispetto del DM 2008 al punto 7.8.2.2.1.

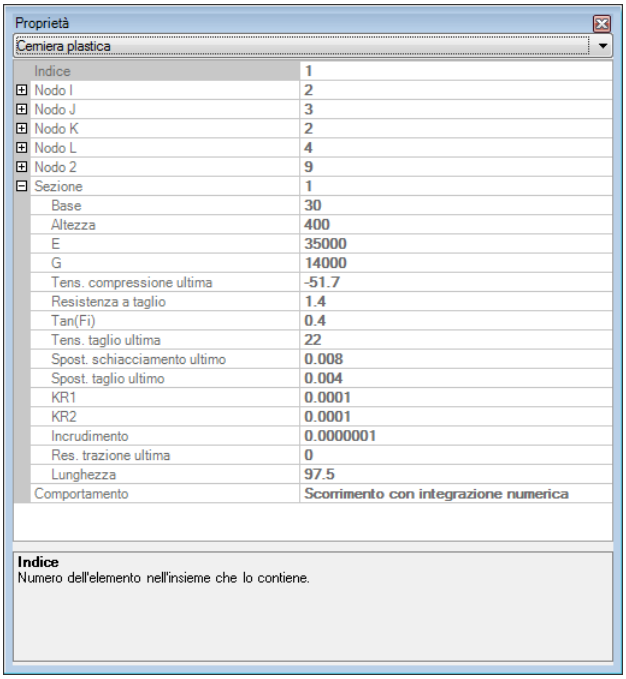
20.2 File associati all'esempio

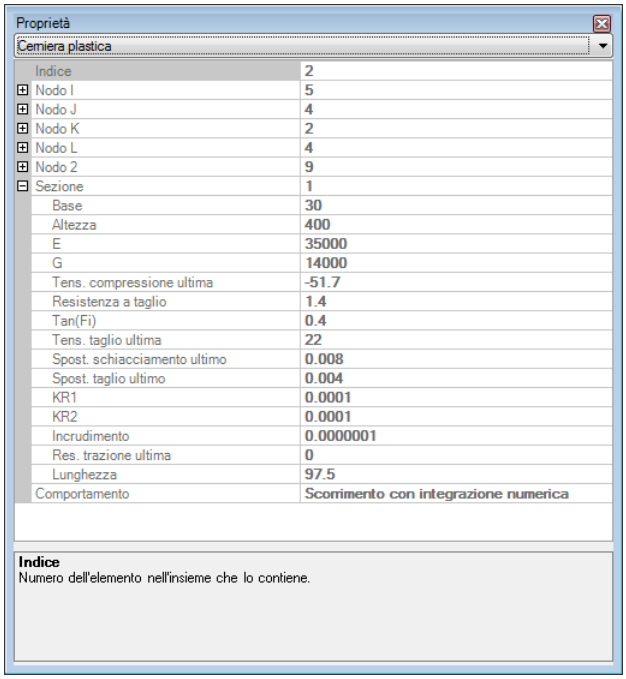
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Parete muratura in analisi statica nl* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

20.3 Descrizione della struttura

Si consideri un maschio murario di sezione 400x30 cm e altezza di 300 cm incastrato alla base e si prenda in considerazione la rottura a taglio per fessurazione diagonale con sforzo normale elastico.
La muratura ha peso specifico 1800 daN/m^3.







Carichiamo la struttura con un carico pari a -100 daN e consideriamo la combinazione con forza proporzionale alle masse in direzione x.

$$F_d = G_k + S_x$$

Lo sforzo normale nell'asta è considerato costante poiché il peso proprio della muratura è applicato alle cerniere. Esso è stimato quindi in 100+3*4*0.3*1800*0.5=3340 daN.
L'entrata in campo plastico da parte del maschio murario viene ottenuta quando il momento o il taglio in una delle sezioni del macroelemento raggiunge il momento o il taglio ultimo. In questo caso il momento ultimo è costante e vale.

$$M_u = \frac{l^2 t \sigma_o}{2}\left(1 - \frac{\sigma_o}{0.85 f_d}\right) = \frac{400^2 \cdot 30 \cdot 0.278}{2}\left(1 - \frac{0.278}{0.85 \cdot 51.7}\right) = 662979.23\ daNcm$$

$$\sigma_o = \frac{N}{l\,t} = \frac{3340}{30 \cdot 400} = 0.278\ daN/cm^2$$

$$f_d = \frac{f_k}{0.7} = \frac{36.2}{0.7} = 51.7\ daN/cm^2$$

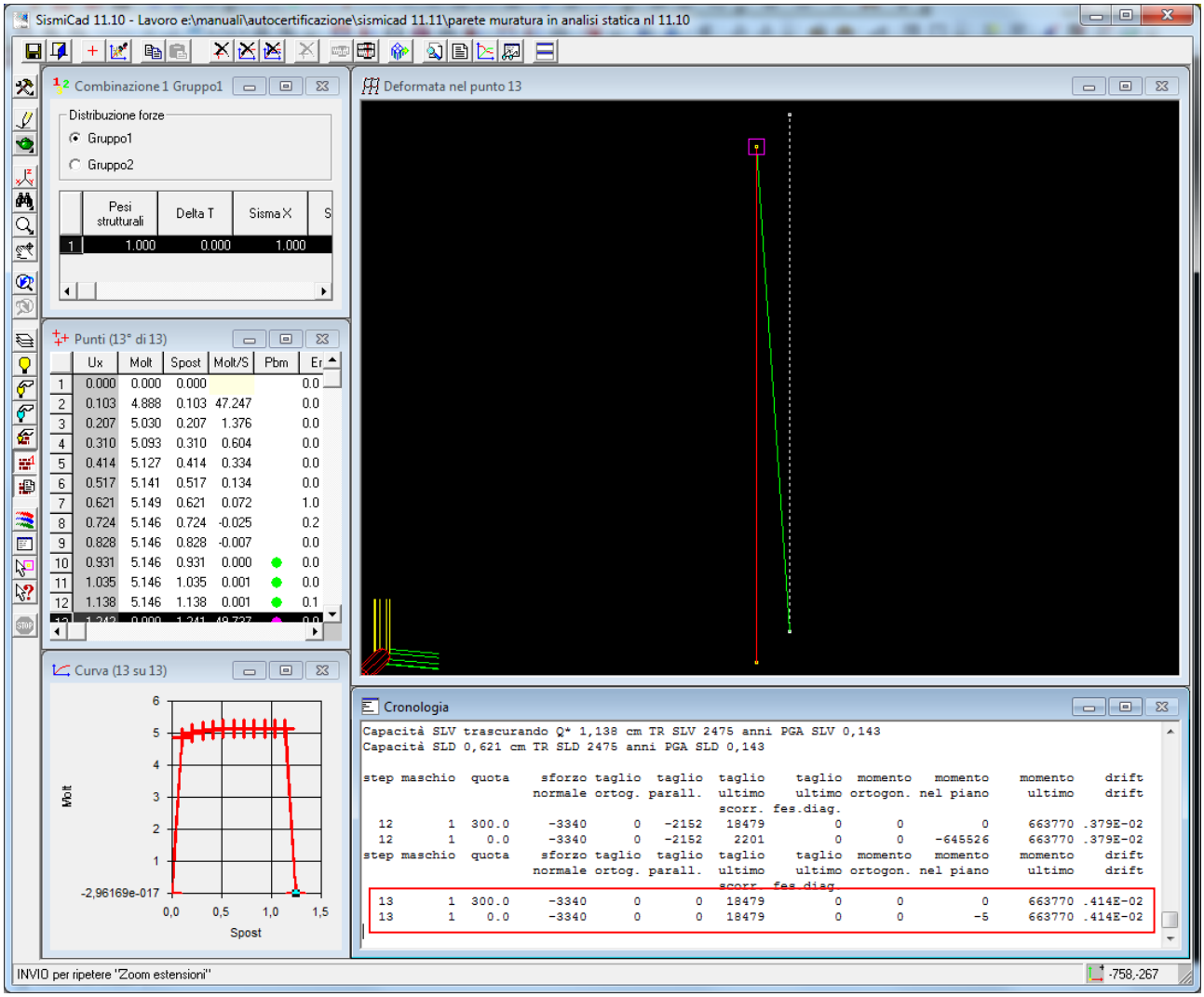
Il programma restituisce un moltiplicatore massimo di 5.146. La forza di base assunta pari al tagliante elastico è data dalla relazione di calcolo:

Tagliante elastico in direzione X 418,2 daN

La forza massima applicata in sommità dell'edificio è pari a 5.146*418.2=2152daN.
Il momento alla base è

$$\mathrm{M} = 2152 \cdot 300 = 645617\ daNcm$$

Viene generata una spinta da 0 a 3 cm in 30 step.



Come si può notare il valore del momento sollecitante in corrispondenza del tratto orizzontale della curva di capacità è simile al momento ultimo.
Durante la spinta il maschio raggiunge la resistenza ultima a taglio e quindi mantiene la capacità di resistere fino ad uno spostamento ultimo pari allo 0.4% dell'altezza del maschio (1.2 cm) .

20.4 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Sforzo normale	3340 daN	3340 daN	0 %
Momento ultimo	663770 daN*cm	662979.23 daN*cm	0.1 %
Momento nel piano	645526 daN*cm	645617 daN*cm	0.00001 %

21 Esempio di rinforzo di una trave con materiali compositi

Si sviluppa ora il calcolo relativo ad una trave in semplice appoggio calcolata secondo il DM 14-01-2008 in analisi non sismica e rinforzata mediante materiali compositi.

21.1 Scopo dell'esempio

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

- valutazione del contributo a taglio del rinforzo FRP;
- valutazione del contributo a flessione del rinforzo FRP;
- verifica in esercizio in presenza di materiale FRP.

21.2 File associati all'esempio

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Trave appoggiata con FRP* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

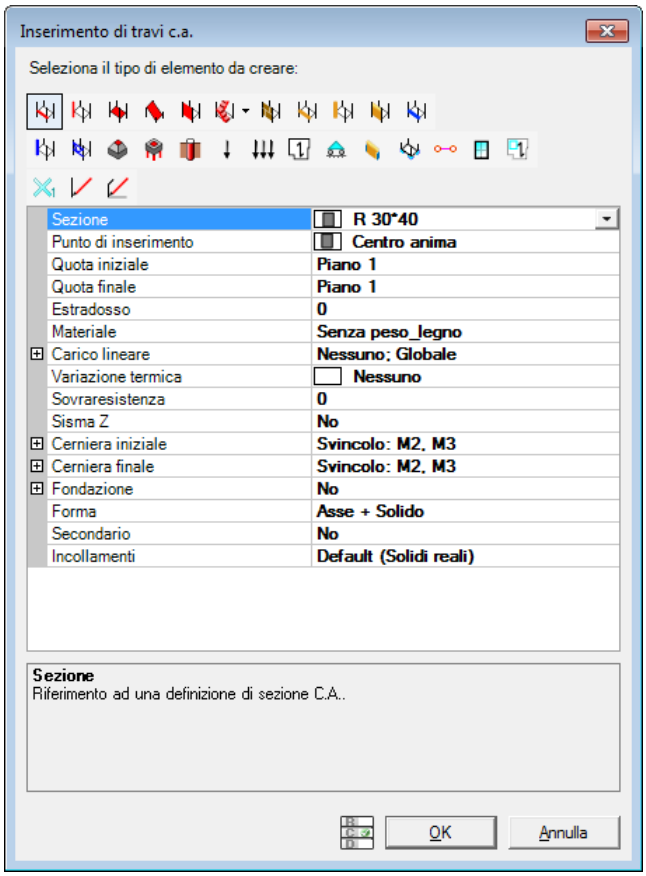
21.3 Descrizione della struttura

La rappresentazione della trave generata con *Sismicad* è riportata nella figura sottostante.

Nei seguenti paragrafi verranno specificate le caratteristiche del modello numerico con cui simuleremo il telaio.

21.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

Proprietà delle travi



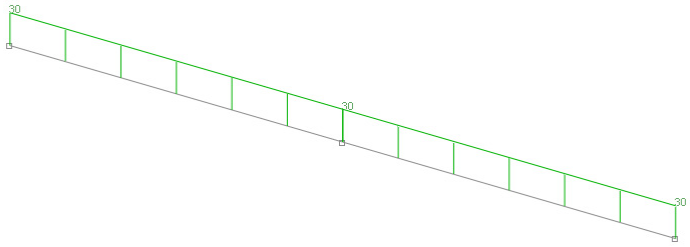
Lunghezza travi l = 600 cm

21.3.2 Analisi dei carichi

Ad ogni piano viene assegnato un carico lineare permanente:
Carico lineare permanente = 5000 daN/m.

Alla trave è stato assegnato un materiale senza peso in modo che il calcolo delle sollecitazioni sia influenzato dal solo carico lineare.

La distribuzione del carico è quello riportato in figura:



21.3.3 Combinazioni dell'analisi

I dati relativi alle combinazioni utilizzate nel seguente esempio sono riportate nella tabella seguente:

Famiglia Limite ultimo

Nome	Permanenti	Delta T
1	1	0

Famiglia Esercizio rara

Nome	Permanenti	Delta T
1	0.3	0

Famiglia Esercizio frequente

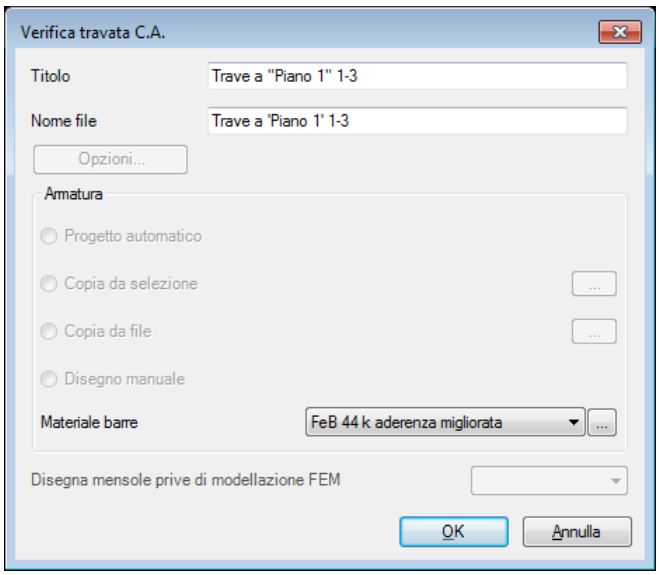
Nome	Permanenti	Delta T
1	0.2	0

Famiglia Esercizio quasi permanente

Nome	Permanenti	Delta T
1	0.1	0

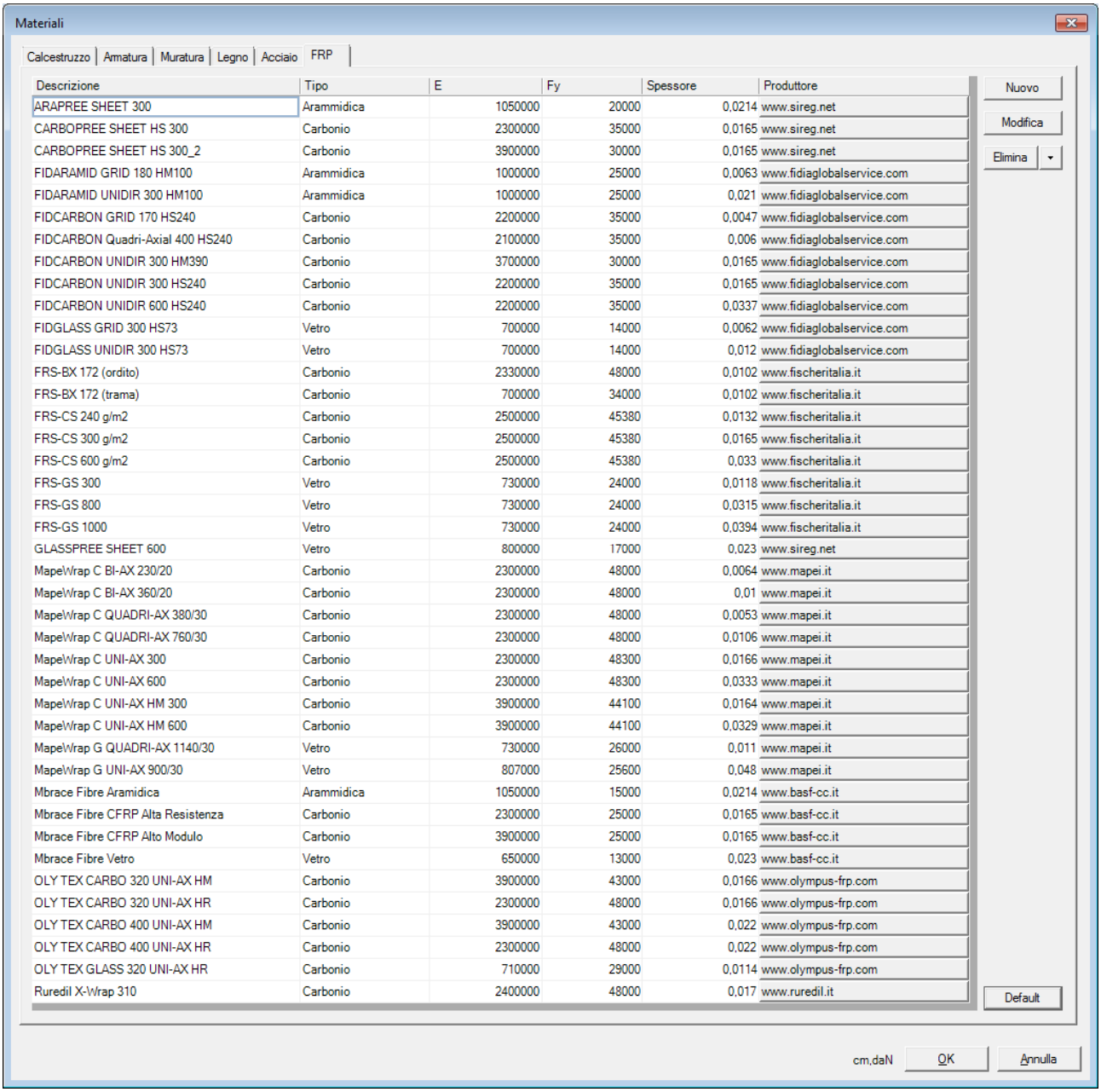
21.4 VALUTAZIONE DELL'INCREMENTO DI RESISTENZA DOVUTO ALLA PRESENZA DEL RINFORZO

A partire dalla versione di Sismicad 12 è possibile scegliere il materiale da utilizzare per la verifica della singola trave, nello specifico dell'esempio la trave viene armata con delle barre di acciaio ad aderenza migliorata del tipo FeB44k con fyk = 4300 daN/cmq.



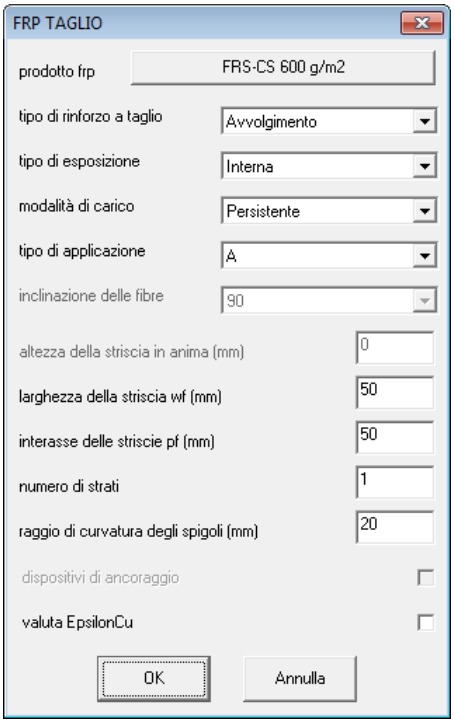
21.4.1 Incremento del taglio valutato manualmente

L'incremento del taglio dovuto alla presenza del rinforzo mediante materiali compositi è valutato secondo le indicazioni riportate nelle "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di Strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP" del 24-07-2009.
All'interno di Sismicad in Database → Materiali è presente una voce FRP all'interno della quale sono riportati alcuni materiali compositi utilizzabili per le verifiche.



Descrizione	Tipo	E	Fy	Spessore	Produttore
ARAPREE SHEET 300	Arammidica	1050000	20000	0,0214	www.sireg.net
CARBOPREE SHEET HS 300	Carbonio	2300000	35000	0,0165	www.sireg.net
CARBOPREE SHEET HS 300_2	Carbonio	3900000	30000	0,0165	www.sireg.net
FIDARAMID GRID 180 HM100	Arammidica	1000000	25000	0,0063	www.fidiaglobalservice.com
FIDARAMID UNIDIR 300 HM100	Arammidica	1000000	25000	0,021	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON GRID 170 HS240	Carbonio	2200000	35000	0,0047	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON Quadri-Axial 400 HS240	Carbonio	2100000	35000	0,006	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON UNIDIR 300 HM390	Carbonio	3700000	30000	0,0165	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON UNIDIR 300 HS240	Carbonio	2200000	35000	0,0165	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON UNIDIR 600 HS240	Carbonio	2200000	35000	0,0337	www.fidiaglobalservice.com
FIDGLASS GRID 300 HS73	Vetro	700000	14000	0,0062	www.fidiaglobalservice.com
FIDGLASS UNIDIR 300 HS73	Vetro	700000	14000	0,012	www.fidiaglobalservice.com
FRS-BX 172 (ordito)	Carbonio	2330000	48000	0,0102	www.fischeritalia.it
FRS-BX 172 (trama)	Carbonio	700000	34000	0,0102	www.fischeritalia.it
FRS-CS 240 g/m2	Carbonio	2500000	45380	0,0132	www.fischeritalia.it
FRS-CS 300 g/m2	Carbonio	2500000	45380	0,0165	www.fischeritalia.it
FRS-CS 600 g/m2	Carbonio	2500000	45380	0,033	www.fischeritalia.it
FRS-GS 300	Vetro	730000	24000	0,0118	www.fischeritalia.it
FRS-GS 800	Vetro	730000	24000	0,0315	www.fischeritalia.it
FRS-GS 1000	Vetro	730000	24000	0,0394	www.fischeritalia.it
GLASSPREE SHEET 600	Vetro	800000	17000	0,023	www.sireg.net
MapeWrap C BI-AX 230/20	Carbonio	2300000	48000	0,0064	www.mapei.it
MapeWrap C BI-AX 360/20	Carbonio	2300000	48000	0,01	www.mapei.it
MapeWrap C QUADRI-AX 380/30	Carbonio	2300000	48000	0,0053	www.mapei.it
MapeWrap C QUADRI-AX 760/30	Carbonio	2300000	48000	0,0106	www.mapei.it
MapeWrap C UNI-AX 300	Carbonio	2300000	48300	0,0166	www.mapei.it
MapeWrap C UNI-AX 600	Carbonio	2300000	48300	0,0333	www.mapei.it
MapeWrap C UNI-AX HM 300	Carbonio	3900000	44100	0,0164	www.mapei.it
MapeWrap C UNI-AX HM 600	Carbonio	3900000	44100	0,0329	www.mapei.it
MapeWrap G QUADRI-AX 1140/30	Vetro	730000	26000	0,011	www.mapei.it
MapeWrap G UNI-AX 900/30	Vetro	807000	25600	0,048	www.mapei.it
Mbrace Fibre Aramidica	Arammidica	1050000	15000	0,0214	www.basf-cc.it
Mbrace Fibre CFRP Alta Resistenza	Carbonio	2300000	25000	0,0165	www.basf-cc.it
Mbrace Fibre CFRP Alto Modulo	Carbonio	3900000	25000	0,0165	www.basf-cc.it
Mbrace Fibre Vetro	Vetro	650000	13000	0,023	www.basf-cc.it
OLY TEX CARBO 320 UNI-AX HM	Carbonio	3900000	43000	0,0166	www.olympus-frp.com
OLY TEX CARBO 320 UNI-AX HR	Carbonio	2300000	48000	0,0166	www.olympus-frp.com
OLY TEX CARBO 400 UNI-AX HM	Carbonio	3900000	43000	0,022	www.olympus-frp.com
OLY TEX CARBO 400 UNI-AX HR	Carbonio	2300000	48000	0,022	www.olympus-frp.com
OLY TEX GLASS 320 UNI-AX HR	Carbonio	710000	29000	0,0114	www.olympus-frp.com
Ruredil X-Wrap 310	Carbonio	2400000	48000	0,017	www.ruredil.it

All’atto dell’inserimento del rinforzo a taglio viene chiesto all’utente di impostare alcune voci che serviranno per definire dei parametri di calcolo della verifica.



Nel caso specifico l'incremento di taglio $V_{Rd,f}$ viene calcolato mediante la formula 3.21

$$V_{Rd,f} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot 0.9 \cdot d \cdot f_{fed} \cdot 2 \cdot t_f \cdot (cot\theta + cot\beta) \cdot \frac{w_f}{p_f}$$

Nel caso in cui "Larghezza della striscia" e "Interasse delle striscie" coincidano si ritiene che i rinforzi siano accostati l'uno all'altro.

Nel caso specifico otteniamo:

γ_{Rd}=1.2
d = 400 – 39 = 361 mm
t_f = 0.33 mm
$cot\theta = 1$
$cot\beta = 0$
w_f = 50mm
p_f = 50mm

$$f_{fed} = f_{fdd}\left[1 - \frac{1}{6} \cdot \frac{l_e \cdot sin\beta}{min\{0.9d, h_w\}}\right] + \frac{1}{2}\left(\phi_R \cdot f_{fd} - f_{fdd}\right) \cdot \left[1 - \frac{l_e \cdot sin\beta}{min\{0.9d, h_w\}}\right] = 585.13$$

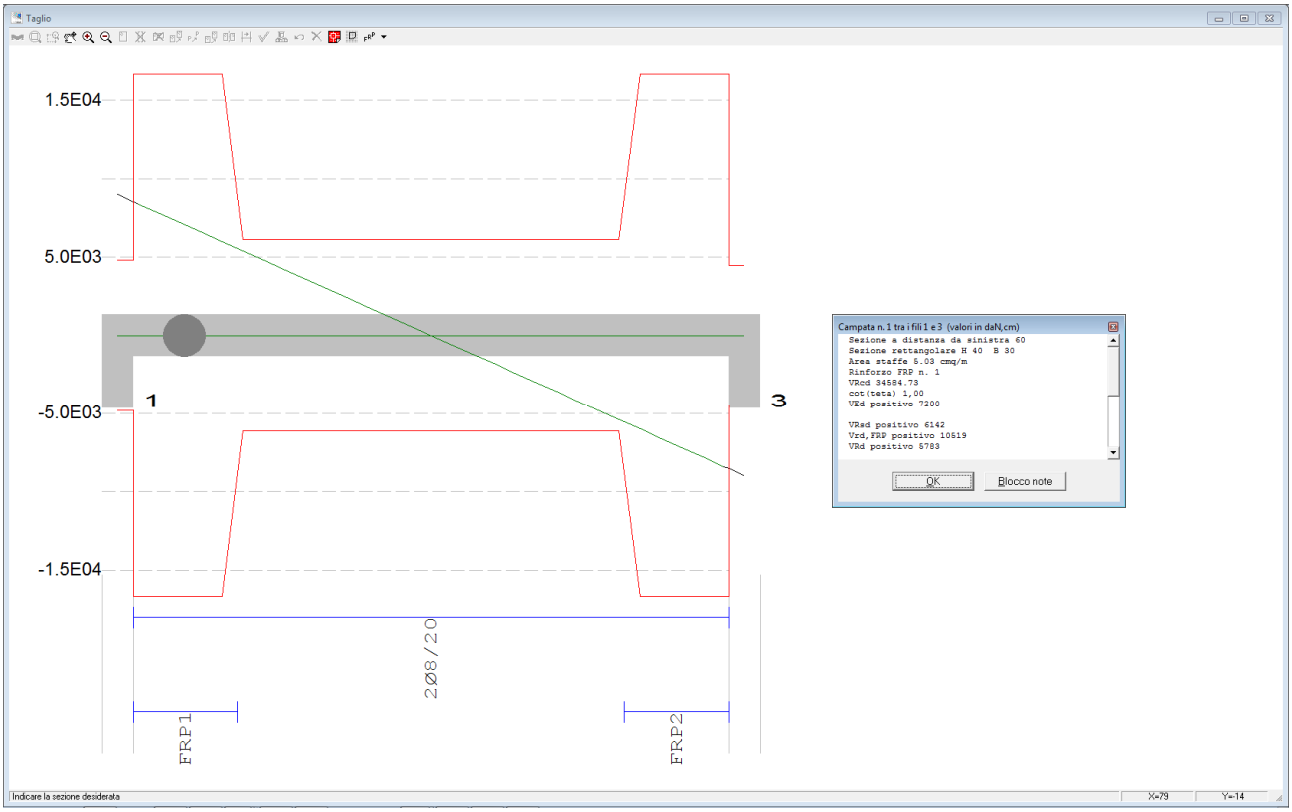
$$f_{fdd} = \frac{0.24}{\gamma_{f,d}\sqrt{\gamma_c}} \cdot \sqrt{\frac{E_f \cdot k_b \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot f_{ctm}}}{t_f}} = 443.21$$

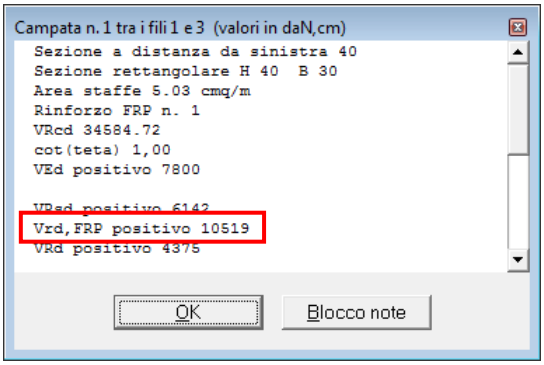
$$l_e = \sqrt{\frac{E_f \cdot t_f}{2 \cdot f_{ctm}}} = 127 \text{ mm}$$

$$f_d = \frac{\eta_a \cdot f_k}{\gamma_f \cdot \gamma_{R,d}} = 3265 \text{ MPa}$$

da cui $V_{Rd,f}$ = 105140 N

Chiedendo la verifica in Sismicad si vede che viene trovato lo stesso valore.

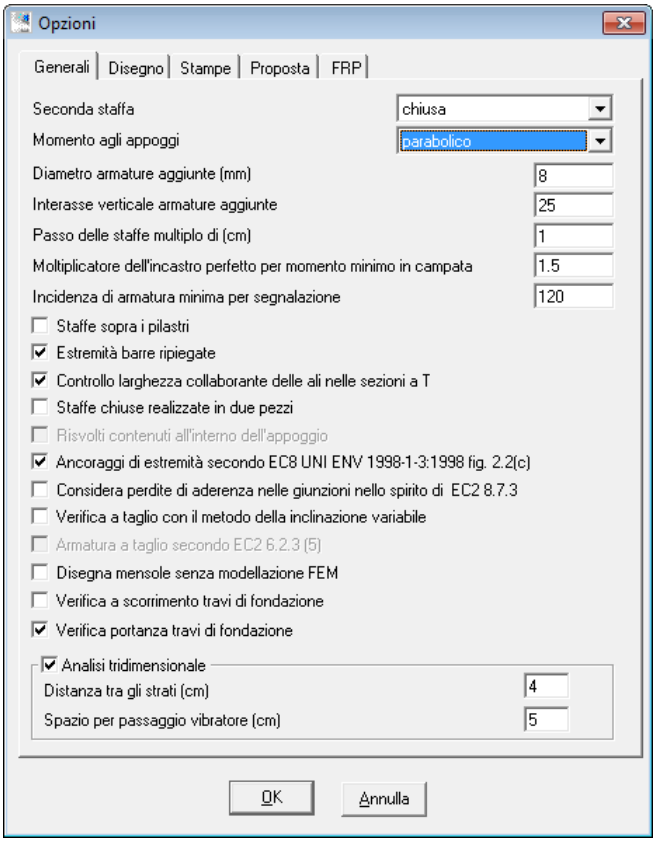


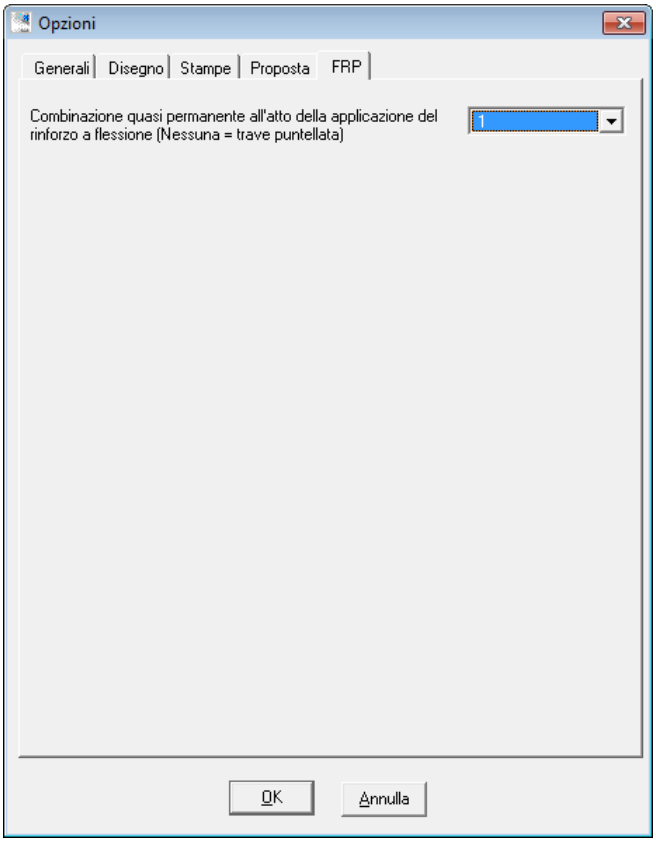


21.4.2 Incremento del momento valutato manualmente

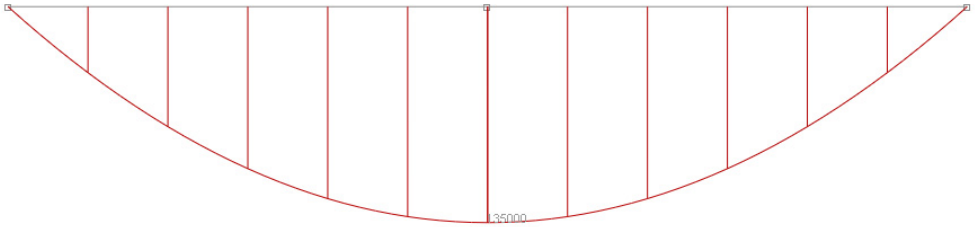
Il calcolo del momento resistente di una sezione rinforzata mediante FRP viene eseguito tenendo conto della presenza del rinforzo e della deformazione iniziale, e quindi della conseguente posizione dell'asse neutro e del contributo del calcestruzzo, dell'acciaio e del rinforzo stesso.
Come normativa di riferimento si utilizza qunato riportato nelle "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di Strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP" del 24-07-2009.

Come parametri di configurazione per le travi in VERIFICHE → C.A. → OPZIONI VERIFICA TRAVATE CA si sono impostati i valori riportati nelle immagini sottostanti.

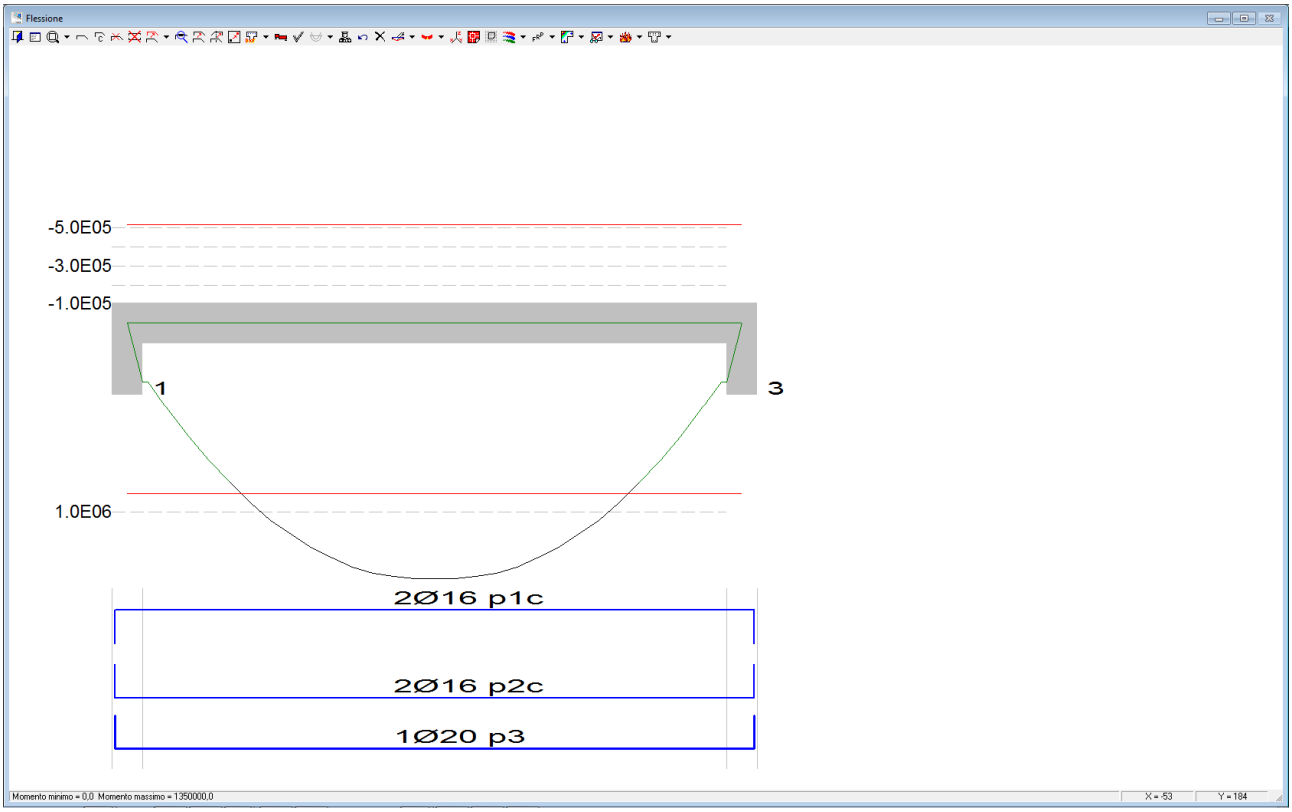




All'interno delle opzioni si imposta la combinazione attraverso la quale si calcola la deformazione iniziale della sezione all'atto dell'applicazione del rinforzo, se non viene scelta nessuna combinazione si ipotizza che la trave sia puntellata e non vi siano deformazioni iniziali.
La combinazione di riferimento è scelta all'interno della famiglia "Quasi Permanente" e viene visualizzatol'indice della combinazione scelta.
Nel caso particolare ill diagramma di momento associato alla combinazione "Quasi Permanente" che per esemplificazione ha un coefficiente pari a 0.1 del carico applicato e quello riportato nella figura sottostante.



Vengono disposte rispettivamente 2ϕ16 sulla parte superiore della trave e 2ϕ16+1ϕ20 al bordo inferiore, come riportato in figura.



Nei calcoli seguenti si riporta il calcolo del momento resistente della sezione senza l'aggiunta del rinforzo FRP, avendo utilizzato la semplificazione dello stress block e l'ipotesi di flessione semplice di sezione in doppia armatura.
Detto:
ε_{s2} dilatazione dell'acciao compresso
ε_{s1} dilatazione dell'acciao teso
f_{cd}=141 daN/cm^2 la resistenza di calcolo del calcestruzzo
f_{yd}=3739 daN/cm^2 la resistenza di calcolo dell'acciaio
A_{s2} =4.02 cm^2 l'area di acciaio compresso
d_2 =3.6 cm il copriferro dell'armatura compressa
A_{s1} =7.16 cm^2 l'area di acciaio teso
d_1 =3.69 cm il copriferro dell'armatura tesa
E_s = 2000000 daN/cm^2
y distanza dall'asse neutron dal bordo compresso

con la equazione
$0.8 \times b \times y \times f_{cd} + A_{s2} \times \varepsilon_{s2} \times E_s = A_{s1} \times f_{yd}$

Si ricava
ε_{s2} =1.1 E-03
ε_{s1} =2.06 E-2

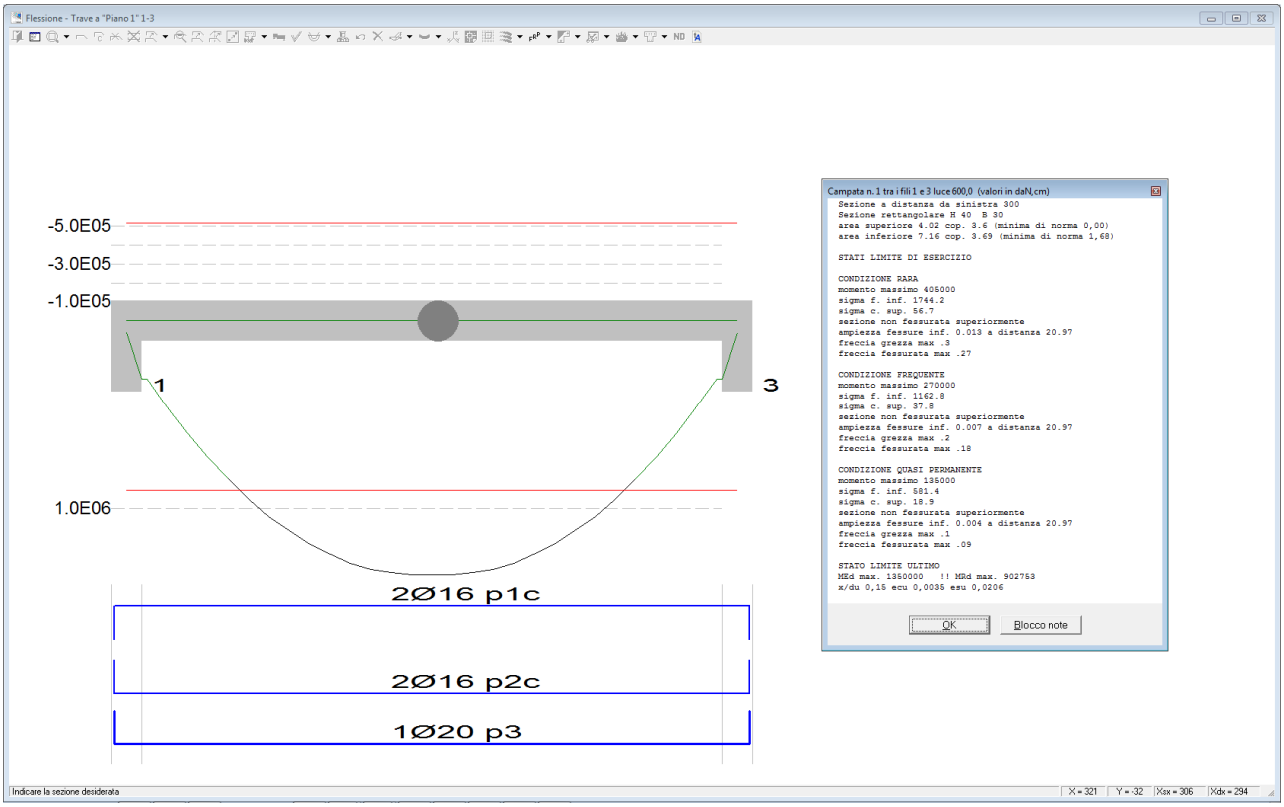
y=5.273 cm

Risultante dell'acciao compresso .00111*2000000*4.02= 8969 daN
Risultante del calcestruzzo compresso 5.273*.8*30*141=17843 daN
Risultante delle compressioni 26812 daN

Trazione nell'acciao teso 7.16*3739=26771 daN

Momento rispetto all'armatura tesa 8969*(36.31-3.6)+17843*(36.31-0.4*5.273)=903621 daN*cm

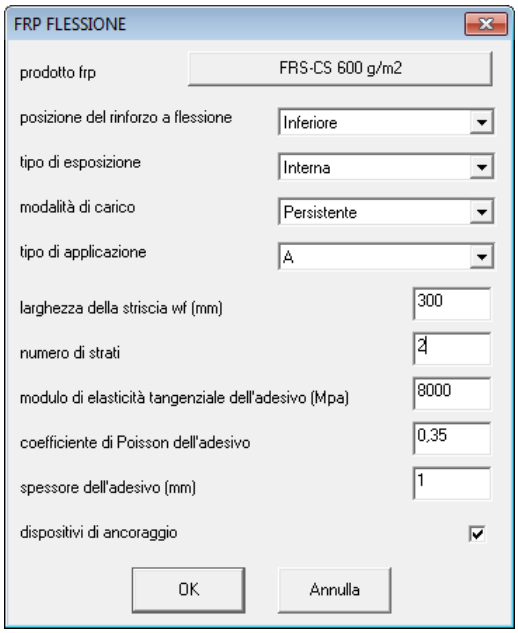
Il valore trovato da Sismicad è 902753 daN*cm

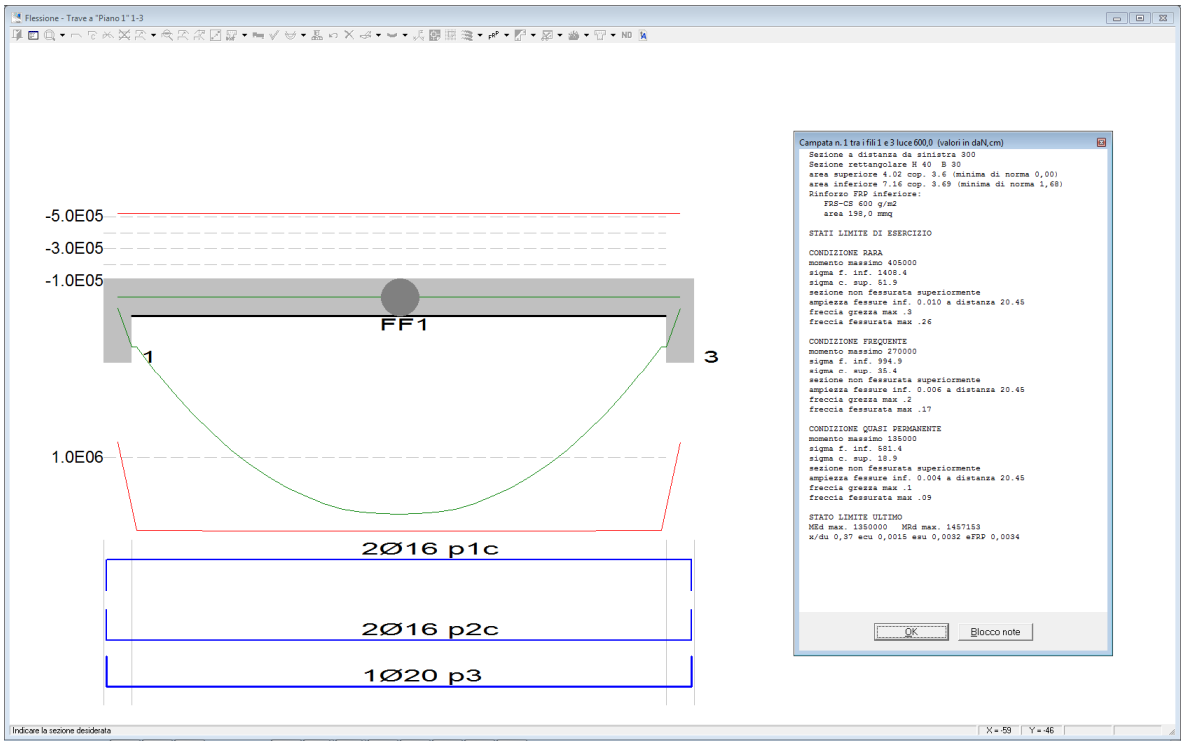



```
Sezione a distanza da sinistra 300
Sezione rettangolare H 40  B 30
area superiore 4.02 cop. 3.6 (minima di norma 0,00)
area inferiore 7.16 cop. 3.69 (minima di norma 1,68)

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

CONDIZIONE RARA
momento massimo 405000
sigma f. inf. 1744.2
sigma c. sup. 56.7
sezione non fessurata superiormente
ampiezza fessure inf. 0.013 a distanza 20.97
freccia grezza max .3
freccia fessurata max .27

CONDIZIONE FREQUENTE
momento massimo 270000
sigma f. inf. 1162.8
sigma c. sup. 37.8
sezione non fessurata superiormente
ampiezza fessure inf. 0.007 a distanza 20.97
freccia grezza max .2
freccia fessurata max .18

CONDIZIONE QUASI PERMANENTE
momento massimo 135000
sigma f. inf. 581.4
sigma c. sup. 18.9
```

```
sezione non fessurata superiormente
ampiezza fessure inf. 0.004 a distanza 20.97
freccia grezza max .1
freccia fessurata max .09

STATO LIMITE ULTIMO
MEd max. 1350000   !! MRd max. 902753
x/du 0,15 ecu 0,0035 esu 0,0206
```

Applico ora il rinforzo FRP e ripeto il calcolo tenendo conto della deformazione iniziale e del rinforzo stesso.





$0.8 \times b \times y \times f_{cd} + A_{s2} \times \varepsilon_{s2} \times E_s - A_{s1} \times f_{yd} = 0$

Considero lo stato iniziale di sollecitazione della trave da cui calcolare lo stato di deformazione iniziale ε_{c0},

$$\varepsilon_{c0} = \frac{M_0 \cdot y}{E_C \cdot J}$$

Calcolo la posizione dell'asse neutro e dell'inerzia corrispondente

$$b \cdot \frac{y^2}{2} - n \cdot (A_{s2} + A_{s1}) \cdot y - n \cdot (A_{s2} \cdot d_2 + A_{s1} \cdot d) = 0$$

y = 118.92 mm

J = 459145827,6 mm^4

Mediante i dati sopra riportati calcolo la deformazione iniziale del calcestruzzo compresso e supponendo la conservazione delle sezioni piane posso calcolare le deformazioni dell'acciaio teso e del lembo inferiore della sezione.

ε_{c0} = -0,000112
ε_{s0} = 0,00022987
ε_0 = 0,00026471

Si passa ora al calcolo del momento resistente della sezione tenendo conto del contributo del rinforzo, tenendo conto che la deformazione "ultima" della fibra è data da $\varepsilon_{fd} = min\left\{\eta_a \cdot \frac{\varepsilon_{fk}}{\gamma_f}, \varepsilon_{fdd}\right\}$ = 0,003407169

Per il calcolo del momento resistente tenendo conto del contributo del rinforzo in FRP si procede nella seguente maniera: si calcola la posizione dell'asse neutro ipotizzando che la rottura si attinga per raggiungimento della dilatazione elastica limite di progetto nelle fibre, per cui le deformazioni normali che competono alle diverse fibre della sezione retta possono essere calcolate mediante le seguenti relazioni:

- FRP: $\varepsilon_f = \varepsilon_{fd}$
- Calcestruzzo al lembo compresso: $\varepsilon_c = (\varepsilon_{fd} + \varepsilon_0)\frac{y}{h-y}$
- Acciaio in compressione: $\varepsilon_{s2} = (\varepsilon_{fd} + \varepsilon_0)\frac{y-d_2}{h-y}$
- Acciaio in trazione: $\varepsilon_{s1} = (\varepsilon_{fd} + \varepsilon_0)\frac{d-y}{h-y}$

Scrivendo l'equazione di equilibrio alla traslazione : $0.8 \cdot y \cdot b \cdot f_{cd} + A_{s2} \cdot \sigma_{s2} = A_{s1} \cdot \sigma_{s1} + A_f \cdot \sigma_f$

$0.8 \cdot y \cdot b \cdot f_{cd} + A_{s2} \cdot E_s \cdot \varepsilon_{s2} = A_{s1} \cdot f_{yd} + A_f \cdot E_s \cdot \varepsilon_{fd}$

Con le dovute sostituzioni e tenendo conto che h = 400 mm, d_2 = 36mm, d = 363 mm, Es = 200000 MPa, Ef = 250000 MPa si ottiene y = 100.22 mm

Il momento resistente della sezione si ottiene mediante la seguente equazione:

M_{Rd} = 0.8 x b x y x f_{cd} x(d - 0.4 x y)+ A_{s2} x ε_{s2} x E_s x (d – d_2) + A_f x ε_{fd} x E_f x d_1 = 1480286.95 daNcm

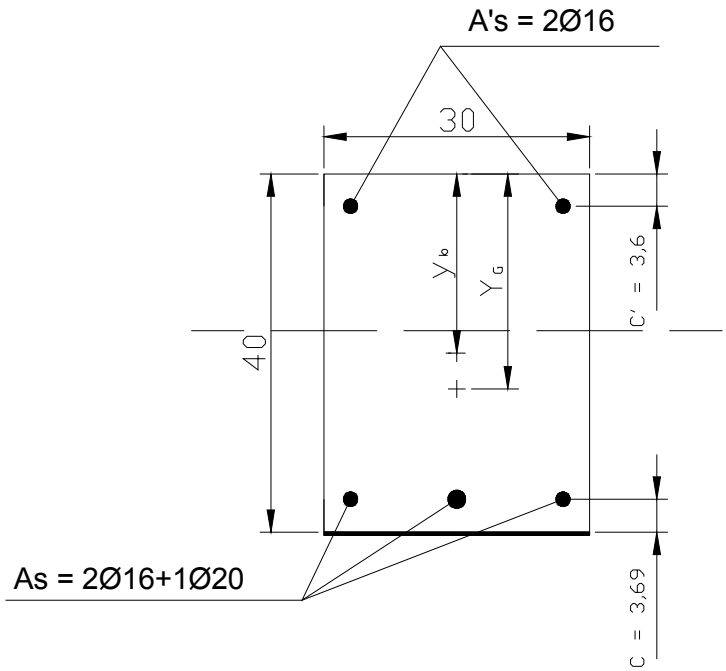
valore che risulta anche dalla verifica di Sismicad.

```
STATO LIMITE ULTIMO
MEd max. 1350000   MRd max. 1475484
x/du 0,37 ecu 0,0015 esu 0,0032 eFRP 0,0034
```

Si esegue ora il calcolo delle tensioni del calcestruzzo e dell'acciaio per gli stati limite di esercizio.

Si calcolano innanzitutto le caratteristiche inerziali della sezione omogeneizzata interamente reagente al fine di stabilire se la sezione sia fessurata o meno, cioè se il momento sollecitante per la condizione rara sia inferiore al massimo momento che si ottiene facendo affidamento sulla resistenza a trazione del calcestruzzo f_{ctm}.

Per il caclolo delle caratteristiche inerziali si fa riferimento al baricentro della sezione.



$$I_{id} = \frac{b \cdot h^3}{12} - b \cdot h \cdot \left(y_G - \frac{h}{2}\right)^2 + n_{acc_cls} \cdot A'_s \cdot (y_G - c')^2 + n_{acc_cls} \cdot A_s \cdot (h - y_G - c)^2 + n_{cls_FRP} \cdot A_f \cdot (y_G)^2$$

Per calcolare il baricentro della sezione omogeneizzata dobbiamo prima calcolare il momento statico ideale S_{id} e l'area ideale A_{id}.

$$S_{id} = \frac{b \cdot h^2}{2} + n_{acc_cls} \cdot A'_s \cdot c' + n_{acc_cls} \cdot A_s \cdot (h - c) \quad + n_{cls_FRP} \cdot A_f \cdot \frac{h}{2}$$

$$A_{id} = b \cdot h \quad + n_{acc_cls} \cdot A'_s + n_{acc_cls} \cdot A_s + n_{cls_FRP} \cdot A_f$$

$$Y_G = \frac{S_{id}}{A_{id}}$$

A_{id} = 30 x 40 + (2100000 / 314471.6) x 4.02 + (2100000 / 314471.6) x 7.16 + (2100000 / 314471.6) x (2500000 / 2100000) x (30 x 2 x 0.033) = 1290.41 cm^2

S_{id} = 30 x 40^2 / 2 + (2100000 / 314471.6) x 4.02 x 3.6 + (2100000 / 314471.6) x 7.16 x (40 – 3.69) + (2100000 / 314471.6) x (2500000 / 2100000) x (30 x 2 x 0.033) x 20 = 26462.35 cm^3

y_G = 26462.35 / 1290.41 = 20.5 cm

I_{id} = 186596.5 cm^4

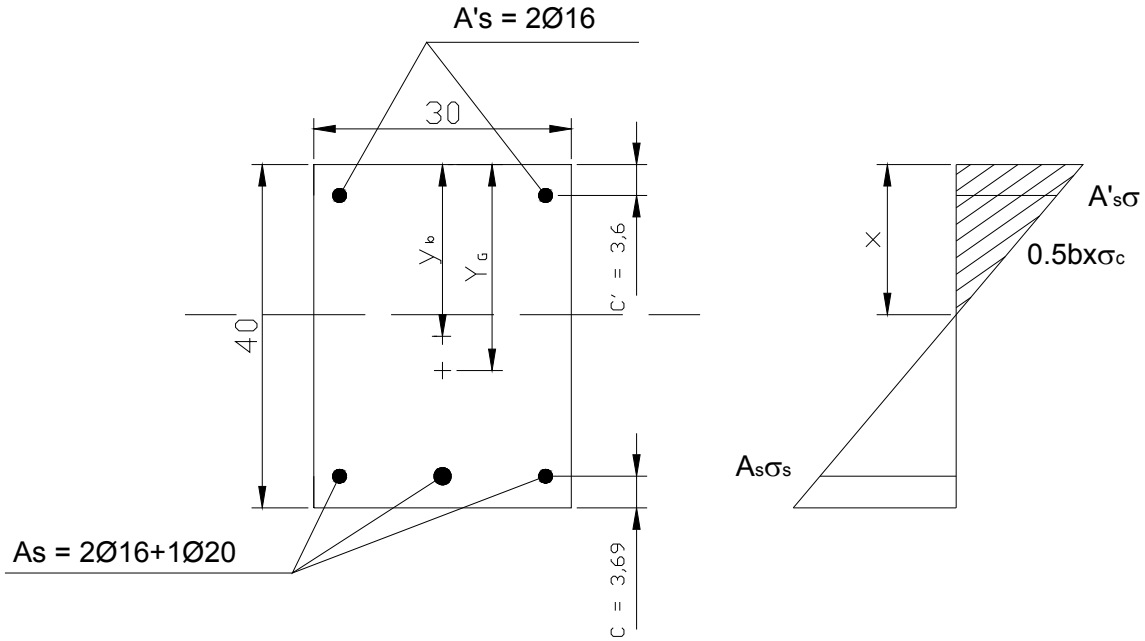
A questo punto controllo che la sezione non sia fessurata cioè che il momento sollecitante per la condizione rara sia inferiore al massimo momento che si ottiene facendo affidamento sulla resistenza a trazione del calcestruzzo f_{ctm}.

$M_{fessurazione} = W_{inf} \times f_{ctm}$ = (186596.5 / (40 – 20.5)) x 10 x (0.3 x (0.83 x 30)$^{2/3}$) = 244787.7 daNcm

Il momento in stato limite di esercizio rara vale 405000 daNcm per cui la sezione risulta fessurata, non si dovrà fare affidamento alle caratteristiche inerziali ideali della sezione interamente reagente ma si dovranno calcolare le caratteristiche inerziali della sezione fessurata.

E' da tenere presente che la verifica in stato limite di esercizio viene condotta a partire da uno stato di sollecitazione iniziale che viene stabilito dall'utente in VERIFICHE → CA → OPZIONI VERIFICHE TRAVATE IN CA → FRP → Combinazione quasi permanente all'atto della applicazione del rinforzo a flessione, che nel caso in esame è la combinazione 1 che fornisce un momento sollecitante in mezzeria pari a 135000 daNcm. Si farà riferimento a tale combinazione nel proseguio con la dicitura "stato_0".

Si dovranno quindi calcolare le tensioni di prima fase cioè prima dell'applicazione del rinforzo FRP per cui si deve calcolare l'inerzia ideale della sezione senza contributo del rinforzo.
Per calcolare l'asse neutro si utilizza una distribuzione lineare delle deformazioni di questo tipo.



Scrivo l'equazione alla traslazione:

$$-\frac{\sigma_c \cdot b \cdot x}{2} - n_{acc_cls} \cdot A'_s \cdot \sigma'_s = n_{acc_cls} \cdot A_s \cdot \sigma_s$$

$$\sigma_s = -\frac{\sigma_c \cdot (h - c - x)}{x}$$

$$\sigma'_s = \frac{\sigma_s \cdot (x - c')}{x}$$

Sviluppando l'equazione si ottiente

$$\frac{b \cdot x^2}{2} + x \cdot \left(n_{acc_cls} \cdot A_s + n_{acc_cls} \cdot A'_s\right) - n_{acc_cls} \cdot A'_s \cdot c' - n_{acc_cls} \cdot A_s \cdot (h - c)$$

$$\frac{30 \cdot x^2}{2} + x \cdot (15 \cdot 7.16 + 15 \cdot 4.02) - 15 \cdot 4.02 \cdot 3.6 - 15 \cdot 7.16 \cdot (40 - 3.6)$$

➔ X = 11.896 cm.

$$I_{id} = \frac{b \cdot x^3}{3} + n_{acc_cls} \cdot A'_s \cdot (x - c')^2 + n_{acc_cls} \cdot A_s \cdot (h - x - c)^2$$

$$I_{id} = \frac{30 \cdot 13.6^3}{3} + 15 \cdot 4.02 \cdot (13.6 - 3.6)^2 + 15 \cdot 7.16 \cdot (40 - 13.6 - 3.69)^2$$

I_{id} = 85026.32 cm^4

$$\sigma_{c_stato_0} = -\frac{M}{I_{id}} x = -\frac{135000}{85026.32} 11.896 = -18.89\ daN/cmq$$

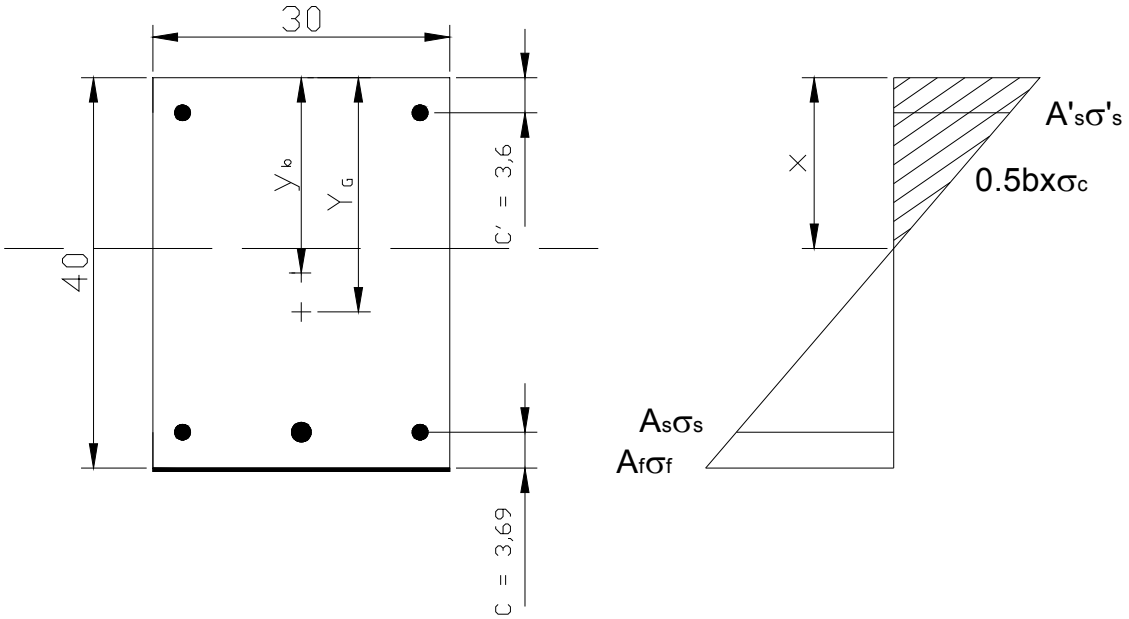
$$\sigma_{s_stato_0} = n_{acc_cls} \frac{M}{I_{id}} (h - c - x) = 15 \frac{135000}{85026.32} (40 - 3.6 - 11.896) = 583.59\ daN/cmq$$

$$\sigma'_{s_stato_0} = -n_{acc_cls}\frac{M}{I_{id}}(x - c') = -15\frac{135000}{85026.32}(11.896 - 3.69) = -195.44\ daN/cmq$$

Per il calcolo delle tensioni in seconda fase, cioè all'atto dell'applicazione del rinforzo si dovranno sommare le tensioni iniziali allo stato 0 a quelle derivanti dall'aliquota ulteriore di momento presente dovute alle sollecitazioni nelle combinazioni di stato limite di esercizio, per cui in generale si potrà scrivere:

$$\sigma_{stato_1} = \sigma_{stato_0} + \sigma(\Delta M) = \sigma_{stato_0} + \sigma\left(M_{comb_SLE} - M_{stato_0}\right)$$

Per il calcolo delle tensioni in seconda fase cioè all'atto dell'applicazione del rinforzo FRP si deve calcolare l'inerzia ideale della sezione con il contributo del rinforzo.
Per calcolare l'asse neutro si utilizza una distribuzione lineare delle deformazioni di questo tipo.



Scrivo l'equazione alla traslazione:

$$-\frac{\sigma_c \cdot b \cdot x}{2} - n_{acc_cls} \cdot A'_s \cdot \sigma'_s = n_{acc_cls} \cdot A_s \cdot \sigma_s + n_{cls_FRP} \cdot A_f \cdot \sigma_f$$

$$\sigma_s = -\frac{\sigma_c \cdot (h - c - x)}{x}$$

$$\sigma'_s = \frac{\sigma_s \cdot (x - c')}{x}$$

$$\sigma_f = -\frac{\sigma_s \cdot (h - x)}{x}$$

Sviluppando l'equazione si ottiene

$$\frac{b \cdot x^2}{2} + x \cdot \left(n_{acc_cls} \cdot A_s + n_{acc_cls} \cdot A'_s + n_{cls_FRP} \cdot A_f\right) - n_{acc_cls} \cdot A'_s \cdot c' - n_{acc_cls} \cdot A_s \cdot (h - c) + n_{cls_FRP} \cdot A_f \cdot h$$

$$\frac{30 \cdot x^2}{2} + x \cdot \left(15 \cdot 7.16 + 15 \cdot 4.02 + 15 \cdot \left(\frac{25}{21}\right) \cdot 0.66\right) - 15 \cdot 4.02 \cdot 3.6 - 15 \cdot 7.16 \cdot (40 - 3.6) + 15 \cdot \left(\frac{25}{21}\right) \cdot 0.66 \cdot 40$$

➔ X = 13.6 cm.

$$I_{id} = \frac{b \cdot x^3}{3} + n_{acc_cls} \cdot A'_s \cdot (x - c')^2 + n_{acc_cls} \cdot A_s \cdot (h - x - c)^2 + n_{cls_FRP} \cdot A_f \cdot (h - x)^2$$

$$I_{id} = \frac{30 \cdot 13.6^3}{3} + 15 \cdot 4.02 \cdot (13.6 - 3.6)^2 + 15 \cdot 7.16 \cdot (40 - 13.6 - 3.69)^2 + n_{cls_FRP} \cdot 15 \cdot \left(\frac{25}{21}\right) \cdot 0.66 \cdot (40 - 13.6)^2$$

I_{id} = 111241.7 cm^4

$$\sigma_{c_stato_1_SLE_rara_1} = \sigma_{c_stato_0} - \frac{\Delta M}{I_{id}} x = \sigma_{c_stato_0} - \frac{M_{SLE_rara_1} - M_{SLE_qp_1}}{I_{id}} x$$

$$\sigma_{c_stato_1_SLE_rara_1} = -18.89 - \frac{(405000 - 135000)}{111241.7} 13.6 = -51.9\ daN/cmq$$

$$\sigma_{s_stato_1_SLE_rara_1} = \sigma_{s_stato_0} - n \cdot \frac{\Delta\sigma_{c_stato_1_SLE_rara_1} \cdot (h - c - x)}{x}$$

$$\sigma_{s_stato_1_SLE_rara_1} = 583.59 + 15 \cdot \frac{(51.9 - 18.89) \cdot (40 - 3.6 - 13.6)}{13.6} = 1413.7\ daN/cmq$$

$$\sigma_{c_stato_1_SLE_freq_1} = \sigma_{c_stato_0} - \frac{\Delta M}{I_{id}} x = \sigma_{c_stato_0} - \frac{M_{SLE_freq_1} - M_{SLE_qp_1}}{I_{id}} x$$

$$\sigma_{c_stato_1_SLE_freq_1} = -18.89 - \frac{(270000 - 135000)}{111241.7} 13.6 = -35.39\ daN/cmq$$

$$\sigma_{s_stato_1_SLE_freq_1} = \sigma_{s_stato_0} - n \cdot \frac{\Delta\sigma_{c_stato_1_SLE_freq_1} \cdot (h - c - x)}{x}$$

$$\sigma_{s_stato_1_SLE_freq_1} = 583.59 + 15 \cdot \frac{(35.39 - 18.89) \cdot (40 - 3.6 - 13.6)}{13.6} = 998.6\ daN/cmq$$

$$\sigma_{c_stato_1_SLE_qp_1} = \sigma_{c_stato_0} - \frac{\Delta M}{I_{id}} x = \sigma_{c_stato_0} - \frac{M_{SLE_qp_1} - M_{SLE_qp_1}}{I_{id}} x$$

$$\sigma_{c_stato_1_SLE_qp_1} = -18.89 - \frac{(135000 - 135000)}{111241.7} 13.6 = -18.89\ daN/cmq$$

$$\sigma_{s_stato_1_SLE_qp_1} = \sigma_{s_stato_0} - n \cdot \frac{\Delta\sigma_{c_stato_1_SLE_qp_1} \cdot (h - c - x)}{x}$$

$$\sigma_{s_stato_1_SLE_qp_1} = 583.59 + 15 \cdot \frac{(18.89 - 18.89) \cdot (40 - 3.6 - 13.6)}{13.6} = 583.59\ daN/cmq$$

I risultati ottenuti con Sismicad sono identici.

```
Sezione a distanza da sinistra 300
Sezione rettangolare H 40  B 30
area superiore 4.02 cop. 3.6 (minima di norma 0,00)
area inferiore 7.16 cop. 3.69 (minima di norma 1,68)
Rinforzo FRP inferiore:
   FRS-CS 600 g/m2
   area 198,0 mmq

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

CONDIZIONE RARA
momento massimo 405000
sigma f. inf. 1408.4
sigma c. sup. 51.9
sezione non fessurata superiormente
ampiezza fessure inf. 0.010 a distanza 20.45
freccia grezza max .3
freccia fessurata max .26
```

```
CONDIZIONE FREQUENTE
momento massimo 270000
sigma f. inf. 994.9
sigma c. sup. 35.4
sezione non fessurata superiormente
ampiezza fessure inf. 0.006 a distanza 20.45
freccia grezza max .2
freccia fessurata max .17

CONDIZIONE QUASI PERMANENTE
momento massimo 135000
sigma f. inf. 581.4
sigma c. sup. 18.9
sezione non fessurata superiormente
ampiezza fessure inf. 0.004 a distanza 20.45
freccia grezza max .1
freccia fessurata max .09

STATO LIMITE ULTIMO
MEd max. 1350000   MRd max. 1457153
x/du 0,37 ecu 0,0015 esu 0,0032 eFRP 0,0034
```

21.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
$V_{Rd,f}$	10519 daN	10514 daN	0.0%
M_{Rd}	1475484 daNcm	1480287 daNcm	0.3%
$\sigma_{c_rara_1}$	51.9 daN/cmq	51.9 daN/cmq	0 %
$\sigma_{s_rara_1}$	1408.4 daN/cmq	1413.7 daN/cmq	0.38 %
$\sigma_{c_freq_1}$	35.4 daN/cmq	35.39 daN/cmq	0 %
$\sigma_{s_freq_1}$	994.9 daN/cmq	998.6 daN/cmq	0.37 %
$\sigma_{c_qp_1}$	18.9 daN/cmq	18.89 daN/cmq	0 %
$\sigma_{s_qp_1}$	581.4 daN/cmq	583.59 daN/cmq	0.37 %

22 Esempio di rinforzo di un nodo trave-pilastro con materiali compositi

Si sviluppa il calcolo delle sollecitazioni di un nodo trave-pilastro di una struttura calcolata secondo il DM 14-01-2008 in analisi dinamica lineare e delle resistenze aggiuntive apportate da un rinforzo con materiali compositi FRP.

22.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

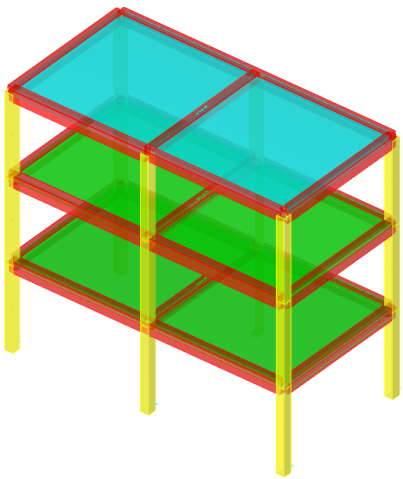
- valutazione del contributo a taglio del rinforzo nodale FRP;

22.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Esempio rinforzo nodo con FRP* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

22.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

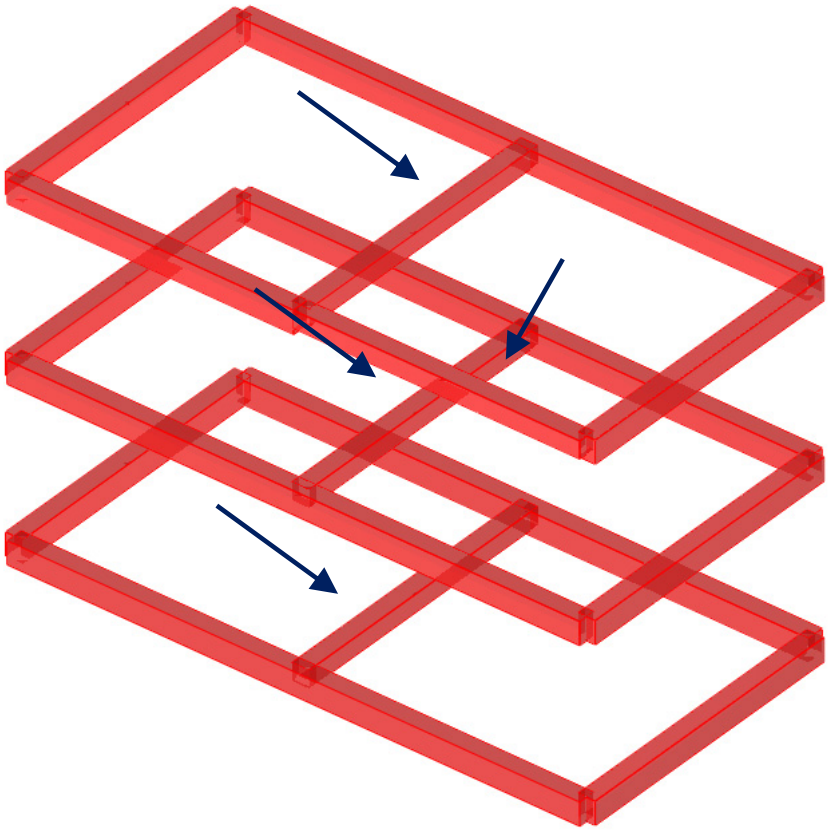
La rappresentazione della struttura generata con *Sismicad* è riportata nella figura sottostante.

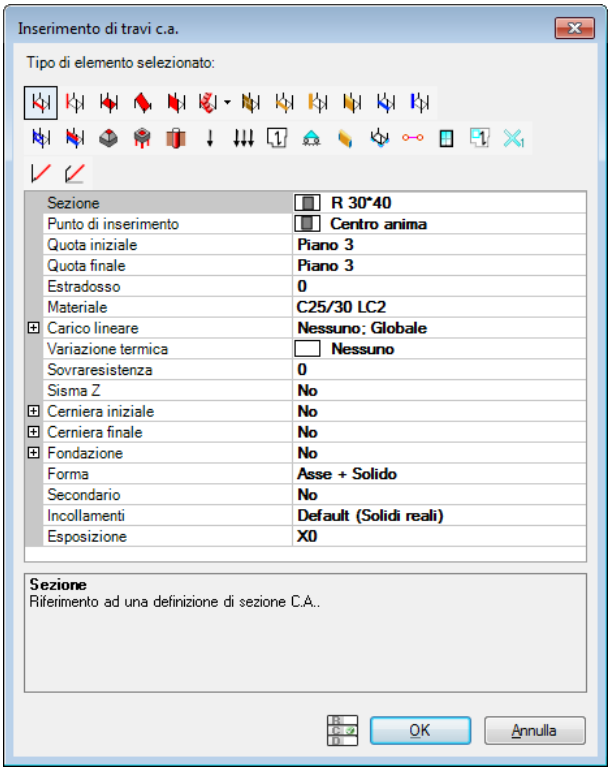


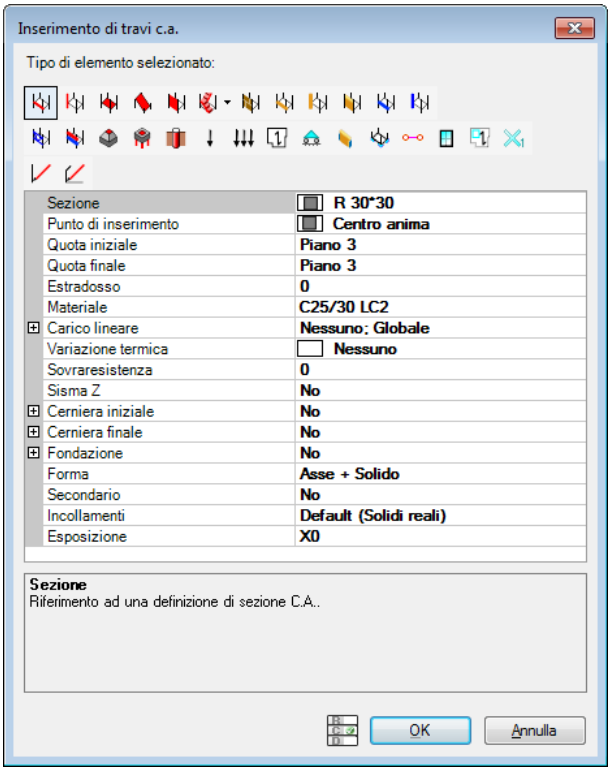
Nei seguenti paragrafi verranno specificate le caratteristiche del modello numerico con cui simuleremo la struttura.

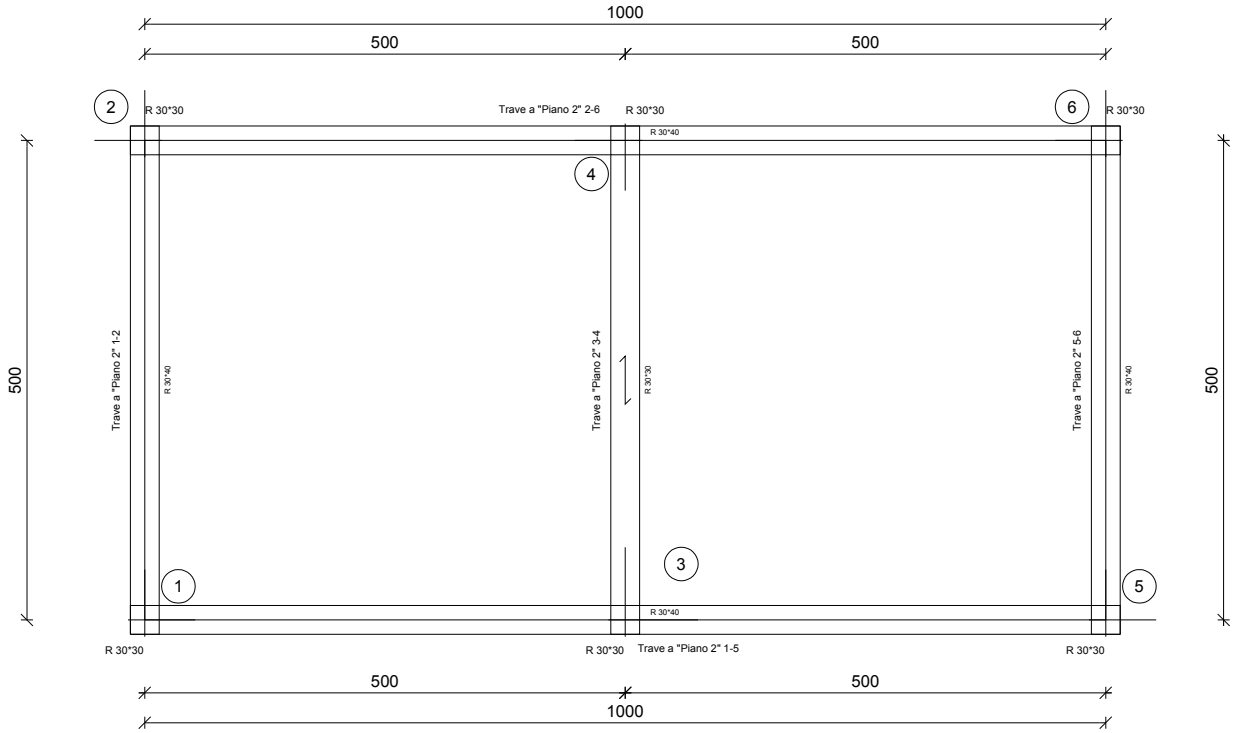
22.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

Le travi sono tutte sezioni 30 x 40 tranne quella evidenziata che ha una sezione di 30 x 30 secondo le proprietà di seguito riportate.









22.3.2 Analisi dei carichi

Nome	Valori		
	Condizione	Valore [daN/m2]	Applicazione
	Descrizione		
Piano Tipo	Pesi strutturali	500	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Variabili	200	Verticale
	Neve	0	Verticale

Copertura	Pesi strutturali	450	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Variabili	0	Verticale
	Neve	130	Verticale

22.3.3 Combinazioni dell'analisi

I dati relativi alle combinazioni di interesse per la verifica, utilizzate nel seguente esempio, sono riportate nella tabella seguente:

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

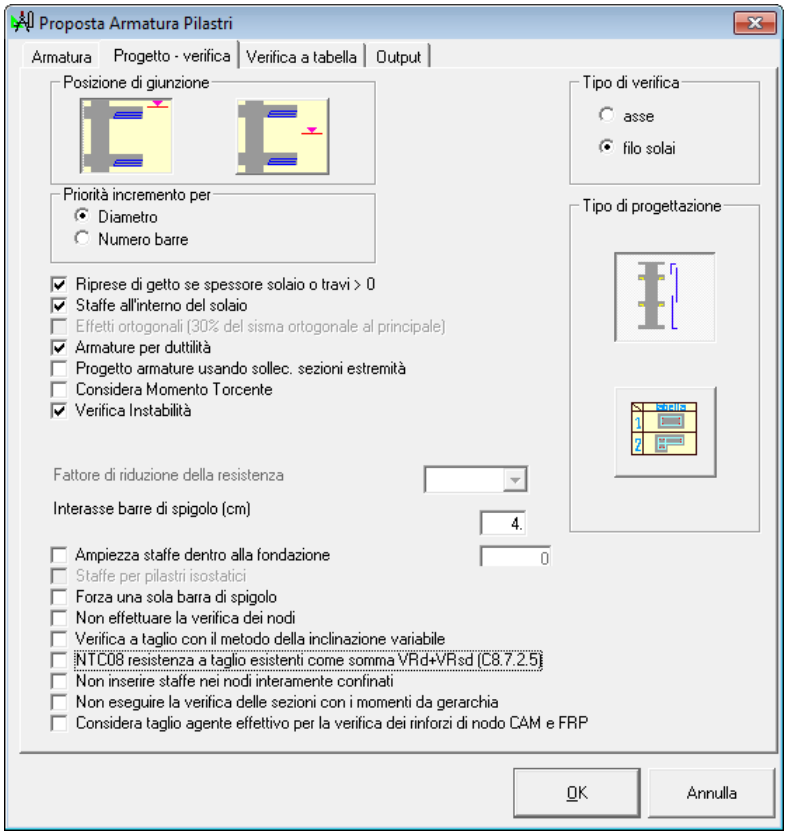
Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabili	Neve	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	1	1	0.3	0.3	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLV 2	1	1	0.3	0.3	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLV 3	1	1	0.3	0.3	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLV 4	1	1	0.3	0.3	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLV 5	1	1	0.3	0.3	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLV 6	1	1	0.3	0.3	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLV 7	1	1	0.3	0.3	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLV 8	1	1	0.3	0.3	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLV 9	1	1	0.3	0.3	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLV 10	1	1	0.3	0.3	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLV 11	1	1	0.3	0.3	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLV 12	1	1	0.3	0.3	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLV 13	1	1	0.3	0.3	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLV 14	1	1	0.3	0.3	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLV 15	1	1	0.3	0.3	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLV 16	1	1	0.3	0.3	0	1	0.3	0	1	-0.3

22.4 VALUTAZIONE DELL'INCREMENTO DI RESISTENZA DOVUTO ALLA PRESENZA DEL RINFORZO

A partire dalla versione di Sismicad 12 è possibile applicare a nodi d'angolo e perimetrali che rispettino determinate condizioni geometriche e proprietà un rinforzo in fibra di carbonio ai nodi trave-colonna.
Le tipologie valide dal punto di vista geometrico sono i nodi di angolo con le due travi "esteme" a 90° tra loro e i nodi perimetrali in cui le due travi "estreme" formano un angolo di 180° tra loro.
La commessa deve essere stata calcolata mediante un'analisi secondo il D.M. 14-01-2008, il nodo trave-colonna deve appartenere ad una pilastrata con un materiale calcestruzzo dichiarato esistente e in cui le travature concorrenti al nodo siano state già calcolate.

La verifica viene svolta secondo diverse modalità, pensando il rinforzo continuo o discontinuo e la presenza o meno del tamponamento che introduce un incremento dellazione di taglio sul nodo.

Per il calcolo delle sollecitazioni di verifica si valuta il massimo valore tra i tagli effettivamente presenti sulle travi che concorrono ad un nodo e quelli forniti dalle formule 7.4.11 e 7.4.12 del D.M. 14-01-2008, in quanto in VERIFICHE → C.A. → OPZIONI VERIFICHE PILASTRATE si è scelto di non effettuare la valutazione del taglio effettivo per il calcolo dei rinforzi di nodo.



I tagli Vn agenti sul nodo secondo le due direzioni orizzontali principali, vengono determinati andando a calcolare, in ogni combinazione, gli sforzi nelle singole barre delle travi convergenti nel nodo e ad essi vengono sommati algebricamente i tagli provenienti dal pilastro sovrastante. I tagli calcolati sono quelli definiti dalla norma al C8.7.2.5 alla voce "Nodi trave-pilastro".
A seconda che il nodo sia perimetrale o d'angolo vengono utilizzate rispettivamente le formule 7.4.11 e 7.4.12:

$$\text{F.C. x } (A_{s1}+A_{s2}) \text{ x } f_{yd} \text{ x } (1\text{-}0.8\nu_d)$$
$$\text{F.C. x } A_{s2} \text{ x } f_{yd} \text{ x } (1\text{-}0.8\nu_d)$$

In cui F.C. sta ad indicare il Fattore di Confidenza utilizzato.
Pertanto a seconda della tipologia di nodo la sollecitazione è data dal MAX[Vn, F.C. x A_{s2} x f_{yd} x $(1\text{-}0.8\nu_d)$] oppure MAX[Vn, F.C. x $(A_{s1}+A_{s2})$ x f_{yd} x $(1\text{-}0.8\nu_d)$]

La verifica risulta soddisfatta se A_{frp} f_{ffd} > MAX[Vn, F.C. x A_{s2} x f_{yd} x $(1\text{-}0.8\nu_d)$] oppure A_{frp} f_{ffd} > MAX[Vn, F.C. x $(A_{s1}+A_{s2})$ x f_{yd} x $(1\text{-}0.8\nu_d)$]

Nel caso si consideri la presenza di tamponamenti allora si ipotizza la presenza di due ulteriori rinforzi diagonai atti all'assorbimento della sollecitazione tagliante generata dalla presenza del tamponamento. La verifica viene condotta ipotizzando che la sollecitazione sia assorbita interamente dal rinforzo diagonale predisposto
Il materiale FRP utilizzato per il rinforzo diagonale è il medesimo che si è scelto per il rinforzo del pannello nodale.
La sollecitazione data dalla presenza del tamponamento è valutata secondo la seguente espressione:

$$H = max\left(\frac{H_0}{2}; H_0 - 0.4N\right)$$

Dove

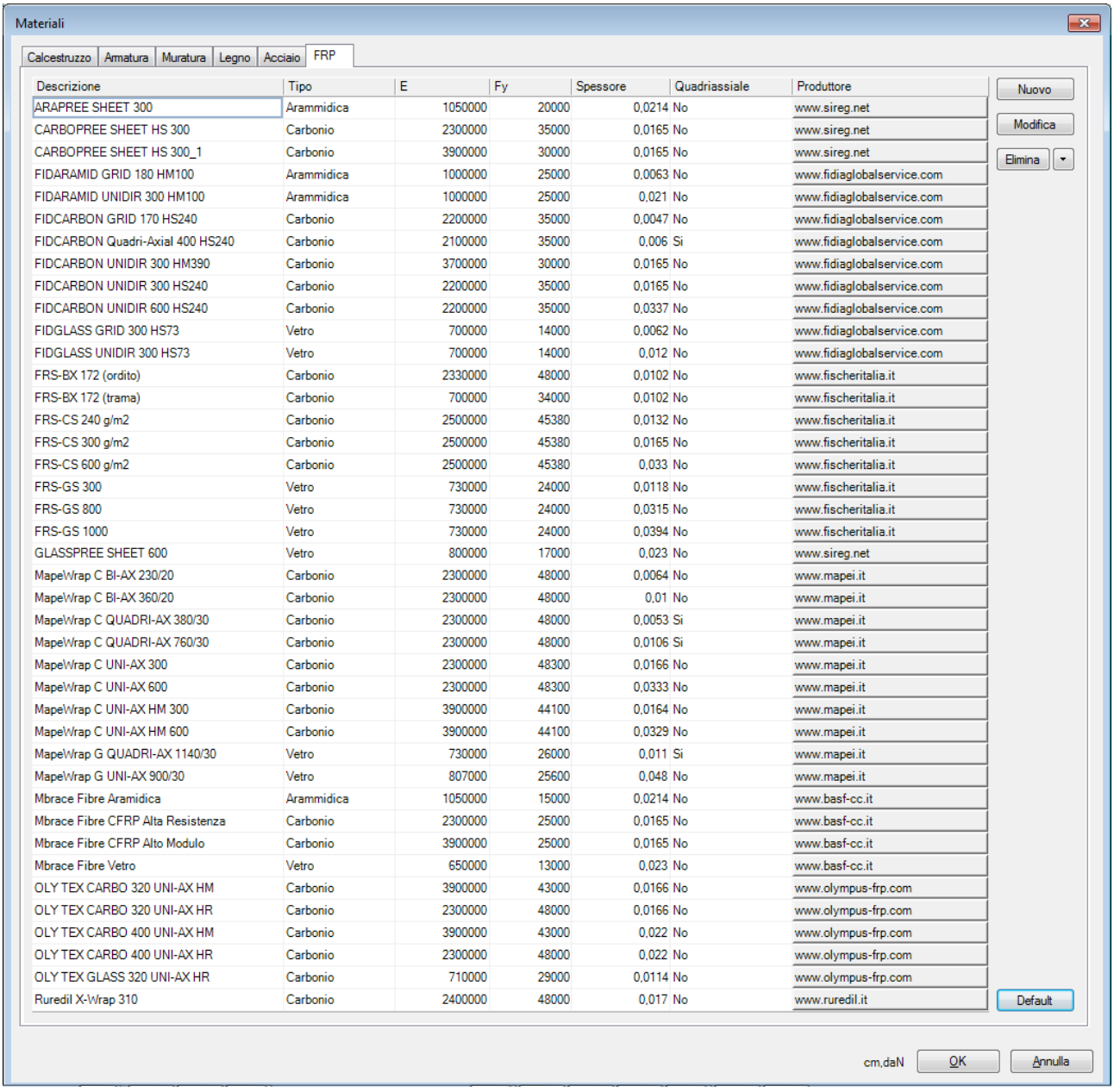
$$H_0 = min\left(\frac{f_{vk0} \cdot l \cdot t}{0.6 \cdot \phi}; 0.8 \cdot \frac{f_k}{\phi} \cdot \cos^2\theta \cdot \sqrt[4]{\frac{E_c}{E_m} \cdot I \cdot h \cdot t^3}\right)$$

N = sforzo normale sul pilastro alla sezione sotto nodo
La sollecitazione da assorbire vale H/cos(α) che dipende dall'inclinazione data agli FRP diagonali rispetto all'asse trave.

22.4.1 Incremento del taglio valutato manualmente

L'incremento del taglio dovuto alla presenza del rinforzo mediante materiali compositi è valutato secondo le indicazioni riportate nell'*"Esempio di calcolo su rafforzamento locale di nodi d'angolo con compositi"*, allegato alle Linee guida per la Riparazione e il Rafforzamento di Elementi Strutturali, Tamponature e Partizioni

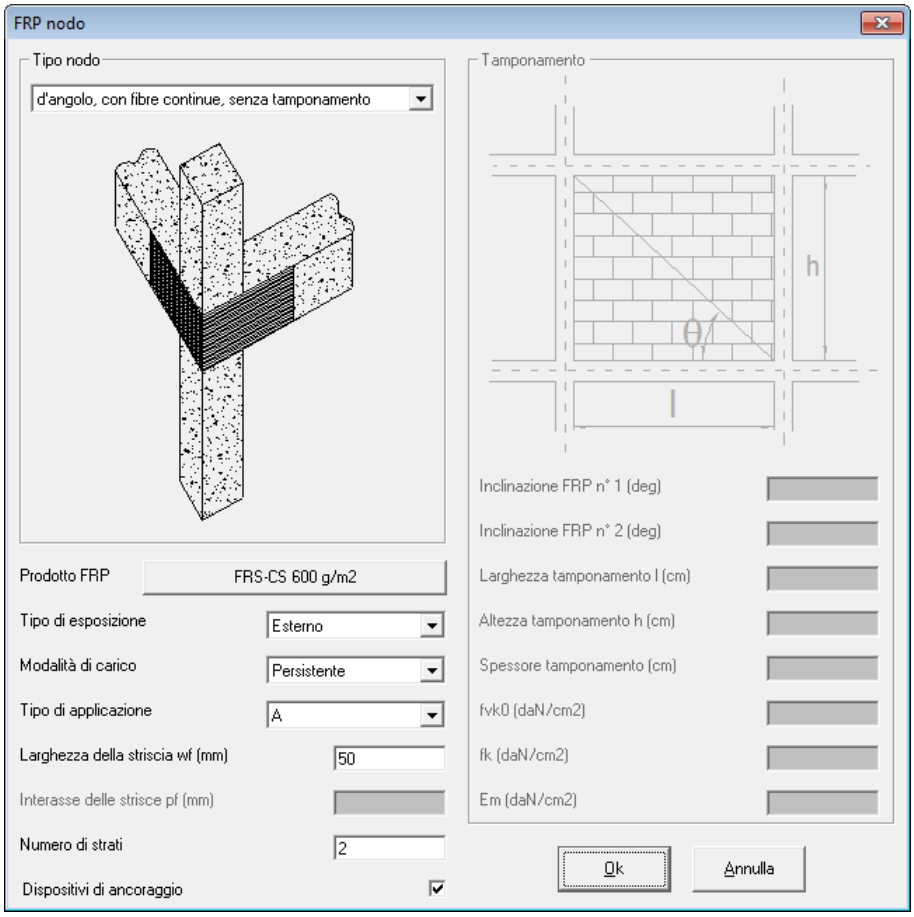
All'interno di Sismicad in Database → Materiali è presente una voce FRP all'interno della quale sono riportati alcuni materiali compositi utilizzabili per le verifiche.



Descrizione	Tipo	E	Fy	Spessore	Quadriassiale	Produttore
ARAPREE SHEET 300	Arammidica	1050000	20000	0,0214	No	www.sireg.net
CARBOPREE SHEET HS 300	Carbonio	2300000	35000	0,0165	No	www.sireg.net
CARBOPREE SHEET HS 300_1	Carbonio	3900000	30000	0,0165	No	www.sireg.net
FIDARAMID GRID 180 HM100	Arammidica	1000000	25000	0,0063	No	www.fidiaglobalservice.com
FIDARAMID UNIDIR 300 HM100	Arammidica	1000000	25000	0,021	No	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON GRID 170 HS240	Carbonio	2200000	35000	0,0047	No	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON Quadri-Axial 400 HS240	Carbonio	2100000	35000	0,006	Si	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON UNIDIR 300 HM390	Carbonio	3700000	30000	0,0165	No	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON UNIDIR 300 HS240	Carbonio	2200000	35000	0,0165	No	www.fidiaglobalservice.com
FIDCARBON UNIDIR 600 HS240	Carbonio	2200000	35000	0,0337	No	www.fidiaglobalservice.com
FIDGLASS GRID 300 HS73	Vetro	700000	14000	0,0062	No	www.fidiaglobalservice.com
FIDGLASS UNIDIR 300 HS73	Vetro	700000	14000	0,012	No	www.fidiaglobalservice.com
FRS-BX 172 (ordito)	Carbonio	2330000	48000	0,0102	No	www.fischeritalia.it
FRS-BX 172 (trama)	Carbonio	700000	34000	0,0102	No	www.fischeritalia.it
FRS-CS 240 g/m2	Carbonio	2500000	45380	0,0132	No	www.fischeritalia.it
FRS-CS 300 g/m2	Carbonio	2500000	45380	0,0165	No	www.fischeritalia.it
FRS-CS 600 g/m2	Carbonio	2500000	45380	0,033	No	www.fischeritalia.it
FRS-GS 300	Vetro	730000	24000	0,0118	No	www.fischeritalia.it
FRS-GS 800	Vetro	730000	24000	0,0315	No	www.fischeritalia.it
FRS-GS 1000	Vetro	730000	24000	0,0394	No	www.fischeritalia.it
GLASSPREE SHEET 600	Vetro	800000	17000	0,023	No	www.sireg.net
MapeWrap C BI-AX 230/20	Carbonio	2300000	48000	0,0064	No	www.mapei.it
MapeWrap C BI-AX 360/20	Carbonio	2300000	48000	0,01	No	www.mapei.it
MapeWrap C QUADRI-AX 380/30	Carbonio	2300000	48000	0,0053	Si	www.mapei.it
MapeWrap C QUADRI-AX 760/30	Carbonio	2300000	48000	0,0106	Si	www.mapei.it
MapeWrap C UNI-AX 300	Carbonio	2300000	48300	0,0166	No	www.mapei.it
MapeWrap C UNI-AX 600	Carbonio	2300000	48300	0,0333	No	www.mapei.it
MapeWrap C UNI-AX HM 300	Carbonio	3900000	44100	0,0164	No	www.mapei.it
MapeWrap C UNI-AX HM 600	Carbonio	3900000	44100	0,0329	No	www.mapei.it
MapeWrap G QUADRI-AX 1140/30	Vetro	730000	26000	0,011	Si	www.mapei.it
MapeWrap G UNI-AX 900/30	Vetro	807000	25600	0,048	No	www.mapei.it
Mbrace Fibre Aramidica	Arammidica	1050000	15000	0,0214	No	www.basf-cc.it
Mbrace Fibre CFRP Alta Resistenza	Carbonio	2300000	25000	0,0165	No	www.basf-cc.it
Mbrace Fibre CFRP Alto Modulo	Carbonio	3900000	25000	0,0165	No	www.basf-cc.it
Mbrace Fibre Vetro	Vetro	650000	13000	0,023	No	www.basf-cc.it
OLY TEX CARBO 320 UNI-AX HM	Carbonio	3900000	43000	0,0166	No	www.olympus-frp.com
OLY TEX CARBO 320 UNI-AX HR	Carbonio	2300000	48000	0,0166	No	www.olympus-frp.com
OLY TEX CARBO 400 UNI-AX HM	Carbonio	3900000	43000	0,022	No	www.olympus-frp.com
OLY TEX CARBO 400 UNI-AX HR	Carbonio	2300000	48000	0,022	No	www.olympus-frp.com
OLY TEX GLASS 320 UNI-AX HR	Carbonio	710000	29000	0,0114	No	www.olympus-frp.com
Ruredil X-Wrap 310	Carbonio	2400000	48000	0,017	No	www.ruredil.it

Si esamina il Pilastro 2 dell'esempio in cui i nodi a quota 285 e 585 non sono staffati e presentano tensioni di trazione e compressione del calcestruzzo che superano i limiti e risultano delle verifiche non soddisfatte.

All'atto dell'inserimento del rinforzo a taglio viene chiesto all'utente di impostare alcune voci che serviranno per definire dei parametri di calcolo della verifica.



Il valore di ffd viene calcolato come segue:

$$f_{fdd} = \frac{0.24}{\gamma_{f,d}\sqrt{\gamma_c}} \cdot \sqrt{\frac{E_f \cdot k_b \cdot \sqrt{f_{ck} \cdot f_{ctm}}}{t_f}} = = \frac{0.24}{1.2\sqrt{1.5}} \cdot \sqrt{\frac{250000 \cdot 1.218378 \cdot \sqrt{20.75 \cdot 2.2653}}{0.33}} = 410.79 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = \frac{30 \cdot 0.83}{F.C.} = 20.75 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.2653 \text{ MPa}$$

$$k_b = Max\left(1, \sqrt{\frac{2 - \max\left(0.33, \frac{b_f}{b}\right)}{1 + \frac{\max\left(0.33, \frac{b_f}{b}\right)}{400}}}\right) = Max\left(1, \sqrt{\frac{2 - \max\left(0.33, \frac{50}{400}\right)}{1 + \frac{\max\left(0.33, \frac{50}{400}\right)}{400}}}\right) = 1.218378$$

$$f_{fdd,2} = 3 \cdot f_{fdd} = 1232.4 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{fd} = min\left\{\eta_a \cdot \frac{\varepsilon_{fk}}{\gamma_f}, \varepsilon_{fdd}, 0.4\%\right\} = min\left\{0.85 \cdot \frac{\frac{4538}{250000}}{1.2}, \frac{1232.4}{250000}, 0.4\%\right\} = 0.004$$

$$f_{fdd} = E_f \cdot \varepsilon_{fd} = 250000 \text{ x } 0.004 = 1000 \text{ MPa}$$

Nel caso specifico l'incremento di resistenza viene calcolato come
A_{frp} f_{ffd} = 400 x 0.33 x 2 x 1000 = 264000 N = 26400 daN

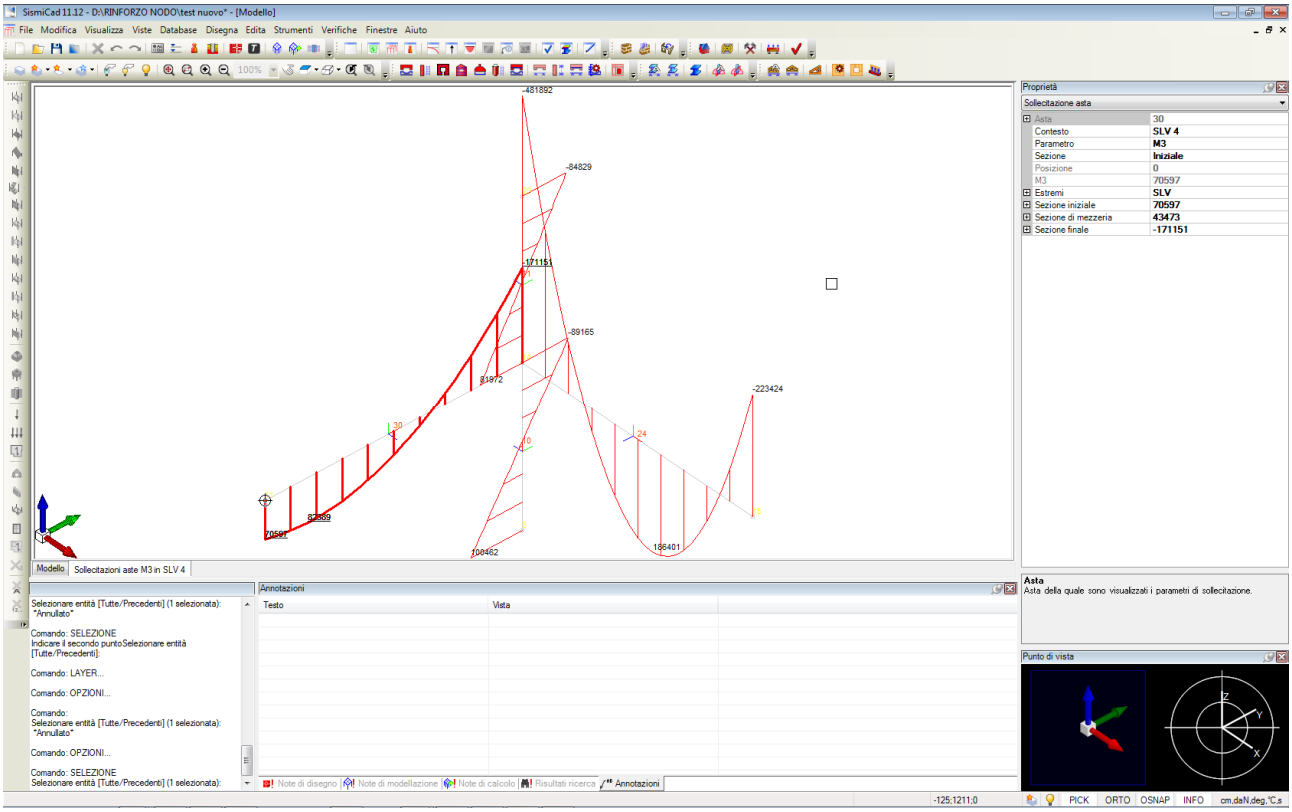
La sollecitazione invece è calcolata per ogni trave in relazione alla tensione presente nelle barre e al taglio derivante dal pilastro sovrastante.

Le sollecitazioni sono presenti nella verifica delle pilastrate e sono riassunte nella “Tabella riepilogativa dei dati per la verifica dei nodi esistenti”.

Tabella riepilogativa dei dati per la verifica dei nodi esistenti

				Compressione					Trazione						
Pilastro	quota	Ag	Angolo Trave	Vnc	Nc	Snc	Snc,lim	Comb. c	Vnt	Nt	Snt	Snt,lim	Comb. t	Min.st.	Conf.
Pilastrata 2	285	900	0	14288.1	-12414.5	2.421	6.917	SLV 4	14431.5	-11164.5	1.099	1.116	SLV 1	NO	
	285	900	270	14026.9	-12639.1	2.412	6.917	SLV 8	13673.6	-8026.3	1.137	1.116	SLV 9	NO	

Vediamo come ricavare per esempio il valore di Vnc in combinazione SLV 4.



	TRAVI		PILASTRO			Combinazione	q/1,5	TRAVI		PILASTRO		
	Asta 30	Asta 24	Asta 11			SLV 4		Asta 30	Asta 24	Asta 11		
Condizione elementare di carico	M3	M3	N	F2	F3			M3_mod	M3_mod	N_mod	F2_mod	F3_mod
Peso proprio	-50277	-225514	-9787	177	859	1	1	-50277	-225514	-9787	177	859
Permanenti portati	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Variabili	-6	-73217	-1190	0	306	0,3	1	-1,8	-21965,1	-357	0	91,8
Neve	28	245	-743	-1	-20	0,3	1	8,4	73,5	-222,9	-0,3	-6
Sisma X SLV	-870	248739	971	5	-800	-1	1,5	1305	-373109	-1456,5	-7,5	1200
Sisma Y SLV	-305426	1170	-1138	949	-5	0,3	1,5	-137442	526,5	-512,1	427,05	-2,25
Eccentricità Y per Sisma X SLV	18826	8688	-47	62	-29	1	1,5	28239	13032	-70,5	93	-43,5
Eccentricità X per Sisma Y SLV	-37653	-17376	94	-124	58	-0,3	1,5	16943,85	7819,2	-42,3	55,8	-26,1
								-141224	-599136	-12448,3	745,05	2072,95

A partire dal valore del momento combinato, esaminando l’asta 24 che è relativa alla trave con giacitura 0°, e considerando le sezioni delle travi a filo del pilastro che hanno momento negativo per cui si considera l’area di armatura superiore si ottiene:

ASTA 24 As = 2.26 cmq con copri ferro 3.4 cm

$\sigma_{acc,24,4}$ = 599136 / (0.9 x (40-3.4) x 2.26) = 8048 daN → F.C. x fyk = 1.2 x 4500 = 5400 daN/cmq

$V_{n,24,4}$ = 5400 x 2.26 + 2072.95 =14276.95 daN

Il valore di V_n per ciascuna combinazione vale:

	Vn
SLV 1	14431,52
SLV 2	14292,46
SLV 3	14427,2
SLV 4	14288,14
SLV 5	12903,86
SLV 6	10934,9
SLV 7	12785,79
SLV 8	10817,02
SLV 9	5591,947
SLV 10	3633,146
SLV 11	5474,5
SLV 12	3515,838
SLV 13	3239,338
SLV 14	4601,648
SLV 15	3274,53
SLV 16	4636,869

Il valore $V_{n,24}$ deve essere confrontato con quello derivante dalla formula 7.4.12, F.C. x A_{s2} x f_{yd} x (1-0.8ν_d). Per determinare il valore che che massimizza tale formula, si ricerca la combinazione che massimizza lo sforzo normale, risulta essere la SLV 9 con sforzo normale pari a 10347.4 daN,

	PILASTRO	q/1,5	Pilastro															
	Asta 10		SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8	SLV 9	SLV 10	SLV 11	SLV 12	SLV 13	SLV 14	SLV 15	SLV 16
Condizione elementare di carico	N		N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod	N_mod
Peso proprio	-14105	1	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105	-14105
Permanenti portati	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variabili	-2341	1	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3	-702,3
Neve	-743	1	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9	-222,9
Sisma X SLV	1862	1,5	-2793	-2793	-2793	-2793	-837,9	-837,9	-837,9	-837,9	837,9	837,9	837,9	837,9	2793	2793	2793	2793
Sisma Y SLV	-2355	1,5	1059,75	1059,75	-1059,75	-1059,75	3532,5	3532,5	-3532,5	-3532,5	3532,5	3532,5	-3532,5	-3532,5	1059,75	1059,75	-1059,75	-1059,75
Eccentricità Y per Sisma X SLV	-91	1,5	136,5	-136,5	136,5	-136,5	40,95	-40,95	40,95	-40,95	40,95	-40,95	40,95	-40,95	136,5	-136,5	136,5	-136,5
Eccentricità X per Sisma Y SLV	181	1,5	81,45	-81,45	81,45	-81,45	271,5	-271,5	271,5	-271,5	271,5	-271,5	271,5	-271,5	81,45	-81,45	81,45	-81,45
			-16545,5	-16981,4	-18665	-19100,9	-12023,2	-12648,1	-19088,2	-19713,1	-10347,4	-10972,3	-17412,4	-18037,3	-10959,5	-11395,4	-13079	-13514,9
			MAX	-10347,4														

per cui si ottiene un

ν_d = 10347.4 / (30 x 30 x (300 x 0.83 / 1.2 / 1.5 x 0.85)) = 0.097778407

$V_{7.4.12}$ = 1.2 x 2.26 x (4500 / 1.2 / 1.15) x (1 - 0.8 x 0.097778407) = 8151.72 daN

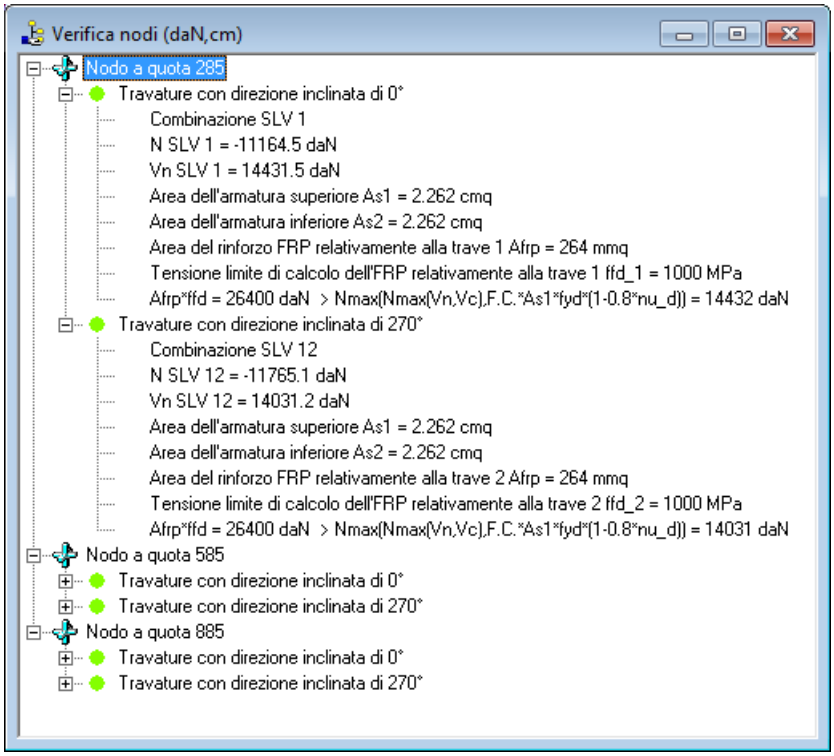
che da quanto si vede è sempre inferiore alla trazione effettivamente presente.

$V_{trazione}$ = MAX(V_n;$V_{7.4.12}$) = (14431.52 ; 8151.72) = 14431.52 daN

Si deve tenere in considerazione il fatto che la combinazione che manda in crisi il nodo non rinforzato, che nel caso che si sta esaminando è la SLV 4 relativamente alla tensione di compressione σ_{nc} per la trave con giacitura 270°, non è la medesima per la verifica del nodo rinforzato.

A_{frp} f_{ffd} = 26400 daN > $V_{trazione}$ = 14431.52 daN → La verifica è soddisfatta

Richiedendo il comando FILE → RAPPORTO VERIFICA NODI si ottiene l'output seguente per cui si ottengono i medesimi numeri.



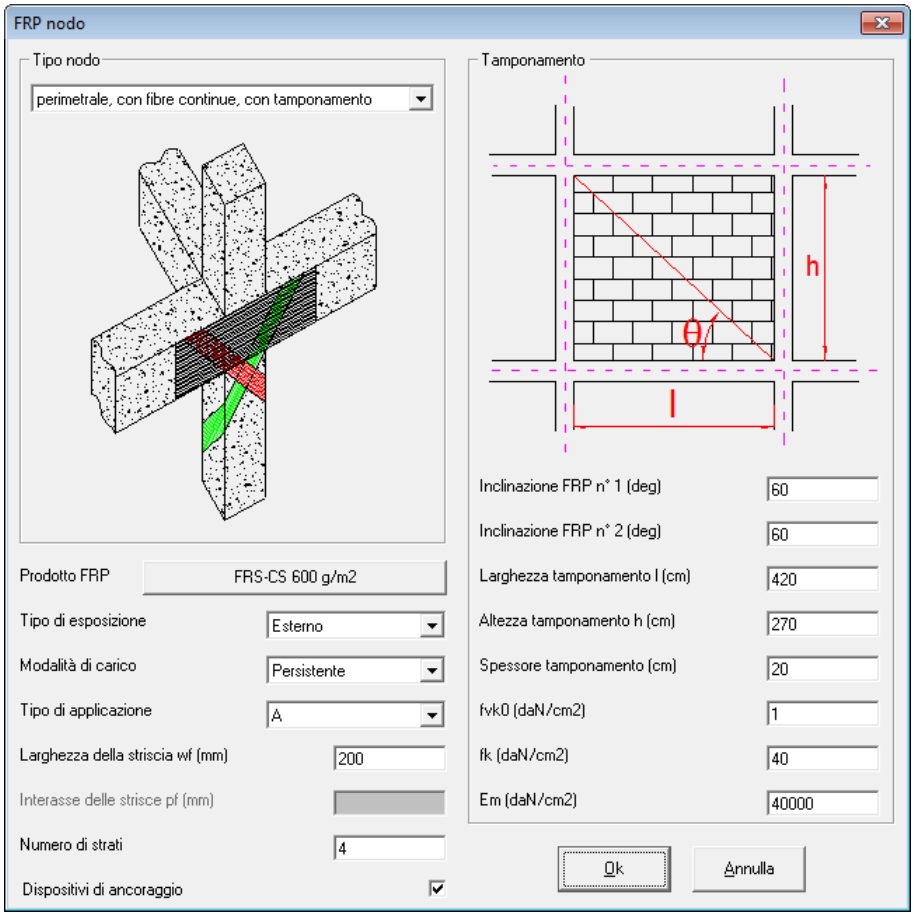
Nella relazione vengono riportate analoghe informazioni

```
Dettaglio verifica nodi (daN,cm)


Caratteristiche FRP utilizzato: FRS-CS 600 g/m2
Modulo elastico longitudinale E (MPa)= 250000
Tensione al limite elastico fy (MPa)= 4538
Spessore del singolo strato tf (mm)= 0,330
Numero strati 2
Quadriassiale : NO
Applicazione continua del rinforzo
Esposizione esterna
Modalita di carico persistente
Applicazione di tipo A

Nodo a quota 285 (Nodo non confinato)

Rinforzo del nodo d'angolo a quota 272 mediante FRP

Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 1 Afrp = 264 mmq
Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 2 Afrp = 264 mmq
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 1 ffd_1 = 1000 MPa
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 2 ffd_2 = 1000 MPa
Angolo della trave 1 rispetto alla X globale 0 deg
Angolo della trave 2 rispetto alla X globale 270 deg
Afrp*ffd > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*As1*fyd*(1-0.8*nu_d))


-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione = 14431.5 daN
N SLV 1 = -11164.5 daN
Vn SLV 1 = 14431.5 daN
Afrp*ffd = 26400 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*As1*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 14432 daN

-Travature con direzione inclinata di 270 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione = 14031.2 daN
N SLV 12 = -11765.1 daN
Vn SLV 12 = 14031.2 daN
Afrp*ffd = 26400 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*As1*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 14031 daN

Nodo a quota 585 (Nodo non confinato)

Rinforzo del nodo d'angolo a quota 583 mediante FRP

Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 1 Afrp = 264 mmq
Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 2 Afrp = 264 mmq
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 1 ffd_1 = 1000 MPa
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 2 ffd_2 = 1000 MPa
```

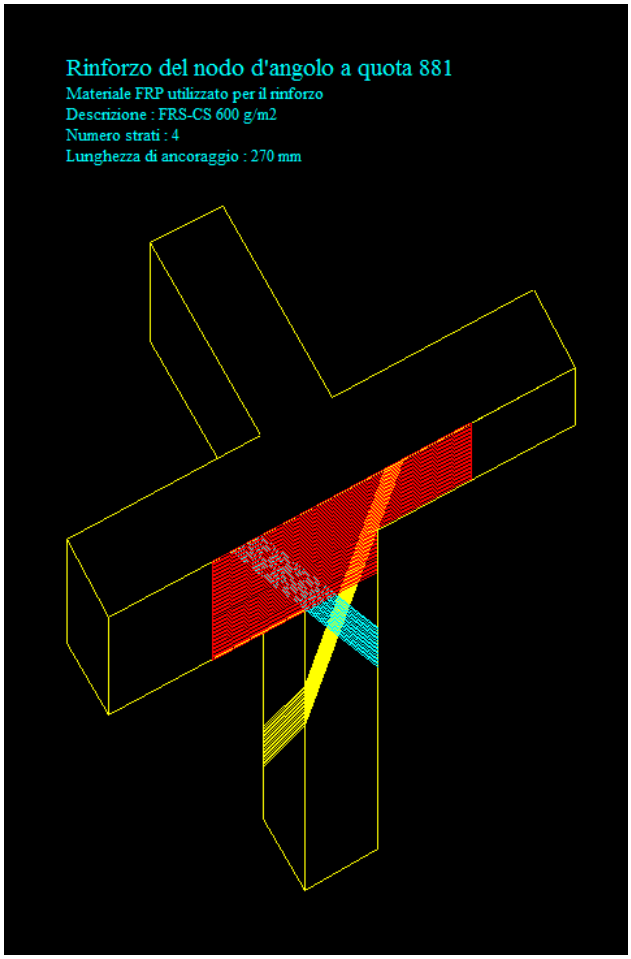
```
Angolo della trave 1 rispetto alla X globale 0 deg
Angolo della trave 2 rispetto alla X globale 270 deg
Afrp*ffd > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*As1*fyd*(1-0.8*nu_d))


-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione = 19267.5 daN
N SLV 1 = -5082.4 daN
Vn SLV 1 = 19267.5 daN
Afrp*ffd = 26400 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*As1*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 19268 daN

-Travature con direzione inclinata di 270 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione = 13282 daN
N SLV 8 = -5487.1 daN
Vn SLV 8 = 13282 daN
Afrp*ffd = 26400 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*As1*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 13282 daN

Nodo a quota 885 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=1.019 < 6.917 Combinazione 1 SLV
N=0
Vn=9167.1
Verifica a trazione sigma,n,t=1.019 < 1.116 Combinazione 1 SLV
N=0
Vn=9167.1
Staffe nel nodo insufficienti ***

-Travature con direzione inclinata di 270 gradi rispetto all'asse X globale
Nodo trave-colonna esterni
Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=0.619 < 6.917 Combinazione 8 SLV
N=0
Vn=5573.5
Verifica a trazione sigma,n,t=0.619 < 1.116 Combinazione 8 SLV
N=0
Vn=5573.5
Staffe nel nodo insufficienti ***
```

Si esamina il Pilastro 3 come pilastro perimetrale dell'esempio in cui i nodi a quota 285 e 585 non risultano verificati in quanto non staffati e con tensioni di trazione e compressione del calcestruzzo che superano i limiti. Si considera inoltre che sia presente il tamponamento che produce un incremento di azione tagliante sul nodo.

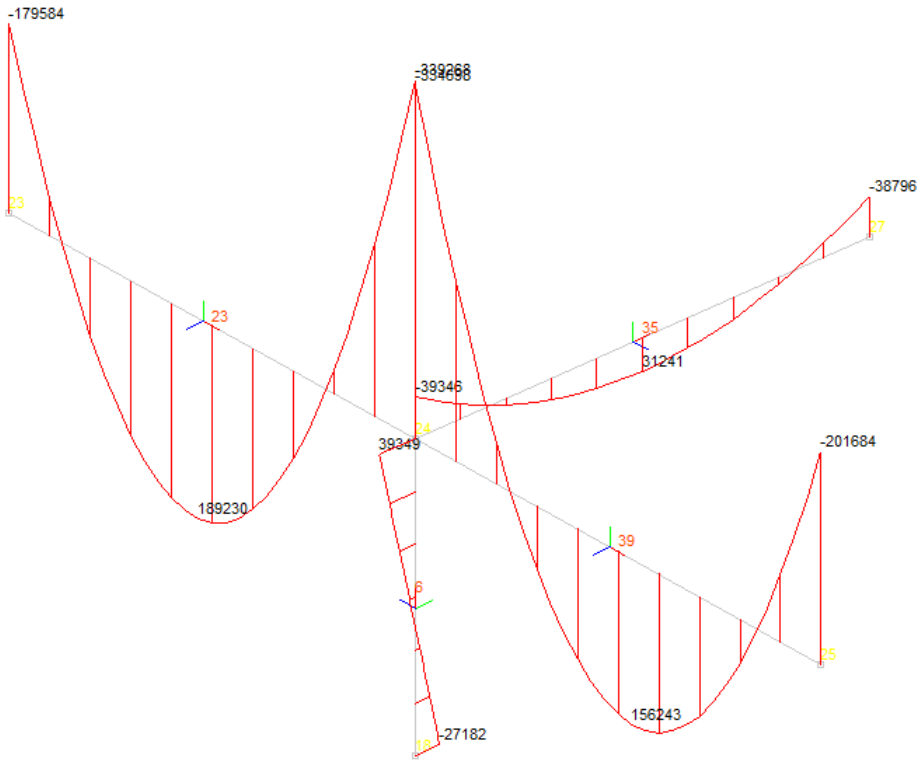
Per quanto concerne il materiale FRP del rinforzo si fa riferimento allo stesso utilizzato in precedenza per cui si ha sempre un $f_{fdd} = E_f \cdot \varepsilon_{fd}$= 250000 x 0.004 = 1000 MPa



Si esamina il nodo a quota 885 in cui vi sono le travi di altezza diversa.



Per quanto concerne la verifica a taglio del nodo si procede analogamente a quanto fatto in precedenza per determinare le trazioni prodotte da ciascuna trave concorrente al nodo, essendo il nodo di sommità non si avrà il contributo di taglio del pilastro superiore.



Ricaviamo i valori di momento nelle varie combinazioni tenendo conto del fatto che per i meccanismi fragili si dovrà incrementare l'aliquota sismica della sollecitazione del fattore q/1.5.

	Asta				ASTA 23															
	23	35	39	q / 1,5	SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8	SLV 9	SLV 10	SLV 11	SLV 12	SLV 13	SLV 14	SLV 15	SLV 16
Condizione elementare di carico	M3	M3	M3																	
Peso strutturale	-339268	-39346	-334698	1	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268
Permanenti portati	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variabili	6643	22	6163	1	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9
Neve	-83580	-55	-84117	1	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074
Sisma X SLV	-75727	137	42166	1,5	113590,5	113590,5	113590,5	113590,5	34077,15	34077,15	34077,15	34077,15	-34077,2	-34077,2	-34077,2	-34077,2	-113591	-113591	-113591	-113591
Sisma Y SLV	1262	50122	869	1,5	-567,9	-567,9	567,9	567,9	-1893	-1893	1893	1893	-1893	-1893	1893	1893	-567,9	-567,9	567,9	567,9
Eccentricità Y per Sisma X SLV	1262	-5	-1628	1,5	-1893	1893	-1893	1893	-567,9	567,9	-567,9	567,9	-567,9	567,9	-567,9	567,9	-1893	1893	-1893	1893
Eccentricità X per Sisma Y SLV	-5842	9	3256	1,5	-2628,9	2628,9	-2628,9	2628,9	-8763	8763	-8763	8763	-8763	8763	-8763	8763	-2628,9	2628,9	-2628,9	2628,9
					-253848	-244805	-252713	-243669	-339496	-320834	-335710	-317048	-407650	-388988	-403864	-385202	-481029	-471986	-479894	-470850
					MIN =	-481029	MAX =	-243669												

	ASTA 35															
	SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8	SLV 9	SLV 10	SLV 11	SLV 12	SLV 13	SLV 14	SLV 15	SLV 16
	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5
	-205,5	-205,5	-205,5	-205,5	-61,65	-61,65	-61,65	-61,65	61,65	61,65	61,65	61,65	205,5	205,5	205,5	205,5
	-22554,9	-22554,9	22554,9	22554,9	-75183	-75183	75183	75183	-75183	-75183	75183	75183	-22554,9	-22554,9	22554,9	22554,9
	7,5	-7,5	7,5	-7,5	2,25	-2,25	2,25	-2,25	2,25	-2,25	2,25	-2,25	7,5	-7,5	7,5	-7,5
	4,05	-4,05	4,05	-4,05	13,5	-13,5	13,5	-13,5	13,5	-13,5	13,5	-13,5	4,05	-4,05	4,05	-4,05
	-62104,8	-62127,9	-16995	-17018,1	-114585	-114616	35781,2	35749,7	-114462	-114493	35904,5	35873	-61693,8	-61716,9	-16584	-16607,1
	MIN =	-114616	MAX =	35904,5												

	ASTA 39															
	SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8	SLV 9	SLV 10	SLV 11	SLV 12	SLV 13	SLV 14	SLV 15	SLV 16
	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9
	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1
	-63249	-63249	-63249	-63249	-18974,7	-18974,7	-18974,7	-18974,7	18974,7	18974,7	18974,7	18974,7	63249	63249	63249	63249
	-391,05	-391,05	391,05	391,05	-1303,5	-1303,5	1303,5	1303,5	-1303,5	-1303,5	1303,5	1303,5	-391,05	-391,05	391,05	391,05
	2442	-2442	2442	-2442	732,6	-732,6	732,6	-732,6	732,6	-732,6	732,6	-732,6	2442	-2442	2442	-2442
	1465,2	-1465,2	1465,2	-1465,2	4884	-4884	4884	-4884	4884	-4884	4884	-4884	1465,2	-1465,2	1465,2	-1465,2
	-417817	-425631	-417035	-424849	-372746	-383979	-370139	-381372	-334796	-346030	-332189	-343423	-291319	-299133	-290537	-298351
	MIN =	-425631	MAX =	-290537												

Si riportano di seguito i valori di Vn relativi alle singole aste derivanti dai momenti massimi ottenuti dalla tabella precedente, si faccia attenzione che i valori massimi si ottengono per combinazioni diverse.

Si tenga presente che il Vn riportato nella finestra di "Verifica dei nodi" fa riferimento alle sollecitazioni presenti tenendo in considerazione il fatto che le travi che concorrono ad un medesimo nodo e che hanno giaciture opposte possono presentare tagli dovuti alle trazioni delle barre opposti e per cui si detraggono.

Asta 23 → M3 comb. SLV13 = 481029 daNcm → σ = 481029 / (0.9 x (40 - 3.4) x 4.52) = 3230.8 daN/cmq
$V_{n,23,comb\ SLV\ 13}$ = 14603.2 daN
$V_{n,23,comb\ SLV\ 6}$ = 9740 daN
$V_{n,23,comb\ SLV\ 2}$ = 7431.8 daN
$V_{7.4.11,23}$ = 1.2 x (2.26 + 4.52) x (4500 / 1.2 / 1.15) x (1 - 0.8 x 0) = 26530.5 daN
$V_{trazione}$ = MAX(V_n;$V_{7.4.11}$) = (10434.6; 26530.5) = 26530.5 daN

Asta 35 → M3 comb. SLV6 = 114616 daNcm → σ = 114616 / (0.9 x (30 - 3.4) x 2.26) = 2118.4 daN/cmq
$V_{n,\ 35,comb\ SLV\ 6}$ = 4787.6 daN
$V_{n,\ 35,comb\ SLV\ 13}$ = 2577 daN
$V_{n,\ 35,comb\ SLV\ 2}$ = 2595.1 daN
$V_{7.4.11,35}$ = 1.2 x (2.26 + 2.26) x (4500 / 1.2 / 1.15) x (1 - 0.8 x 0) = 17686.95 daN
$V_{trazione}$ = MAX(V_n;$V_{7.4.11}$) = (4787.6 ; 17686.95) = 17686.95 daN

Asta 39 → M3 comb. SLV2 = 425631 daNcm → σ = 425631 / (0.9 x (30 - 3.53) x 6.28) = 2844.97 daN/cmq
$V_{n,39,comb\ SLV\ 2}$ = 17866.4 daN
$V_{n,39,comb\ SLV\ 13}$ = 12228.5 daN
$V_{n,39,comb\ SLV\ 6}$ = 16118 daN
$V_{7.4.11,39}$ = 1.2 x (6.28 + 2.26) x (4500 / 1.2 / 1.15) x (1 - 0.8 x 0) = 33417.4 daN
$V_{trazione}$ = MAX(V_n;$V_{7.4.11}$) = (10434.6 ; 33417.4) = 33417.4 daN

In particolare per il valore di Vn di trazione delle aste 23 e 39 si dovranno "sommare" tenendo conto del segno i tagli prodotti, per cui si otterranno i valori:

$|V_{n,23,comb\ SLV\ 2} - V_{n,39,comb\ SLV\ 2}|$ = 10434.6 daN che risulta essere il valore di confronto.
$|V_{n,23,comb\ SLV\ 6} - V_{n,39,comb\ SLV\ 6}|$ = 6378 daN
$|V_{n,23,comb\ SLV\ 13} - V_{n,39,comb\ SLV\ 13}|$ = 2374.7 daN

Il valore mostrato poi in Vn nella finestra di "Verifica dei nodi" è sempre riferito alla combinazione 1 qualora il termine di paragone fornito dal valore calcolato mediante la formula 7.4.11 o 7.4.12 sia maggiore al valore Vn effettivamente calcolato per tutte le combinazioni.

Per le travi in cui è applicato il rinforzo si confronta la sollecitazione di trazione con l'area del rinforzo, per cui per le aste 23 e 39 che rappresentano le giaciture a 180° e 0° dovrà essere
$A_{frp}\ f_{ffd} > V_{trazione}$

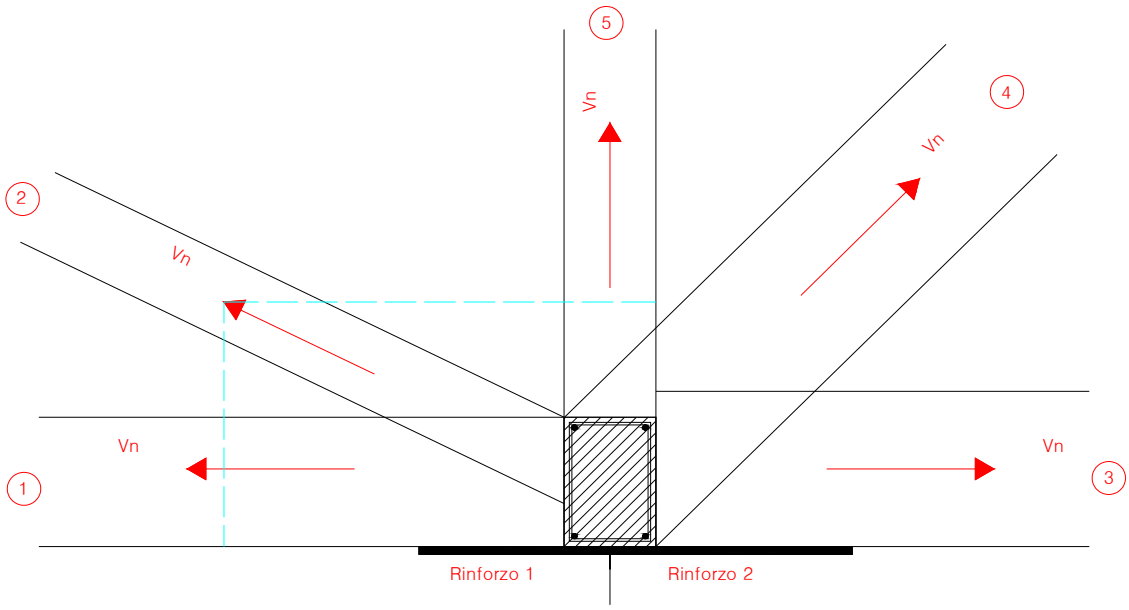
Asta 23, giacitura 180° → Area FRP = 400 x 0.33 x 4 = 528 mmq

$A_{frp}\ f_{ffd}$ = 52800 daN > $V_{trazione}$ = 26530.5 daN → La verifica è soddisfatta

Asta 39, giacitura 0° → Area FRP = 300 x 0.33 x 4 = 396 mmq

$A_{frp}\ f_{ffd}$ = 39600 daN > $V_{trazione}$ = 33417 daN → La verifica è soddisfatta

Per le travi interne a quelle che racchiudono il nodo si proietta la sollecitazione sulla trave esterna concorde a quest'ultima e sulla ipotetica ortogonale alle due che racchiudono il nodo (se non esiste), e quest'ultima aliquota viene suddivisa in parti uguali sul rinforzo presente.
Con riferimento alla seguente figura



la trazione della trave 1 deve essere assorbita interamente dal Rinforzo 1, la trazione della trave 3 deve essere assorbita interamente dal Rinforzo 2, se ci si pone nel caso della trazione della trave 2 allora essa andrà assorbita secondo il coseno dell'angolo tra la trave 1 e la trave 2 dal Rinforzo 1 e in parti uguali dal rinforzo 1 e Rinforzo 2 per la aliquota derivante dal seno dell'angolo tra la trave 1 e la trave 2.

Per quanto concerne la verifica degli FRP che devono assorbire il taglio dato dalla presenza del tamponamento si opera in questa maniera:

si calcola $H = \frac{max\left(\frac{H_0}{2}; H_0 - 0.4N\right)}{\cos\left(angolo\ inclinazione\ rinforzo\ FRP\right)}$

dove

$$H_0 = min\left(\frac{f_{vk0} \cdot l \cdot t}{0.6 \cdot \phi}; 0.8 \cdot \frac{f_k}{\phi} \cdot \cos^2\theta \cdot \sqrt[4]{\frac{E_c}{E_m} \cdot I \cdot h \cdot t^3}\right)$$

$$= min\left(\frac{1 \cdot 420 \cdot 20}{0.6 \cdot 1}; 0.8 \cdot \frac{40}{1} \cdot \cos^2(32.73) \cdot \sqrt[4]{\frac{314471.61}{40000} \cdot 67500 \cdot 270 \cdot 20^3}\right)$$

$$= min(14000; 23431.33) = 14000\ daN$$

Ricaviamo quindi i valori di sforzo normale sotto il nodo del pilastro al fine di determinare il valore di H

	Asta		ASTA 6															
	6	q / 1,5	SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8	SLV 9	SLV 10	SLV 11	SLV 12	SLV 13	SLV 14	SLV 15	SLV 16
Condizione elementare di carico	N																	
Peso strutturale	-8086	1	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086
Permanenti portati	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variabili	63	1	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67
Neve	-1808	1	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72	-162,72
Sisma X SLV	-125	1,5	-125	-125	-125	-125	-37,5	-37,5	-37,5	-37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	125	125	125	125
Sisma Y SLV	208	1,5	18,72	18,72	-18,72	-18,72	62,4	62,4	-62,4	-62,4	62,4	62,4	-62,4	-62,4	18,72	18,72	-18,72	-18,72
Eccentricità Y per Sisma X SLV	5	1,5	-5	5	-5	5	-1,5	1,5	-1,5	1,5	-1,5	1,5	-1,5	1,5	-5	5	-5	5
Eccentricità X per Sisma Y SLV	-10	1,5	0,9	-0,9	0,9	-0,9	3	-3	3	-3	3	-3	3	-3	0,9	-0,9	0,9	-0,9
			-8353,43	-8345,23	-8390,87	-8382,67	-8216,65	-8219,65	-8341,45	-8344,45	-8141,65	-8144,65	-8266,45	-8269,45	-8103,43	-8095,23	-8140,87	-8132,67
			MIN =	-8390,87	MAX =	-8095,23												

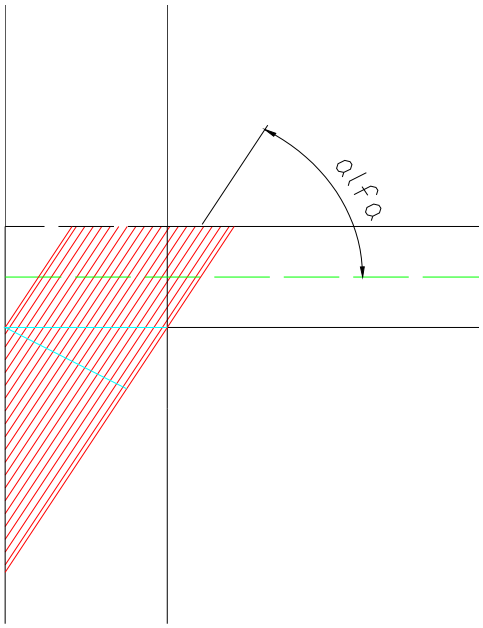
N = 8095.23 daN

$$H = \frac{max\left(\frac{14000}{2}; 14000 - 0.4 \cdot 8095.23\right)}{\cos(60)} = \frac{max(7000; 10761.9)}{\cos(60)} = 21523\ daN$$

La differenza col valore trovato in sisimcad sta nel fatto che la quota dove si è presa la sollecitazione non è quella del nodo ma in verifica si prende quella all'intradosso del nodo.

Per le travi in cui è applicato il rinforzo si confronta la sollecitazione di trazione con l'area del rinforzo proiettata, per cui per le aste 23 e 39 che rappresentano le giaciture a 180° e 0° dovrà essere
$A_{frp,diagonale}\ f_{ffd} > V_{trazione,tamponamento}$

$A_{frp,diagonale} = b_{pilastro} \times sen(\alpha) \times n°_{strati} \times t_f = 300 \times sen(60) \times 4 \times 0.33 = 342.95$ mmq



$A_{frp,diagonale}\ f_{ffd} = 34295$ daN $> V_{trazione} = 21523$ daN
Sono gli stessi valori che si trovano richiedendo il "Rapporto verifica nodi"

e che vengono poi riportati in relazione.

```
Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Sono presenti dei nodi con rinforzi di tipo FRP

Caratteristiche FRP utilizzato: FRS-CS 600 g/m2
Modulo elastico longitudinale E (MPa)= 250000
Tensione al limite elastico fy (MPa)= 4538
Spessore del singolo strato tf (mm)= 0,330
Numero strati 4
Quadriassiale : NO
Applicazione continua del rinforzo
Esposizione esterna
Modalita di carico persistente
Applicazione di tipo A

Dati relativi al tamponamento inserito per la verifica del rinforzo del nodo trave-colonna mediante FRP

Larghezza del tamponamento l (cm)= 420,0
Altezza del tamponamento h (cm)= 270,0
Spessore del tamponamento sp. (cm)= 20,0
Modulo elastico longitudinale del tamponamento Em (MPa)= 4000,00
Resistenza a taglio del tamponamento fvk0 (MPa)= 0,10
Resistenza a compressione del tamponamento fk (MPa)= 4,00
Inclinazione del rinforzo FRP rispetto all'asse della trave 1 60
Inclinazione del rinforzo FRP rispetto all'asse della trave 2 60

Nodo a quota 285 (Nodo non confinato)

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 270 mediante FRP

Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 1 Afrp = 528 mmq
Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 2 Afrp = 528 mmq
Area del rinforzo FRP diagonale relativamente alla trave 1 Afrp = 342.9 mmq
Area del rinforzo FRP diagonale relativamente alla trave 2 Afrp = 342.9 mmq
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 1 ffd_1 = 1000 MPa
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 2 ffd_2 = 1000 MPa
Angolo della trave 1 rispetto alla X globale 180 deg
Angolo della trave 2 rispetto alla X globale 0 deg
Afrp*ffd > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*As1*fyd*(1-0.8*nu_d))


-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione SLV 4 = 21659.7 daN
N SLV 4 = -28296.9 daN
Vn SLV 4 = 21659.7 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 21660 daN

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione SLV 4 = 21659.7 daN
N SLV 4 = -28296.9 daN
Vn SLV 4 = 21659.7 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 21660 daN

-Travature con direzione inclinata di 90 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione SLV 8 = 9849.2 daN
N SLV 8 = -26976.6 daN
Vn SLV 8 = 9849.2 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) * 0.5 = 7046 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) * 0.5 = 7046 daN
Verifica del taglio dato dal tamponamento
Combinazione

Nodo a quota 585 (Nodo non confinato)

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 570 mediante FRP

Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 1 Afrp = 528 mmq
Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 2 Afrp = 528 mmq
Area del rinforzo FRP diagonale relativamente alla trave 1 Afrp = 342.9 mmq
Area del rinforzo FRP diagonale relativamente alla trave 2 Afrp = 342.9 mmq
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 1 ffd_1 = 1000 MPa
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 2 ffd_2 = 1000 MPa
Angolo della trave 1 rispetto alla X globale 180 deg
Angolo della trave 2 rispetto alla X globale 0 deg
Afrp*ffd > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*As1*fyd*(1-0.8*nu_d))


-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione SLV 8 = 5930.4 daN
N SLV 8 = -17649.9 daN
Vn SLV 8 = 5930.4 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 23010 daN

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione SLV 8 = 5930.4 daN
N SLV 8 = -17649.9 daN
Vn SLV 8 = 5930.4 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 23010 daN

-Travature con direzione inclinata di 90 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione SLV 8 = 5070.3 daN
N SLV 8 = -17649.9 daN
Vn SLV 8 = 5070.3 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) * 0.5 = 7670 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) * 0.5 = 7670 daN
Verifica del taglio dato dal tamponamento
Combinazione
```

```
Nodo a quota 885 (Nodo non confinato)

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 870 mediante FRP

Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 1 Afrp = 528 mmq
Area del rinforzo FRP relativamente alla trave 2 Afrp = 396 mmq
Area del rinforzo FRP diagonale relativamente alla trave 1 Afrp = 342.9 mmq
Area del rinforzo FRP diagonale relativamente alla trave 2 Afrp = 342.9 mmq
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 1 ffd_1 = 1000 MPa
Tensione limite di calcolo dell'FRP relativamente alla trave 2 ffd_2 = 1000 MPa
Angolo della trave 1 rispetto alla X globale 180 deg
Angolo della trave 2 rispetto alla X globale 0 deg
Afrp*ffd > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*As1*fyd*(1-0.8*nu_d))


-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione SLV 1 = 10286.3 daN
N SLV 1 = -8561.1 daN
Vn SLV 1 = 10286.3 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 26553 daN

-Travature con direzione inclinata di 90 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione SLV 1 = 2536.9 daN
N SLV 1 = -8561.1 daN
Vn SLV 1 = 2536.9 daN
Afrp*ffd = 52800 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) * 0.5 = 8851 daN
Afrp*ffd = 39600 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) * 0.5 = 8851 daN
Verifica del taglio dato dal tamponamento
Combinazione

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale
Azione di taglio data dalla trave in combinazione SLV 1 = 10286.3 daN
N SLV 1 = -8561.1 daN
Vn SLV 1 = 10286.3 daN
Afrp*ffd = 39600 daN  > Nmax(Nmax(Vn,Vc),F.C.*(As1+As2)*fyd*(1-0.8*nu_d)) = 33437 daN
```

22.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
MAX ($V_{n,nodo_angolo,24,SLV\ 4}$; $V_{n,7.4.12}$)	14288.14 daN	14276.95 daN	0.08%
$A_{FRP} \times f_{ffd}$ (angolo)	26400 daN	26400 daN	0%
MAX ($V_{n,39,nodo_perimetrale}$;$V_{n,7.4.11}$)	33437 daN	33417.4 daN	0.06%
$V_{n,tamponamento}$	20777 daN	21523 daN	3.46%
$A_{FRP,39} \times f_{ffd}$ (perimetrale)	39600 daN	39600 daN	0%
$A_{FRP} \times f_{ffd}$ (tamponamento)	34294.6 daN	34295 daN	0%

23 Esempio di rinforzo di un nodo trave-pilastro con sistema CAM

Si sviluppa il calcolo delle sollecitazioni di un nodo trave-pilastro di una struttura calcolata secondo il DM 14-01-2008 in analisi dinamica lineare e delle resistenze aggiuntive apportate da un rinforzo con sistema CAM (Cerchiatura Attiva Manufatti).

23.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

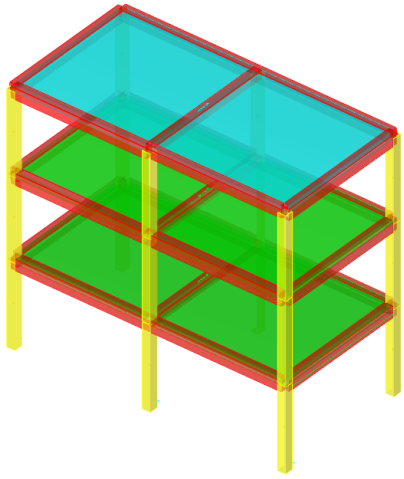
- valutazione delle tensioni del calcestruzzo del pannello nodale rinforzato,
- valutazione del contributo a taglio del rinforzo nodale CAM.

23.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Esempio rinforzo nodo con CAM* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

23.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

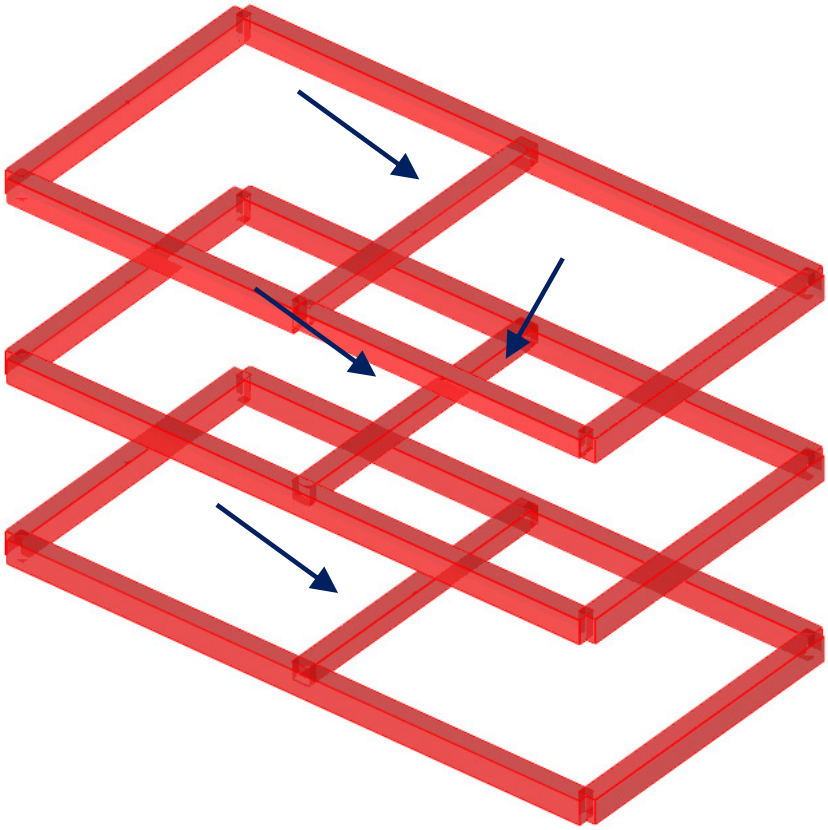
La rappresentazione della struttura generata con *Sismicad* è riportata nella figura sottostante.

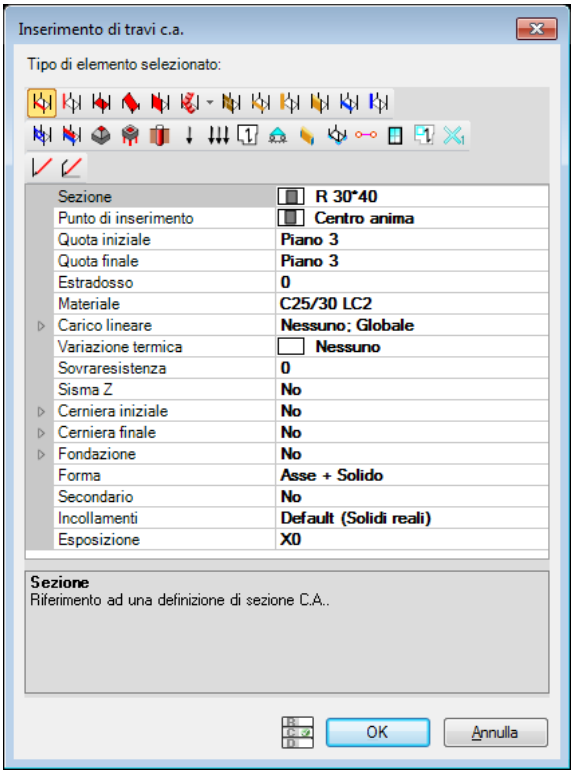


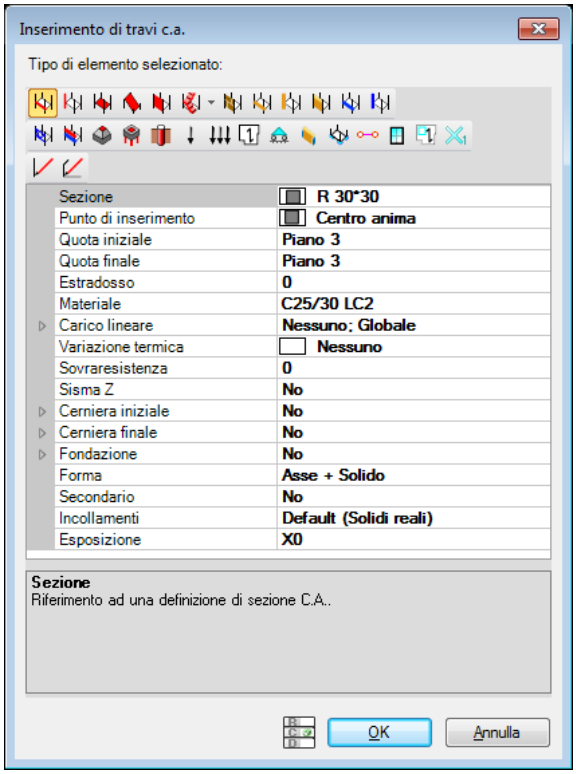
Nei seguenti paragrafi verranno specificate le caratteristiche del modello numerico con cui simuleremo la struttura.

23.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

Le travi sono tutte sezioni 30 x 40 tranne quelle evidenziate che ha una sezione di 30 x 30 secondo le proprietà di seguito riportate.







23.3.2 Analisi dei carichi

Nome	Valori		
	Condizione	Valore [daN/m2]	Applicazione
	Descrizione		
Piano Tipo	Pesi strutturali	500	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Variabili	200	Verticale
	Neve	0	Verticale
Copertura	Pesi strutturali	450	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Variabili	0	Verticale
	Neve	130	Verticale

23.3.3 Combinazioni dell'analisi

I dati relativi alle combinazioni di interesse per la verifica, utilizzate nel seguente esempio, sono riportate nella tabella seguente:

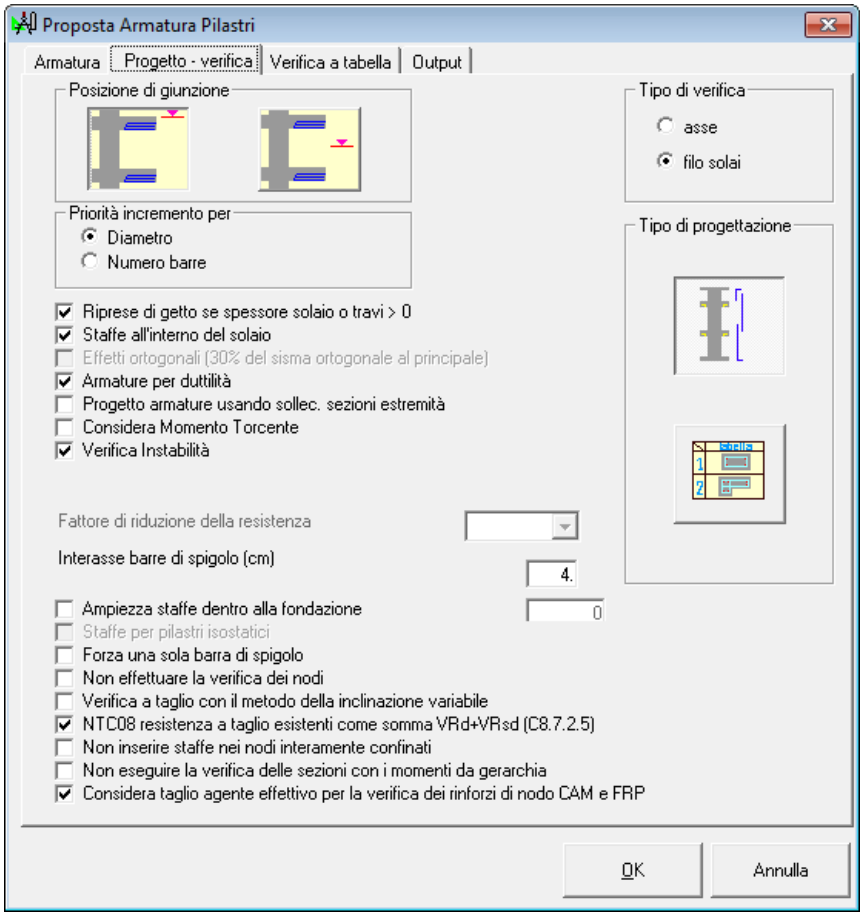
Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabili	Neve	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	1	1	0.3	0.3	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLV 2	1	1	0.3	0.3	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLV 3	1	1	0.3	0.3	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLV 4	1	1	0.3	0.3	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLV 5	1	1	0.3	0.3	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLV 6	1	1	0.3	0.3	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLV 7	1	1	0.3	0.3	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLV 8	1	1	0.3	0.3	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLV 9	1	1	0.3	0.3	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLV 10	1	1	0.3	0.3	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLV 11	1	1	0.3	0.3	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLV 12	1	1	0.3	0.3	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLV 13	1	1	0.3	0.3	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLV 14	1	1	0.3	0.3	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLV 15	1	1	0.3	0.3	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLV 16	1	1	0.3	0.3	0	1	0.3	0	1	-0.3

23.4 VALUTAZIONE DELL'INCREMENTO DI RESISTENZA DOVUTO ALLA PRESENZA DEL RINFORZO

A partire dalla versione di Sismicad 12 è possibile applicare a nodi d'angolo e perimetrali che rispettino determinate condizioni geometriche e proprietà un rinforzo con sistema CAM trave-colonna.
Le tipologie valide dal punto di vista geometrico sono i nodi d'angolo con le due travi a 90° tra loro e i nodi perimetrali in cui le due travi "estreme" formano un angolo di 180° tra loro e la trave intermedia perpendicolare alle travi "estreme".
La commessa deve essere stata calcolata mediante un'analisi secondo il D.M. 14-01-2008, il nodo trave-colonna deve appartenere ad una pilastrata con un materiale calcestruzzo dichiarato esistente e in cui le travature concorrenti al nodo siano state già calcolate.
La verifica viene svolta secondo diverse modalità, pensando la presenza o meno del tamponamento che introduce un incremento dell'azione di taglio sul nodo.
Per il calcolo delle sollecitazioni di verifica si considerano i tagli effettivamente presenti sulle travi che concorrono ad un nodo in quanto in VERIFICHE → C.A. → OPZIONI VERIFICHE PILASTRATE si è scelto di effettuare la valutazione del taglio effettivo per il calcolo dei rinforzi di nodo avendo spuntato la voce CONSIDERA TAGLIO AGENTE EFFETTIVO PER LA VERIFICA DEI RINFORZI DI NODO CAM ED FRP.



I tagli Vn agenti sul nodo secondo le due direzioni orizzontali principali, vengono determinati andando a calcolare, in ogni combinazione, gli sforzi nelle singole barre delle travi convergenti nel nodo e ad essi vengono sommati algebricamente i tagli provenienti dal pilastro sovrastante. La modalità di valutazione del taglio presente è quella definita dalla norma al C8.7.2.5 alla voce "Nodi trave-pilastro".
L'incremento di resistenza a taglio del nodo a seguito dell'inserimento dei nastri ad alta resistenza per la verifica delle tensioni di trazione del calcestruzzo del nodo trave-colonna viene considerata mediante la tensione σ_{or}

$$\sigma_{or} = \frac{A_{sh} \cdot f_{ywd}}{b_j \cdot h_{jw}}$$

In definitiva nella valutazione della resistenza del nodo bisogna sempre verificare che la tensione di compressione indotta dal meccanismo a tirante-puntone non deve eccedere il 50% della resistenza a

compressione di calcolo del calcestruzzo e la tensione di trazione non deve eccedere una resistenza a trazione posta pari a $f_{ctd} = 0.3 \cdot \sqrt{f_{cd}}$. In particolare la tensione di trazione sul calcestruzzo verrà calcolata mediante la seguente espressione che tiene conto del contributo fornito dai nastri

$$\sigma_{nt_CAM} = \sqrt{\left(\frac{N}{2 \cdot A_g} - \frac{\sigma_{or}}{2}\right)^2 + \left(\frac{V}{A_g}\right)^2} - \left(\frac{N}{2 \cdot A_g} + \frac{\sigma_{or}}{2}\right) \leq 0.3 \cdot \sqrt{f_{cd}}$$

Nel caso si consideri la presenza di tamponamenti allora si esegue la verifica e dei nastri ad alta resistenza e della carpenteria metallica aggiunta, cioè dell'angolare maggiore nel caso di nodo d'angolo e del piatto in acciaio nel caso di nodo perimetrale, sia a taglio che a flessione.
La massima componente orizzontale della forza di compressione sviluppabile dalla tamponatura è pari a

$$H_0 = min\left(\frac{f_{vk0} \cdot l \cdot t}{0.6 \cdot \phi}; 0.8 \cdot \frac{f_k}{\phi} \cdot \cos^2\theta \cdot \sqrt[4]{\frac{E_c}{E_m} \cdot I \cdot h \cdot t^3}\right)$$

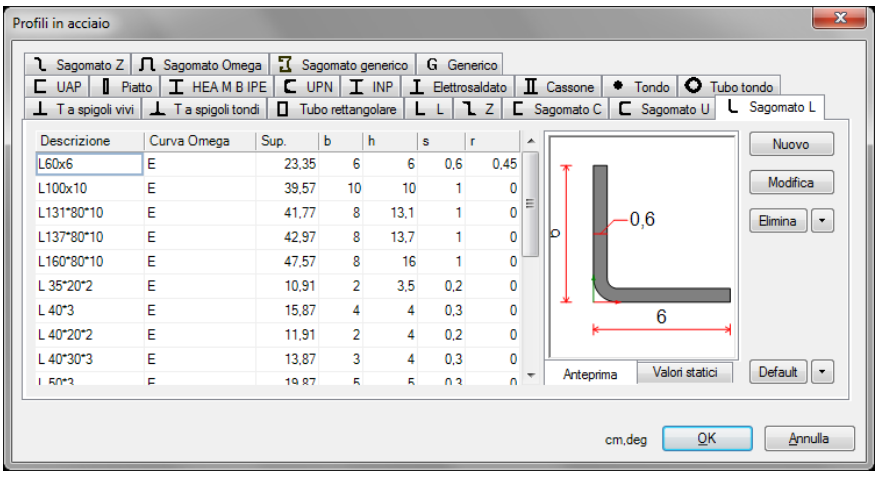
La verifica viene condotta affidando al rinforzo esterno lo sforzo massimo tra il 50% di tale azione e quello che si ottiene scorporando da esso il taglio portato per attrito dal pilastro soggetto allo sforzo normale N

$$H = max\left(\frac{H_0}{2}; H_0 - 0.4N\right)$$

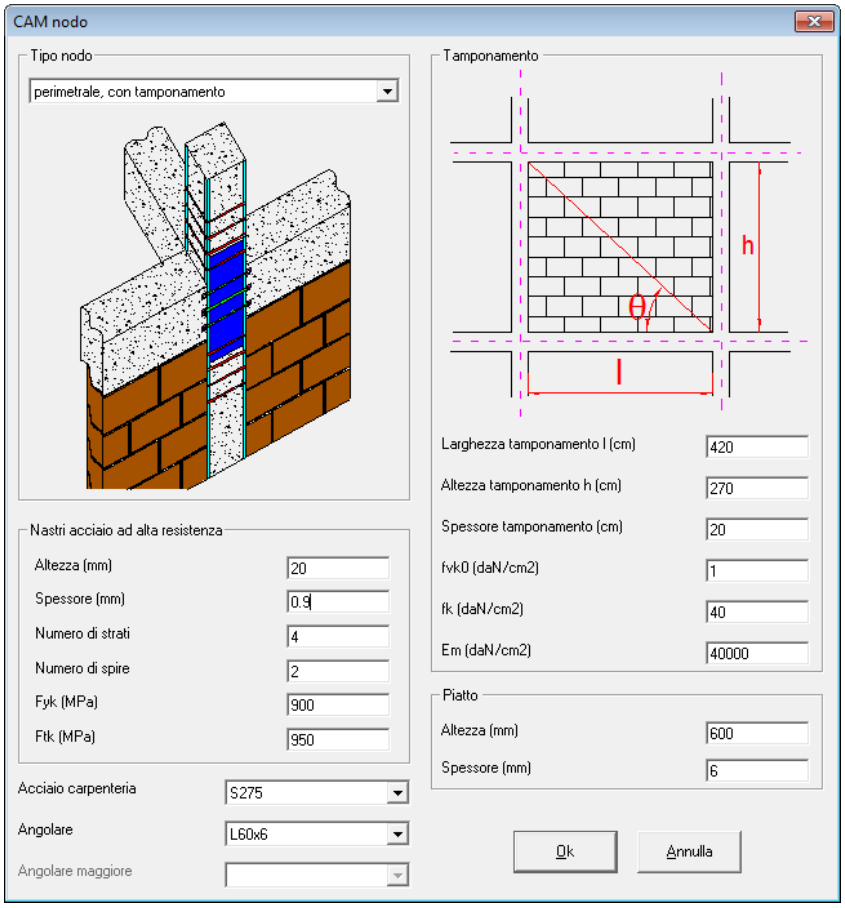
N = sforzo normale sul pilastro alla sezione sotto nodo

23.4.1 Incremento del taglio valutato manualmente

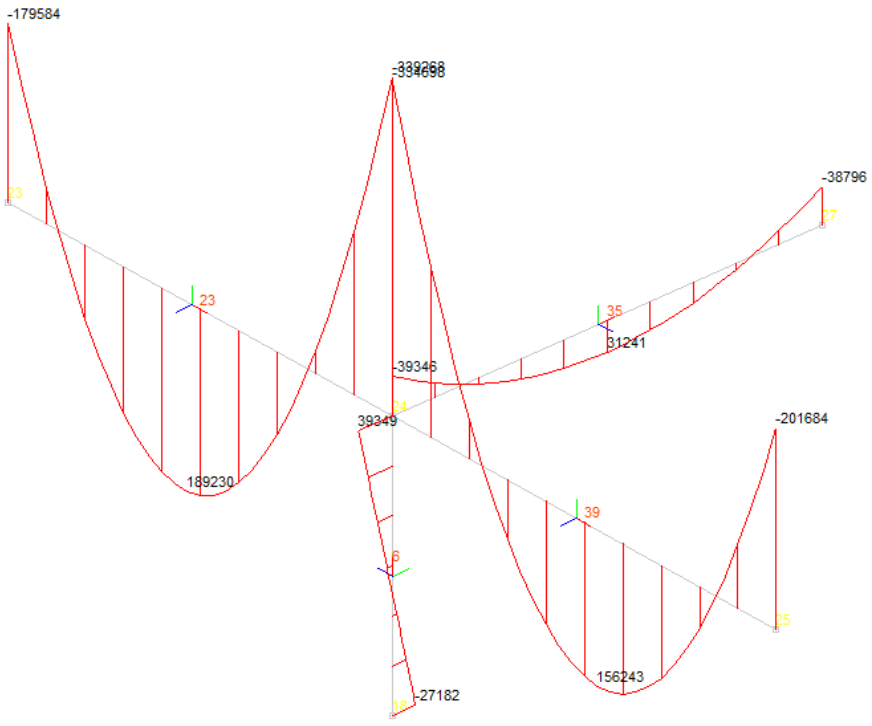
L'incremento del taglio dovuto alla presenza del rinforzo mediante sistema CAM è valutato secondo le indicazioni riportate nell'*"Esempio di calcolo su rafforzamento locale di nodi d'angolo e nodi perimetrali con sistema CAM"*, allegato alle Linee guida per la Riparazione e il Rafforzamento di Elementi Strutturali, Tamponature e Partizioni.
I profili utilizzanti per gli angolari e per il pressopiegato maggiore da applicare allo spigolo vengono scelti direttamente in funzione di quelli presenti nel Database → Profili acciaio → *"L Sagomati"* aventi ali di uguale lunghezza



Si esamina il Pilastro 3 dell'esempio in cui i nodi a quota 285, 585 e 885 non risultano verificati in quanto non staffati e con tensioni di trazione del calcestruzzo che superano i limiti. Si considera inoltre che sia presente il tamponamento che produce un incremento di azione tagliante sul nodo.
Si esamina il nodo a quota 885 in cui vi sono le travi di altezza diversa.
Per le caratteristiche del rinforzo e del tamponamento si fa riferimento a quanto riportato nell'immagine riportata di seguito.
Si mette in evidenza che posizionando il piatto sullo stesso piano delle ali dei presso piegati, con saldature a competa penetrazione, la larghezza dello stesso viene definita in base alle dimensione del pilastro e dei presso piegati.



Per quanto concerne la verifica a taglio del nodo si procede analogamente a quanto fatto in precedenza per determinare le trazioni prodotte da ciascuna trave concorrente al nodo, essendo il nodo di sommità non si avrà il contributo di taglio del pilastro superiore.



Ricaviamo i valori di momento nelle varie combinazioni tenendo conto del fatto che per i meccanismi fragili si dovrà incrementare l'aliquota sismica della sollecitazione del fattore q/1.5.

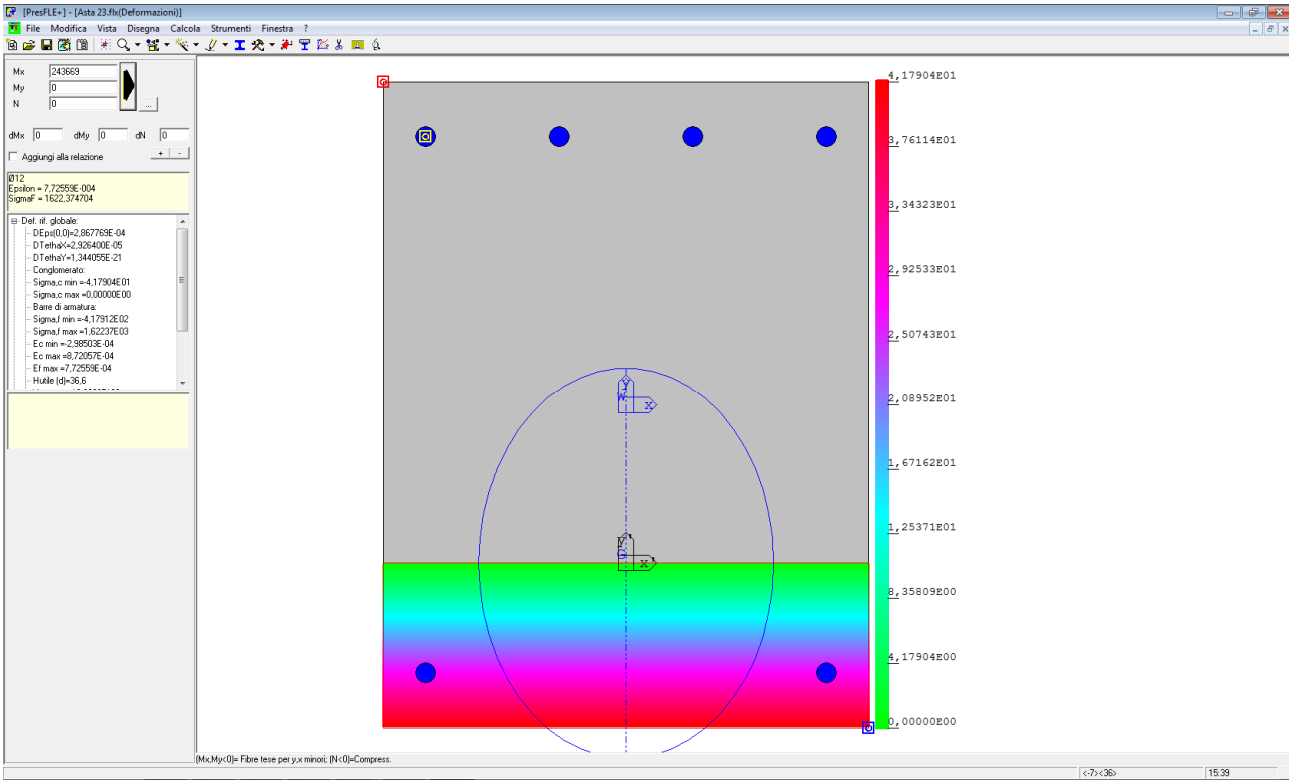
	Asta				ASTA 23															
	23	35	39	q / 1,5	SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8	SLV 9	SLV 10	SLV 11	SLV 12	SLV 13	SLV 14	SLV 15	SLV 16
Condizione elementare di carico	M3	M3	M3																	
Peso strutturale	-339268	-39346	-334698	1	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268	-339268
Permanenti portati	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variabili	6643	22	6163	1	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9	1992,9
Neve	-83580	-55	-84117	1	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074	-25074
Sisma X SLV	-75727	137	42166	1,5	113590,5	113590,5	113590,5	113590,5	34077,15	34077,15	34077,15	34077,15	-34077	-34077	-34077	-34077	-113591	-113591	-113591	-113591
Sisma Y SLV	1262	50122	869	1,5	-567,9	-567,9	567,9	567,9	-1893	-1893	1893	1893	-1893	-1893	1893	1893	-567,9	-567,9	567,9	567,9
Eccentricità Y per Sisma X SLV	1262	-5	-1628	1,5	-1893	1893	-1893	1893	-567,9	567,9	-567,9	567,9	-567,9	567,9	-567,9	567,9	-1893	1893	-1893	1893
Eccentricità X per Sisma Y SLV	-5842	9	3256	1,5	-2628,9	2628,9	-2628,9	2628,9	-8763	8763	-8763	8763	-8763	8763	-8763	8763	-2628,9	2628,9	-2628,9	2628,9
					-253848	-244805	-252713	-243669	-339496	-320834	-335710	-317048	-407650	-388988	-403864	-385202	-481029	-471986	-479894	-470850
					MIN =	-481029	MAX =	-243669												

	ASTA 35															
	SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8	SLV 9	SLV 10	SLV 11	SLV 12	SLV 13	SLV 14	SLV 15	SLV 16
	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346	-39346
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5	-16,5
	-205,5	-205,5	-205,5	-205,5	-61,65	-61,65	-61,65	-61,65	61,65	61,65	61,65	61,65	205,5	205,5	205,5	205,5
	-22554,9	-22554,9	22554,9	22554,9	-75183	-75183	75183	75183	-75183	-75183	75183	75183	-22554,9	-22554,9	22554,9	22554,9
	7,5	-7,5	7,5	-7,5	2,25	-2,25	2,25	-2,25	2,25	-2,25	2,25	-2,25	7,5	-7,5	7,5	-7,5
	4,05	-4,05	4,05	-4,05	13,5	-13,5	13,5	-13,5	13,5	-13,5	13,5	-13,5	4,05	-4,05	4,05	-4,05
	-62105	-62128	-16995	-17018	-114585	-114616	35781,2	35749,7	-114462	-114493	35904,5	35873	-61694	-61717	-16584	-16607
	MIN =	-114616	MAX =	35904,5												

	ASTA 39															
	SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8	SLV 9	SLV 10	SLV 11	SLV 12	SLV 13	SLV 14	SLV 15	SLV 16
	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698	-334698
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9	1848,9
	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1	-25235,1
	-63249	-63249	-63249	-63249	-18974,7	-18974,7	-18974,7	-18974,7	18974,7	18974,7	18974,7	18974,7	63249	63249	63249	63249
	-391,05	-391,05	391,05	391,05	-1303,5	-1303,5	1303,5	1303,5	-1303,5	-1303,5	1303,5	1303,5	-391,05	-391,05	391,05	391,05
	2442	-2442	2442	-2442	732,6	-732,6	732,6	-732,6	732,6	-732,6	732,6	-732,6	2442	-2442	2442	-2442
	1465,2	-1465,2	1465,2	-1465,2	4884	-4884	4884	-4884	4884	-4884	4884	-4884	1465,2	-1465,2	1465,2	-1465,2
	-417817	-425631	-417035	-424849	-372746	-383979	-370139	-381372	-334796	-346030	-332189	-343423	-291319	-299133	-290537	-298351
	MIN =	-425631	MAX =	-290537												

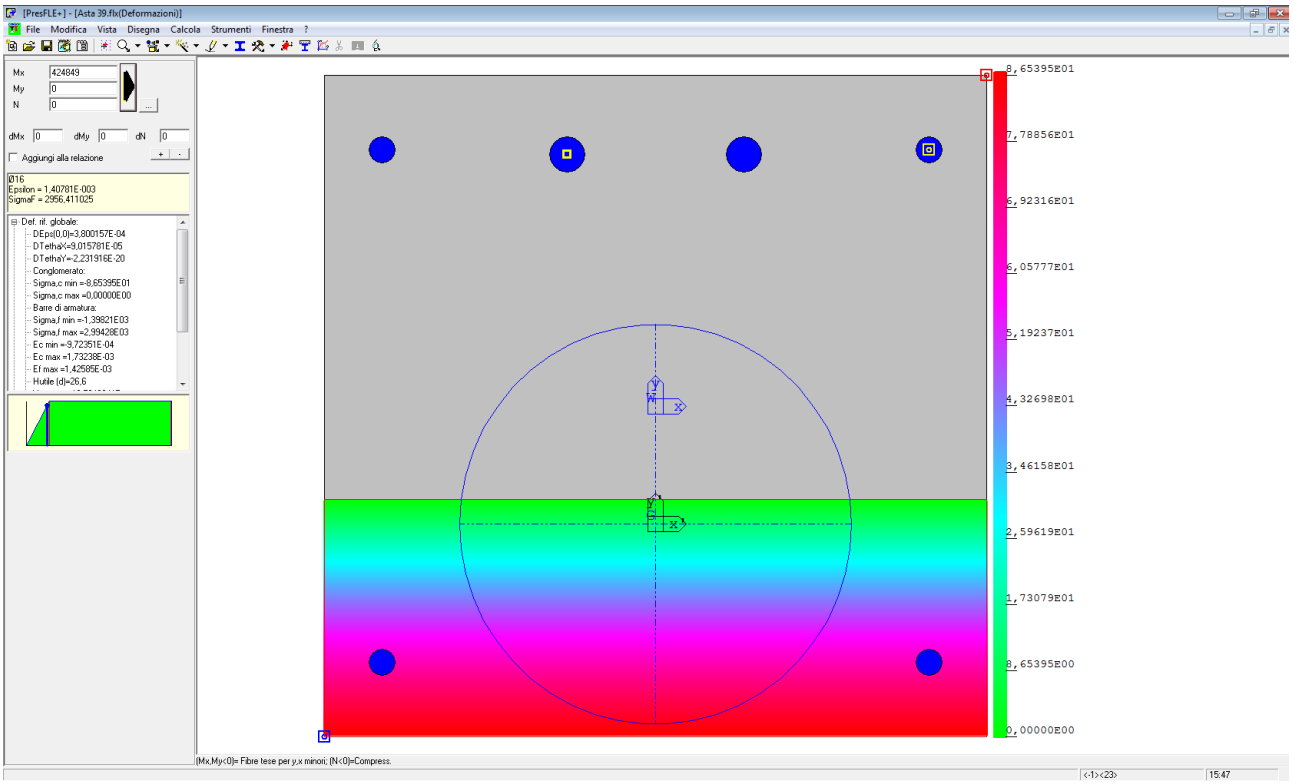
Per le aste 23 e 39 il taglio effettivo presente nel nodo viene calcolato considerando la somma algebrica dei tagli effettivamente presenti, in ogni combinazione, pari agli sforzi nelle singole barre delle travi considerate.
Il taglio totale sarà dato dalla detrazione dei tagli presenti nelle travi qualora il momento su di esse abbia verso discorde, dalla somma qualora il momento abbia verso concorde.
Con il programma PresFle+ si sono calcolate le tensioni relative a sezioni con le stesse caratteristiche di quelle delle travi con i momenti evidenziati in tabella in precedenza.
Il taglio effettivo massimo presente nel nodo si ottiene nella combinazione SLV4

Asta 23 → M3 = 243669 daNcm



Le tensioni sulle barre superiori risultano σ = 1622.37 daN /cmq, per cui $V_{n,23}$ = 7339.42 daN.

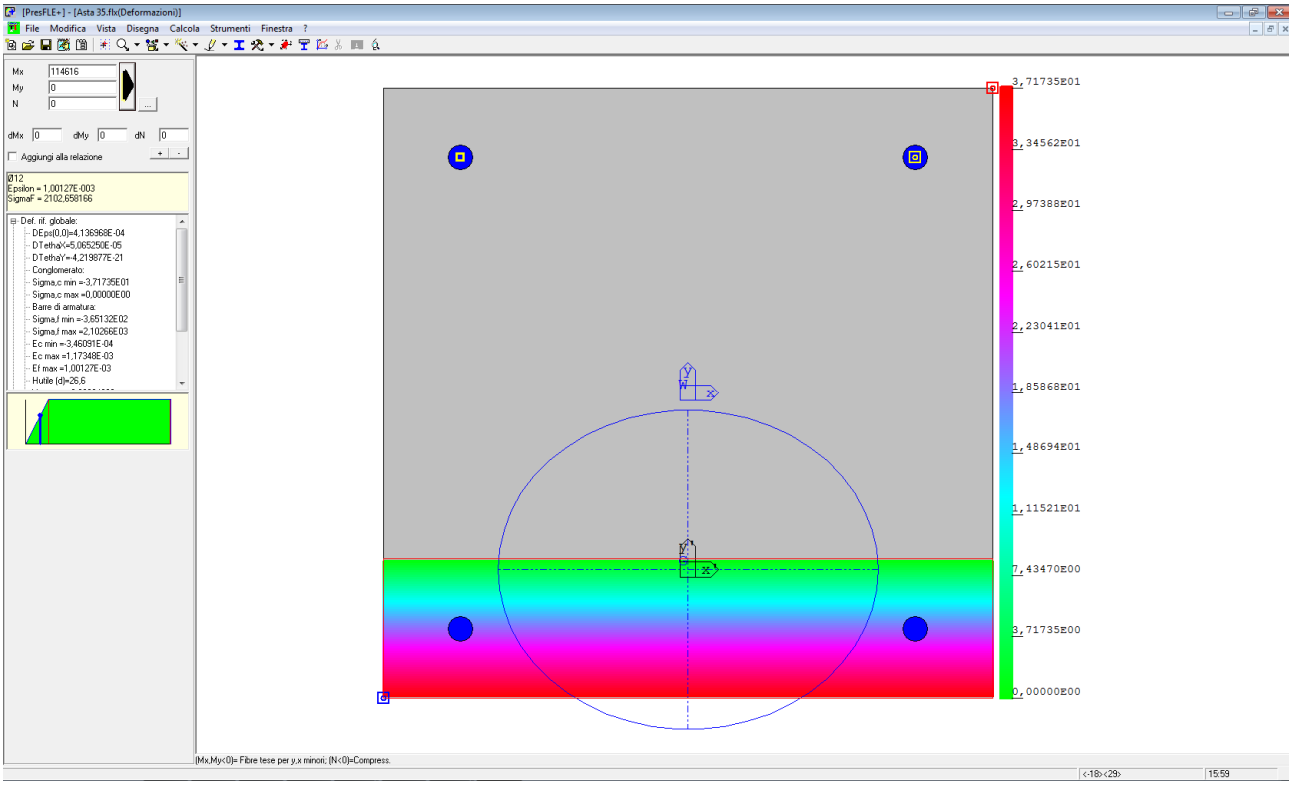
Asta 39 → M3 = 424849 daNcm



Le tensioni sulle barre superiori di diametro ϕ16 risultano σ = 2956.41 daN /cmq mentre su quelle di diametro ϕ12 risultano σ = 2994.27 daN /cmq, per cui $V_{n,39}$ = 18651.8 daN.
Dato che i momenti prodotti hanno segno discorde il taglio effettivo presente nel nodo è definito come la differenza dei tagli calcolati sopra V_n = 18651.8-7339.42 = 11312.4 daN

Per l'asta 35 il momento massimo si ottiene nella combinazione SLV6

Asta 35 → M3 = 114616 daNcm



Le tensioni sulle barre superiori risultano σ = 2102.65 daN /cmq, per cui $V_{n,35}$ = 4752 daN.

Vengono allegati all'esempio tutte le verifiche degli elementi compresi i file di esempio eseguiti mediante il programma Presfle denominati *Asta 23.flx*, *Asta 39.flx* e *Asta 35.flx,* e salvati all'interno della cartella File Presfle all'interno dell'esempio.

Si effettua il calcolo della tensione di compressione e della tensione di trazione indotta dal meccanismo a tirante-puntone:

$$\sigma_{nc} = \frac{N}{2 \cdot A_g} + \sqrt{\left(\frac{N}{2 \cdot A_g}\right)^2 + \left(\frac{V}{A_g}\right)^2} \leq 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$\sigma_{nt} = \left| \frac{N}{2 \cdot A_g} - \sqrt{\left(\frac{N}{2 \cdot A_g}\right)^2 + \left(\frac{V}{A_g}\right)^2} \right| \leq 0.3 \cdot \sqrt{f_{cd}}$$

dove

$f_{cd} = 138.33$ daN/cm^2

$N = 0$

A_g rappresenta la sezione orizzontale del nodo che nel caso in esame risulta $A_g = 300 \cdot 300 = 90000$ mm^2 $= 900$ cm^2

Asta 23, giacitura 180° e Asta 39, giacitura 0°

$$\sigma_{nc} = \sqrt{\left(\frac{11312.4}{900}\right)^2} = 12.57\ daN/cm^2 < 69.165\ daN/cm^2$$

$$\sigma_{nt} = \left| -\sqrt{\left(\frac{11312.4}{900}\right)^2} \right| = 12.57\ daN/cm^2 > 11.158\ daN/cm^2$$

Asta 35, giacitura 90°

$$\sigma_{nc} = \sqrt{\left(\frac{4752}{900}\right)^2} = 5.28\ daN/cm^2 < 69.165\ daN/cm^2$$

$$\sigma_{nt} = \left| -\sqrt{\left(\frac{4752}{900}\right)^2} \right| = 5.28\ daN/cm^2 < 11.158\ daN/cm^2$$

Per le aste 23 e 39 la verifica a trazione non risulta soddisfatta.
Si considera ora l'incremento di resistenza a taglio dovuta alla presenza di nastri. Per ogni direzione del taglio si hanno a disposizione per la verifica a trazione due braccia per ogni spira. Nel caso in esame data la presenza di 2 spire a 4 strati si ottiene un'area complessiva $A_{sh} = 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 0.9 \cdot 20 = 288$ mm^2.
La resistenza di calcolo del nastro a trazione $N_{t,Rd}$ è assunta pari a

$$N_{t,Rd} = min\left\{\frac{A \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}, \frac{0.7 \cdot A \cdot f_{tk}}{\gamma_{M2}}\right\}$$

dove
$f_{yk} = 900$ N/mm^2
$f_{tk} = 950$ N/mm^2
$A = 20 \cdot 0.9 = 18$ mm^2
$\gamma_{M0} = 1.05$
$\gamma_{M2} = 1.25$
da cui si ottiene $N_{t,Rd} = min\{15428.6, 9576\} = 9576$ N
Quindi la resistenza del nastro f_{yd} viene definita come $f_{yd} = \frac{N_{t,Rd}}{A} = 532$ N/mm^2.
Si determina la tensione σ_{or}
Asta 23, giacitura 180°

$$\sigma_{or} = \frac{288 \cdot 532}{300 \cdot 332} = 1.538 \text{ N/mm}^2 = 15.38 \text{ daN/cm}^2$$

Asta 35, giacitura 90°

$$\sigma_{or} = \frac{288 \cdot 532}{300 \cdot 232} = 2.201 \text{ N/mm}^2 = 22.01 \text{ daN/cm}^2$$

Asta 39, giacitura 0°

$$\sigma_{or} = \frac{288 \cdot 532}{300 \cdot 232} = 2.201 \text{ N/mm}^2 = 22.01 \text{ daN/cm}^2$$

Viene quindi rieseguita la verifica a trazione tenendo conto del contributo fornito dai nastri
Asta 23, giacitura 180°

$$\sigma_{nt_CAM} = \sqrt{\left(-\frac{15.38}{2}\right)^2 + \left(\frac{11312.4}{900}\right)^2} - \left(\frac{15.38}{2}\right) = 7.04 < 11.158$$

Asta 35, giacitura 90°

$$\sigma_{nt_CAM} = \sqrt{\left(-\frac{22.01}{2}\right)^2 + \left(\frac{4752}{900}\right)^2} - \left(\frac{22.01}{2}\right) = 1.2 < 11.158$$

Asta 39, giacitura 0°

$$\sigma_{nt} = \sqrt{\left(-\frac{22.01}{2}\right)^2 + \left(\frac{11312.4}{900}\right)^2} - \left(\frac{22.01}{2}\right) = 5.7 < 11.158$$

L'incremento di resistenza a taglio nel nodo a seguito dell'inserimento dei nastri risulta

$$\Delta V_{rd} = b_j \cdot h_{jc} \cdot \sqrt{f_{ctd} + v_d \cdot f_{cd}} \cdot \left(\sqrt{f_{ctd} + \sigma_{or}} - \sqrt{f_{ctd}}\right)$$

dove

$h_{jc} = 22.6$ cm, rappresenta la distanza fra le giaciture più esterne di armatura del pilastro

$b_j = 30$ cm, rappresenta la larghezza effettiva del nodo

$v_d = 0$ è lo sforzo assiale normalizzato agente al di sopra del nodo

$f_{ctd} = 0.7 \cdot 0.3 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}/1.5 = 0.7 \cdot 0.3 \cdot \left(0.83 \cdot \frac{30}{1.2}\right)^{\frac{2}{3}}/1.5 = 1.057$ N/mm^2 $= 10.57$ daN/cm^2 è la resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo.

Asta 23, giacitura 180°

$$\Delta V_{rd} = 30 \cdot 22.6 \cdot \sqrt{10.57} \cdot \left(\sqrt{10.57 + 15.38} - \sqrt{10.57}\right) = 4062.41 \text{ daN}$$

Asta 35, giacitura 90°

$$\Delta V_{rd} = 30 \cdot 22.6 \cdot \sqrt{10.57} \cdot \left(\sqrt{10.57 + 22.01} - \sqrt{10.57}\right) = 5415.34 \text{ daN}$$

Asta 39, giacitura 0°

$$\Delta V_{rd} = 30 \cdot 22.6 \cdot \sqrt{10.57} \cdot \left(\sqrt{10.57 + 22.01} - \sqrt{10.57}\right) = 5415.34 \text{ daN}$$

Di seguito viene effettuata la verifica del sistema CAM soggetta all'azione esercitata dalla tamponatura. Si mette in evidenza che non viene considerata la presenza di tamponatura sulla trave intermedia ortogonale alle travi "estreme".
La massima componente orizzontale della forza di compressione sviluppabile dalla tamponatura è pari a

$$H_0 = min\left(\frac{f_{vk0} \cdot l \cdot t}{0.6 \cdot \phi}; 0.8 \cdot \frac{f_k}{\phi} \cdot \cos^2\theta \cdot \sqrt[4]{\frac{E_c}{E_m} \cdot I \cdot h \cdot t^3}\right)$$

$$= min\left(\frac{1 \cdot 420 \cdot 20}{0.6 \cdot 1}; 0.8 \cdot \frac{40}{1} \cdot \cos^2(32.73) \cdot \sqrt[4]{\frac{314471.61}{40000} \cdot 67500 \cdot 270 \cdot 20^3}\right)$$

$$= min(14000; 23431.33) = 14000\ daN$$

La verifica viene condotta affidando al rinforzo esterno lo sforzo massimo tra il 50% di tale azione e quello che si ottiene scorporando da esso il taglio portato per attrito dal pilastro soggetto allo sforzo normale N

$$H = max\left(\frac{H_0}{2}; H_0 - 0.4N\right)$$

N = sforzo normale sul pilastro alla sezione sotto nodo
Ricaviamo quindi i valori di sforzo normale sotto il nodo del pilastro al fine di determinare il valore di H

	Asta		ASTA 6														
	6	q / 1,5	SLV 1	SLV 2	SLV 3	SLV 4	SLV 5	SLV 6	SLV 7	SLV 8	SLV 9	SLV 10	SLV 11	SLV 12	SLV 13	SLV 14	SLV 15	SLV 16
Condizione elementare di carico	N																	
Peso strutturale	-8086	1	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086	-8086
Permanenti portati	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variabili	63	1	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9
Neve	-1808	1	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4	-542,4
Sisma X SLV	-125	1,5	187,5	187,5	187,5	187,5	56,25	56,25	56,25	56,25	-56,25	-56,25	-56,25	-56,25	-187,5	-187,5	-187,5	-187,5
Sisma Y SLV	208	1,5	-93,6	-93,6	93,6	93,6	-312	-312	312	312	-312	-312	312	312	-93,6	-93,6	93,6	93,6
Eccentricità Y per Sisma X SLV	5	1,5	-7,5	7,5	-7,5	7,5	-2,25	2,25	-2,25	2,25	-2,25	2,25	-2,25	2,25	-7,5	7,5	-7,5	7,5
Eccentricità X per Sisma Y SLV	-10	1,5	-4,5	4,5	-4,5	4,5	-15	15	-15	15	-15	15	-15	15	-4,5	4,5	-4,5	4,5
			-8527,6	-8503,6	-8340,4	-8316,4	-8882,5	-8848	-8258,5	-8224	-8995	-8960,5	-8371	-8336,5	-8902,6	-8878,6	-8715,4	-8691,4
			MIN =	-8995	MAX =	-8224												

N = 8224 daN

$H = max\left(\frac{14000}{2}; 14000 - 0.4 \cdot 8224\right) = max(7000; 10710.4)$ = 10710.4 daN

La differenza col valore trovato in Sismicad sta nel fatto che la quota dove si è presa la sollecitazione non è quella del nodo ma in verifica si prende quella all'intradosso del nodo.
La verifica di resistenza del sistema costituito dal piatto saldato ai presso piegati ad L viene effettuata nella sezione posta in corrispondenza dell'intradosso della trave più alta e considerando lo sforzo concentrato in mezzeria della trave di altezza maggiore.
Si effettua la verifica a taglio definendo la resistenza a taglio del piatto $V_{c,Rd}$ considerando anche la presenza delle ali dei presso piegati pari a

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

dove
γ_{M0} è il coefficiente parziale di sicurezza per la resistenza delle sezioni pari a 1.05
f_{yk} è la tensione caratteristica di snervamento pari a 275 N/mm^2
A_v è l'area resistenza a taglio pari a $A_v = (300 + 2 \cdot 6) \cdot 6 = 1872$ mm^2

Ne segue che $V_{c,Rd} = \frac{1872 \cdot 275}{\sqrt{3} \cdot 1.05} = 283067$ N $= 28306.7$ daN ≥ 10710.4 daN e la verifica è quindi soddisfatta.
Il sistema costituito dal piatto comprensivo degli angolari è soggetto anche ad un momento flettente pari a

$$M_{E,d} = H \cdot \frac{h_{trave}}{2} = 10710.4 \cdot \frac{40}{2} = 214208 \text{ daNcm}$$

Il momento resistente di calcolo vale $M_{c,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$ dove

$W_{pl} = s_p \cdot \frac{l_p^2}{4} + l_{pr} \cdot s_{pr} \cdot \left(B_{pil} + 2s_{pr} - l_{pr}\right) = 6 \cdot \frac{192^2}{4} + 60 \cdot 6 \cdot (300 + 12 - 60) = 146016$ mm^3
Ne segue che $M_{c,Rd} = \frac{146016 \cdot 275}{1.05} = 38242286$ Nmm $= 382422.86$ daNcm ≥ 214208 daNcm quindi la verifica è soddisfatta.
Nel caso in cui le verifiche di resistenza del sistema piatto-presso piegati risultino soddisfatte, come nel caso in esame, non viene riportato alcun riferimento nell'elaborato di verifica.
Si effettua ora la verifica dei nastri in acciaio ad alta resistenza che cerchiano il nodo trattenendo il sistema piatto-presso piegati.
Come definita precedentemente la resistenza dei nastri risulta $f_{yd} = 532$ N/mm^2.
La forza di calcolo H esercitata dalla tamponatura deve essere assorbita dai bracci delle spire che trattengono il sistema piatto-presso piegati. Quindi l'area complessiva risulta $A_{sh} = 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 0.9 \cdot 20 = 288$ mm^2. In definitiva

$$A_{sh} \cdot f_{yd} = 288 \cdot 532 = 153216 \text{ N} = 15321.6 \text{ daN} > 10710.4 \text{ daN}$$

Di seguito si riportano i valori che si trovano richiedendo il "Rapporto verifica nodi"

e che vengono poi riportati in relazione.

```
Dettaglio verifica nodi (daN,cm)

Sono presenti dei nodi con rinforzi di tipo CAM
Nastri acciaio ad alta resistenza
Altezza reggetta 20 mm
Spessore reggetta 1 mm
Numero strati 4
Numero spire contenute all'interno del nodo 2
fyk 900 MPa
ftk 950 MPa
Materiale acciaio utilizzato per la carpenteria S275
Piatto in acciaio
Altezza del piatto 600 mm
Spessore 6 mm
Angolari in acciaio L60x6

Dati relativi al tamponamento inserito per la verifica del rinforzo del nodo trave-colonna mediante CAM

Larghezza del tamponamento l (cm)= 420,0
Altezza del tamponamento h (cm)= 270,0
Spessore del tamponamento sp. (cm)= 20,0
```

```
Modulo elastico longitudinale del tamponamento Em (MPa)= 4000,00
Resistenza a taglio del tamponamento fvk0 (MPa)= 0,10
Resistenza a compressione del tamponamento fk (MPa)= 4,00

Nodo a quota 285 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 270 mediante CAM

Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=6.917
sigma,n,c = 3.795 < 6.917
Combinazione 9 SLV
N=-20425.4
Vn=21659.7
Verifica a trazione sigma,n,t_CAM=1.116
sigma,n,t_CAM = 0.636 < 1.116
Combinazione 8 SLV
N=-18257.4
Vn=21659.7

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 270 mediante CAM

Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=6.917
sigma,n,c = 3.795 < 6.917
Combinazione 9 SLV
N=-20425.4
Vn=21659.7
Verifica a trazione sigma,n,t_CAM=1.116
sigma,n,t_CAM = 0.636 < 1.116
Combinazione 8 SLV
N=-18257.4
Vn=21659.7

-Travature con direzione inclinata di 90 gradi rispetto all'asse X globale

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 270 mediante CAM

Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=6.917
sigma,n,c = 2.983 < 6.917
Combinazione 9 SLV
N=-20425.4
Vn=13132
Verifica a trazione sigma,n,t_CAM=1.116
sigma,n,t_CAM = -0.721 < 1.116
Combinazione 1 SLV
N=-19440.3
Vn=13132

Nodo a quota 585 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 570 mediante CAM

Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=6.917
sigma,n,c = 2.405 < 6.917
Combinazione 9 SLV
N=-9636.4
Vn=16121.7
Verifica a trazione sigma,n,t_CAM=1.116
sigma,n,t_CAM = 0.551 < 1.116
Combinazione 8 SLV
N=-8866.1
Vn=16121.7

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 570 mediante CAM

Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=6.917
sigma,n,c = 2.405 < 6.917
Combinazione 9 SLV
N=-9636.4
Vn=16121.7
Verifica a trazione sigma,n,t_CAM=1.116
sigma,n,t_CAM = 0.551 < 1.116
Combinazione 8 SLV
N=-8866.1
Vn=16121.7

-Travature con direzione inclinata di 90 gradi rispetto all'asse X globale

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 570 mediante CAM

Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=6.917
```

```
sigma,n,c = 1.702 < 6.917
Combinazione 9 SLV
N=-9636.4
Vn=9330.5
Verifica a trazione sigma,n,t_CAM=1.116
sigma,n,t_CAM = -0.417 < 1.116
Combinazione 1 SLV
N=-9168.6
Vn=9330.5

Nodo a quota 885 (Nodo non confinato)

-Travature con direzione inclinata di 180 gradi rispetto all'asse X globale

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 870 mediante CAM

Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=6.917
sigma,n,c = 1.228 < 6.917
Combinazione 1 SLV
N=0
Vn=11047.7
Verifica a trazione sigma,n,t_CAM=1.116
sigma,n,t_CAM = 0.679 < 1.116
Combinazione 1 SLV
N=0
Vn=11047.7

-Travature con direzione inclinata di 90 gradi rispetto all'asse X globale

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 870 mediante CAM

Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=6.917
sigma,n,c = 0.521 < 6.917
Combinazione 1 SLV
N=0
Vn=4687.4
Verifica a trazione sigma,n,t_CAM=1.116
sigma,n,t_CAM = 0.117 < 1.116
Combinazione 1 SLV
N=0
Vn=4687.4

-Travature con direzione inclinata di 0 gradi rispetto all'asse X globale

Rinforzo del nodo perimetrale a quota 870 mediante CAM

Verifiche secondo C 8.7.2.5
Ag=900
Verifica a compressione sigma,n,c=6.917
sigma,n,c = 1.228 < 6.917
Combinazione 1 SLV
N=0
Vn=11047.7
Verifica a trazione sigma,n,t_CAM=1.116
sigma,n,t_CAM = 0.548 < 1.116
Combinazione 1 SLV
N=0
Vn=11047.7
```

I rinforzi dei nodi eseguiti secondo il metodo CAM hanno effetto anche nella valutazione degli indicatori di rischio sismico in analisi lineare legati al meccanismo di nodo e se richiesta la "Verifica edifici esistenti" viene prodotta una tabella riepilogativa dei dati relativi alla verifica del nodo rinforzato nell'elaborato denominato "Riepilogo esistenti", che viene riportata di seguito.

Tabelle riepilogativa dei dati per la verifica dei nodi esistenti rinforzati con CAM

				Compressione						Trazione						Sollecitazione CAM Tamponamento			
Pilastro	quota	Ag	Angolo Trave	Vnc	Nc	Snc	Snc,lim	S,Or	Comb. c	Vnt	Nt	Snt	Snt,lim	S,Or	Comb. t	H0_1	H0_2	C.S. Tamponamento	Comb.
Pilastrata 3	285	900	180	21660	-20425	3.795	6.917	15.383	SLU 9	21660	-18257	0.636	1.116	15.383	SLU 8	7000	3500	2.189	SLV 9
	285	900	0	21660	-20425	3.795	6.917	15.383	SLU 9	21660	-18257	0.636	1.116	15.383	SLU 8	7000	3500	2.189	SLV 9
	285	900	90	13132	-20425	2.983	6.917	22.014	SLU 9	13132	-19440	-0.721	1.116	22.014	SLU 1	7000	3500	2.189	SLV 9
	585	900	180	16122	-9636	2.405	6.917	15.383	SLU 9	16122	-8866	0.551	1.116	15.383	SLU 8	7000	6073	2.189	SLV 9
	585	900	0	16122	-9636	2.405	6.917	15.383	SLU 9	16122	-8866	0.551	1.116	15.383	SLU 8	7000	6073	2.189	SLV 9
	585	900	90	9331	-9636	1.702	6.917	22.014	SLU 9	9331	-9169	-0.417	1.116	22.014	SLU 1	7000	6073	2.189	SLV 9
	885	900	180	11048	0	1.228	6.917	15.383	SLU 1	11048	0	0.679	1.116	15.383	SLU 1	10388	10388	1.475	SLV 9
	885	900	90	4687	0	0.521	6.917	22.014	SLU 1	4687	0	0.117	1.116	22.014	SLU 1	10388	10388	1.475	SLV 9
	885	900	0	11048	0	1.228	6.917	22.014	SLU 1	11048	0	0.548	1.116	22.014	SLU 1	10388	10388	1.475	SLV 9

23.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
$\sigma_{n,t\ CAM}$ Asta 23	6.79 daN/cm^2	7.04 daN/cm^2	3.55%
$\sigma_{n,t\ CAM}$ Asta 35	1.17 daN/cm^2	1.2 daN/cm^2	2.5%
$\sigma_{n,t\ CAM}$ Asta 39	5.48 daN/cm^2	5.7 daN/cm^2	3.86%
σ_{or} Asta 23	15.383 daN/cm^2	15.38 daN/cm^2	0%
σ_{or} Asta 35,39	22.014 daN/cm^2	22.01 daN/cm^2	0%
Incremento resistenza CAM Asta 23	4063.19 daN	4062.41 daN	0.02%
Incremento resistenza CAM Asta 35,39	5416.25 daN	5415.34 daN	0.017%
$A_{sh} \times f_{yd}$ (tamponamento)	15322 daN	15321.6 daN	0%

24 Verifica di una trave in c.a. soggetta a sforzo triassiale (flessione deviata, torsione e taglio)

Si sviluppano ora i calcoli per la verifica secondo il DM 14-01-2008 di una trave a sbalzo soggetta a sforzo triassiale.

24.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

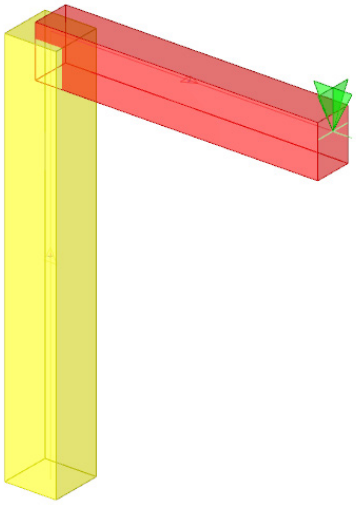
Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare la Verifica 3D effettuata dal programma per travi in c.a.

24.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *"Esempio verifiche 3d"* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

24.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

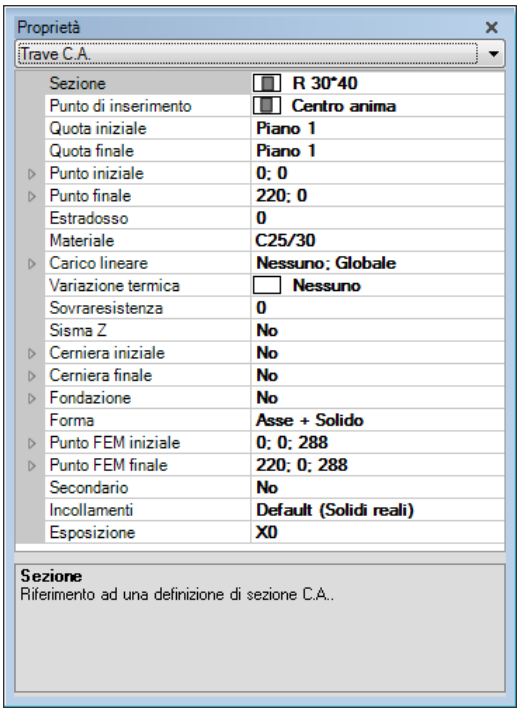
La rappresentazione della struttura generata con *Sismicad* è riportata nella figura sottostante.



Nei seguenti paragrafi verranno specificate le caratteristiche del modello numerico con cui simuleremo la mensola.

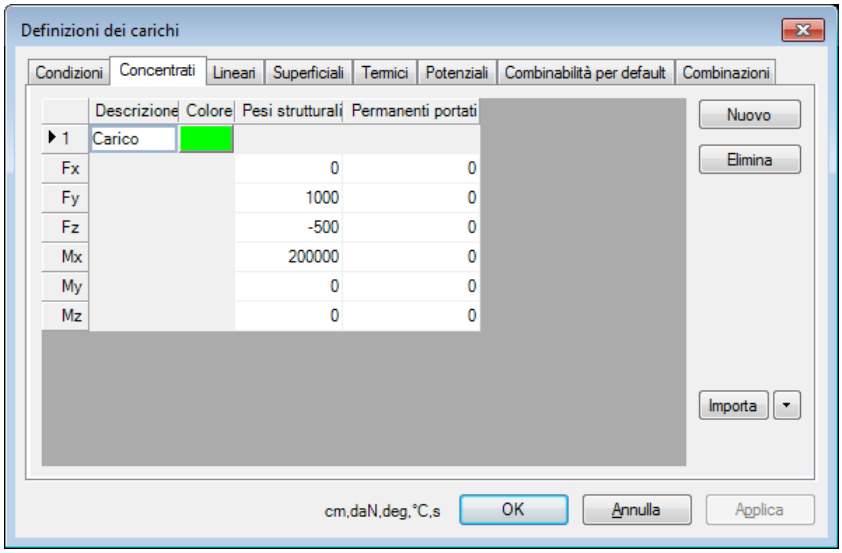
24.3.1 Caratteristiche elemento oggetto della verifica

Di seguito vengono riportate le proprietà dell'elemento trave in esame.



24.3.2 Analisi dei carichi

E' stato assegnato all'estremità libera della trave un carico concentrato i cui valori delle azioni applicate sono illustrate di seguito (a titolo esemplificativo si considerano come pesi strutturali).



Il peso specifico del materiale associato agli elementi strutturali è $\gamma = 0{,}0025\ daN/cm^3$.

24.3.3 Combinazioni dell'analisi

I dati relativi alle combinazioni utilizzate nel seguente esempio sono riportate nelle tabelle seguenti:

Famiglia "SLU"

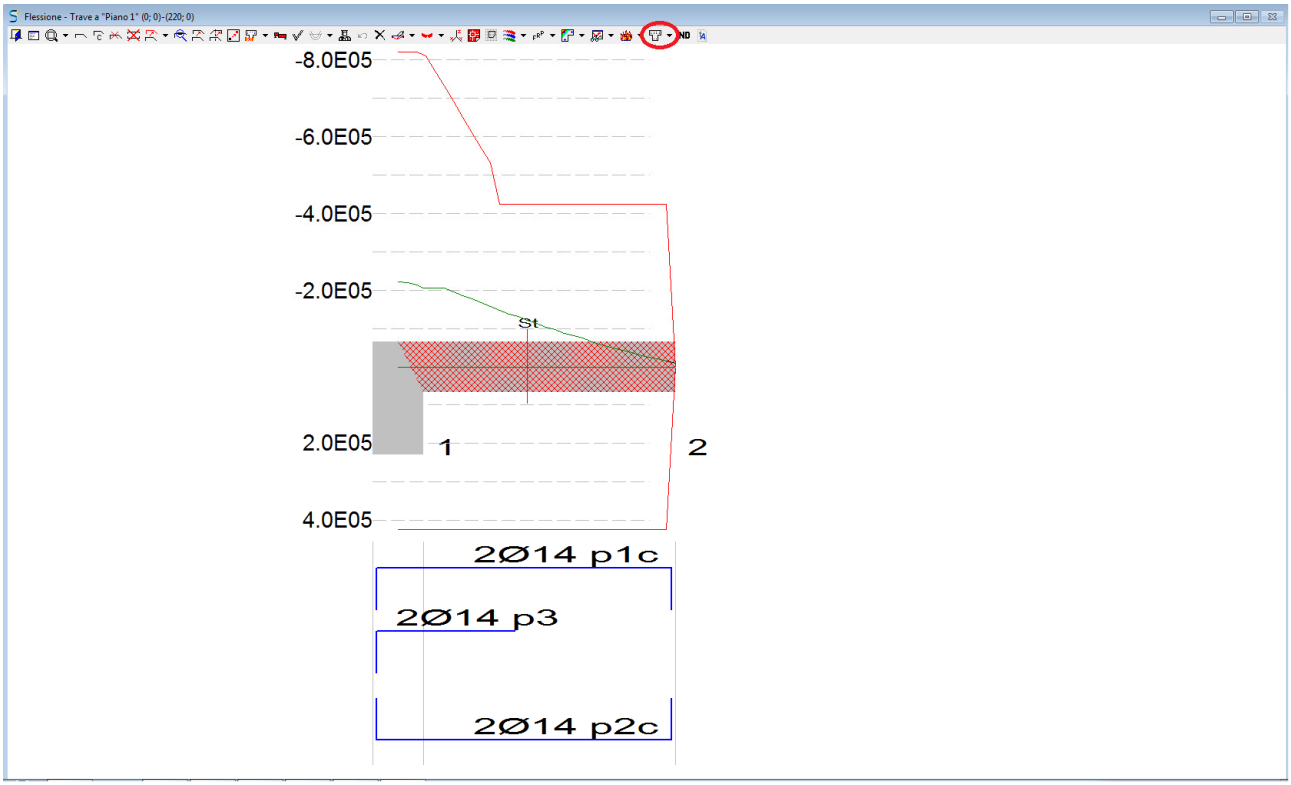
Nome	Pesi strutturali	Permanenti portati	Delta T
1	1,3	1,5	0

Famiglie “SLE rara” “SLE frequente” “SLE quasi permanente”

Nome	Pesi strutturali	Permanenti portati	Delta T
1	1,0	1,0	0

24.4 VERIFICHE 3D

Le verifiche 3D per travi in c.a. vengono effettuate su tutte le sezioni di verifica solo se viene definita dall’utente almeno una Nuova Sezione di Stampa attraverso il comando **Sezioni di stampa** presente all’interno dell’ambiente di verifica come evidenziato nell’immagine sottostante.



La sezione di verifica scelta ai fini della validazione è posta a $102,\overline{6}\ cm$ dall’appoggio sinistro della trave.

Le sollecitazioni nella sezione di verifica, per la combinazione SLU considerata, risultano:

$M_t = \gamma_{G1} \cdot M_{tG1} = 1{,}3 \cdot 200000 = 260000\ daNcm$

$M_x = \gamma_{G1} \cdot \left(F_{zG1} \cdot (L-x) - q_{p.p.} \cdot \frac{(L-x)^2}{2}\right) = 1{,}3 \cdot \left((-500) \cdot (220 - 102,\overline{6}) - 3 \cdot \frac{(220-102,\overline{6})^2}{2}\right) = -103112{,}5\ daNcm$

$M_y = \gamma_{G1} \cdot F_{yG1} \cdot (L-x) = 1{,}3 \cdot 1000 \cdot (220 - 102,\overline{6}) = 152533\ daNcm$

$T_x = \gamma_{G1} \cdot (-F_{yG1}) = 1{,}3 \cdot (-1000) = -1300\ daN$

$T_y = \gamma_{G1} \cdot \left(-F_{zG1} + q_{p.p.} \cdot (L-x)\right) = 1{,}3 \cdot \left(-(-500) + 3 \cdot (220 - 102,\overline{6})\right) = 1107{,}6\ daN$

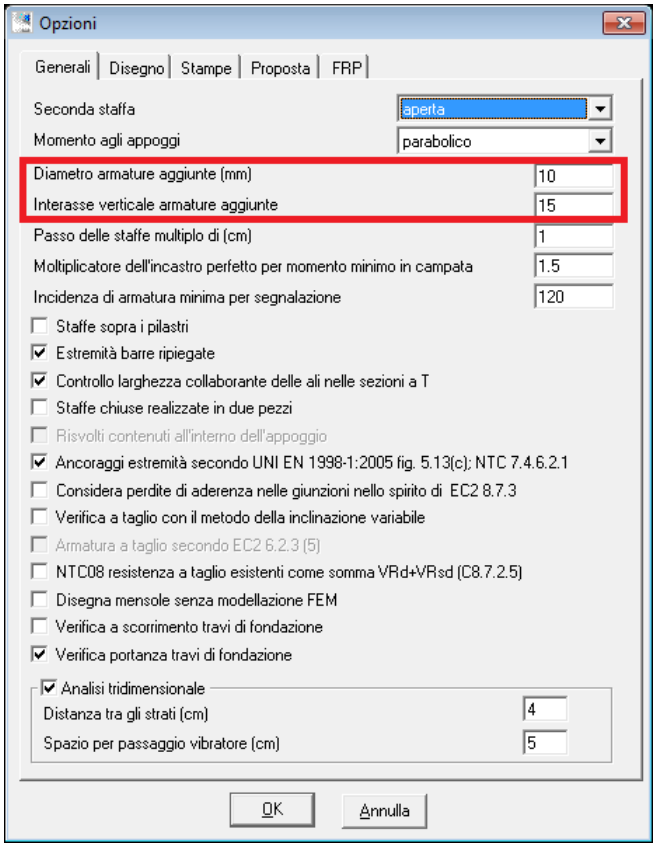
per la combinazione SLE

$M_t = M_{tG1} = 200000\ daNcm$

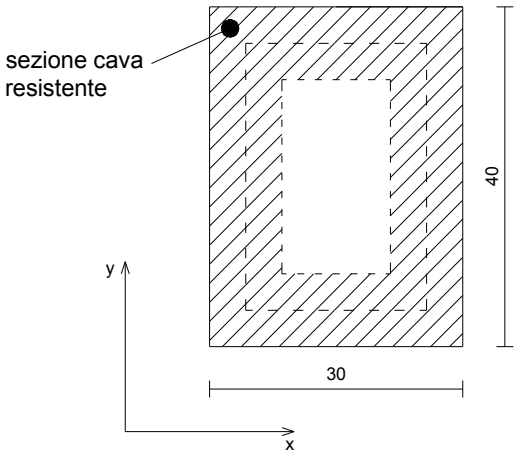
$M_x = F_{zG1} \cdot (L-x) - q_{p.p.} \cdot \frac{(L-x)^2}{2} = (-500) \cdot (220 - 102,\overline{6}) - 3 \cdot \frac{(220 - 102,\overline{6})^2}{2} = -79317{,}3\ daNcm$

$M_y = F_{yG1} \cdot (L-x) = 1000 \cdot (220 - 102,\overline{6}) = 117333{,}3\ daNcm$

La trave è stata armata con delle barre di acciaio del tipo $B450C$ con $f_{yk} = 4500\ daN/cm^2$. Per quanto riguarda le barre longitudinali vengono disposte $2\emptyset14$ sia sul bordo superiore che su quello inferiore per l'intera lunghezza della trave e $2\emptyset14$ aggiuntive sul bordo superiore in prossimità del estremo incastrato mentre trasversalmente sono state disposte staffe $2\emptyset12/20$.
Inoltre vengono aggiunte in automatico dal Sismicad $2\emptyset10$ (su entrambi i lati) di parete avendo considerato le opzioni di verifica di seguito illustrate



Per elementi soggetti a torsione semplice o combinata con altre sollecitazioni lo schema resistente è costituito da un traliccio periferico in cui gli sforzi di trazione sono affidati alle armature longitudinali e trasversali e gli sforzi di compressione sono affidati alle bielle di calcestruzzo.



Le verifiche verranno condotte assumendo l'angolo θ delle bielle compresse di conglomerato cementizio pari a 45° (dato che al paragrafo 4.1.2.1.4 viene specificato di considerare un unico valore per le due verifiche di taglio e torsione).

24.4.1 Verifica delle bielle compresse taglio + torsione

Per non eccedere la resistenza delle bielle compresse di calcestruzzo deve essere soddisfatta la seguente condizione (formula 4.1.32)

$$\frac{T_{ed}}{T_{Rcd}} + \frac{V_{ed}}{V_{Rcd}} \leq 1$$

Dato che nel caso specifico la trave è soggetta a taglio in entrambe le direzioni principali la condizione da soddisfare è la seguente

$$\frac{T_{ed}}{T_{Rcd}} + \frac{V_{edx}}{V_{Rcdx}} + \frac{V_{edy}}{V_{Rcdy}} \leq 1$$

La resistenza delle bielle compresse di una membratura soggetta a torsione si calcola come segue (formula 4.1.27)

$$T_{Rcd} = 2 \cdot A \cdot t \cdot f'_{cd} \cdot ctg\theta/(1 + ctg^2\theta)$$

dove nel caso specifico:

t è lo spessore della sezione cava, che per sezioni piene risulta $t = A_c/u$ e comunque deve essere assunta ≥ 2 volte la distanza fra il bordo e il centro dell'armatura longitudinale

A_c è l'area della sezione $\longrightarrow$ $A_c = B \cdot H = 30 \cdot 40 = 1200\ cm^2$

u è il perimetro della sezione $\longrightarrow$ $u = 2 \cdot (B + H) = 2 \cdot (30 + 40) = 140\ cm$

distanza dal bordo dell'armatura long. $c = copr. + \emptyset_{staffe} + \frac{\emptyset_{long.}}{2} = 2 + 1{,}2 + 1{,}4/2 = 3{,}9\ cm$

da cui $t = max\left(\frac{1200}{140}; 2 \cdot 3{,}9\right) = 8{,}571\ cm$

A area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico $\longrightarrow$

$A = (B - t) \cdot (H - t) = (30 - 8{,}571) \cdot (40 - 8{,}571) = 673{,}469\ cm^2$

f'_{cd} è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima $f'_{cd} = 0{,}5 \cdot f_{cd} = 0{,}5 \cdot 141{,}1 = 70{,}55\ daN/cm^2$

$ctg\ 45° = 1$

da cui $T_{Rcd} = 2 \cdot 673{,}469 \cdot 8{,}571 \cdot 70{,}55 \cdot \frac{1}{(1+1)} = 407256{,}56\ daNcm$

La resistenza a "taglio compressione" si calcola come segue (formula 4.1.19)

$$V_{Rcd} = 0{,}9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (ctg\alpha + ctg\theta)/(1 + ctg^2\theta)$$

dove

d è l'altezza utile della sezione

b_w è la larghezza minima della sezione

α_c è un coefficiente maggiorativo pari a 1 per membrature non compresse

α è l'angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave che è pari a $90°$
$ctg\ 90° = 0$

quindi in direzione x

$d = B - c = 30 - 3{,}9 = 26{,}1\ cm$

$b_w = H = 40\ cm$

$V_{Rcdx} = 0{,}9 \cdot 26{,}1 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 70{,}55 \cdot \frac{(0+1)}{(1+1)} = 33144{,}39\ daN$

in direzione y

$d = H - c = 40 - 3{,}9 = 36{,}1\ cm$

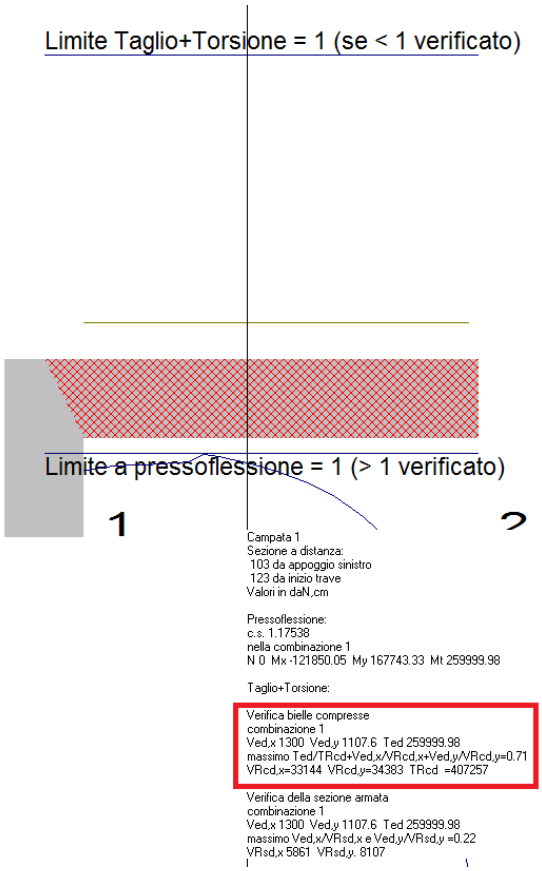
$b_w = B = 30\ cm$

$V_{Rcdy} = 0{,}9 \cdot 36{,}1 \cdot 30 \cdot 1 \cdot 70{,}55 \cdot \frac{(0+1)}{(1+1)} = 34382{,}54\ daN$

In definitiva

$$\frac{260000}{407256{,}56} + \frac{1300}{33144{,}39} + \frac{1107{,}6}{34382{,}54} = 0{,}71 \leq 1$$

Attraverso il comando Verifica 3D presente all'interno dell'ambiente di verifica è possibile visualizzare a video i coefficienti di sicurezza dell'intera travata per una data famiglia di combinazioni considerando o meno la torsione. Scegliendo la famiglia SLU con torsione ed interrogando la sezione oggetto della validazione si può notare che si ottengono gli stessi risultati.



Nel tabulato di verifica si ottengono gli stessi valori

Verifica delle bielle compresse taglio + torsione.

inv. c.s.	combin.	VEdx	VEdy	N	TEd	VRcdx	VRcdy	TRcd
0.71	1	1300	1108	0	260000	33144	34383	407257

Nel caso in cui la verifica delle bielle compresse non fosse soddisfatta non avrebbe senso effettuare le restanti verifiche.

24.4.2 Verifica staffe a taglio + torsione

La verifica delle staffe può effettuarsi separatamente per la torsione e per il taglio. Le verifiche a taglio sono condotte riducendo le armature trasversali della quantità necessaria per la verifica a torsione.
In un primo momento viene calcolata l'area di acciaio necessaria a soddisfare la verifica a "torsione trazione" dell'armatura trasversale.
La resistenza a torsione delle staffe che fanno parte dello schema resistente a traliccio si calcola come segue (formula 4.1.28)

$$T_{Rsd} = 2 \cdot A \cdot \frac{A_s}{s} \cdot f_{yd} \cdot ctg\theta$$

dove

A_s è l'area delle staffe

s è il passo delle staffe

f_{yd} è la resistenza di calcolo dell'acciaio $f_{yd} = \frac{4500}{1,15} = 3913\ daN/cm^2$

Ponendo la resistenza pari alla sollecitazione torcente M_t si determina l'area necessaria a soddisfare la verifica a torsione A_s

$$A_s = \frac{260000 \cdot 20}{2 \cdot 673,47 \cdot 3913 \cdot 1} = 0,9866\ cm^2$$

Tale valore verrà detratto solo sul lato in cui il verso delle tensioni dovute al taglio ed alla torsione è lo stesso.
La resistenza di calcolo a "taglio trazione" si calcola si calcola come segue (formula 4.1.18)

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_s}{s} \cdot f_{yd} \cdot (ctg\alpha + ctg\theta) \cdot \sin\alpha$$

comunque non inferiore a quella per elementi senza armature trasversali resistenti a taglio (formula 4.1.14)

$$V_{Rd} = \left\{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}/\gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp}\right\} \cdot b_w \cdot d \geq \left(v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}\right) \cdot b_w \cdot d$$

dove

$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$

$\rho_1 = A_{sl}/(b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$)

$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 \cdot f_{cd}$) $\longrightarrow$ $\sigma_{cp} = 0$

d, b_w devono essere espressi in mm

$A_{sl}\ (4\ \emptyset 14) = 4 \cdot \frac{\pi \cdot 14^2}{4} = 615,75\ mm^2$

In direzione x

$$V_{Rsdx} = 0,9 \cdot 26,1 \cdot \frac{\left(2 \cdot \frac{\pi \cdot (1,2)^2}{4}\right) - 0,9866}{20} \cdot 3913 \cdot (0+1) \cdot 1 = 5861,33\ daN$$

$k_x = 1 + (200/261)^{1/2} = 1,875$

$v_{minx} = 0,035 \cdot 1,875^{3/2} \cdot (0,83 \cdot 30)^{1/2} = 0,4485\ N/mm^2$

$\rho_{1x} = 615,75/(400 \cdot 261) = 0,0059$ (a vantaggio di sicurezza in Sismicad si considera nullo)

$$V_{Rdx} = (1239,57 \geq 4682,75) = 4682,75\ daN$$

In direzione y

$$V_{Rsdy} = 0,9 \cdot 36,1 \cdot \frac{\left(2 \cdot \frac{\pi \cdot (1,2)^2}{4}\right) - 0,9866}{20} \cdot 3913 \cdot (0+1) \cdot 1 = 8107,05\ daN$$

$k_y = 1 + (200/361)^{1/2} = 1,744$

$v_{miny} = 0{,}035 \cdot 1{,}744^{3/2} \cdot (0{,}83 \cdot 30)^{1/2} = 0{,}4024\ daN/cm^2$

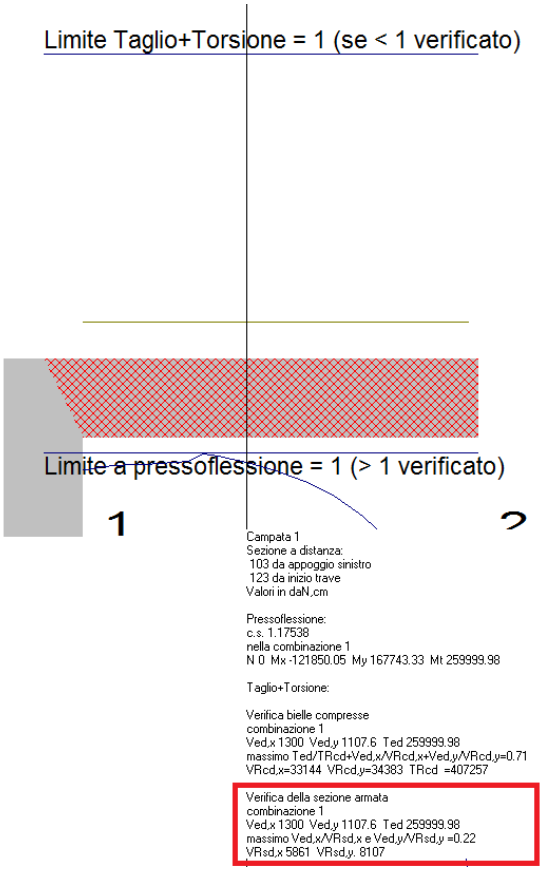
$\rho_{1y} = 615{,}75/(300 \cdot 361) = 0{,}0057$ (a vantaggio di sicurezza in Sismicad si considera nullo)

$$V_{Rdy} = (1181{,}49 \geq 4357{,}49) = 4357{,}49\ daN$$

Viene definito quindi l'inverso del coefficiente di sicurezza per la verifica a "taglio trazione" come segue

$$Inv.\ c.s. = max\left(\frac{V_{edx}}{V_{Rsdx}}; \frac{V_{edy}}{V_{Rsdy}}\right) = max\left(\frac{1300}{5861{,}33}; \frac{1107{,}6}{8107{,}05}\right) = 0{,}222$$

Come si nota dall'immagine sottostante effettuando lanciando la Verifica 3D si ottengono gli stessi risultati.



Nel tabulato di verifica si ottengono gli stessi valori

inv. c.s.	combin.	VEdx	VEdy	N	TEd	VRsdx	VRsdy
0.22	1	1300	1108	0	260000	5861	8107

24.4.3 Verifica a pressoflessione

Le verifiche a pressoflessione sono condotte riducendo le armature longitudinali della quantità necessaria per la verifica a torsione.
Nel caso in cui viene soddisfatta la condizione di sicurezza secondo EC2 6.3.2(5) per sezioni compatte di forma approssimativamente rettangolare

$$\frac{T_{ed}}{T_{Rd,c}} + \frac{V_{ed}}{V_{Rd,c}} \leq 1$$

dove

$T_{Rd,c}$ è il valore del momento torcente di fessurazione calcolato imponendo, nella formula di Bredt $\tau \cdot t = \frac{T_{ed}}{2 \cdot A_k}$, $\tau = f_{ctd}$ con A_k l'area racchiusa entro la linea media;

$V_{Rd,c}$ è la resistenza a taglio in assenza di armature traversali resistenti a taglio.

la sezione non risulta fessurata. Di conseguenza non è necessaria armatura specifica a taglio e torsione e quindi ridurre le armature longitudinali necessaria a soddisfare la verifica a "torsione trazione".

In particolare nel caso in esame

$\tau = f_{ctd} = \frac{f_{ctd}}{\gamma_c} = \frac{0{,}7 \cdot f_{ctm}}{\gamma_c} = 0{,}7 \cdot 0{,}30 \cdot f_{ck}^{\frac{2}{3}}/1{,}5 = 0{,}7 \cdot 0{,}30 \cdot 10 \cdot (0{,}83 \cdot 30)^{\frac{2}{3}}/1{,}5 = 11{,}94\ daN/cm^2$

$T_{Rd,c} = 2 \cdot A_k \cdot t \cdot f_{ctd} = 2 \cdot 673{,}47 \cdot 8{,}57 \cdot 11{,}94 = 137825{,}21\ daNcm$

$V_{Rd,cx} = 4682{,}75\ daN \qquad V_{Rd,cy} = 4357{,}49\ daN$

Per cui si ottiene

$$\frac{260000}{137825{,}21} + \frac{1300}{4682{,}75} + \frac{1107{,}6}{4357{,}49} = 2{,}42$$

Quindi non essendo verificata la condizione di sicurezza secondo EC2 6.3.2(5) viene calcolata l'area di acciaio necessaria a soddisfare la verifica a "torsione trazione" dell'armatura longitudinale.

La resistenza a torsione dell'armatura longitudinale che fa parte dello schema resistente a traliccio si calcola come segue (formula 4.1.29)

$$T_{Rld} = 2 \cdot A \cdot \frac{\sum A_l}{u_m} \cdot f_{yd}/ctg\theta$$

dove

u_m è il perimetro medio del nucleo resistente ⟶

$u_m = 2 \cdot (B + H - 2 \cdot t) = 2 \cdot (30 + 40 - 2 \cdot 8{,}571) = 105{,}714\ cm$

$\sum A_l$ è l'area complessiva delle barre longitudinali

Ponendo la resistenza pari alla sollecitazione torcente M_t si determina l'area necessaria a soddisfare la verifica a torsione $\sum A_l$

$$\sum A_l = \frac{260000 \cdot 105{,}714 \cdot 1}{2 \cdot 673{,}47 \cdot 3913} = 5{,}215\ cm^2$$

Viene quindi definita l'armatura longitudinale richiesta dalla torsione in corrispondenza di ciascun lato della trave in proporzione alla lunghezza del lato considerato rispetto alla lunghezza del perimetro medio del nucleo resistente:

$$A_l = \frac{\sum A_l \cdot (L - t)}{u_m}$$

L'armatura longitudinale di parete necessaria risulta

$$A_l = \frac{5{,}215 \cdot (40 - 8{,}571)}{105{,}714} = 1{,}55\ cm^2$$

Le barre di parete presenti sono $2Ø10$ con un'area complessiva di $1{,}57\ cm^2$ che risulta maggiore di quella richiesta a torsione.
L'armatura longitudinale necessaria ai due lembi superiore ed inferiore risulta

$$A_l = \frac{5{,}215 \cdot (30 - 8{,}571)}{105{,}714} = 1{,}06\ cm^2$$

Si determina l'armatura longitudinale ai due lembi detraendo l'area richiesta a torsione. Come specificato precedentemente sono presenti, su entrambi i lembi della trave nella sezione in esame, $2Ø14$ con un'area complessiva di $3{,}08\ cm^2$.
Quindi l'armatura longitudinale utile a pressoflessione risulta $2{,}02\ cm^2$ con una riduzione percentuale del $34{,}33\%$.
Al fine di tener conto della traslazione del diagramma dei momenti è necessario effettuare 4 verifiche determinando la condizione più gravosa. In particolare le condizioni da verificare sono:

- $M_{xmin},\ M_{ymin}$;
- $M_{xmin},\ M_{ymax}$;
- $M_{xmax},\ M_{ymin}$;

- M_{xmax}, M_{ymax}.

Vengono definiti i valori delle traslazioni nelle due direzioni secondo la seguente relazione (formula 4.1.22)

$$a_l = 0{,}9 \cdot d \cdot (ctg\theta - ctg\alpha)/2 \geq 0$$

nel caso specifico

$$a_{lx} = 0{,}9 \cdot (40 - 3{,}9) \cdot (1 - 0)/2 \ = 16{,}245\ cm$$

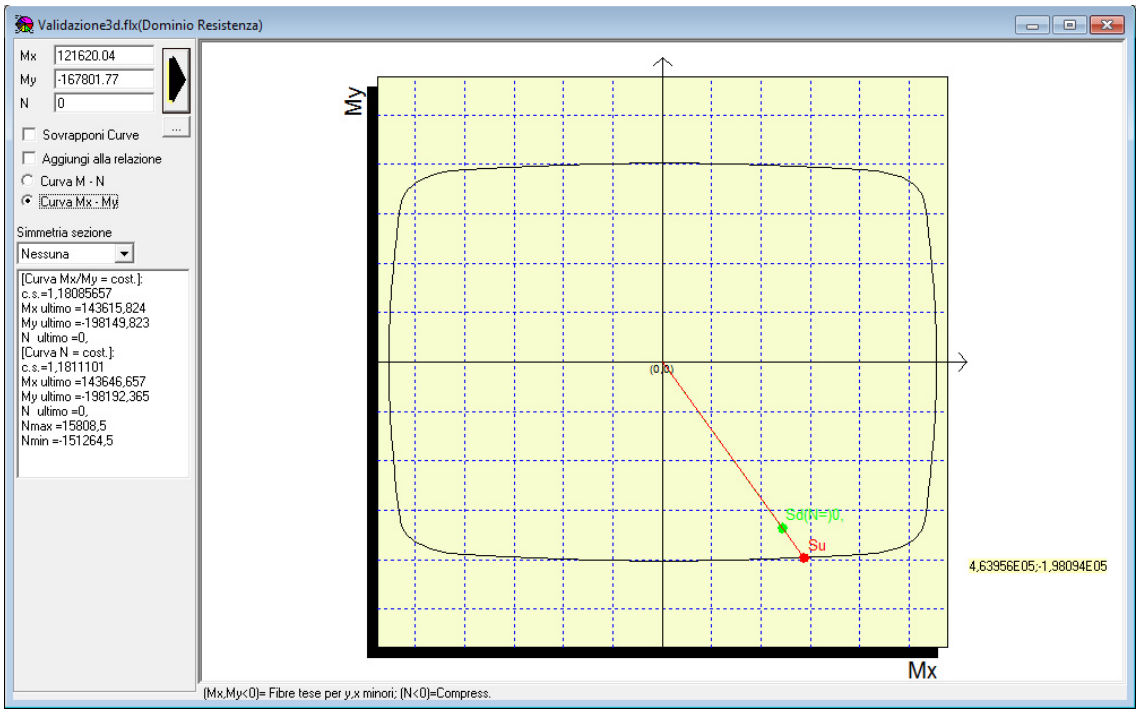
$$a_{ly} = 0{,}9 \cdot (30 - 3{,}9) \cdot (1 - 0)/2 \ = 11{,}745\ cm$$

I momenti traslati risultano

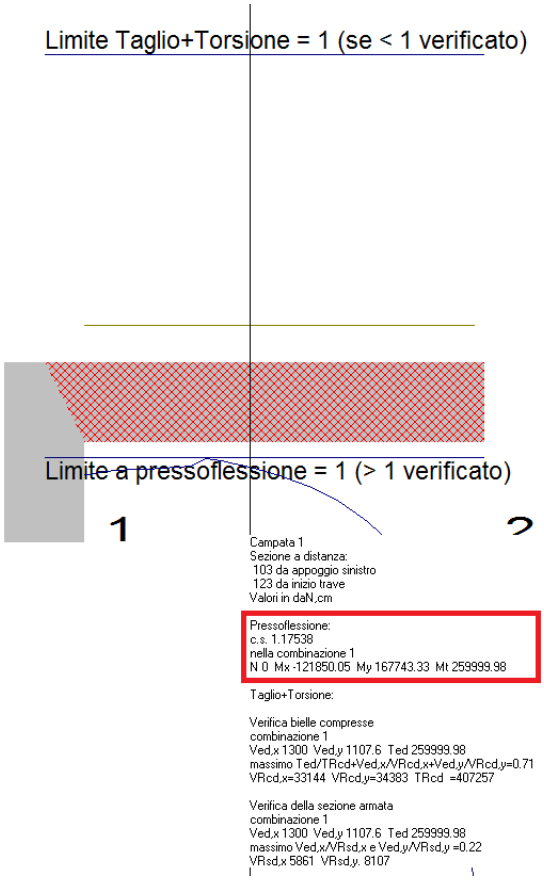
$$M_{xmin} = -121620{,}04\ daNcm \qquad M_{xmax} = -85633{,}85\ daNcm$$

$$M_{ymin} = 137264{,}42\ daNcm \qquad M_{ymax} = 167801{,}77\ daNcm$$

La condizione più gravosa risulta quella in cui si considerano M_{xmin}, M_{ymax} con un coefficiente di sicurezza pari a 1,181 .
Di seguito si riporta il calcolo eseguito con il programma PresFLE ponendosi nelle medesime condizioni



Nell'immagine sottostante si mettono in evidenza i risultati ottenuti lanciando la Verifica 3D.



Nel tabulato di verifica si ottengono i seguenti valori

c.s.	combin.	slittamento	Riduzione % arm.inf.	Riduzione % arm.sup.	Mx	My	N	Mt	Mxu	Myu	Nu
1.18	1	Mxmin,Mymax	34.33	34.33	-121850	167743	0	260000	-143220	197161	0

Le differenze riscontrate nei momenti flettenti traslati sono legati al fatto che in Sismicad i valori delle traslazioni vengono definiti utilizzando un copriferro calcolato considerando staffe $\emptyset 10$ e barre longitudinali $\emptyset 20$.

24.4.4 Verifica delle tensioni in esercizio

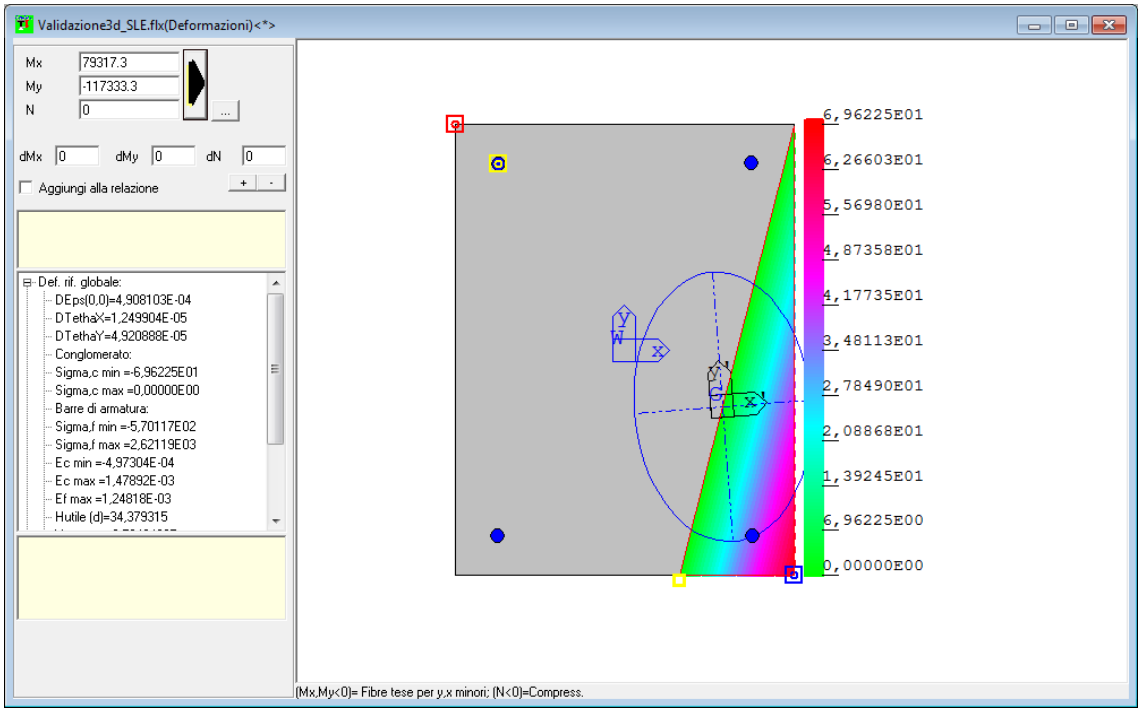
Anche le verifiche in esercizio sono condotte riducendo le armature longitudinali della quantità necessaria per soddisfare la verifica a torsione dato che anche per le sollecitazioni in esercizio non viene soddisfatta la condizione di sicurezza secondo EC2 6.3.2(5); infatti si ottiene un valore (1,86) maggiore di 1.
Si determina l'area necessaria a soddisfare la verifica a torsione $\sum A_l$

$$\sum A_l = \frac{200000 \cdot 105{,}714 \cdot 1}{2 \cdot 673{,}47 \cdot 3913} = 4{,}011\ cm^2$$

L'armatura longitudinale necessaria ai due lembi superiore ed inferiore risulta

$$A_l = \frac{4{,}011 \cdot (30 - 8{,}571)}{105{,}714} = 0{,}813\ cm^2$$

Si determina l'armatura longitudinale ai due lembi detraendo l'area richiesta a torsione. L'armatura longitudinale utile risulta $2{,}267\ cm^2$ con una riduzione percentuale del $26{,}41\%$.
Di seguito si riporta il calcolo eseguito con il programma PresFLE ponendosi nelle medesime condizioni



Le tensioni massime sui materiali risultano:

$$\sigma_c = -69{,}62\ daN/cm^2 \qquad \sigma_s = 2621{,}19\ daN/cm^2$$

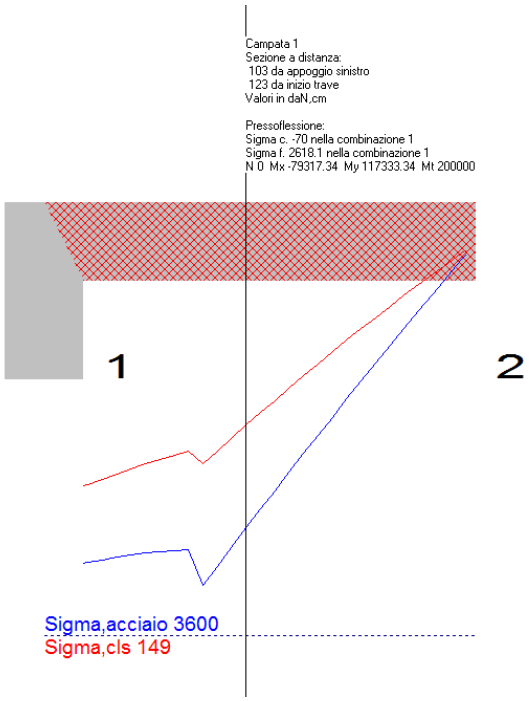
Tali tensioni risultano inferiori ai massimi valori consentiti di seguito riportati

CALCESTRUZZO
$\sigma_c < 0{,}6\ f_{ck} = -149{,}4\ daN/cm^2$ per combinazione rara

$\sigma_c < 0{,}45\ f_{ck} = -112{,}1\ daN/cm^2$ per combinazione quasi permanente

ACCIAIO
$\sigma_s < 0{,}8\ f_{yk} = 3600\ daN/cm^2$ per combinazione rara

Nell'immagine sottostante vengono riportati i risultati ottenuti lanciando la Verifica 3D scegliendo la famiglia Rara con torsione ed interrogando la sezione oggetto della validazione.



Nel tabulato di verifica si ottengono i seguenti valori

SigmaC	SigmaF	combin.	Riduzione % arm.inf.	Riduzione % arm.sup.	Mx	My	N	Mt
-69.58	2618.08	1	26.41	26.41	-79317	117333	0	200000

24.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Inverso del coefficiente di sicurezza per verifica bielle compresse	0,71	0,71	0%
Inverso del coefficiente di sicurezza per verifica staffe “taglio+torsione”	0,22	0,222	0,9%
Coefficiente di sicurezza per verifica a pressoflessione deviata	1,175	1,181	0,51%
Tensione massima di compressione del calcestruzzo in SLE	-69,58	-69,62	0,06%
Tensione massima di trazione dell’acciaio in SLE	2618,08	2621,19	0,12%

25 Verifica di un singolo maschio di muratura armata

25.1 Scopo dell'esempio

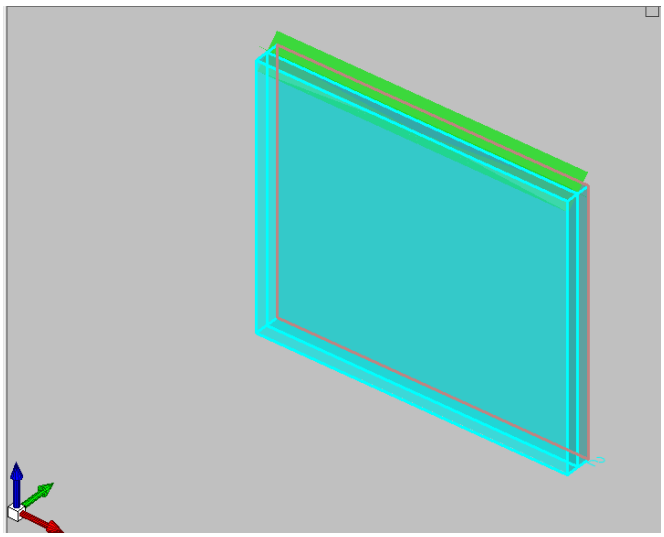
Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare il rispetto del DM 2008 al punto 7.8.3.2.

25.2 File associati all'esempio

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Parete muratura armata* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.
Per il controllo della verifica della muratura si utilizza un altro software Concrete, Presfle+. I file relativi alla verifica di tale sezione sono *muraturanelpiano.flx e muraturafuoripiano.flx*.

25.3 Descrizione della struttura

Si consideri un maschio murario di sezione 400x30 cm e altezza di 300 cm incastrato alla base.
La muratura ha peso specifico 1464 daN/m^3.
Carichiamo la struttura con un carico lineare di 50 kN/m nella condizioni pesi strutturali.



Consideriamo una unica combinazione per lo stato limite SLV con sisma in direzione X positiva.
Le armature consistono in staffe a due bracci Φ8 ad interasse 60 cm ed in 3 posizioni di armatura verticale da 1 Φ16 di cui due a distanza 10 cm da ciascun bordo ed una nella mezzeria.

Relazione di calcolo:

Maschio 1
Caratteristiche della muratura e dati di staffatura

Materiale	fk	fvk0	fvk_lim	staffe	Asw/s	fyk
Muratura con blocchi Poroton sp. 30 cm	53	2	15	2d8/60	0.017	4300

Dati geometrici

X ini.	Y ini.	X fin.	Y fin.	quota inf.	quota sup.	l	sp.	h ini.	h fin.
350	0	0	0	L1	L2	350	30	300	300

Armature verticali prese in conto

Sezione	Posizione	distanza da inizio	n. maschi interessati	area efficace	fyk
tutte	1 diam. 16	10	1	2.01	4300
tutte	1 diam. 16	175	1	2.01	4300
tutte	1 diam. 16	340	1	2.01	4300

Verifica a pressoflessione e taglio nel piano
Momento positivo tende le fibre iniziali del maschio; sforzo normale positivo di trazione.

comb.	sez.	gamma m.	gamma s.	N	T	T orto	M	M orto	c.s.	d	fvd	Vt,c	Vt,M	Vt,S
SLU 1	inf.	3	1.15	-22112	0	0	0	0	9.41	350	0.95	55650	9948	13156
SLU 3	inf.	3	1.15	-28745	0	0	0	0	7.24	350	1.03	55650	10833	13156
SLV 1	inf.	2	1.15	-22112	-5617	0	-1632987	0	8	340	1.43	81090	14622	12781
SLU 1	sup.	3	1.15	-17500	0	0	0	0	11.89	350	0.89	55650	9333	13156
SLU 3	sup.	3	1.15	-22750	0	0	0	0	9.15	350	0.96	55650	10033	13156
SLV 1	sup.	2	1.15	-17500	-5197	0	0	0	17.19	350	1.33	83475	14000	13156

Verifica a pressoflessione fuori piano
sezione a quota 150; Wa = 0.0439; Ta = 0

comb.	gamma m.	gamma s.	N	M	c.s.
SLV 1	2	1.15	-19806	27219	10.69

La verifica a pressoflessione è condotta nella ipotesi di diagramma delle compressioni rettangolare con profondità 0.8x dove x rappresenta la profondità dell'asse neutro e sollecitazione pari a 0.85 f_d. Le deformazioni massime considerate sono pari a ε_m=0.0035 per la muratura e senza limitazione per l'acciaio. La verifica è stata condotta con il programma PresFle.
Nella combinazione SLV1 sezione inferiore in situazione ultima il coefficiente di sicurezza per pressoflessione nel piano è pari a 7.99 (vedi file *muraturanelpiano.flx*).
Nella combinazione SLV1 sezione inferiore in situazione ultima il coefficiente di sicurezza per pressoflessione fuori piano è pari a 9.99 dove
$Mc=t^2L\sigma_0/2(1-(\sigma_0/0.85f_d))=30^2*350*1.886/2*(1-(1.886/(0.85*26.5)))=272174$ daNcm
quindi c.s.=Mc/M=272174/27219=9.999

Verifiche a taglio
$f_{vd}=f_{vk}/\gamma_M=(f_{vko}+0.4*\sigma_n)/\gamma_M=(f_{vko}+0.4*P/(d*t))/\gamma_M=(2+0.4*22112/340/30)/2=1.433$ daN/cmq
$V_{t,M}=d*t*f_{vd}=340*30*1.433=14616$ daN
$V_{t,S}=(0.6*d*A_{sw}*f_{yd})/s=0.6*340*0.0168*4300/1.15=12815$ daN
$A_{sw}/s=1.005/60=0.0168$
$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$
$V_{t,c}=0.3*f_d*t*d=0.3*53*30*340/2=81090$ daN

25.4 RIEPILOGO DEI RISULTATI

Gli scarti nelle verifiche a pressoflessione dipendono dal fatto che il programma Presfle utilizza un modello di comportamento del calcestruzzo di tipo parabola-rettangolo.

	Sismicad	Analitico	Scarto

Pressoflessione nel piano	c.s 8.00	c.s. 7.99	1.25 %
$V_{t,M}$	14622 daN	14616 daN	0.04 %
$V_{t,S}$	12781 daN	12815 daN	0.3 %
$V_{t,C}$	81090 daN	81090 daN	0%
Pressoflessione fuori piano	c.s. 10.69	c.s. 9.99	7.00%

26 Verifica di maschio in muratura rinforzato con paretine

26.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

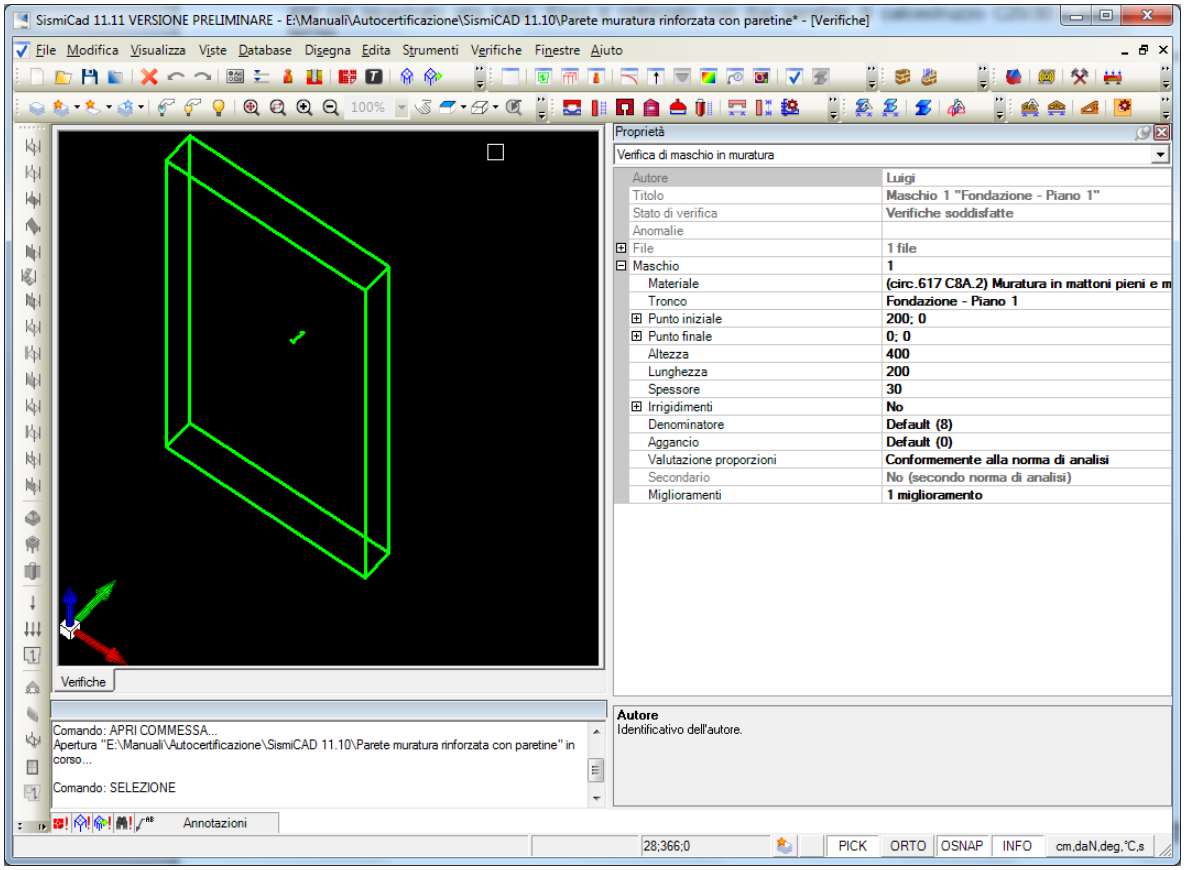
Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare il rispetto di quanto descritto nel manuale principale.

26.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

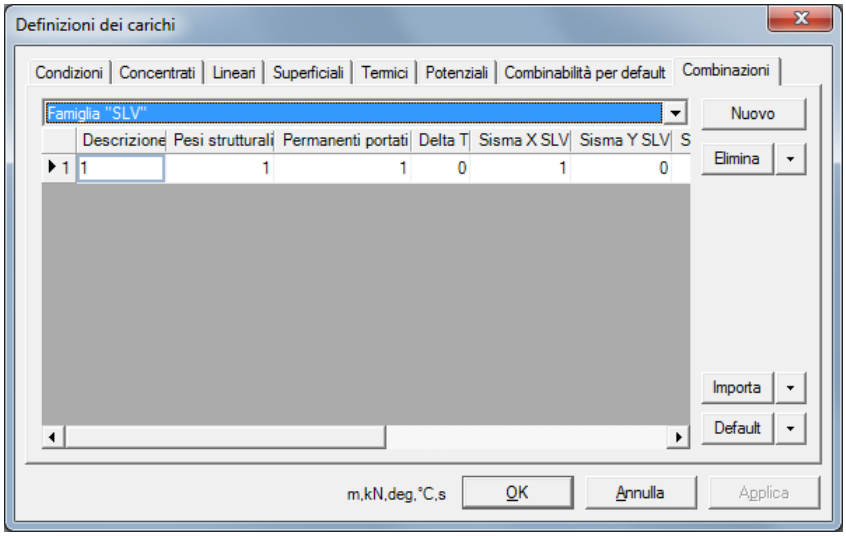
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Parete muratura rinforzata con paretine* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.
Per il controllo della verifica della muratura si utilizza un altro software Concrete, Presfle+. I file relativi alla verifica di tale sezione sono *Parete rinforzata con paretine fuori piano.flx e Parete rinforzata con paretine nel piano.flx.*

26.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

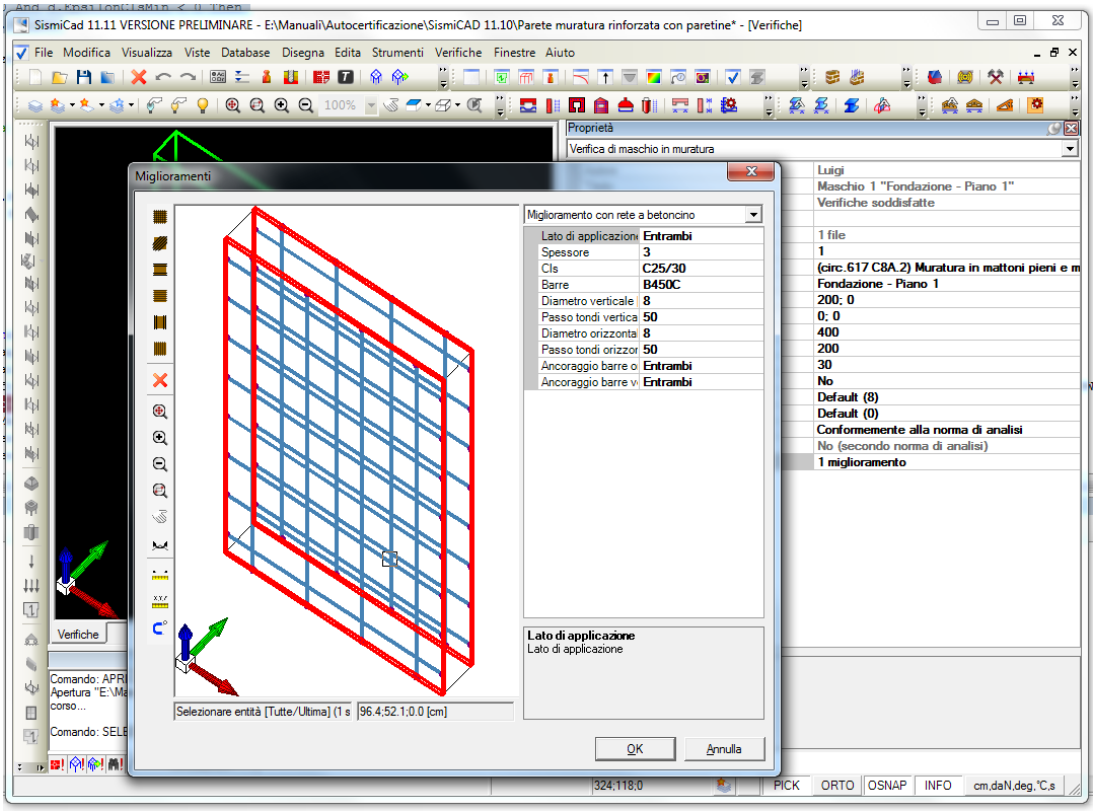
Si consideri un maschio murario esistente di livello di conoscenza LC2 e di sezione 200x30 cm e altezza di 400 cm incastrato alla base. Esso è rinforzato con due paretine di calcestruzzo C25/30 e rete B450C Φ8 50*50.
Al maschio murario di spessore 30 cm è stato assegnato un peso specifico medio di 2300 daN/m^3.per tenere conto della presenza delle paretine
Carichiamo la struttura con un carico lineare di 100 kN/m nella condizioni permanenti portati.



Consideriamo una unica combinazione per lo stato limite SLV con sisma in direzione X positiva.



Il rinforzo della trave è visualizzabile nella finestra delle verifiche come proprietà ‘Miglioramenti’.



26.4 RELAZIONE DI CALCOLO PRODOTTA DA SISMICAD

Trave di accoppiamento n. 1 Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura in mattoni pieni e malta di calce rinforzata con paretine LC2
Dati geometrici

X ini.	Y ini.	X fin.	Y fin.	quota i.	quota.s	l	sp.	h netta	h ini.	h fin.	a
200	0	0	0	L1	L2	200	30	400	400	400	

Materiale : (circ.617 C8A.2) Muratura in mattoni pieni e malta di calce rinforzata con paretine LC2
f medio 60
tau 1.5
E 32000
G 12800
Fattore di confidenza 1.2

Rinforzo con rete e betoncino su entrambe le facce
Betoncino : C25/30
spessore : 3
acciaio materiale : B450C
BARRE VERTICALI
diametro (mm) 8
passo 50
ancorate ad entrambe le estremità
BARRE ORIZZONTALI
diametro (mm) 8
passo 50
ancorate ad entrambe le estremità

Verifica a pressoflessione nel piano e taglio delle sezioni rinforzate 7.8.2.3 D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

comb.	quota sezione	gamma m.	gamma s.	gamma c.	N	T	T orto	M	M orto	c.s.	d	fvd	Vt,c	Vt,M	Vt,S	
SLU 1	0	3	1.15	1.5	-37176	0	0	0	0	5.31	200	0.7	30000	4172	9441	
SLU 1	400	3	1.15	1.5	-30000	0	0	0	0	6.58	200	0.64	30000	3849	9441	

Verifica a pressoflessione nel piano e taglio delle sezioni rinforzate 7.8.2.3 D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

comb.	quota sezione	gamma m.	gamma s.	gamma c.	N	T	T orto	M	M orto	c.s.	d	fvd	Vt,c	Vt,M	Vt,S	
SLV 1	0	2	1.15	1.5	-25520	-5803	0	-2231107	0	2.84	125	1.08	28125	4065	5901	
SLV 1	400	2	1.15	1.5	-20000	-5240	0	0	0	11.87	200	0.85	45000	5099	9441	

Verifica a pressoflessione fuori piano muratura rinforzata D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

quota 200 Ta 0 Wa 0.07 denominatore 8

comb.	fd	fcd	fyd	N	Sa	M	x	c.s.	
SLV 1	25	141	3913	-23312	0.47	43441	200	11.03	

26.5 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

Le verifiche a pressoflessione sia nel piano che fuori piano sono condotte nella ipotesi di diagramma delle compressioni del calcestruzzo e della muratura del tipo parabola-rettangolo. Le deformazioni massime considerate sono pari a ε_m=0.0035 per la muratura e per l'acciaio mentre sono praticamente senza limitazione per l'acciaio. La verifica è stata condotta con il programma PresFle.

Nella combinazione SLV1 sezione a quota 0 in situazione ultima il coefficiente di sicurezza per pressoflessione nel piano è pari a 2.98 (vedi file *Parete rinforzata con paretine nel piano.flx*).
Nella combinazione SLV1 sezione a quota 200 in situazione ultima il coefficiente di sicurezza per pressoflessione fuori piano è pari a 11.62 (vedi file *Parete rinforzata con paretine fuori piano.flx*).

26.6 VERIFICHE A TAGLIO

Si verifica la sezione a quota 0 in SLV1.
Tramite la verifica a pressoflessione nel piano viene rilevata nella sezione iniziale una distanza tra bordo compresso e baricentro delle armature tese pari a d=125 cm.
A favore della sicurezza si trascura il contributo della resistenza del calcestruzzo.

Lo sforzo normale affidato alla muratura è pari a:
$N*E_m*A_m/(E_m*A_m+E_c*A_c)$ = 25520*32000*30/(32000*30+314471*2*3)=8605 daN

$f_{vd}=f_{vk}/\gamma_M=(f_{vko}/F_C+0.4*\sigma_n)/\ \gamma_M=(f_{vko}/F_C+0.4*P/(d*t))/\ \gamma_M$= (1.5/1.2+0.4*8605/125/30)/2=1.0839 daN/cmq
$V_{t,M}=d*t*f_{vd}$=125*30*1.0839=4064 daN
$V_{t,S}=(0.6*d*A_{sw}*f_{yd})/s$=0.6*125*1.01/50*4500/1.15=5928 daN
$V_{t,c}=0.3*f_k/F_C/\ \gamma_M\ *t*d$=0.3*60/1.2/2*30*125=28125 daN

26.7 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Pressoflessione nel piano	c.s 2.84	c.s. 2.98	4.9 %
Pressoflessione fuori piano	c.s.11.03	c.s. 11.62	5%
$V_{t,M}$	4065 daN	4064daN	0%
$V_{t,S}$	5901 daN	5928 daN	0.45 %
$V_{t,C}$	28125 daN	28125 daN	0%

27 Verifica di una trave di muratura rinforzata con paretine

27.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

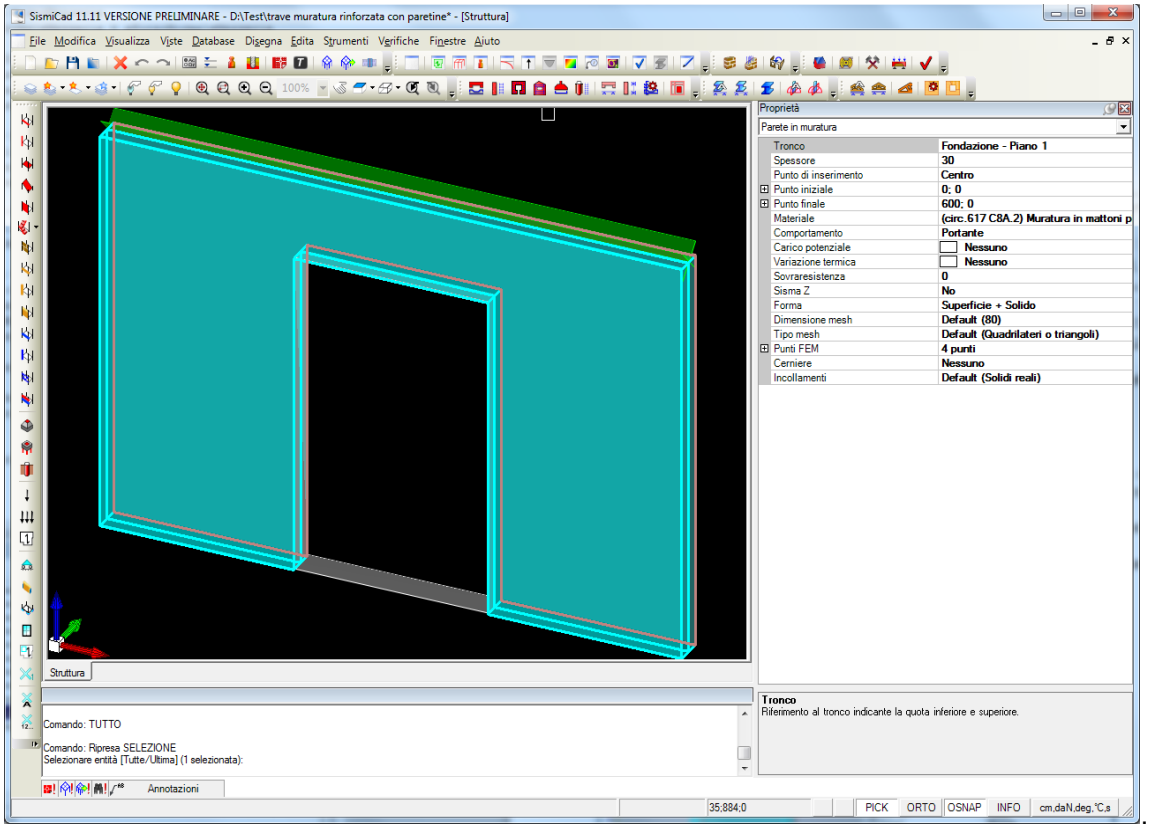
Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare il rispetto di quanto descritto nel manuale principale.

27.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

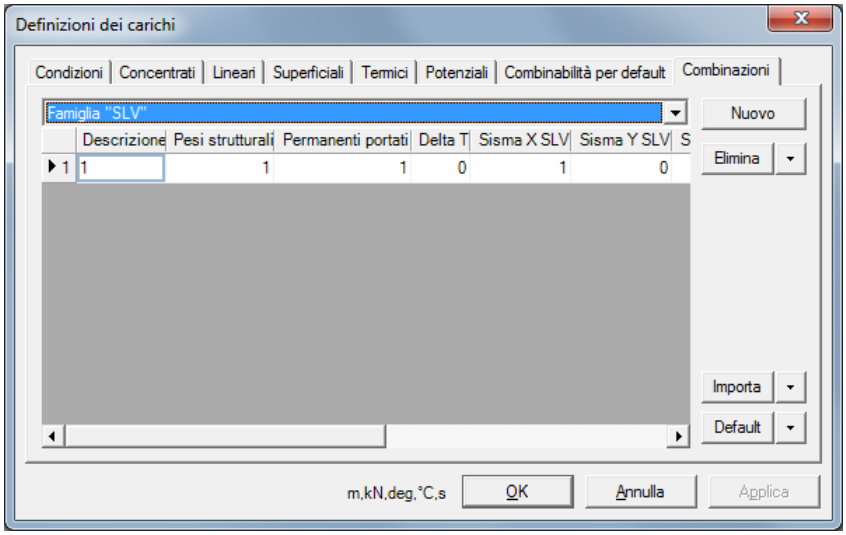
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Trave muratura rinforzata con paretine* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.
Per il controllo della verifica della muratura si utilizza un altro software Concrete, Presfle+. I file relativi alla verifica di tale sezione sono *trave rinforzata con paretine.flx.*

27.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

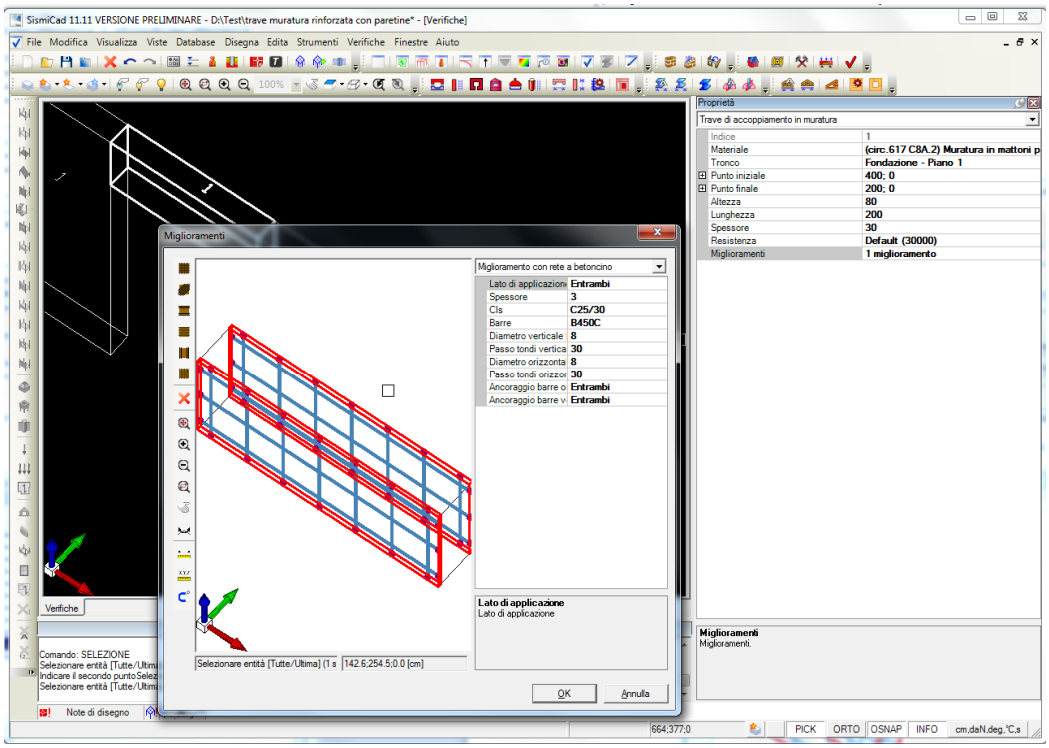
Si consideri un maschio murario esistente di livello di conoscenza LC2 e di sezione 600x30 cm e altezza di 400 cm incastrato alla base. In esso è inserita una porta di larghezza 200 cm ed altezza 320 cm. Il tutto è rinforzato con due paretine di calcestruzzo C25/30 e rete B450C Φ8 30*30.
Al maschio murario di spessore 30 cm è stato assegnato un peso specifico medio di 2300 daN/m^3.per tenere conto della presenza delle paretine
Carichiamo la struttura con un carico lineare di 100 kN/m nella condizioni permanenti portati.



Consideriamo una unica combinazione per lo stato limite SLV con sisma in direzione X positiva.



Il rinforzo della trave è visualizzabile nella finestra delle verifiche come proprietà ‘Miglioramenti’.



27.4 RELAZIONE DI CALCOLO PRODOTTA DA SISMICAD

Trave di accoppiamento n. 1 Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura in mattoni pieni e malta di calce rinforzata con paretine LC2

X ini.	Y ini.	Z ini.inf.	Z ini.sup.	H ini.	X fin.	Y fin.	Z fin.inf.	Z fin.sup	H fin.	luce	spessore
400	0	320	400	80	200	0	320	400	80	200	30

Materiale : (circ.617 C8A.2) Muratura in mattoni pieni e malta di calce rinforzata con paretine LC2
f medio 60
tau 1.5
Fh medio 30
E 32000
G 12800
Fattore di confidenza 1.2

Rinforzo con rete e betoncino su entrambe le facce
Betoncino : C25/30
spessore : 3
acciaio materiale : B450C
BARRE VERTICALI
diametro (mm) 8
passo 30
ancorate ad entrambe le estremità
BARRE ORIZZONTALI
diametro (mm) 8
passo 30
ancorate ad entrambe le estremità

Verifica a pressoflessione nel piano e taglio delle sezioni rinforzate 7.8.2.3 D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

comb.	sez.	gamma m.	gamma s.	gamma c.	N	T	T orto	M	M orto	c.s.	d	fvd	Vt,c	Vt,M	Vt,S	
SLV 1	ini.	2	1.15	1.5	-6163	12528	0	-650438	0	0.89	55	0.88	6188	1447	4327	*
SLV 1	fin.	2	1.15	1.5	-2688	-1909	0	278397	0	2.09	55	0.73	6188	1213	4327	

27.5 VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

Le verifiche a pressoflessione sia nel piano che fuori piano sono condotte nella ipotesi di diagramma delle

compressioni del calcestruzzo e della muratura del tipo parabola-rettangolo. Le deformazioni massime considerate sono pari a ε_m=0.0035 per la muratura e per l'acciaio mentre sono praticamente senza limitazione per l'acciaio. La verifica è stata condotta con il programma PresFle.

Nella combinazione SLV1 sezione iniziale in situazione ultima il coefficiente di sicurezza per pressoflessione nel piano è pari a 0.89 (vedi file *trave rinforzata con paretine.flx*).

27.6 VERIFICHE A TAGLIO

Tramite la verifica a pressoflessione nel piano viene rilevata nella sezione iniziale una distanza tra bordo compresso e baricentro delle armature tese pari a d=55 cm.
A favore della sicurezza si trascura il contributo della resistenza del calcestruzzo.

Lo sforzo normale affidato alla muratura è pari a:
$N*E_m*A_m/(E_m*A_m+E_c*A_c)$ = 6163*32000*80*30/(32000*80*30+314471*80*2*3)=2078 daN

$f_{vd}=f_{vk}/\gamma_M=(f_{vko}/F_C+0.4*\sigma_n)/\ \gamma_M=(f_{vko}/F_C+0.4*P/(d*t))/\ \gamma_M$= (1.5/1.2+0.4*2078/55/30)/2=0.87 daN/cmq
$V_{t,M}=d*t*f_{vd}$=55*30*0.87=1435 daN
$V_{t,S}=(0.6*d*A_{sw}*f_{yd})/s$=0.6*55*1.01/30*4500/1.15=4347 daN
$V_{t,c}=0.3*f_{hk}/F_C/\ \gamma_M\ *t*d$=0.3*30/1.2/2*30*55=6188 daN

27.7 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Sismicad	Analitico	Scarto
Pressoflessione nel piano	c.s 0.89	c.s. 0.89	0 %
$V_{t,M}$	1447 daN	1435daN	0.8%
$V_{t,S}$	4327 daN	4347 daN	0.5 %
$V_{t,C}$	6188 daN	6188 daN	0%

28 Esempio di rinforzo di una muratura con materiali compositi

Si sviluppa ora il calcolo relativo ad una trave in semplice appoggio calcolata secondo il DM 14-01-2008 in analisi non sismica e rinforzata mediante materiali compositi.

28.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

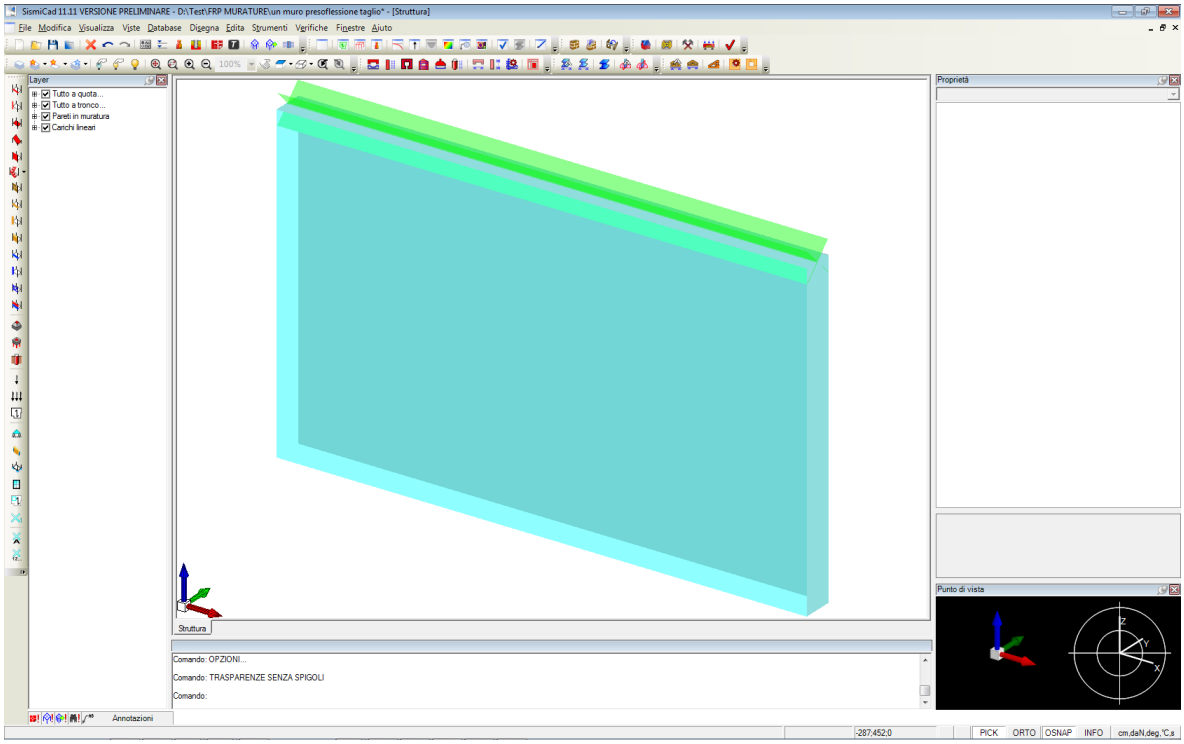
- valutazione del contributo a taglio del rinforzo FRP;
- valutazione del contributo a flessione del rinforzo FRP;
- verifica in esercizio in presenza di materiale FRP.

28.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *"maschio murario rinforzato con FRP"* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

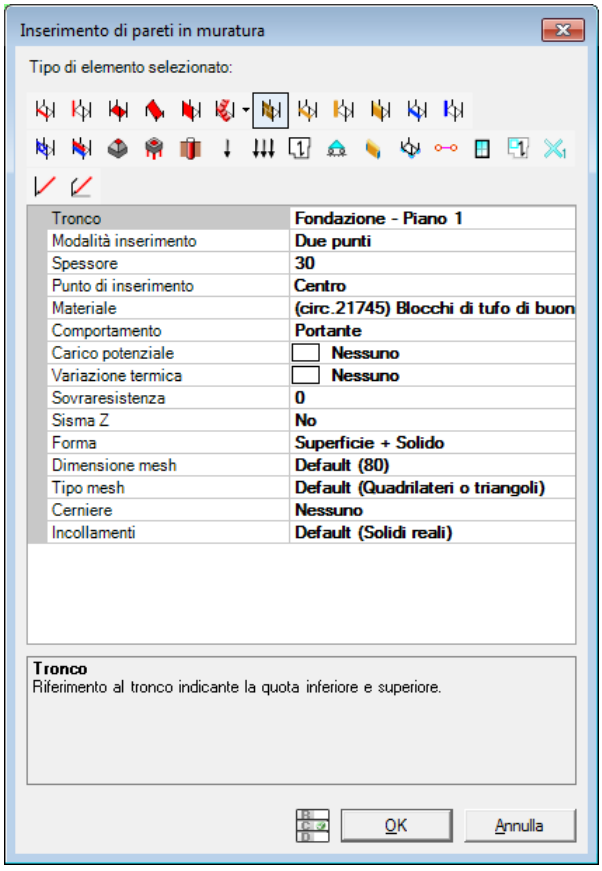
28.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La rappresentazione della struttura generata con *Sismicad* è riportata nella figura sottostante.



28.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

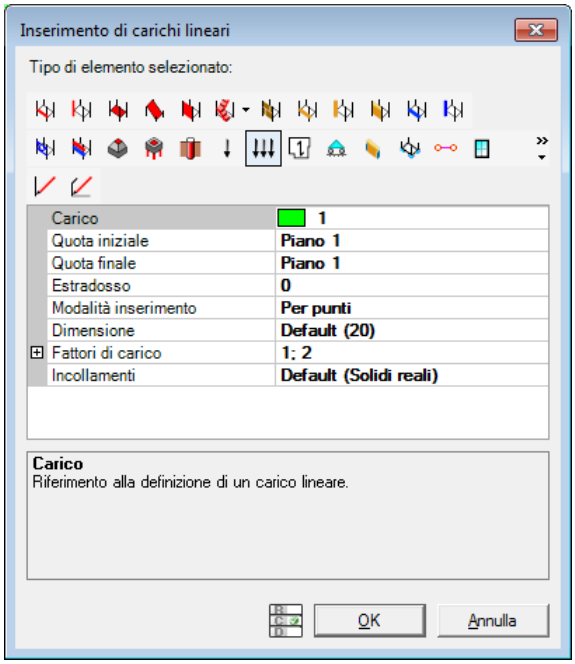
Proprietà della muratura



Lunghezza parete l = 500 cm
Altezza parete h = 300 cm

28.3.2 Analisi dei carichi

In cima alla parete viene assegnato un carico lineare permanente che ha un valore di 1000 daN/m e un indice di massa pari a 2 nei fattori di carico all'atto del disegno del carico.



28.3.3 Combinazioni dell'analisi

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.
1	SLU 1	1	0

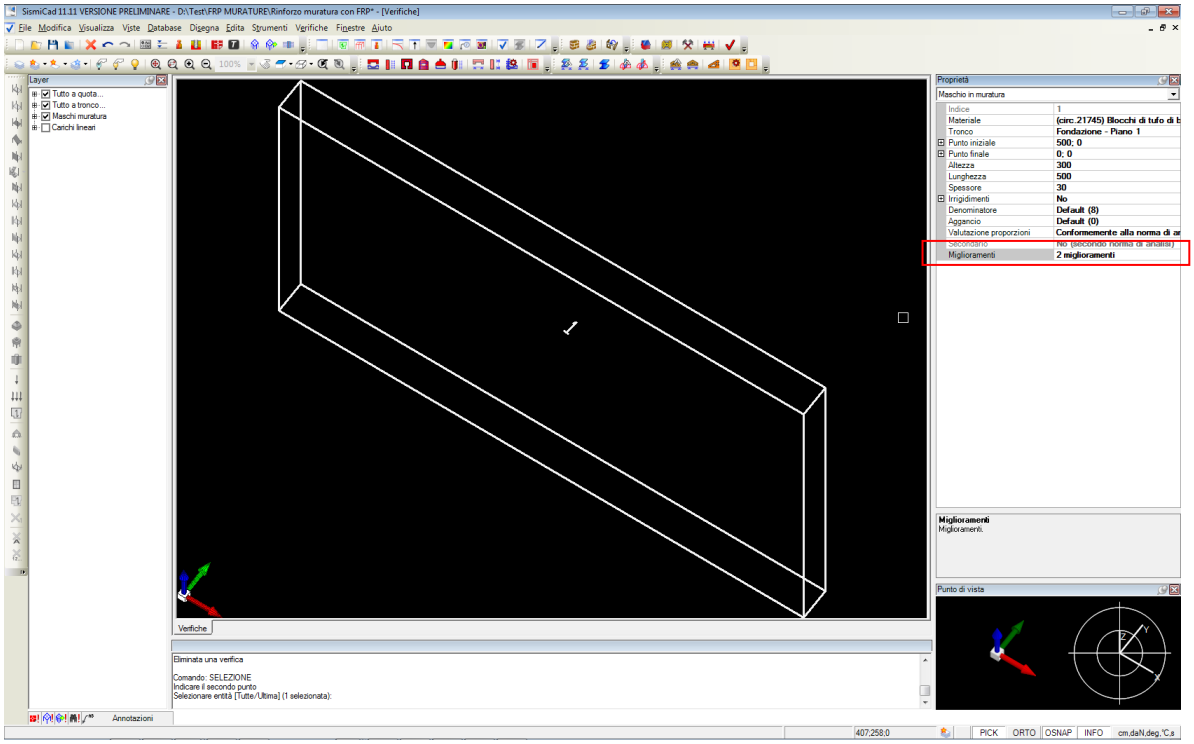
Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

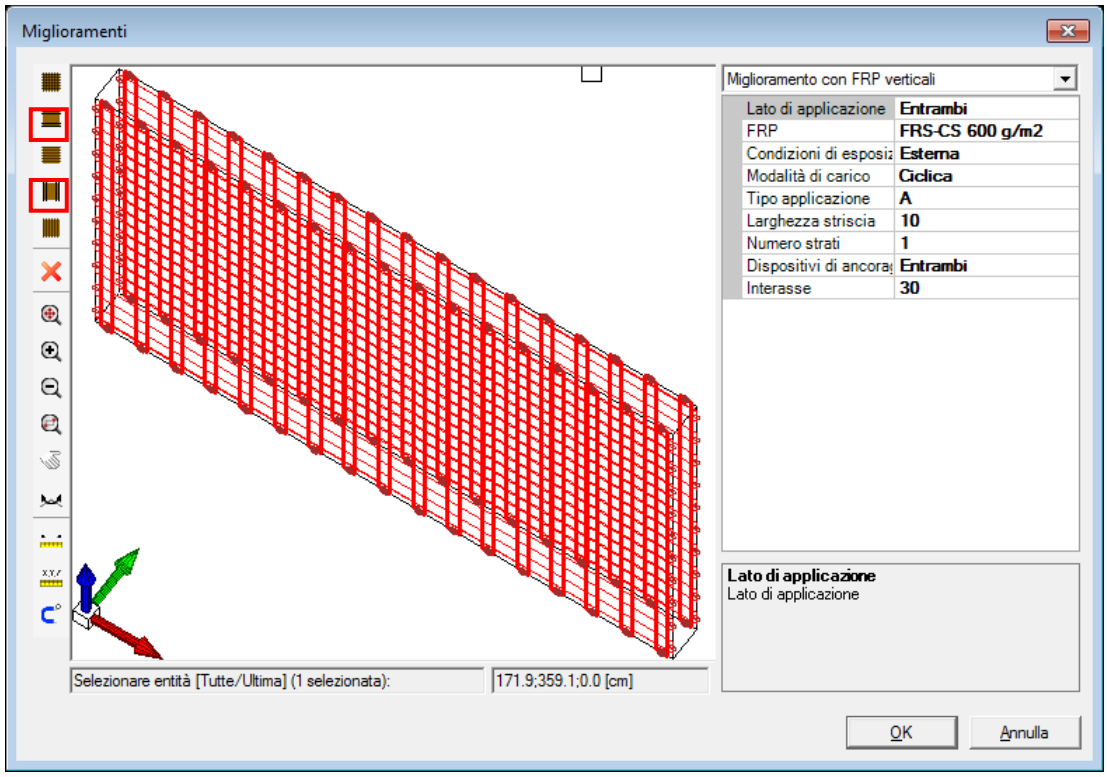
Nome	Nome breve	Pesi	Port.	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	1	1	1	0	0	1	1

28.4 VALUTAZIONE DELL'INCREMENTO DI RESISTENZA DOVUTO ALLA PRESENZA DEL RINFORZO

Al fine di predisporre i rinforzi sui vari maschi murari bisognerà attivare la finestra VERIFICHE in VISTE → NUOVA VISTA → VERIFICHE, selezionare il maschio murario cui si vuole applicare il rinforzo (si faccia attenzione che per l'applicazione dei vari miglioramenti l'elemento di verifica può essere in qualsiasi stato, cioè o verificato, non verificato oppure invalidato, l'applicazione dei miglioramenti genera per il maschio in oggetto lo stato di invalidazione per cui si rende necessaria la riesecuzione del comando VERIFICA MURATURA) e poi nella FINESTRA DELLE PROPRIETA' andare ad attivare la voce MIGLIORAMENTI.



In questa maniera si attiva un ambiente grafico che consente di predisporre i miglioramenti al maschio murario in questione.
Per l'esempio che si sta sviluppando si sono applicati due rinforzi, uno orizzontale e uno verticale cui possono corrispondere diversi materiali e diverse proprietà geometriche, tutte modificabili direttamente nel dialogo delle PROPRIETA' presente anche in questo ambiente grafico.
Il materiale degli elementi di rinforzo è desunto dal DATABASE ed è denominato FRS-CS 600 g/m2.



Al ritorno nella finestra delle VERIFICHE gli elementi in muratura che sono stati oggetti di rinforzi presentano una rappresentazione grafica che contraddistingue la tipologia di rinforzo impiegata.

Lo stato di verifica senza l'applicazione del rinforzo è il seguente:

Maschio 1

282

Dati geometrici

X ini.	Y ini.	X fin.	Y fin.	quota i.	quota.s	l	sp.	h netta	h ini.	h fin.	a
500	0	0	0	L1	L2	500	30	300	300	300	

Materiale : (circ.21745) Blocchi di tufo di buona qualità LC1
f medio 25
tau 0.35
E 25000
G 10000
Fattore di confidenza 1.35

Verifica a pressoflessione per azioni non sismiche 4.5.6.2 D.M. 14-01-08 (N.T.C.) gammaM 3

comb.	quota	N	M	p	es1	es2	ea	ev	e ver (cm)	Ft	Fl	Nu (daN)	
1	300	-5000	0	1	0	0	1.5	0,00	1,50	0,71	1,00	65741	
1	150	-9050	0	1	0	0	1.5	0,00	1,50	0,71	1,00	65741	
1	0	-13100	0	1	0	0	1.5	0,00	1,50	0,71	1,00	65741	

Verifica a taglio con rottura per scorrimento per azioni non sismiche 7.8.2.2.2 D.M. 14-01-08 (N.T.C.) gammaM 3

comb.	quota	Vd	N	M	l'	sigma0	fvk	Vu	c.s.	
SLU 1	300	0	-5000	0	500	0.3	0.4	1963	100	
SLU 1	0	0	-13100	0	500	0.9	0.6	3043	100	

Verifica a pressoflessione nel piano e taglio con rottura per scorrimento 7.8.2.2 , gammaM = 2

comb.	quota	N	V par	V orto	M	M orto	N/(l*sp)	N/(l*sp)	Mu	l'	fvd	Vt scorr.	Vt fess.diag.	
SLV 1	0	-13100	-5348	0	-1468740	0	0.87	1.06	2911591	413.65	0.34	4229	6835	Vu<V
SLV 1	300	-5000	-4267	0	0	0	0.33	0.33	1197059	500	0.2	2944	4805	Vu<V

Verifica a pressoflessione fuori piano D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
quota 150 Ta 0 Wa 0.05 denominatore 8

comb.	fd	Sa	x	N	M	Mc	c.s.	
SLV 1	9	0.63	2.3	-9050	63911	125344	1.96	

Si fa presente che come normativa di riferimento si utilizza qunato riportato nelle "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di Strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP" del 24-07-2009.

Dopo l'applicazione dei miglioramenti si ottiene il seguente elaborato di verifica.

Maschio 1
Dati geometrici

X ini.	Y ini.	X fin.	Y fin.	quota i.	quota.s	l	sp.	h netta	h ini.	h fin.	a
500	0	0	0	L1	L2	500	30	300	300	300	

Materiale : (circ.21745) Blocchi di tufo di buona qualità LC1
f medio 25
tau 0.35
E 25000
G 10000
Fattore di confidenza 1.35

Rinforzo con FRP orizzontali su entrambe le facce
materiale : FRS-CS 600 g/m2
strisce di larghezza : 15
interasse : 30
numero strati : 1
tipo di applicazione : A
modalità di carico : ciclica
condizione di esposizione : esterna
dispositivi di ancoraggio ad entrambe le estremità

Rinforzo con FRP verticali su entrambe le facce
materiale : FRS-CS 600 g/m2
strisce di larghezza : 10
interasse : 30
numero strati : 1
tipo di applicazione : A
modalità di carico : ciclica
condizione di esposizione : esterna
dispositivi di ancoraggio ad entrambe le estremità

Verifica delle sezioni rinforzate a pressoflessione nel piano e taglio

comb.	sez.	gamma m.	gamma f.	gamma fd.	N	V	V orto	M	M orto	c.s.	d	fvd	VRd,max	VRd,m	VRd,f	
SLU 1	0	3	1.1	1.2	-13100	0	0	0	0	7.07	500	0.2	13889	2536	4494	
SLU 1	300	3	1.1	1.2	-5000	0	0	0	0	18.52	500	0.13	13889	1636	4494	

Verifica delle sezioni rinforzate a pressoflessione nel piano e taglio

comb.	sez.	gamma m.	gamma f.	gamma fd.	N	V	V orto	M	M orto	c.s.	d	fvd	VRd,max	VRd,m	VRd,f	
SLV 1	0	2	1.1	1.2	-13100	-5348	0	-1468740	0	4.15	460	0.32	19167	3674	5064	
SLV 1	300	2	1.1	1.2	-5000	-4267	0	0	0	27.78	500	0.2	20833	2454	5505	

Verifica a pressoflessione fuori piano muratura rinforzata D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
quota 150 Ta 0 Wa 0.05 denominatore 8

comb.	fd	epsFd	N	Sa	M	x	c.s.
SLV 1	9	0.000267	-9050	0.63	63911	26	6.13

Si riportano di seguito i dettagli di come si sono ottenute le verifiche sopra riportate.

La prima verifica coinvolge le azioni non sismiche e viene fatta la verifica a pressoflessione e a taglio

Verifica delle sezioni rinforzate a pressoflessione nel piano e taglio

comb.	sez.	gamma m.	gamma f.	gamma fd.	N	V	V orto	M	M orto	c.s.	d	fvd	VRd,max	VRd,m	VRd,f	
SLU 1	0	3	1.1	1.2	-13100	0	0	0	0	7.07	500	0.2	13889	2536	4494	
SLU 1	300	3	1.1	1.2	-5000	0	0	0	0	18.52	500	0.13	13889	1636	4494	

La sezione risulta totalmente compressa per cui il coefficiente di sicurezza è dato solamente dal rapporto Nu/N

Nu = 500 x 30 x 25 / 1.35 / 3 = 92592.6 daN

Sezione a quota 0 → 92592.6 / 13100 = 7.068
Sezione a quota 300 → 92592.6 / 5000 = 18.518

Per le verifiche a taglio si calcolano i tagli resistenti come riportato al § 4.4.1.2.2 del suddetto Documento

$$V_{Rd,m} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot d \cdot t \cdot f_{vd}$$

$$V_{Rd,f} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot \frac{0.6 \cdot d \cdot A_{fw} \cdot f_{fd}}{p_f}$$

$$V_{Rd,max} = 0.3 \cdot d \cdot t \cdot f_{hmd}$$

$f^0_{vd} = f_{vk0} + 0.4 \times \sigma_0 = [0.35 / 1.35 + 0.4 \times 13100 / (500 \times 30)] / 3 = 0.2028$ daN/cmq

$f^{300}_{vd} = f_{vk0} + 0.4 \times \sigma_0 = [0.35 / 1.35 + 0.4 \times 5000 / (500 \times 30)] / 3 = 0.1309$ daN/cmq

$$f_{fdd} = \frac{0.17}{\gamma_{f,d}\sqrt{\gamma_M}} \cdot \sqrt{\frac{E_f \cdot \sqrt{f_{mk} \cdot f_{mtm}}}{t_f}} = \frac{0.17}{1.2\sqrt{3}} \cdot \sqrt{\frac{250000 \cdot \sqrt{1.8518 \cdot 0.18518}}{0.33}} = 54.48 \text{ MPa}$$

$V^0_{Rd,m} = (1/1.2) \times 500 \times 30 \times 0.2028 = 2535$ daN

$V^{300}_{Rd,m} = (1/1.2) \times 500 \times 30 \times 0.1309 = 1636$ daN

$V_{Rd,f} = (1/1.2) \times 0.6 \times 500 \times (2 \times 15 \times 0.033) \times 544.8 / 30 = 4494.6$ daN

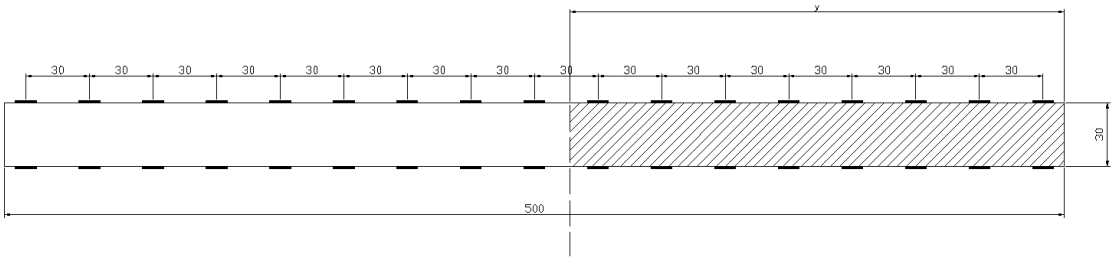
$V_{Rd,max} = 0.3 \times 500 \times 30 \times (0.5 \times 25 / 1.35 / 3) = 13888.88$ daN

La seconda verifica coinvolge le azioni sismiche e viene fatta la verifica a pressoflessione e a taglio

Verifica delle sezioni rinforzate a pressoflessione nel piano e taglio

comb.	sez.	gamma m.	gamma f.	gamma fd.	N	V	V orto	M	M orto	c.s.	d	fvd	VRd,max	VRd,m	VRd,f	
SLV 1	0	2	1.1	1.2	-13100	-5348	0	-1468740	0	4.15	460	0.32	19167	3674	5064	
SLV 1	300	2	1.1	1.2	-5000	-4267	0	0	0	27.78	500	0.2	20833	2454	5505	

Si intende eseguire una verifica a pressoflessione di una sezione composta dalla muratura e dalle fibre di carbonio, escludendo quelle che lavorano a compressione dal calcolo del momento resistente.



Si esegue la verifica della sezione di base a quota 0.
Il maschio senza rinforzi offre un momento ultimo pari a:

$$M_u = \frac{l^2 t \sigma_o}{2}\left(1 - \frac{\sigma_o}{0.85 f_d}\right)$$

$M_U = 500^2$ x 30 x 0.8733 x 0.5 x [1 – (0.8733 / 0.85 / 0.926)] = 2911590.6 daNcm

Per la sezione rinforzata si deve quindi calcolare la posizione dell'asse neutro.
Mediante un programma di calcolo di sezioni generiche si calcolano le deformazioni della sezione al lembo teso e al lembo compresso

$\varepsilon_{m,min}$ = -0.001247249577468304
$\varepsilon_{m,max}$ = 0.00030051197203905319

$$y = L\frac{\varepsilon_{m,min}}{\varepsilon_{m,max} - \varepsilon_{m,min}}$$

$$y = 5000\frac{0.001247249577468304}{0.00030051197203905319+0.001247249577468304} = 4029.2 \text{ mm}$$

Una volta calcolata la posizione dell'asse neutro si riscontra che le fibre attive a trazione sono 3, per cui il momento ultimo della sezione può essere calcolato come:

$$M_u = \Psi y t f_{md}\left(\frac{l}{2} - \lambda y\right) + \sum_{i,tese} 2 A_f E_f \varepsilon_{fd} d_i$$

Ψ rappresenta il rapporto fra l' area effettiva del diagramma delle tensioni nel calcestruzzo e l' area del diagramma rettangolare.

λy rappresenta la distanza del baricentro del diagramma delle tensioni del calcestruzzo dal lembo superiore.

$$\Psi = \frac{\int_0^x \sigma_{c(y)} dy}{f_{cd} \cdot x} \qquad \lambda = \frac{1}{x}\frac{\int_0^x \sigma_{c(y)}(x-y)dy}{\int_0^x \sigma_{c(y)} dy}$$

Controllando la deformazione minima della muratura che vale 0.001247 ~ 0.001 si ipotizza come approssimazione che Ψ valga 0.4167 e λ 0.349

M_U = 0.4167 x 402 x 30 x 9.26 x (250 - 0.349 x 402) + 2 x 10 x 0.033 x 2500000 x 0.00026689 x (250-10) + 2 x 10 x 0.033 x 2500000 x 0.00026689 x (250-40) + 2 x 10 x 0.033 x 2500000 x 0.00026689 x (250-70) = 5105007 + 105688.4 + 92477.4 + 79266.3 = 5382439 daNcm

c.s. = M_U / M = 5382439 / 1468740 = 3.66

$$V_{Rd,m} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot d \cdot t \cdot f_{vd}$$

$$V_{Rd,f} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot \frac{0.6 \cdot d \cdot A_{fw} \cdot f_{fd}}{p_f}$$
$$V_{Rd,max} = 0.3 \cdot d \cdot t \cdot f_{hmd}$$

Per la verifica della sezione di base d è la distanza tra il lembo compresso e il baricentro degli FRP tesi che essendo tre coincide con l'asse della seconda srtiscia → d = 460 cm

$f_{vd} = f_{vk0} + 0.4 \times \sigma_0$ = [0.35 / 1.35 + 0.4 x 13100 / (460 x 30)] / 2 = 0.319 daN/cmq

$V_{Rd,m}$ = (1/1.2) x 460 x 30 x 0.319 = 3674 daN

$$f_{fdd} = \frac{0.17}{\gamma_{f,d}\sqrt{\gamma_M}} \cdot \sqrt{\frac{E_f \cdot \sqrt{f_{mk} \cdot f_{mtm}}}{t_f}} = \frac{0.17}{1.2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{250000 \cdot \sqrt{1.8518 \cdot 0.18518}}{0.33}} = 66.72 \text{ MPa}$$

$V_{Rd,f}$ = (1/1.2) x 0.6 x 460 x (15 x 0.033 x 2) x 667.2 / 30 = 5064.1 daN

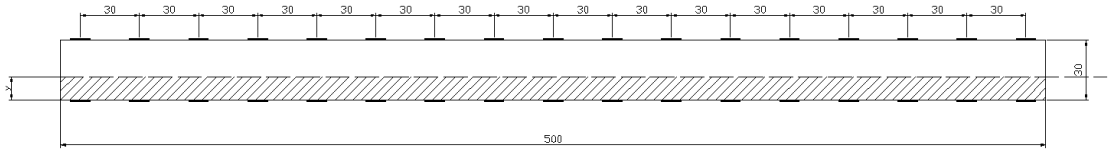
$V_{Rd,max}$ = 0.3 x 460 x 30 x (0.5 x 25 / 1.35 / 2) = 19166.67 daN

La terza verifica coinvolge le azioni sismiche e viene fatta la verifica a pressoflessione fuori piano

Verifica a pressoflessione fuori piano muratura rinforzata D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
quota 150 Ta 0 Wa 0.05 denominatore 8

comb.	fd	epsFd	N	Sa	M	x	c.s.
SLV 1	9	0.000267	-9050	0.63	63911	26	6.13

Si intende eseguire una verifica a pressoflessione di una sezione composta dalla muratura e dalle fibre di carbonio, escludendo quelle che lavorano a compressione dal calcolo del momento resistente



Le azioni vengono calcolate nel seguente modo:

N = 1000 x 5 + 0.3 x 5 x 3 / 2 x 1800 = 9050 daN

$$M = \frac{1}{8} \cdot q \cdot h^2$$

$$q = \frac{1}{q_a} \cdot \alpha \cdot S \cdot \left[\frac{3 \cdot \left(1 + {}^{Z}/_{h}\right)}{1 + \left(1 - \frac{T_a}{T}\right)^2} - 0.5 \right] \cdot \gamma \cdot l \cdot t$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{3} \cdot 0.631219106 \cdot \left[\frac{3 \cdot \left(1 + {}^{1.5}/_{3}\right)}{1 + \left(1 - \frac{0}{T}\right)^2} - 0.5 \right] \cdot 0.0018 \cdot 500 \cdot 30 \cdot 300^2 = 63910.9 \text{ daNcm}$$

Calcolo l'asse neutro

$$y = \frac{N + A_f \cdot E_f \cdot \varepsilon_{fd}}{l \cdot f_{md}}$$

$$y = \frac{9050 + (17 \cdot 0.33 \cdot 100) \cdot 250000 \cdot 0.00026689}{5000 \cdot \frac{2.5}{1.35 \cdot 2}} = 27{,}6 \text{ mm}$$

$$M_U = l \cdot y \cdot f_{md} \cdot (t - y) + A_f \cdot E_f \cdot \varepsilon_{fd} \cdot \frac{t}{2} - N \cdot \frac{t}{2}$$

$$M_U = 5000 \cdot 27.6 \cdot \left(\frac{2.5}{1.35 \cdot 2}\right) \cdot (300 - 27.6) + (17 \cdot 0.33 \cdot 100) \cdot 250000 \cdot 0.00026689 \cdot \frac{300}{2} - 9050 \cdot \frac{300}{2}$$

M_U = 391013 daNcm

c.s. = 391013 / 63910.9 = 6.12

28.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Analitico	*Sismicad*	Scarto
Coefficiente di sicurezza per verifica a pressoflessione per azioni non sismiche a quota 300	7.068	7.07	0.003%
Coefficiente di sicurezza per verifica a pressoflessione per azioni non sismiche a quota 0	18.518	18.52	0.011%
f^0_{vd} per azioni non sismiche	0.2028 daN/cm^2	0.2 daN/cm^2	1.4%
f^{300}_{vd} per azioni non sismiche	0.1309 daN/cm^2	0.13 daN/cm^2	0.7%
$V^0_{Rd,m}$ per azioni non sismiche	2535 daN	2536 daN	0.04%
$V^{300}_{Rd,m}$ per azioni non sismiche	1636 daN	1636 daN	0%
$V_{Rd,f}$ per azioni non sismiche	4494.6 daN	4494 daN	0.013%
$V_{Rd,max}$ per azioni non sismiche	13889daN	13888.88daN	0%
Coefficiente di sicurezza per verifica a pressoflessione per azioni sismiche a quota 300	3.66	4.15	13%
f^0_{vd} per azioni sismiche	0.319 daN/cm^2	0.32 daN/cm^2	0.31%
$V^0_{Rd,m}$ per azioni sismiche	3674 daN	3674 daN	0%
$V_{Rd,f}$ per azioni sismiche	5064.1 daN	5064 daN	0%
$V_{Rd,max}$ per azioni sismiche	19166.67 daN	19167 daN	0%
Sforzo normale agente per verifica a pressoflessione fuori piano per azioni sismiche	9050 daN	9050 daN	0%
Momento ortogonale agente per verifica a pressoflessione fuori piano per azioni sismiche	63910.9 daN	63911 daN	0%
Coefficiente di sicurezza per verifica a pressoflessione fuori piano per azioni sismiche	6.12 daN	6.13 daN	0.16%

29 Esempio di rinforzo di una trave di connessione in muratura con materiali compositi

Si sviluppa ora il calcolo relativo ad una trave in semplice appoggio calcolata secondo il DM 14-01-2008 in analisi non sismica e rinforzata mediante materiali compositi.

29.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

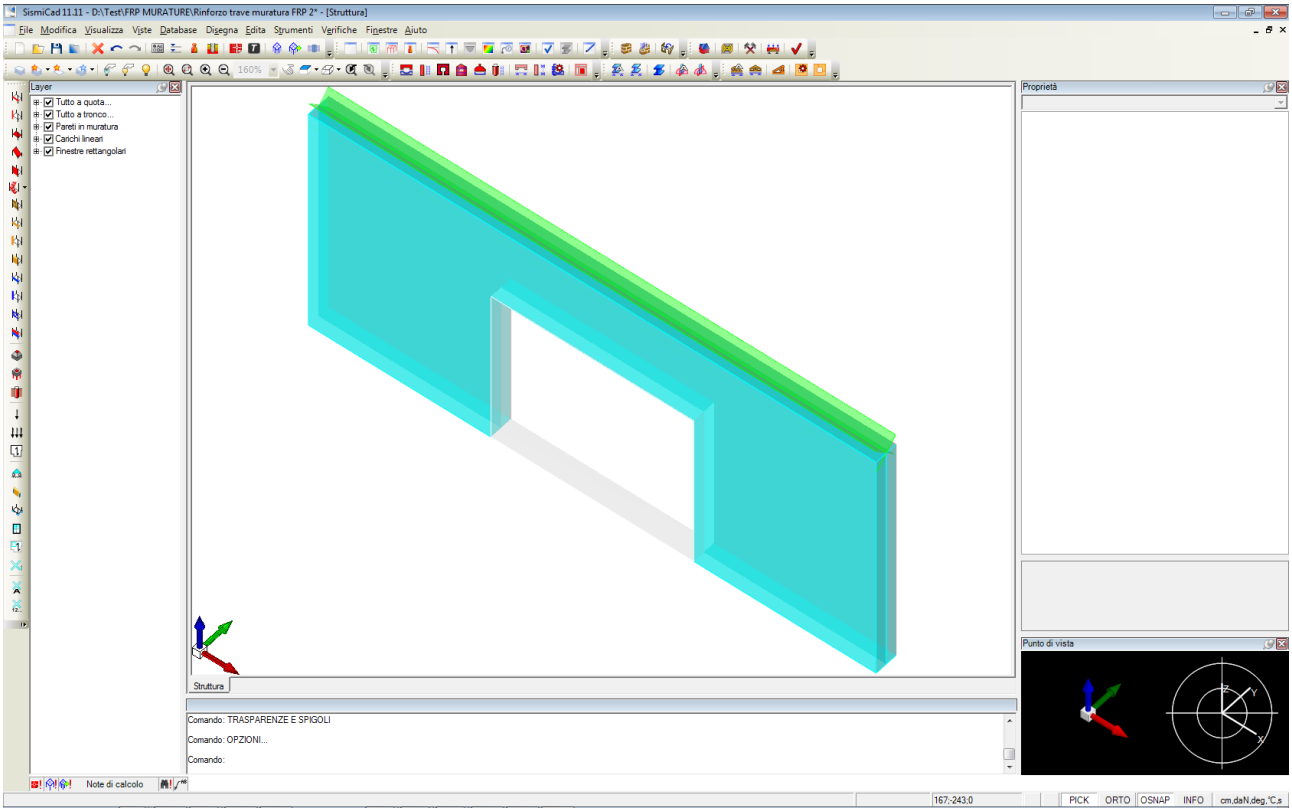
- valutazione del contributo a taglio del rinforzo FRP;
- valutazione del contributo a flessione del rinforzo FRP;
- verifica in esercizio in presenza di materiale FRP.

29.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *"trave di collegamento in muratura rinforzata con FRP"* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

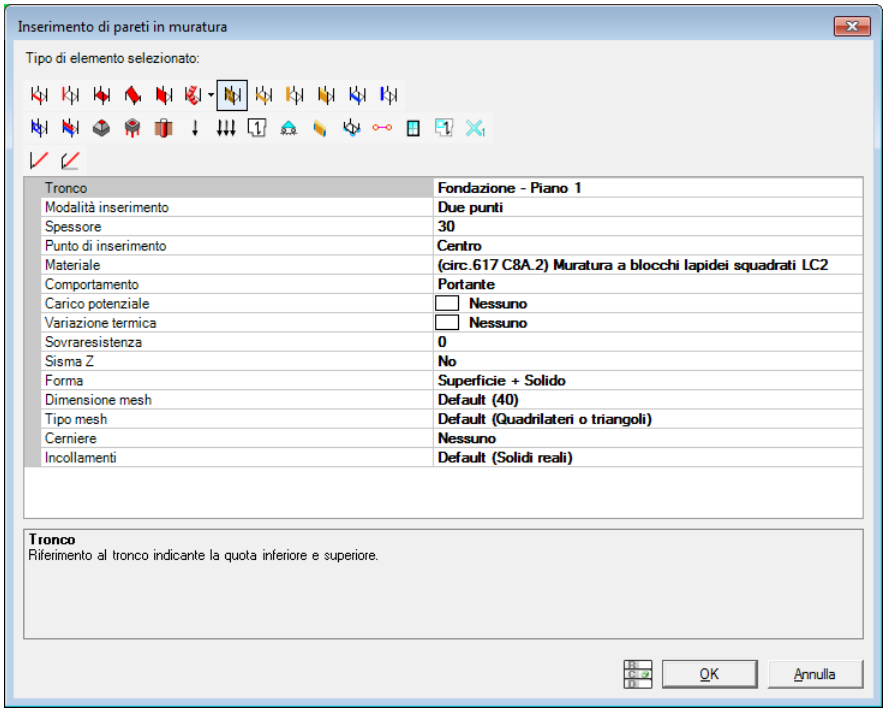
29.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

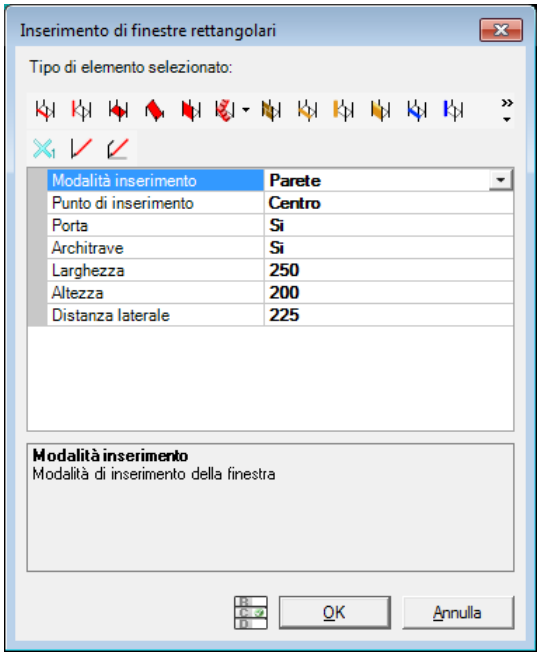
La rappresentazione della struttura generata con *Sismicad* è riportata nella figura sottostante.



29.3.1 Dimensioni degli elementi strutturali

Proprietà della muratura

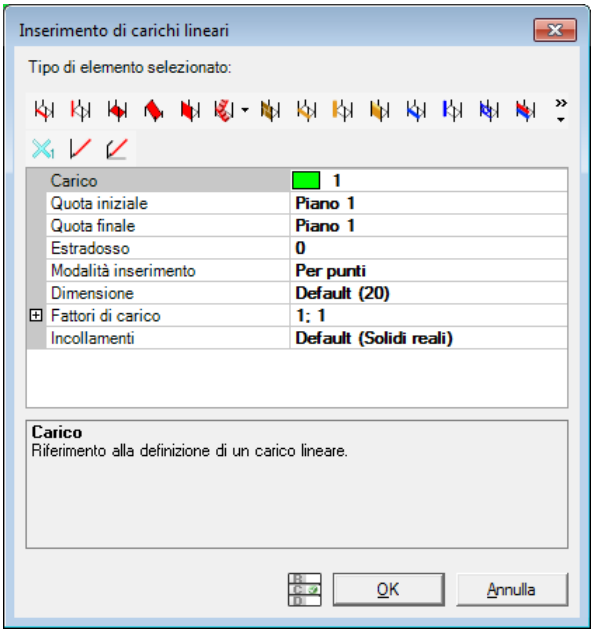




Lunghezza parete l = 500 cm
Altezza parete h = 300 cm

29.3.2 Analisi dei carichi

In cima alla parete viene assegnato un carico lineare permanente che ha un valore di 4000 daN/m.



29.3.3 Combinazioni dell'analisi

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.
1	SLU 1	1	0

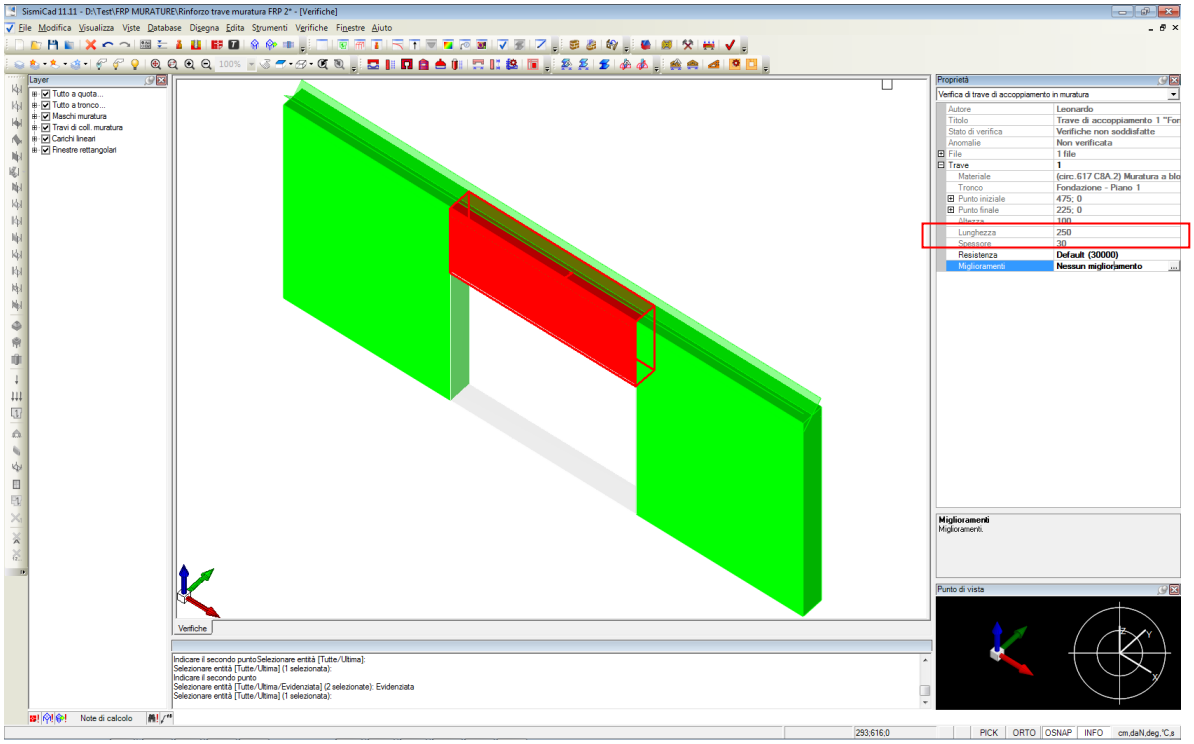
Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

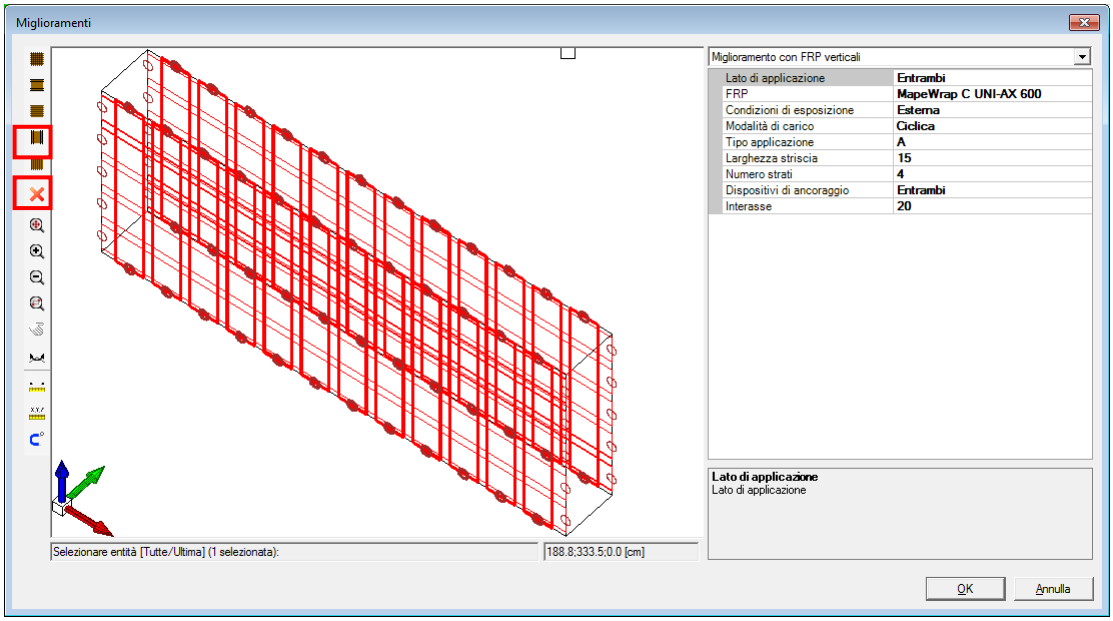
Nome	Nome breve	Pesi	Port.	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	1	1	1	0	0	0	0

29.4 VALUTAZIONE DELL'INCREMENTO DI RESISTENZA DOVUTO ALLA PRESENZA DEL RINFORZO

Al fine di predisporre i rinforzi sui vari maschi murari bisognerà attivare la finestra VERIFICHE in VISTE → NUOVA VISTA → VERIFICHE, selezionare il maschio murario cui si vuole applicare il rinforzo (si faccia attenzione che per l'applicazione dei vari miglioramenti l'elemento di verifica può essere in qualsiasi stato, cioè o verificato, non verificato oppure invalidato, l'applicazione dei miglioramenti genera per il maschio in oggetto lo stato di invalidazione per cui si rende necessaria la riesecuzione del comando VERIFICA MURATURA) e poi nella FINESTRA DELLE PROPRIETA' andare ad attivare la voce MIGLIORAMENTI.



In questa maniera si attiva un ambiente grafico che consente di predisporre i miglioramenti alla trave di collegamento in muratura in questione.
Per l'esempio che si sta sviluppando si sono applicati due rinforzi, uno orizzontale e uno verticale cui possono corrispondere diversi materiali e diverse proprietà geometriche, tutte modificabili direttamente nel dialogo delle PROPRIETA' presente anche in questo ambiente grafico.
Il materiale degli elementi di rinforzo è desunto dal DATABASE ed è denominato MapeWrap C UNI-AX 600.



Al ritorno nella finestra delle VERIFICHE gli elementi in muratura che sono stati oggetti di rinforzi presentano una rappresentazione grafica che contraddistingue la tipologia di rinforzo impiegata.

Lo stato di verifica senza l'applicazione del rinforzo è il seguente:

Trave di accoppiamento n. 1 Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura a blocchi lapidei squadrati LC2

X ini.	Y ini.	Z ini.inf.	Z ini.sup.	H ini.	X fin.	Y fin.	Z fin.inf.	Z fin.sup	H fin.	luce	spesso
475	0	200	300	100	225	0	200	300	100	250	

Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura a blocchi lapidei squadrati LC2
f medio 70
tau 1.05
Fh medio 20
E 80000
G 32000
Fattore di confidenza 1.2

Verifica travi di connessione in muratura

comb.	GammaM	sezione	V	V orto	M	M orto	Mu	Vt	Vp	c.s.	
SLV 1	2	ini.	6805	0	-184695	0	264706	1313	2118	0.19	*
SLV 1	2	fin.	-5674	0	-86900	0	264706	1313	2118	0.23	*

Si fa presente che come normativa di riferimento si utilizza qunato riportato nelle "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di Strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP" del 24-07-2009.

Dopo l'applicazione dei miglioramenti si ottiene il seguente elaborato di verifica.

Trave di accoppiamento n. 1 Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura a blocchi lapidei squadrati LC2

X ini.	Y ini.	Z ini.inf.	Z ini.sup.	H ini.	X fin.	Y fin.	Z fin.inf.	Z fin.sup	H fin.	luce	spessore
475	0	200	300	100	225	0	200	300	100	250	30

Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura a blocchi lapidei squadrati LC2
f medio 70
tau 1.05
Fh medio 20
E 80000
G 32000
Fattore di confidenza 1.2

Rinforzo con FRP verticali su entrambe le facce
materiale: MapeWrap C UNI-AX 600
strisce di larghezza: 20
interasse: 25
numero strati: 4
tipo di applicazione: A
modalità di carico: ciclica

condizione di esposizione: esterna
dispositivi di ancoraggio ad entrambe le estremità

Rinforzo con FRP orizzontali su entrambe le facce
materiale: MapeWrap C UNI-AX 600
strisce di larghezza: 15
interasse: 20
numero strati: 4
tipo di applicazione: A
modalità di carico: ciclica
condizione di esposizione: esterna
dispositivi di ancoraggio ad entrambe le estremità

Verifica delle sezioni rinforzate a pressoflessione nel piano e taglio

comb.	sez.	gamma m.	gamma f.	gamma fd.	N	V	V orto	M	M orto	c.s. pressofl.	d	fvd	VRd,max	VRd,m	VRd,f	
SLV 1	ini.	2	1.1	1.2	-3558	6805	0	-184695	0	1.51	90	0.7	11813	1577	5422	
SLV 1	fin.	2	1.1	1.2	-2553	-5674	0	-86900	0	4.03	90	0.63	11813	1468	5083	

Si riportano di seguito i dettagli di come si sono ottenute le verifiche sopra riportate.

Si intende eseguire una verifica a pressoflessione di una sezione composta dalla muratura e dalle fibre di carbonio, escludendo quelle che lavorano a compressione dal calcolo del momento resistente.

Per la sezione rinforzata si deve quindi calcolare la posizione dell'asse neutro.
Mediante un programma di calcolo di sezioni generiche si calcolano le deformazioni della sezione al lembo teso e al lembo compresso

$\varepsilon_{m,min}$ = -0.0010150604852697147
$\varepsilon_{m,max}$ = 0.00038863508278564246

$$y = L\frac{\varepsilon_{m,min}}{\varepsilon_{m,max} - \varepsilon_{m,min}}$$

$$y = 1000\frac{0.0010150604852697147}{0.00038863508278564246+0.0010150604852697147} = 723.1 \text{ mm}$$

Una volta calcolata la posizione dell'asse neutro si riscontra che le fibre attive a trazione sono 1, per cui il momento ultimo della sezione può essere calcolato come:

$$M_u = \Psi y t f_{md}(\frac{l}{2} - \lambda y) + \sum_{i,tese} 2A_f E_f \varepsilon_{fd} d_i$$

Ψ rappresenta il rapporto fra l' area effettiva del diagramma delle tensioni nel calcestruzzo e l' area del diagramma rettangolare.

λy rappresenta la distanza del baricentro del diagramma delle tensioni del calcestruzzo dal lembo superiore.

$$\Psi = \frac{\int_0^x \sigma_{c(y)} dy}{f_{cd} \cdot x} \qquad \lambda = \frac{1}{x}\frac{\int_0^x \sigma_{c(y)}(x-y)dy}{\int_0^x \sigma_{c(y)} dy}$$

Controllando la deformazione minima della muratura che vale 0.001015 ~ 0.001 si ipotizza come approssimazione che Ψ valga 0.4167 e λ 0.349

M_U = 72.3 x 30 x 20/1.2/2 x (50 - 0.349 x 72.3) x 0.4167 + 2 x 4 x 0.0333 x 15 x 2300000 x 0.0002458 x (50-10) = 186535 + 90364 = 340702.65 daNcm

c.s. = M_U / M = 276899 / 184695 = 1.5

Per le verifiche a taglio si calcolano i tagli resistenti come riportato al § 4.4.1.2.2 del suddetto Documento

$$V_{Rd,m} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot d \cdot t \cdot f_{vd}$$

$$V_{Rd,f} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot \frac{0.6 \cdot d \cdot A_{fw} \cdot f_{fd}}{p_f}$$
$$V_{Rd,max} = 0.3 \cdot d \cdot t \cdot f_{hmd}$$

$f_{vd} = f_{vk0} + 0.4 \times \sigma_0 = [1.05 / 1.2 + 0.4 \times 3558 / (90 \times 30)] / 2 = 0.701$ daN/cmq

$$f_{fdd} = \frac{0.17}{\gamma_{f,d}\sqrt{\gamma_M}} \cdot \sqrt{\frac{E_f \cdot \sqrt{f_{mk} \cdot f_{mtm}}}{t_f}} = \frac{0.17}{1.2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{230000 \cdot \sqrt{7/1.2 \cdot 0.1 \cdot 7/1.2}}{4 \cdot 0.33}} = 56.54 \text{ MPa}$$

$V_{Rd,m} = (1/1.2) \times 90 \times 30 \times 0.701 = 1577.4$ daN

$V_{Rd,f} = (1/1.2) \times 0.6 \times 90 \times (2 \times 20 \times 4 \times 0.0333) \times 565.4 / 25 = 5422.4$ daN

$V_{Rd,max} = 0.3 \times 90 \times 30 \times (0.5 \times 70 / 1.2 / 2) = 11812.5$ daN

29.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Analitico	*Sismicad*	Scarto
Coefficiente di sicurezza per verifica a pressoflessione per azioni sismiche a quota 300	1.5	1.51	0.7%
f_{vd}	0.701 daN/cm^2	0.7 daN/cm^2	0%
$V_{Rd,m}$	1723.5 daN	1722 daN	0%
$V_{Rd,f}$	5422.4 daN	5422 daN	0%
$V_{Rd,max}$	11812.5 daN	11813 daN	0%

30 Esempio di verifica a ribaltamento di un maschio murario secondo il D.M. 14-01-2008

Si sviluppa ora il calcolo relativo alla verifica secondo l'analisi cinematica lineare definita in C8A.4.1 relativamente ad un maschio murario con materiale esistente.

30.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

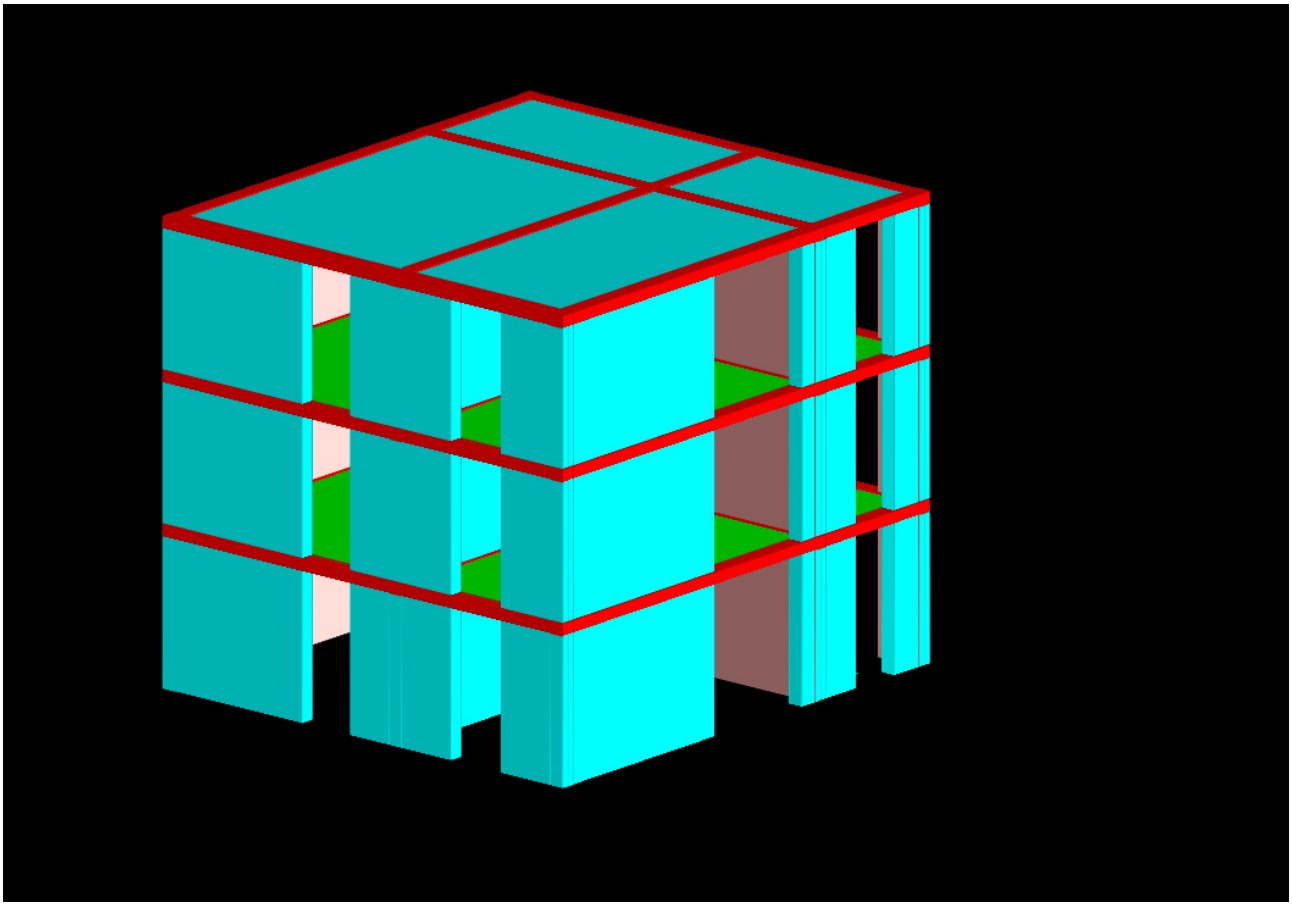
- valutazione dei parametri di resistenza all'azione ribaltante;
- valutazione del moltiplicatore dell'azione sismica che produce il ribaltamento;

30.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *"Esempio Umbria-Marche"* presente nella cartella "*Documenti**Concrete**Sismicad 12**Esempi*" del profilo utente.

30.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La rappresentazione della struttura generata con *Sismicad* è riportata nella figura sottostante.



30.3.1 Combinazioni dell'analisi

Si considera per semplicità una sola combinazione di verifica per la valutazione della resistenza

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Nome	Nome breve	Pesi	variabile	neve	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	1	0.3	0.2	0	0	1	0	0	0

Mentre per la valutazione del moltiplicatore si scinde tale combinazione nelle sue componenti sismiche e non sismiche.

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Nome	Nome breve	Pesi	variabile	neve	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	1	0.3	0.2	0	0	1	0	0	0
2	SLV 2	1	0.3	0.2	0	0	0	0	0	0
3	SLV 3	0	0	0	0	0	1	0	0	0

30.4 ANALISI DI MECCANISMI DI COLLASSO IN EDIFICI ESISTENTI SECONDO D.M. 14-01-2008

L'approccio cinematico permette la determinazione dell'andamento della forza orizzontale che la struttura è progressivamente in grado di sopportare all'evolversi del meccanismo. I risultati possono essere diagrammati in un grafico dove in ordinata si immette il moltiplicatore α ottenuto come rapporto tra le forze orizzontali applicate ed i corrispondenti pesi delle masse presenti mentre in ascissa si ha lo spostamento d_k di un punto di riferimento del sistema. La curva deve essere determinata fino all'annullamento di ogni capacità di sopportare azioni orizzontali (α=0).
Tale curva può essere trasformata nella curva di capacità di un sistema equivalente ad un grado di libertà, nella quale può essere definita la capacità di spostamento ultimo del meccanismo, da confrontare con la domanda di spostamento richiesta dall'azione sismica.

L'analisi limite dell'equilibrio secondo l'approccio cinematico può avvenire mediante:

- analisi lineare:
  - scelta del meccanismo di collasso;
  - valutazione dell'azione orizzontale che attiva il meccanismo;
- analisi non lineare:
  - scelta del meccanismo di collasso;
  - valutazione dell'azione orizzontale che attiva il meccanismo;
  - valutazione dell'evoluzione del moltiplicatore orizzontale dei carichi al crescere dello spostamento di un punto di controllo della catena cinematica (usualmente scelto in prossimità del baricentro delle masse) fino all'annullamento della forza sismica orizzontale.

Il moltiplicatore α_o dei carichi che porta all'attivazione del meccanismo locale di danno si ottiene applicando il principio dei lavori virtuali uguagliando il lavoro totale eseguito dalle forze esterne ed interne:

$$\alpha_o\left(\sum_{i=1}^{n} P_i\delta_{x\,i} + \sum_{j=n+1}^{n+m} P_j\delta_{x\,j}\right) - \sum_{i=1}^{n} P_i\delta_{y\,i} - \sum_{h=1}^{o} P_h\delta_h = L_{fi}$$

in cui:

n è il numero di tutte le forze peso applicate ai diversi blocchi della catena cinematica;

m è il numero di forze peso non direttamente gravanti sui blocchi le cui masse, per effetto dell'azione sismica, generano forze orizzontali sugli elementi della catena cinematica, in quanto non efficacemente trasmesse ad altre parti dell'edificio;

o è il numero di forze esterne, non associate a masse, applicate ai diversi blocchi,

P_i è la generica forza peso;

P_j è la generica forza peso, non direttamente applicata ai blocchi, la cui massa, per effetto dell'azione sismica, genera una forza orizzontale sugli elementi della catena cinematica, in quanto non efficacemente trasmesse ad altre parti dell'edificio;

$\delta_{x,i}$ è lo spostamento virtuale orizzontale del punto di applicazione dell'i-esimo peso P_i, assunto positivo se ha lo stesso verso della forza sismica;

$\delta_{x,j}$ è lo spostamento virtuale orizzontale del punto di applicazione del j-esimo peso P_j, assunto positivo se ha lo stesso verso della forza sismica;

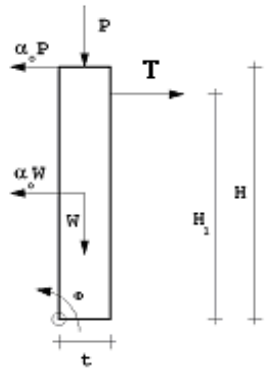
$\delta_{y,j}$ è lo spostamento virtuale verticale del punto di applicazione dell'i-esimo peso P_i assunto positivo se verso l'alto;

F_h è la generica forza esterna;

δ_h è lo spostamento virtuale orizzontale del punto di applicazione dell'h-esima forza esterna, nella direzione della stessa;

L_{fi} è il lavoro di eventuali forze interne.

Nell'esempio di figura si avrà:



$$\alpha_o\left(P\Phi H + W\Phi\frac{H}{2}\right) - T\Phi H_1 - P\Phi\frac{t}{2} - W\Phi\frac{t}{2} = 0$$

Da cui si ricava il moltiplicatore:

$$\alpha_o = \frac{TH_1 + \frac{t}{2}(P+W)}{\left(P+\frac{W}{2}\right)H}$$

Per scriverla secondo le notazioni usate in Sismicad

$$\alpha_0 = \frac{(F_{aggancio}\cdot l - |V_{orto,sup}|)\cdot h_{netta} + \frac{t}{2}\cdot(W_{maschio} - N_{top})}{\left(\frac{W_{maschio}}{2} - N_{top}\right)\cdot h_{netta}}$$

$$m^* = \frac{\left(\frac{W_{maschio}}{2} - N_{top}\right)^2}{\left(\frac{W_{maschio}}{4} - N_{top}\right)/g}$$

$$e^* = \frac{g\cdot m^*}{(W_{maschio} - N_{top})}$$

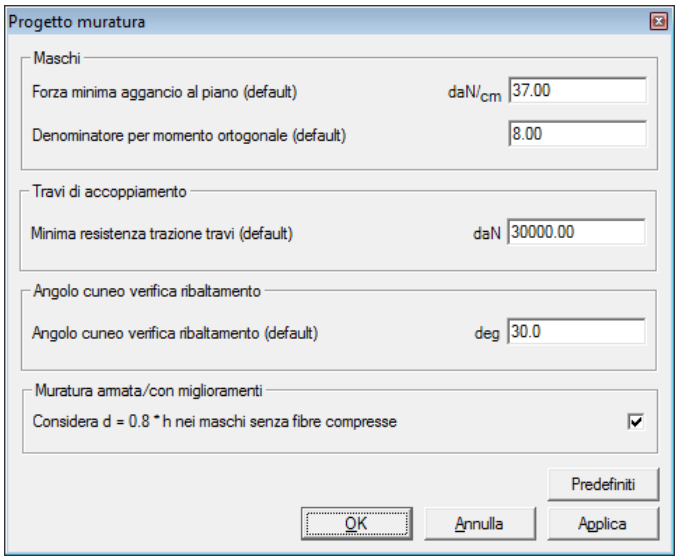
$${\alpha_0}^* = \frac{g\cdot\alpha_0}{e^*}$$

$$\alpha_{0,lim} = MAX\left[\frac{a_g\cdot S}{q}; S_e(T_1)\cdot\frac{z}{h}\cdot\frac{3N}{2N+1}\cdot\frac{1}{q}\right]$$

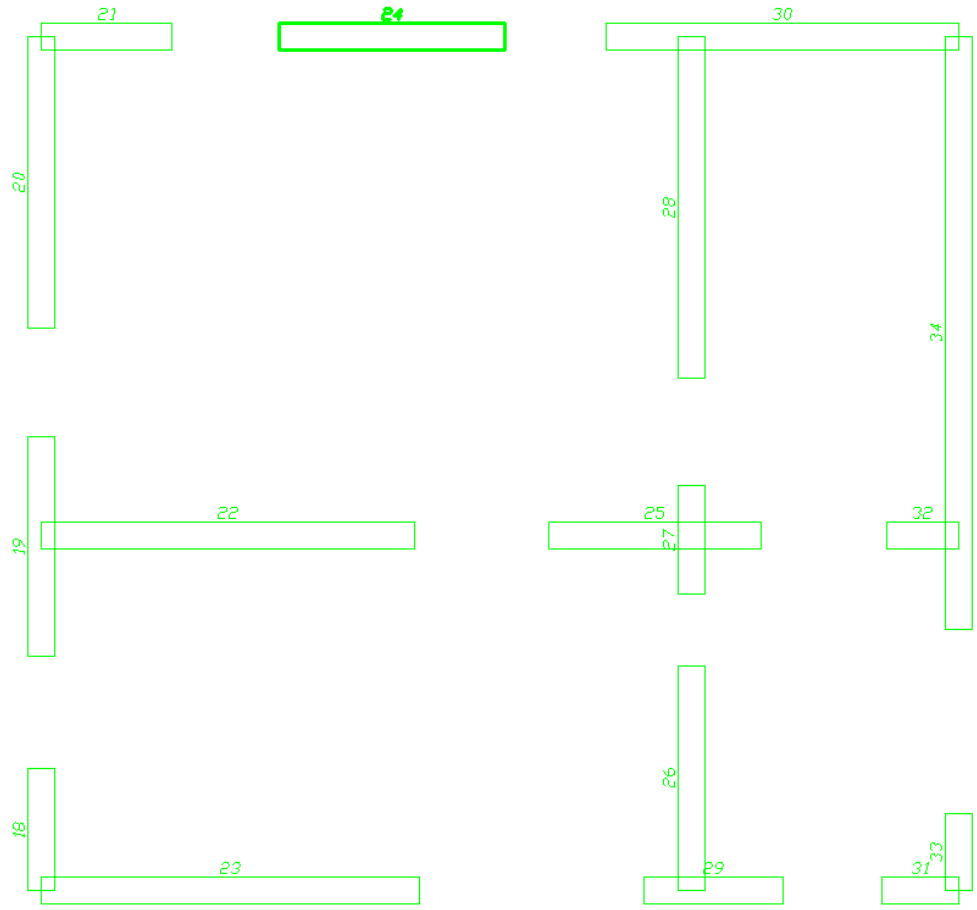
La condizione di verifica soddisfatta è la seguente

$$\frac{\alpha_0\cdot g}{e^*} \geq \alpha_{0,lim}$$

Si imposta in DATABASE → PREFERENZE → DETTAGLI DEGLI ELEMENTI IN MURATURA



Si fa riferimento al Maschio 24 al tronco tra Piano 1 e Piano 2



I risultati che fornisce Sismicad sono i seguenti

Maschio 24
Dati geometrici

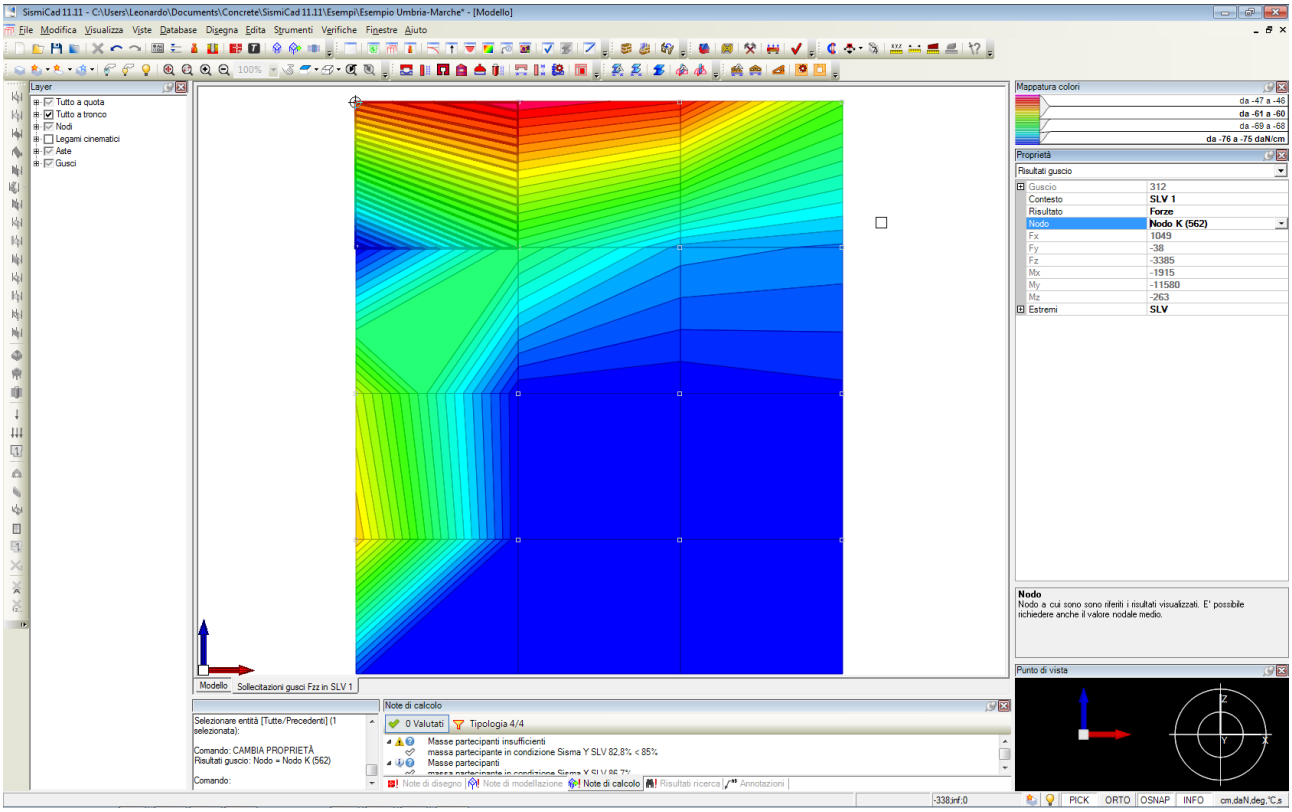
X ini.	Y ini.	X fin.	Y fin.	quota i.	quota.s	l	sp.	h netta	h ini.	h fin.	a
280	965	530	965	L2	L3	250	30	276	300	300	

Materiale: Mattoni pieni con malta bastarda_2 LC2
f medio 25
tau 0.8
E 100000
G 40000
Fattore di confidenza 1.2

Verifica dei meccanismi locali di collasso con analisi cinematica lineare
accelerazione limite = 67,25; forza di aggancio al piano = 37

combinazione	N top	N base	V orto	alfa0	M*	e*	a0*	
SLV 1	-16642	-20655	-189	0.547	20.027	0.955	562	

Validiamo il valore di Ntop e Vorto andando a visualizzare la vista delle sollecitazioni Gusci e chiedendo il parametro Forze e in particolare Fz e Fy nella Finestra delle proprietà.



Guscio	312	Nodo	562	Fz	-3385	daN
Guscio	312	Nodo	563	Fz	-2448	daN
Guscio	316	Nodo	563	Fz	-2449	daN
Guscio	316	Nodo	564	Fz	-2489	daN
Guscio	320	Nodo	564	Fz	-2640	daN
Guscio	320	Nodo	565	Fz	-3250	daN
					-16661	daN

Guscio	312	Nodo	562	Fy	-38	daN
Guscio	312	Nodo	563	Fy	-28	daN
Guscio	316	Nodo	563	Fy	-30	daN
Guscio	316	Nodo	564	Fy	-29	daN
Guscio	320	Nodo	564	Fy	-28	daN
Guscio	320	Nodo	565	Fy	-36	daN
					-189	daN

$$\alpha_0 = \frac{(37\cdot250-|-189|)\cdot276+\frac{30}{2}((276\cdot30\cdot250\cdot0.0019)+16642)}{\left(\frac{(276\cdot30\cdot250\cdot0.0019)}{2}+16642\right)\cdot276} = 0.547$$

$$m^* = \frac{\left(\frac{276\cdot30\cdot250\cdot0.0019}{2}+16642\right)^2}{\left(\frac{276\cdot30\cdot250\cdot0.0019}{4}+16642\right)/981} = 20.027$$

$$e^* = \frac{981\cdot20.027}{(3933+16642)} = 0.9548$$

$${\alpha_0}^* = \frac{981\cdot0.547}{0.9548} = 562 \text{ cm/s}^2$$

$$\alpha_{0,lim} = MAX\left[981\cdot0.0819\cdot\frac{1}{2}; 0.2162\cdot\frac{438}{888}\cdot\frac{9}{6+1}\cdot\frac{1}{2}\right] = MAX[40.172; 67.25] = 67.25 \text{ cm/s}^2$$

La verifica risulta soddisfatta

$$\frac{\alpha_0\cdot g}{e^*} \geq \alpha_{0,lim} \rightarrow \frac{0.547\cdot981}{0.9548} \geq 67.25 \rightarrow 562 \geq 67.25$$

Calcoliamo ora il moltiplicatore delle forze tenendo in considerazione le due combinazioni che forniscono l'aliquota sismica e non simica delle sollecitazioni da utilizzare.

$$\alpha_0 = \frac{(F_{aggancio}\cdot l - |V_{orto,sup,non\ sismico} + V_{orto,sup,sismico}\,(moltiplicatore)|)\cdot h_{netta} + \frac{t}{2}(W_{maschio} - (N_{top,non\ sismico} + N_{top,sismico}(moltiplicatore)))}{\left(\frac{W_{maschio}}{2} - (N_{top,non\ sismico} + N_{top,sismico}(moltiplicatore))\right)\cdot h_{netta}}$$

combinazione	N top	N base	V orto
SLV 1	-16642	-20655	-189
SLV 2	-16178	-20453	0
SLV 3	-464	-202	-189

Si evince che

$N_{top,sismico}$ = -464 daN
$N_{top,non\text{-}sismico}$ = -16178 daN
$V_{orto,sup,sismico}$ = 0 daN
$V_{orto,sup,non\text{-}sismico}$ = -189 daN

Si imposta un foglio elettronico per cui al variare del moltiplicatore i parametri vengono calcolati automaticamente e si determina in tal maniera il moltiplicatore per cui la verifica è soddisfatta.
Si deve tenere in considerazione anche il fatto che al variare del moltiplicatore varia l'accelerazione di confronto in quanto la si riporta ad una PGA unitaria per cui la si divide per a_g/g x S.

Per riportarla ad una PGA unitaria pertanto introduco il termine 1/(0.082 x 1) = 12.1951.

Si riportano i calcoli eseguiti per moltiplicatore unitario, cioè quello di verifica che ritorna i valori precedentemente calcolati e quello per cui la verifica non risulta più soddisfatta.

Moltiplicatore	1					
$F_{aggancio}$	37	daN/cm		**Valori affetti dal moltiplicatore**		
$N_{top,sismico}$	-464	daN		$N_{top,sismico}$	-464	daN
$N_{top,non\text{-}sismico}$	-16178	daN				
$V_{orto.sup,sismico}$	-189	daN		$V_{orto.sup,sismico}$	-189	daN
$V_{orto.sup,non\text{-}sismico}$	0	daN				
Lunghezza	250	cm				
h_{netta}	276	cm				
spessore	30	cm				
γ	0,0019	daN/cm^3				
$W_{maschio}$	3933	daN				
α_0	0,547019					
m*	20,02712					
e*	0,954877					
α_0^*	561,984	cm/s^2				
α_{LIM}	67,25	cm/s^2		α_{LIM}	67,25001	cm/s^2

Moltiplicatore	6,6307					
$F_{aggancio}$	37	daN/cm		**Valori affetti dal moltiplicatore**		
$N_{top,sismico}$	-464	daN		$N_{top,sismico}$	-3076,64	daN
$N_{top,non-sismico}$	-16178	daN				
$V_{orto.sup,sismico}$	-189	daN		$V_{orto.sup,sismico}$	-1253,2	daN
$V_{orto.sup,non-sismico}$	0	daN				
Lunghezza	250	cm				
h_{netta}	276	cm				
spessore	30	cm				
γ	0,0019	daN/cm^3				
$W_{maschio}$	3933	daN				
α_0	0,436216					
m*	22,68315					
e*	0,959656					
α_0^*	445,9176	cm/s^2				
α_{LIM}	67,25	cm/s^2		α_{LIM}	445,9146	cm/s^2

I valori determinati risultano essere i medesimi riportati da Sismicad.

Indicatori di rischio per singoli maschi

maschio	Stato limite	moltiplicatore	combinazione.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
24	Ribaltam.	6.628	1	0.143	1.746	2475	1.968	

30.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Analitico	*Sismicad*	Scarto
N_{TOP}	16661	16642	0.1%
V_{ORTO}	-189	-189	0%
α_0	0.547	0.547	0%
m*	20.027	20.027	0%
e*	0.9548	0.955	0.02%
α_0^*	562	562	0%
$\alpha_{0,LIM}$	67.25	67.25	0%
Moltiplicatore	6.6307	6.628	0.04%

31 Struttura semplice con isolatori elastomerici

E' stata condotta una verifica per controllare la correttezza dei risultati di Sismicad 12.

31.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

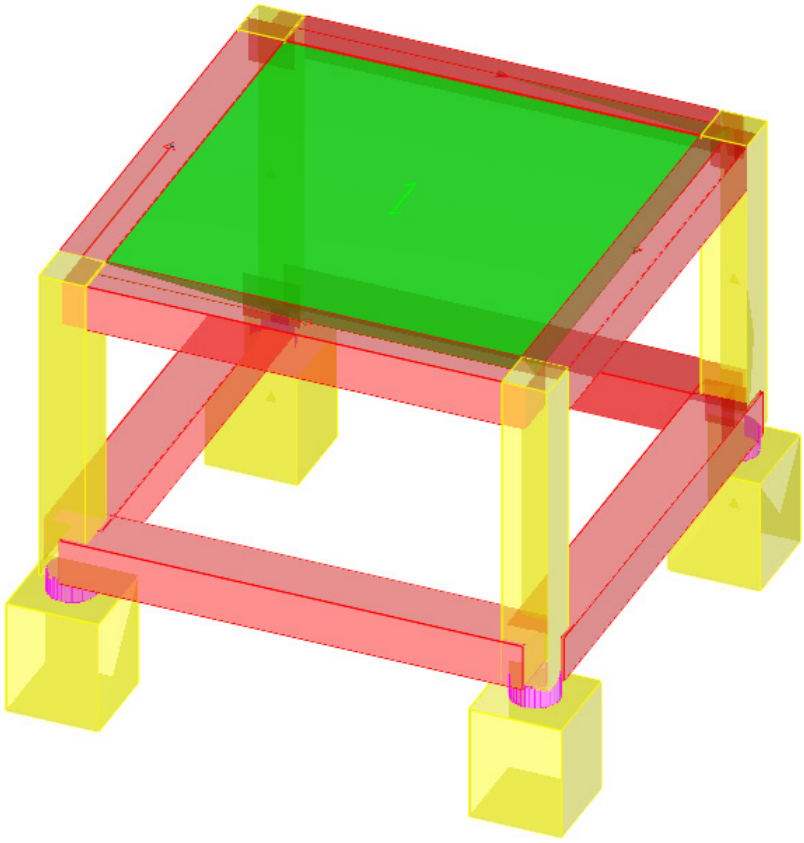
- effetti della adozione del sistema di isolamento;
- verifiche degli isolatori previste dalla norma.

31.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

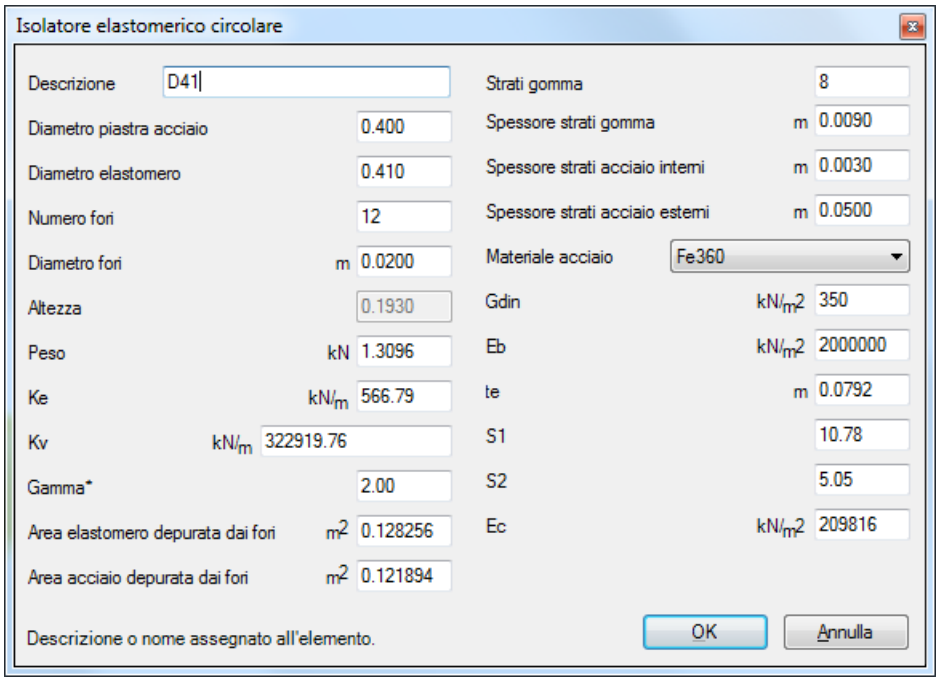
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Edificio con isolatori elastomerici* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

31.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La sovrastruttura isolata è a pianta quadrata (440 x 440) ad un piano ed è costituita da quattro pilastri), quattro travi a livello degli isolatori, quattro travi a piano primo collegate da un solaio a comportamento rigido, come riportato nell'immagine sotto.
Travi e pilastri della sovrastruttura sono a sezione quadrata 40*40.



Il solaio presenta un peso proprio di 3 kN/mq ed è caricato con un permanente portato di 20kN/mq
La sottostruttura è costituita da quattro pilastri di dimensione 80*80 che sono pensati incastrati alla base.
I quattro isolatori sono uguali e dotati delle caratteristiche riportate nella immagine.



31.4 MODELLAZIONE E ANALISI STRUTTURALE

La sovrastruttura e la sottostruttura sono modellate come sistemi a comportamento elastico lineare.

Il sistema di isolamento è modellato come avente comportamento visco-elastico lineare.

Le rigidezze del sistema di isolamento sono:

- Rigidezza verticale Kv = 4*322919.76 = 1291679 dN/cm
- Rigidezza equivalente orizzontale Kesi = 4*566.79 =2267 daN/cm

Essendo il rapporto Kv/Kesi = 570 è messa in conto la deformabilità verticale dell'isolatore.

E' stata prevista una analisi dinamica modale con spettro di risposta per il sistema complessivo formato dallo sovrastruttura, dalla sottostruttura e dal sistema di isolamento.
Sono stati ricercati i primi due modi di vibrare.
Si sono adottate le seguenti combinazioni di carico sismiche:
Combinazione SLV sovrastruttura

- Pesi strutturali 1
- Permanenti portati 1
- Sisma X -0.667

Combinazione SLV sottostruttura

- Pesi strutturali 1
- Permanenti portati 1
- Sisma X -1

Combinazione SLC

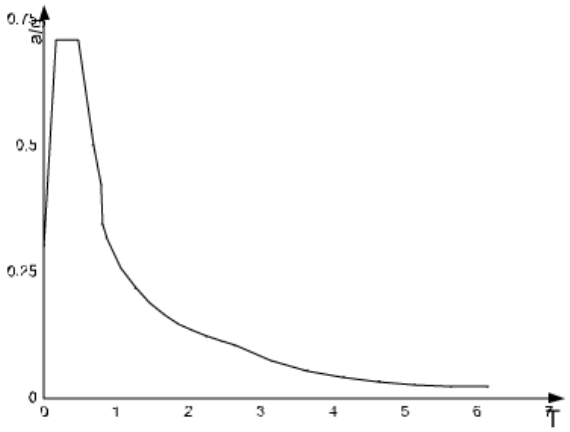
- Pesi strutturali 1
- Permanenti portati 1
- Sisma X -1

La combinazione SLV sovrastruttura utilizzata per la verifica di resistenza degli elementi strutturali della sovrastruttura presenta il coefficiente sismico ridotto di 1/1.5 in applicazione di quanto previsto in &7.10.6.2.1.

Essendo la massa della sovrastruttura pari a M = 57.025 daN/(cm/s^2) si ha:
T_{is} = 2*π*(57.025/2267)^0.5 = 0.996 s

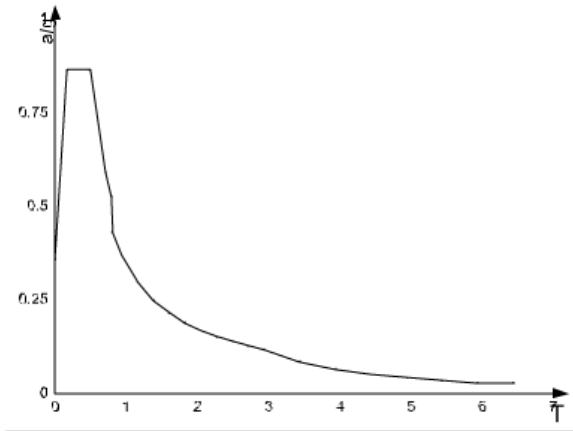
Essendo ξ_{esi}= 0.1 si ha η = (10/(5+10))^0.5 = 0.816.
In accordo con &7.10.5.3.2 lo spettro elastico definito in &3.2.3.2 è stato ridotto del coefficiente η per tutto il campo di periodi T>=0.8*Tis come risulta dalle figure.

Sisma X SLV



Ind.vertice	T	a/g
1	0	0.301
2	0.158	0.71
3	0.475	0.71
4	0.672	0.502
5	0.797	0.423
6	0.798	0.345
7	0.869	0.31
8	1.066	0.258
9	1.263	0.218
10	1.46	0.189
11	1.657	0.166
12	1.853	0.148
13	2.052	0.134
14	2.249	0.122
15	2.446	0.113
16	2.643	0.104
17	3.143	0.074
18	3.643	0.055
19	4.143	0.042
20	4.643	0.034
21	5.143	0.028
22	5.643	0.023
23	6.143	0.023

Sisma X SLC



Ind.vertice	T	a/g
1	0	0.361
2	0.162	0.865
3	0.486	0.865
4	0.709	0.593
5	0.797	0.521
6	0.798	0.431
7	0.931	0.365
8	1.154	0.297
9	1.377	0.245
10	1.6	0.215
11	1.822	0.188
12	2.045	0.168
13	2.268	0.151
14	2.491	0.138
15	2.713	0.126
16	2.936	0.117
17	3.436	0.085
18	3.936	0.065
19	4.436	0.051
20	4.936	0.041
21	5.436	0.034
22	5.936	0.029
23	6.436	0.028

La soluzione ha confermato il periodo proprio di vibrazione sopra valutato con una differenza dell'1%.

Risposta modale

Modo: *Identificativo del modo di vibrare.*
Periodo: *Periodo. [s]*
Massa X: *Massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
Massa Y: *Massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
Massa Z: *Massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*
Massa rot X: *Massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
Massa rot Y: *Massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
Massa rot Z: *Massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*

Totale masse partecipanti
Traslazione X: 0.94163
Traslazione Y: 0.94163
Traslazione Z: 0
Rotazione X: 0.392409
Rotazione Y: 0.392409
Rotazione Z: 0.470815

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot X	Massa rot Y	Massa rot Z
1	1.008923951	0.472726758	0.468902803	0	0.195407597	0.197001172	0.000001941
2	1.008923951	0.468902802	0.472726758	0	0.197001177	0.195407631	0.470812839

31.5 VERIFICA DEI DISPOSITIVI

Si riporta la relazione di verifica del dispositivo a coordinate 0,0.

Comb	*combinazione*
dE	*spostamento [cm]*
fi	*2*ArcCos(dE/D) [cm]*
Ar	*area ridotta efficace dell'isolatore [cm2]*
a2	*area per il calcolo della deformazione di taglio dovuta alla rotazione angolare [cm2]*
gc	*deformazione di taglio prodotta dalla compressione*
gs	*deformazione di taglio prodotta dallo spostamento*
ga	*deformazione di taglio prodotta dalla rotazione angolare*
gt	*deformazione di taglio totale pari a gc+gs+ga*
Vcr	*carico critico [daN]*
V	*sforzo normale [daN]*
sigmaS	*tensione agente sulle piastre di acciaio interne [daN/cm2]*

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN] ove non espressamente specificato.

Isolatore sismico a tronco piano posa isolatori - estradosso isolatori (0; 0) [cm]

Verifiche condotte secondo DM 14-01-08 (N.T.C.) e Circolare 02-02-09

Isolatore: D41 (lineare, in elastomero e acciaio)
D = 40 cm (diametro acciaio)
S1 = 10.78 (fattore di forma primario § 11.9.7 DM 14-01-08)
S2 = 5.05 (fattore di forma secondario § 11.9.7 DM 14-01-08)
Gdin = 3.5 daN/cm2 (modulo di taglio dinamico dell'elastomero)
ti = 0.9 cm (spessore di uno strato di elastomero)
te = 7.92 cm (somma degli spessori degli strati di elastomero)
ts = 0.3 cm (spessore piastra di acciaio interposta tra due strati di elastomero)
fyk = 2350 daN/cm2 (tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio)
g* = 2 (valore massimo della deformazione di taglio dalle prove di qualificazione aderenza elastomero-acciaio)
damm = 15.84 cm (spostamento massimo ammissibile = te*g*)

Per ciascuna combinazione della famiglia SLC vengono eseguite le seguenti verifiche
1) sigmaS <= fyk (§ C11.9.7 Circolare 02-02-09)
2) gt <= 5 (§ C11.9.7 Circolare 02-02-09)
3) gs <= g*/1.5 <= 2 (§ C11.9.7 Circolare 02-02-09)
4) V <= 0 (§ C7.10.4.2 DM 14-01-08)
5) V < Vcr/2 (§ C11.9.7 Circolare 02-02-09)

6) dE < damm (§ C7.10.6.2.2 DM 14-01-08)

Comb	dE	fi	Ar	a2	gc	gs	ga	gt	Vcr	V	sigmaS	Verifica
1	8.5	2.714	919.7	0.811	0.85	1.07	0.06	1.98	175259	-19735	-167.37	verificato

Verifiche soddisfatte.

31.5.1 Verifica allo SLC.

Lo spostamento tra le basi del dispositivo per la combinazione SLC valutato dal programma è di 8.49 cm.
Valutato secondo [3.2.12] essendo Se(Tis)=0.349*981 = 342 cm/s^2 si ha:
dE(Tis) = 342 * (0.996/2/π)^2 = 8.6 cm
La differenza è pari al 1.2%

31.5.2 Verifica allo SLV.

Controllo della tensione nella piastra di acciaio &C11.9.7
d2 = 8.49
φ = 2*arccos(8.49/40) = 2.71 rad
Ar= (2.71-sin(2.71))*40^2/4 = 917 cmq
t1=t2=0.9 cm
ts=0.3 cm
V=-19735 daN
σ_s=-1.3*19735*2*.9/(917*.3)=-167.9 daN/cmq
La differenza è pari a 0,03%

Controllo di γt
γc=1.5*19735/(10.78*3.5*917)=0.856
γs=8.49/9.72=1.07
αy = 0.00067 rad
a2 = 3*.00067*40^2/4=0.804
γα= 0.804/(2*.9*7.92)=0.056
γ_t= γc+ γs+ γα = 0.856+1.07+0.056=1.982
Il valore è identico a quello fornito in relazione.

31.6 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Analitico	*Sismicad*	Scarto
T_{IS}	0.996 s	1.0099 s	1%
dE	8.6 cm	8.49 cm	1.2%
σ_s	-167.9 daN/cmq	-167.37 daN/cmq	0.03%
γ_t	1.982	1.98	0%

32 Verifica di un giunto sismico secondo il D.M. 14-01-2008

E' stata condotta una verifica per controllare la correttezza dei risultati di Sismicad 12.

32.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

- valutazione del coefficiente di amplificazione;
- valutazione degli spostamenti degli elementi che delimitano il giunto;
- valutazione della larghezza minima.

32.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

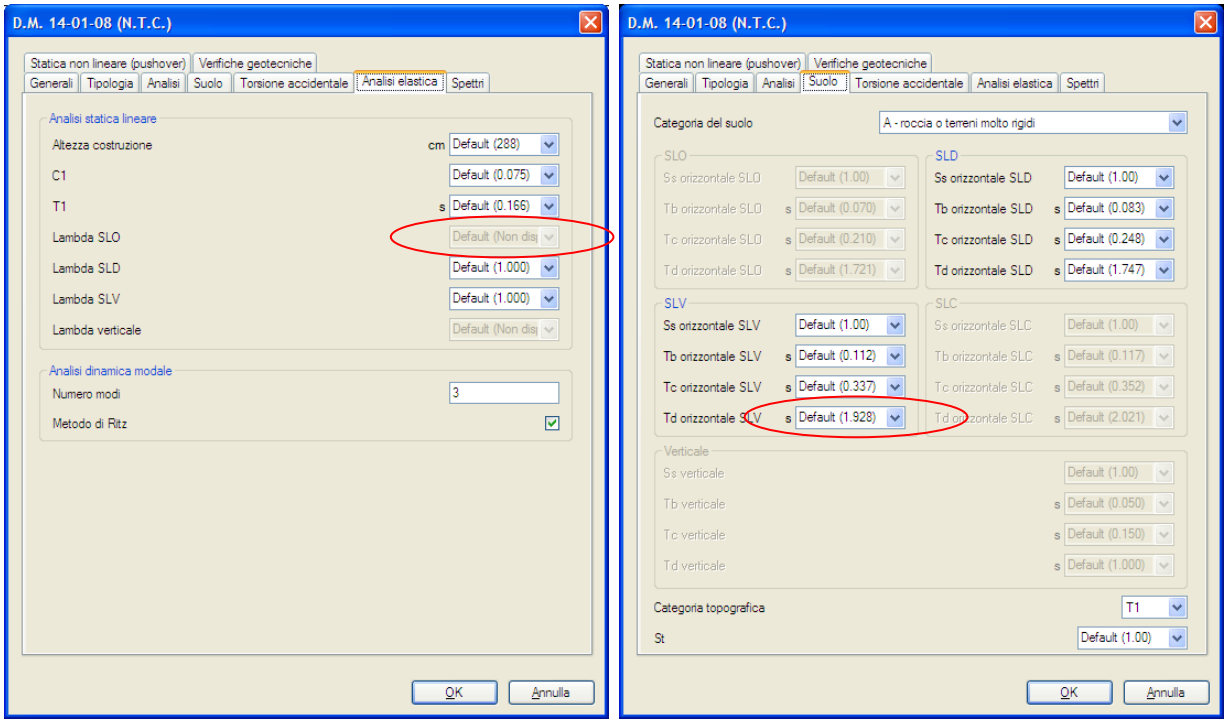
La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Esempio giunto* presente nella cartella "*Documenti**Concrete**Sismicad 12**Esempi**Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

32.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

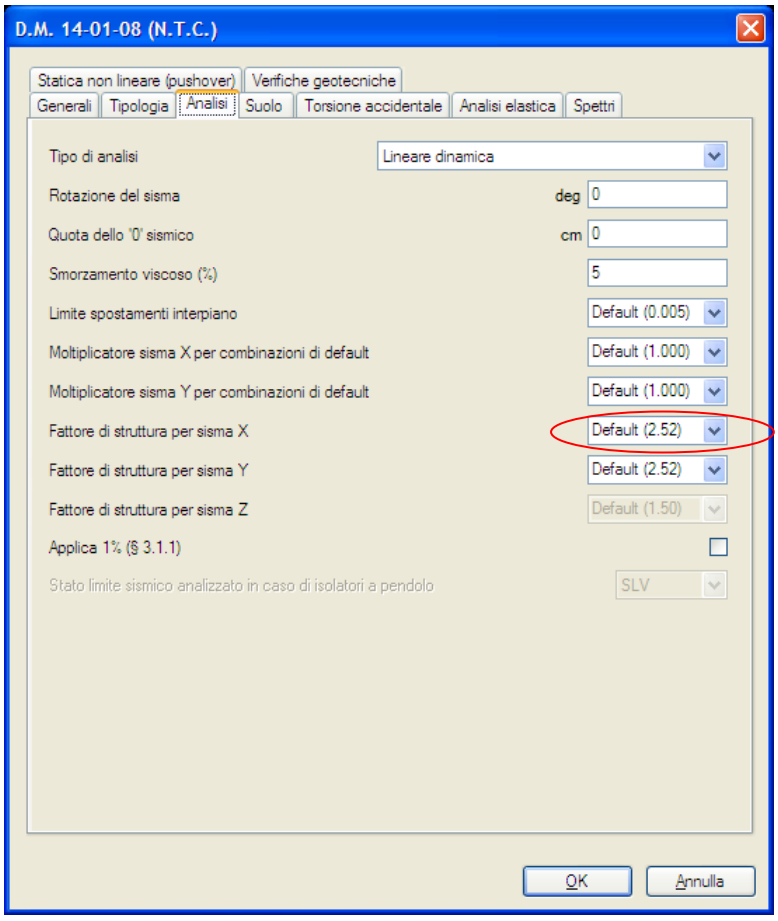
La struttura è composta da due sottostrutture disgiunte a pianta quadrata (500 x 500) ad un piano caricate con due carichi diversi. La distanza tra i bordi delle travi è pari a 10 cm.

32.4 VALUTAZIONE DELLO SPOSTAMENTO DEI CORPI DI FABBRICA E DELLA LARGHEZZA MINIMA DEL GIUNTO

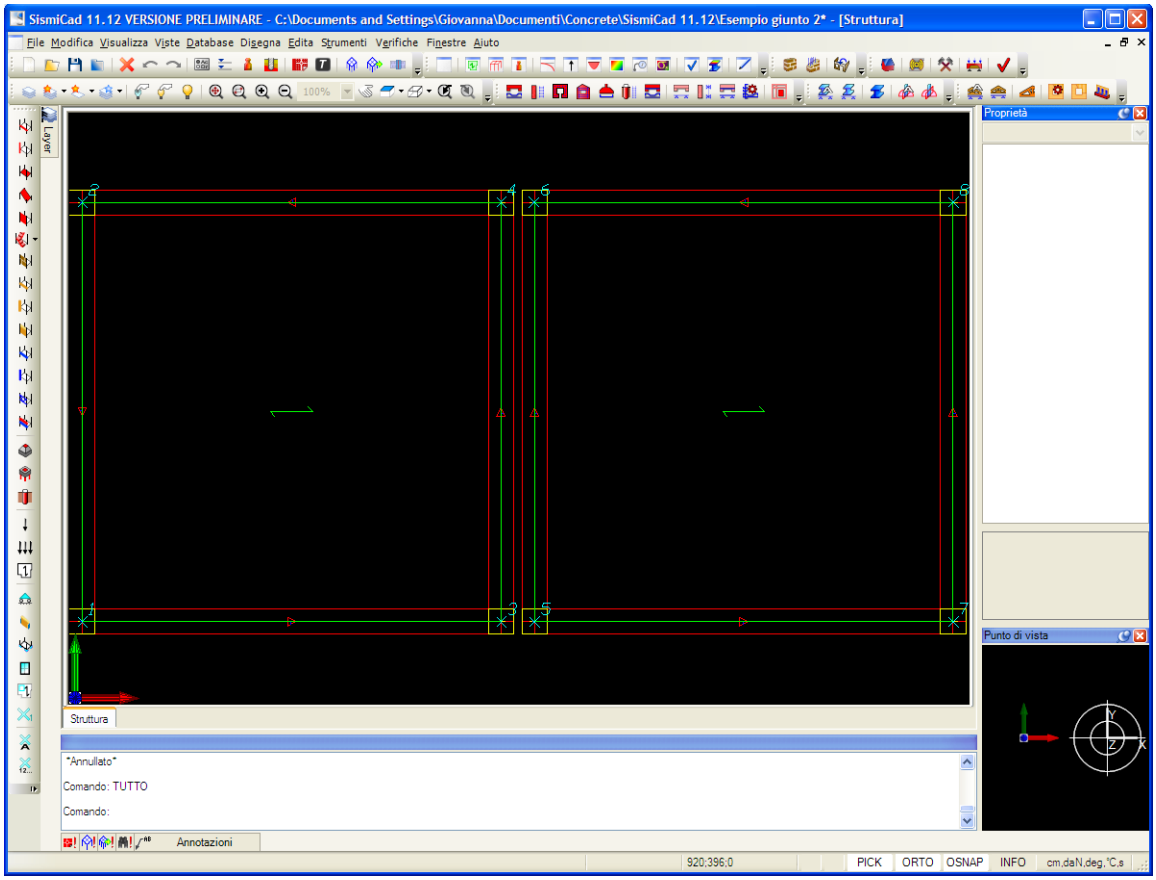
Calcoliamo il coefficiente amplificativo della parte sismica degli spostamenti SLV (§ 7.3.3.3 formula (7.3.8))
Il valore di T1 è quello impostato nelle preferenze dell'analisi sismica



Essendo T_1 pari a 0.166 < 0.337 che è il valore di T_c in SLV allora il coefficiente amplificativo è pari a:
μ_d= 1 + (q - 1) * T_c / T_1 = 1 + (2.52 - 1) * 0.337 / 0.166 = 4.086



Valutiamo ora la larghezza del giunto così come determinata nella tabella.



Il bordo sinistro è quello formato dalla trave a fili 3 e 4; il punto iniziale è quello a filo 3 (nodo 11 nel modello ad elementi finiti) e il punto finale è quello a filo 4 (nodo 16 nel modello ad elementi finiti).
Gli spostamenti nodali nelle condizioni di carico per questi due nodi sono i seguenti:

Nodo	Cont.	spostamento		
Ind.	n.br.	ux	uy	uz
11	Pesi	-0.00003	0.00014	-0.00396
11	Port.	0	0.00007	-0.00133
11	Variabile A	0	0.00007	-0.00133
11	X SLV	0.06563	0	-0.00028
11	Y SLV	0	0.06563	0.00028
11	X SLD	0.07123	0	-0.0003
11	Y SLD	0	0.07123	0.0003
16	Pesi	-0.00003	-0.00014	-0.00396
16	Port.	0	-0.00007	-0.00133
16	Variabile A	0	-0.00007	-0.00133
16	X SLV	0.06563	0	-0.00028
16	Y SLV	0	0.06563	-0.00028
16	X SLD	0.07123	0	-0.0003
16	Y SLD	0	0.07123	-0.0003

Gli spostamenti sono riportati in condizione di carico in quanto vanno combinati tenendo conto del coefficiente amplificativo appena calcolato. Si esegue la verifica per la prima combinazione SLV in cui i coefficienti di combinazione sono i seguenti:

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile A	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	1	1	0.3	0	-1	-0.3	0	-1	0.3

Valutiamo lo spostamento x del punto iniziale del bordo sinistro:
spostIx= 1*(-0.00003)+1*0+0.3*0-1*0.06563*4.086-0.3*0*4.086=-0.2682 cm
Valutiamo lo spostamento y del punto iniziale del bordo sinistro:
spostIy= 1*(0.00014)+1*0.00007+0.3*0.00007-1*0*4.086-0.3*0.06563*4.086=-0.0802 cm
Per il punto finale:
spostJx= 1*(-0.00003)+1*0+0.3*0-1*0.06563*4.086-0.3*0*4.086=-0.2682 cm
spostJy= 1*(-0.00014)+1*(-0.00007)+0.3*(-0.00007)-1*0*4.086-0.3*0.06563*4.086=-0.0805 cm

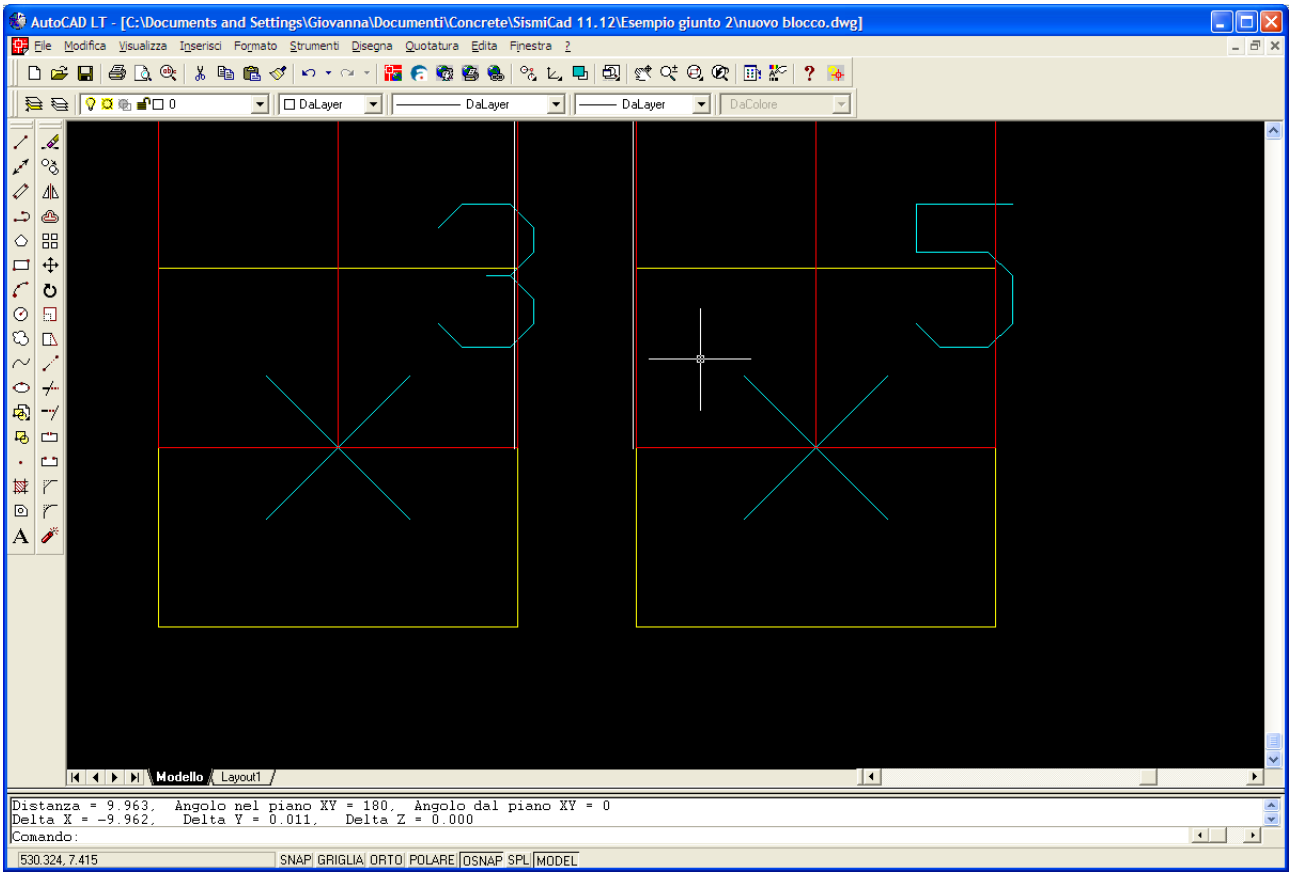
Analogamente per il bordo destro, formato dalla trave a fili 5 e 6; il punto iniziale è quello a filo 6 (nodo 17 nel modello ad elementi finiti) e il punto finale è quello a filo 5 (nodo 12 nel modello ad elementi finiti).
Gli spostamenti nodali nelle condizioni di carico per questi due nodi sono i seguenti:

Nodo	Cont.	spostamento

Ind.	n.br.	ux	uy	uz
12	Pesi	0.00003	0.00014	-0.00396
12	Port.	0	0.00007	-0.00133
12	Variabile A	-0.00001	0.0002	-0.00398
12	X SLV	0.07483	0	0.00032
12	Y SLV	0	0.07483	0.00032
12	X SLD	0.08122	0	0.00034
12	Y SLD	0	0.08122	0.00034
17	Pesi	0.00003	-0.00014	-0.00396
17	Port.	0	-0.00007	-0.00133
17	Variabile A	-0.00001	-0.0002	-0.00398
17	X SLV	0.07483	0	0.00032
17	Y SLV	0	0.07483	-0.00032
17	X SLD	0.08122	0	0.00034
17	Y SLD	0	0.08122	-0.00034

Valutiamo lo spostamento x del punto iniziale del bordo destro:
spostIx= 1*(0.00003)+1*0+0.3*(-0.00001)-1*0.07483*4.086-0.3*0*4.086=-0.3057
Valutiamo lo spostamento y del punto iniziale del bordo destro:
spostIy= 1*(-0.00014)+1*(-0.00007)+0.3*(-0.0002)-1*0*4.086-0.3*0.07483*4.086=-0.0920
Per il punto finale:
spostJx= 1*(0.00003)+1*0+0.3*(-0.00001)-1*0.07483*4.086-0.3*0*4.086=-0.3057
spostJy= 1*(0.00014)+1*(0.00007)+0.3*(0.0002)-1*0*4.086-0.3*0.07483*4.086=-0.0915

Per valutare la larghezza minima e massima del giunto la cosa migliore è procedere per via grafica (si allega per questo il file *giunto.dwg* che riporta la situazione indeformata e deformata); si riporta l'immagine ingrandita dei punti iniziale e finali delle travi (la linea bianca è la situazione deformata)



Misurando la minima distanza tra le due linee si ottiene 9.962 cm.
In questo caso, relativamente semplice, la distanza poteva anche essere valutata numericamente anziché per via grafica dato che le due travi si spostano entrambe verso sinistra considerando il solo spostamento lungo x si ha che le due travi si avvicinano di questa distanza: 0.3057-.02682=0.0375 e pertanto la larghezza minima è 10-0.0375=9.9625 cm.
Si riportano i risultati ricavati con il programma Sismicad.

Giunto sismico Piano 1 fili 3-4

Larghezza del giunto: 10

Bordo sinistro

Elementi: Trave C.A. livello Piano 1 fili 3-4
Punto iniziale: 515; 0
Punto finale: 515; 500
Nodo iniziale: 11
Nodo finale: 16

Bordo destro
Elementi: Trave C.A. livello Piano 1 fili 5-6
Punto iniziale: 525; 500
Punto finale: 525; 0
Nodo iniziale: 17
Nodo finale: 12

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Larghezza minima giunto (§ 7.2.2): 1/100 * h * ag*S/0.5g = 0.5 < 10
dove:
h = 288 (misurata dallo zero sismico = 0)
ag/g = 0.08 (SLV)
S = 1 (SLV)
Valutazione della larghezza minima eseguita nelle combinazioni SLV (§ 7.2.2)
Coefficiente amplificativo parte sismica degli spostamenti SLV (§ 7.3.3.3 formula (7.38)): 4.089

Larghezza minima SLV = 9.43 - Verifiche soddisfatte
Larghezza massima SLV = 10.57

Larghezza minima SLD = 9.85
Larghezza massima SLD = 10.15

Valutazione larghezza giunto nelle combinazioni SLV

Bordo sinistro					Bordo destro					Larghezza	
Comb	SpostIx	SpostIy	SpostJx	SpostJy	Comb	SpostIx	SpostIy	SpostJx	SpostJy	Min	Max
SLV 1	-0.268	-0.08	-0.268	-0.081	SLV 1	-0.306	-0.092	-0.306	-0.092	9.96	9.96

32.5 RIEPILOGO DEI RISULTATI

	Analitico	*Sismicad*	Scarto
Coeff. amplificativo	4.086	4.089	0.1%
spostIx bordo sinistro	-0.2682 cm	-0.268 cm	0%
spostIy bordo sinistro	-0.0802 cm	-0.08 cm	0%
spostJx bordo sinistro	-0.02682 cm	-0.268 cm	0%
spostJy bordo sinistro	-0.0805 cm	-0.081 cm	0.02%
spostIx bordo destro	-0.3057 cm	-0.306 cm	0%
spostIy bordo destro	-0.0920 cm	-0.092 cm	0%
spostJx bordo destro	-0.3057 cm	-0.306 cm	0%
spostJy bordo destro	-0.0915 cm	-0.092 cm	0.02%
larghezza minima	9.962 cm	9.96 cm	0%

33 Parete in legno Xlam

33.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

Con il seguente esempio ci si prefigge di controllare le seguenti caratteristiche del programma:

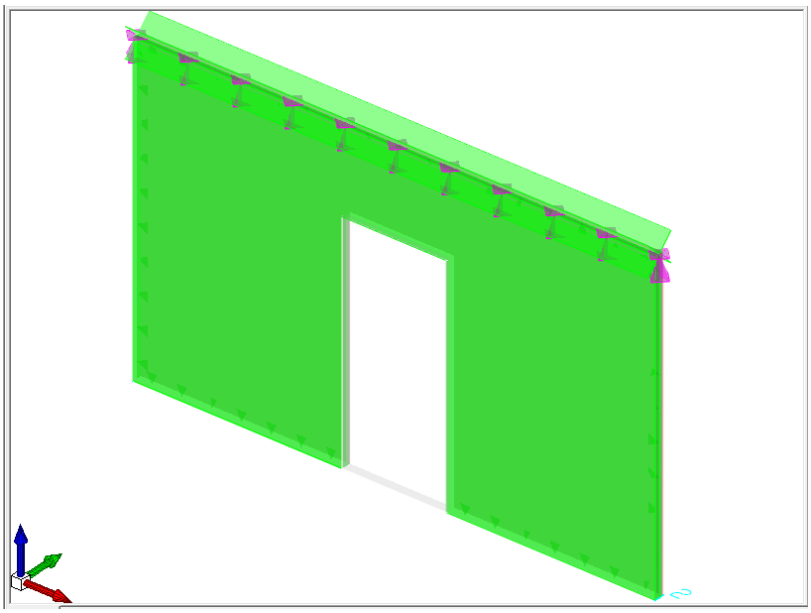
- correttezza delle verifiche a pressoflessione e taglio dei maschi;
- correttezza delle verifiche a pressoflessione e taglio delle travi di connessione.

33.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Validazione pannello Xlam* presente nella cartella "*\Documenti\Concrete\Sismicad 12\Esempi\Casi prova valutazione affidabilita*" del profilo utente.

33.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La sovrastruttura e costituita da un pannello Xlam costituito da tre strati dello spessore di 3 cm di lunghezza 5 m ed altezza 3 m. Nel centro è presente una apertura di dimensioni 2.2 m (altezza) ed 1 m (larghezza). Si ottengono in questo modo due maschi di dimensione 2 m (lunghezza) e 3 m (altezza) ed una trave di collegamento di luce 1 m ed altezza 0.8 m.

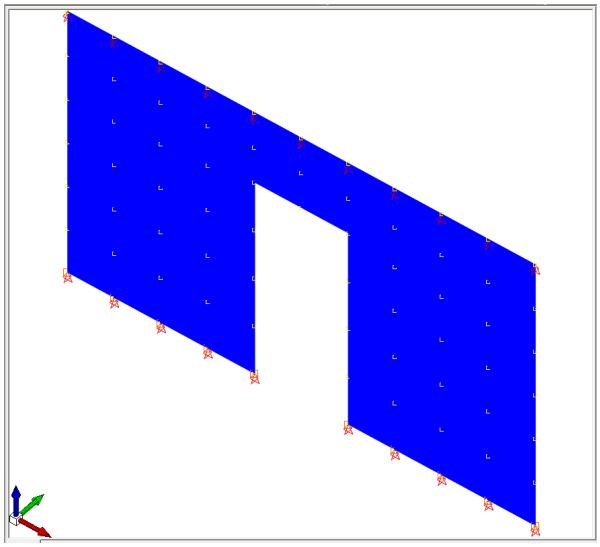


La parete è stata vincolata in sommità alla traslazione orizzontale ortogonale al proprio piano.
Il bordo inferiore è stato svincolato a momento fuori piano.
La parete è stata caricata in sommità con un carico lineare di 1000 daN/m (verticale) e 100 daN/m (orizzontale nel piano della parete) e da un carico potenziale (pressione orizzontale) pari a 50 daN/m^2.

Caratteristiche del materiale utilizzate in verifica:
$f_{c,0,k}$ = 110 daN/cm2
$f_{m,k}$ = 140 daN/cm2
$E_{0,05}$ = 84000 daN/cm2
$f_{v,k}$ = 12 daN/cm2
$f_{t,90,k}$ = 2 daN/cm2

33.4 MODELLAZIONE

La parete è modellata con mesh elementi shell di materiale omogeneo ed isotropo.



33.5 VERIFICA DELLE SEZIONI

33.5.1 Relazione di calcolo prodotta dal programma

***fm,k**: Resistenza caratteristica per flessione. [daN/cm2]*
***ft,0,k**: Resistenza caratteristica per trazione parallela alle fibre. [daN/cm2]*
***ft,90,k**: Resistenza caratteristica per trazione ortogonale alle fibre. [daN/cm2]*
***fc,0,k**: Resistenza caratteristica per compressione parallela alle fibre. [daN/cm2]*
***fc,90,k**: Resistenza caratteristica per compressione ortogonale alle fibre. [daN/cm2]*
***fv,k**: Resistenza caratteristica a taglio. [daN/cm2]*
***E0,05**: Modulo di elasticità parallelo alla fibratura 5-percentile [daN/cm2]*
***G0,05**: Modulo di elasticità tangenziale parallelo alla fibratura 5-percentile [daN/cm2]*
***Spessori degli strati**: Spessori degli strati*
***H**: H [cm]*
***Altezza**: Altezza [cm]*
***Classe ser.**: Classe di servizio*
***Kdef**: coefficiente di deformazione UNI EN 1995-1-1 2.3.2.2*
***Kh**: UNI EN 1995-1-1 (3.2)*
***Kshape**: UNI EN 1995-1-1 6.1.8*
***BetaX**: moltiplicatore della altezza netta per lunghezza libera di inflessione fuori piano*
***BetaY**: moltiplicatore della altezza netta per lunghezza libera di inflessione nel piano*
***lrelX**: rapporto di snellezza relativa per inflessione fuori piano UNI EN 1995-1-1 6.3.2*
***lrely**: rapporto di snellezza relativa per inflessione nel piano UNI EN 1995-1-1 6.3.2*
***kcx**: coefficiente per freccia di inflessione fuori piano UNI EN 1995-1-1 (6.25)*
***kcy**: coefficiente per freccia di inflessione nel piano UNI EN 1995-1-1 (6.25)*
***Quota**: Quota [cm]*
***Combinazione**: Combinazione*
***N**: sforzo normale [daN]*
***Tx**: taglio nel piano [daN]*
***Ty**: taglio fuori piano [daN]*
***Mx**: momento fuori piano [daN*cm]*
***My**: momento nel piano [daN*cm]*
***Mt**: momento torcente [daN*cm]*
***quota**: quota*
***combinazione**: combinazione*
***durata**: durata*
***Kmod**: coefficiente di correzione UNI EN 1995-1-1 2.4.1*
***gamma**: coefficiente parziale per una proprietà del materiale*
***sigma0d**: tensione di progetto a sforzo normale parallela alla fibra (positiva se di trazione) [daN/cm2]*
***sigmamx**: tensione di progetto a flessione per momento fuori piano [daN/cm2]*
***sigmamy**: tensione di progetto a flessione per momento nel piano [daN/cm2]*

***f0d**: resistenza di progetto a sforzo normale parallelamente alla fibratura [daN/cm2]*
***fmd**: resistenza di progetto a flessione [daN/cm2]*
***formula**: numero della formula di verifica applicata in UNI EN 1995-1-1*
***valore**: risultato della applicazione della formula; inverso del coefficiente di sicurezza*
***taudx**: tensione tangenziale massima per taglio nel piano [daN/cm2]*
***fvd**: resistenza di progetto a taglio [daN/cm2]*
***taudy**: tensione tangenziale massima per taglio fuori piano [daN/cm2]*
***2*ft90d**: resistenza a taglio per rotolamento (rolling shear) UNI EN 1995-1-1 6.1.7 [daN/cm2]*
***Luce**: H [cm]*
***Sezione**: Sezione*
***sezione**: sezione*
***Tp**: taglio nel piano [daN]*
***Tf**: taglio fuori piano [daN]*
***Mp**: momento nel piano [daN*cm]*
***Mf**: momento fuori piano [daN*cm]*
***Trazione**: Trazione > 0 [daN]*

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN] ove non espressamente specificato.

Parete in legno da Fondazione a Piano 1 1-2

Materiale

Pannello in legno lamellare a strati incrociati di tavole, composto da 3 strati di spessore 3+3+3=9 cm; deve essere posto in opera in modo che gli strati esterni abbiano le tavole disposte verticalmente. Il materiale delle tavole è **Lamell.cl.1 T.A.** ed ha le seguenti caratteristiche:

fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k	E0,05	G0,05
140	105	2	110	25	12	84000	33600

Ingombro netto

Lunghezza: 500
Altezza: 300

Elementi

Guardando la parete di fronte, con il bordo iniziale a sinistra, le coordinate degli elementi sono espresse in un sistema centrato sul vertice inferiore sinistro del rettangolo di ingombro, asse X orizzontale verso destra e asse Y verticale verso l'alto.
Maschio 1: X iniziale = 0; X finale = 200; lunghezza = 200
Maschio 2: X iniziale = 300; X finale = 500; lunghezza = 200
Trave di collegamento 1: X iniziale = 200; X finale = 300; lunghezza = 100; Y intradosso = 220
Bordo di parete 1: dal punto (0; 0) al punto (200; 0); lunghezza = 200
Bordo di parete 2: dal punto (300; 0) al punto (500; 0); lunghezza = 200
Ancoraggio 1: X = 10;
Ancoraggio 2: X = 190;
Ancoraggio 3: X = 310;
Ancoraggio 4: X = 490;

Verifiche

Maschio 1

Spessori degli strati	H	Altezza	Classe ser.	Kdef	Kh	Kshape	BetaX	BetaY	lrelX	lrely	kcx	kcy
3+3+3	200	300	1	0.6	1		1	1	1.107	0.06	0.68	1

Verifiche delle sezioni
Sollecitazioni nelle sezioni di verifica

Vengono mostrate le sollecitazioni relative alle verifiche più critiche.

Quota	Combinazione	N	Tx	Ty	Mx	My	Mt
150	SLU 4	-2461	15	16	11507	35808	-572
220	SLU 4	-2415	15	-72	9173	34708	-514
0	SLU 4	-2602	15	126	0	38262	-111
300	SLU 4	-2017	59	-121	-4	1629	-897

Verifica a pressoflessione instabile

Verifica a pressoflessione instabile: vengono mostrate le 5 verifiche più critiche.

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	sigma0d	sigmamx	sigmamy	f0d	fmd	formula	valore	
150	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.1	4.4	0.9	44	56	(EC5 6.23)	0.16	0
220	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2	3.5	0.9	44	56	(EC5 6.23)	0.15	0
150	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.1	4.4	0.9	44	56	(4.4.7)	0.1	0
0	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.2	0	1	44	56	(EC5 6.23)	0.09	0
220	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2	3.5	0.9	44	56	(4.4.7)	0.08	0

Verifica a taglio

Verifica a taglio e torsione: vengono mostrate le 5 verifiche più critiche.

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	taudx	fvd	formula	valore	taudy	2*ft90d	valore	tautord
0	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0	4.8	(4.4.8)	0	0.1	1.6	0.1	0
300	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0.1	4.8	(4.4.8)	0.02	0.1	1.6	0.1	0
220	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0	4.8	(4.4.8)	0	0.1	1.6	0	0
150	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0	4.8	(4.4.8)	0	0	1.6	0	0

Maschio 2

Spessori degli strati	H	Altezza	Classe ser.	Kdef	Kh	Kshape	BetaX	BetaY	IrelX	Irely	kcx	kcy
3+3+3	200	300	1	0.6	1		1	1	1.107	0.06	0.68	1

Verifiche delle sezioni
Sollecitazioni nelle sezioni di verifica

Vengono mostrate le sollecitazioni relative alle verifiche più critiche.

Quota	Combinazione	N	Tx	Ty	Mx	My	Mt
150	SLU 4	-2834	485	16	11514	-16692	571
220	SLU 4	-2788	485	-72	9181	-50591	513
0	SLU 4	-2974	485	126	0	55854	108
300	SLU 4	-2077	228	-121	-4	-7766	903

Verifica a pressoflessione instabile

Verifica a pressoflessione instabile: vengono mostrate le 5 verifiche più critiche.

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	sigma0d	sigmamx	sigmamy	f0d	fmd	formula	valore	
150	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.4	4.4	0.4	44	56	(EC5 6.23)	0.17	0
220	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.3	3.5	1.3	44	56	(EC5 6.23)	0.16	0
0	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.5	0	1.4	44	56	(EC5 6.23)	0.11	0
150	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.4	4.4	0.4	44	56	(4.4.7)	0.09	0
220	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.3	3.5	1.3	44	56	(4.4.7)	0.09	0

Verifica a taglio

Verifica a taglio e torsione: vengono mostrate le 5 verifiche più critiche.

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	taudx	fvd	formula	valore	taudy	2*ft90d	valore	tautord
150	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0.6	4.8	(4.4.8)	0.13	0	1.6	0	0
220	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0.6	4.8	(4.4.8)	0.13	0.1	1.6	0	0
0	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0.6	4.8	(4.4.8)	0.13	0.1	1.6	0.1	0
300	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0.3	4.8	(4.4.8)	0.06	0.1	1.6	0.1	0

Trave di collegamento 1

Spessori degli strati	Luce	Classe ser.	Kdef	Kh	Kshape
3+3+3	100	1	0.6	1	-1.79769313486232E+308

Sollecitazioni nelle sezioni di verifica
Verifiche delle sezioni

Vengono mostrate le sollecitazioni relative alle verifiche più critiche.

Quota	Combinazione	N	Tx	Ty	Mx	My	Mt
mezzeria	SLU 4	-260	-3	-436	13421	390	502
finale	SLU 4	-260	-3	-454	-8843	522	502
iniziale	SLU 4	-210	3	82	7785	520	-507

Verifica a pressoflessione

Verifica a pressoflessione instabile: vengono mostrate le 5 verifiche più critiche.

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	sigma0d	sigmamx	sigmamy	f0d	fmd	formula	valore	
mezzeria	SLU 4	Per.	0.6	1.5	1.1	4.2	3.3	44	56	(4.4.7)	0.13	0
finale	SLU 4	Per.	0.6	1.5	1.1	2.8	4.3	44	56	(4.4.7)	0.13	0
iniziale	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0.9	2.4	4.3	44	56	(4.4.7)	0.12	0

Verifica a taglio

Verifica a taglio e torsione: vengono mostrate le 5 verifiche più critiche.

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	taudx	fvd	formula	valore	taudy	2*ft90d	valore	tautord
finale	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.8	4.8	(4.4.8)	0.59	0	1.6	0	0
mezzeria	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.7	4.8	(4.4.8)	0.57	0	1.6	0	0
iniziale	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0.5	4.8	(4.4.8)	0.11	0	1.6	0	0

33.5.2 Verifica a pressoflessione instabile del maschio n.2 a quota 150 cm.

Sollecitazioni:

Quota	Combinazione	N	Tx	Ty	Mx	My	Mt
150	SLU 4	-2834	485	16	11514	-16692	571

Verifiche:

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	sigma0d	sigmamx	sigmamy	f0d	fmd	formula	valore	
150	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.4	4.4	0.4	44	56	(EC5 6.23)	0.17	0

La sezione resistente è costituita dai due strati esterni di dimensione in cm 200*3 posti a distanza di 3 cm.
Si ignora la presenza dello strato interno ai fini della valutazione della sezione resistente.

$f_{0,d}$ = 110*0.6/1.5 = 44 daN/cm2
$f_{m,d}$ = 140*0.6/1.5 = 56 daN/cm2

Area resistente A = 2*200*3 = 1200 cm^2
Momento di inerzia nel piano Jy = 200^3*3*2/12 = 4000000 cm^4
Momento di inerzia fuori piano Jx = 200*9^3/12 – 200*3^3/12 = 11700 cm^4
Raggio di inerzia fuori piano ix= √(11700/200/2/3) = 3.12 cm

Sigma0d = 2834/1200 = 2.36 daN/cm2 (valore dato dal programma 2.4)
Sigmamx = 11514*4.5/11700 = 4.42 daN/cm2 (valore dato dal programma 4.4)
Sigmamy = 16692*100/4000000 = 0.42 daN/cm2 (valore dato dal programma 0.4)

Snellezza fuori piano λ_y = 300/3.12 = 96
Snellezza relativa fuori piano $\lambda_{y,rel}$ = 96/π*√(110/84000) = 1.105 (EC5 6.21)
β_c = 0.1 (EC5 6.29)
k_y = 0.5*(1+0.1*(1.105-0.3)+1.105^2) = 1.155 (EC5 6.27)
$k_{c,y}$ = 1/(1.155+√(1.155^2-1.1^2)) = 0.66 (EC5 6.25)
k_m = 1 (EC5 6.1.6)

Formula 6.23 2.26/(.66*44)+4.42/56+0.42/56 = 0.164 (EC5 6.23) (valore dato dal programma 0.17)

33.5.3 Verifica a taglio del maschio n.2 a quota 0 cm.

Sollecitazioni:

Quota	Combinazione	N	Tx	Ty	Mx	My	Mt
0	SLU 4	-2974	485	126	0	55854	108

Verifiche:

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	taudx	fvd	formula	valore	taudy	2*ft90d	valore	tautord
0	SLU 4	Per.	0.6	1.5	0.6	4.8	(4.4.8)	0.13	0.1	1.6	0.1	0

Verifica a taglio nel piano

La sezione resistente al taglio nel piano è costituita dai due strati esterni di dimensione in cm 200*3 posti a distanza di 3 cm. Si ignora la presenza dello strato interno ai fini della valutazione della sezione resistente.

taudx = 485*3/2/2/200/3 = 0.6
fvd = 12*.6/1.5 = 4.8 daN/cm^2
0.6/4.8 = 0.125 (valore dato dal programma 0.13)

Verifica a taglio fuori piano
La sezione resistente al taglio fuori piano è costituita da tutti gli strati della parete. La resistenza adottata in questo caso è assunta pari al doppio della resistenza a trazione perpendicolare alla fibratura.

taudy = 126*3/2/200/9 = 0.105 daN/cm^2
2*ft90d = 2*2*.6/1.5 = 1.6 daN/cm^2
0.105/1.6 = 0.06 (valore dato dal programma 0.1)

33.5.4 Verifica a pressoflessione della trave di connessione.

Si verifica la sezione di mezzeria
Sollecitazioni

Quota	Combinazione	N	Tx	Ty	Mx	My	Mt
mezzeria	SLU 4	-260	-3	-436	13421	390	502

Verifica a pressoflessione

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	sigma0d	sigmamx	sigmamy	f0d	fmd	formula	valore	
mezzeria	SLU 4	Per.	0.6	1.5	1.1	4.2	3.3	44	56	(4.4.7)	0.13	0

La sezione resistente è costituita dallo strato interno di dimensione in cm 80*3.
Si ignora la presenza degli strati esterni ai fini della valutazione della sezione resistente.

322

$f_{0,d}$ = 110*0.6/1.5 = 44 daN/cm2
$f_{m,d}$ = 140*0.6/1.5 = 56 daN/cm2

Area resistente A = 80*3 = 240 cm^2
Momento di inerzia nel piano Jy = 80^3*3*/12 = 128000 cm^4
Momento di inerzia fuori piano Jx = 80*3^3/12 = 180 cm^4

Sigma0d = 260/240 = 1.08 daN/cm2 (valore dato dal programma 1.1)
Sigmamy = 390*1.5/180 = 3.25 daN/cm2 (valore dato dal programma 3.3)
Sigmamx = 13421*40/128000 = 4.19 daN/cm2 (valore dato dal programma 4.2)

33.5.5 Verifica a taglio della trave di connessione.

Si verifica la sezione di mezzeria
Sollecitazioni

Quota	Combinazione	N	Tx	Ty	Mx	My	Mt
mezzeria	SLU 4	-260	-3	-436	13421	390	502

Verifica a taglio

quota	combinazione	durata	Kmod	gamma	taudx	fvd	formula	valore	taudy	2*ft90d	valore	tautord
mezzeria	SLU 4	Per.	0.6	1.5	2.7	4.8	(4.4.8)	0.57	0	1.6	0	0

La sezione resistente è costituita dallo strato interno di dimensione in cm 80*3.
Si ignora la presenza degli strati esterni ai fini della valutazione della sezione resistente.

taudx = 436*3/2/80/3 = 2.725 daN/cm^2
fvd = 12*.6/1.5 = 4.8 daN/cm^2
2.725/4.8 = 0.56 (valore dato dal programma 0.57)

33.6 RIEPILOGO DEI RISULTATI

Trattandosi di sollecitazioni lontane dai valori limite i valori degli scarti nelle verifiche in termini di tensione sono influenzati dal numero di cifre decimali previsto in stampa.

	Analitico	*Sismicad*	Scarto
Maschio 2 verifica pressoflessione instabile a quota.150 (EC5 6.23)	0.164	0.17	3.3%
Maschio n.2 Verifica a taglio fuori piano a quota 0	0.06 daN/cm2	0.1 daN/cm2	40%
Maschio n.2 Verifica a taglio nel piano a quota 0	0.125	0.13	3.8%
4Trave di connessione sezione di mezzeria verifica a pressoflessione sigma0d	1.08 daN/cm2	1.1 daN/cm2	1.8%
Trave di connessione sezione di mezzeria verifica a pressoflessione sigmamy	3.25 daN/cm2	3.3 daN/cm2	1.5%
Trave di connessione sezione di mezzeria verifica a pressoflessione sigmamx	4.19 daN/cm2	4.2 daN/cm2	0.2%
Trave di connessione sezione di mezzeria verifica a taglio	0.56	0.57	1.7%

34 Verifica del collegamento tra trave e colonna in legno con piastra singola interna e connettori.

E' stata condotta una verifica per controllare la correttezza dei risultati di Sismicad 12 relativamente alla verifica dei collegamenti in legno.

34.1 SCOPO DELL'ESEMPIO

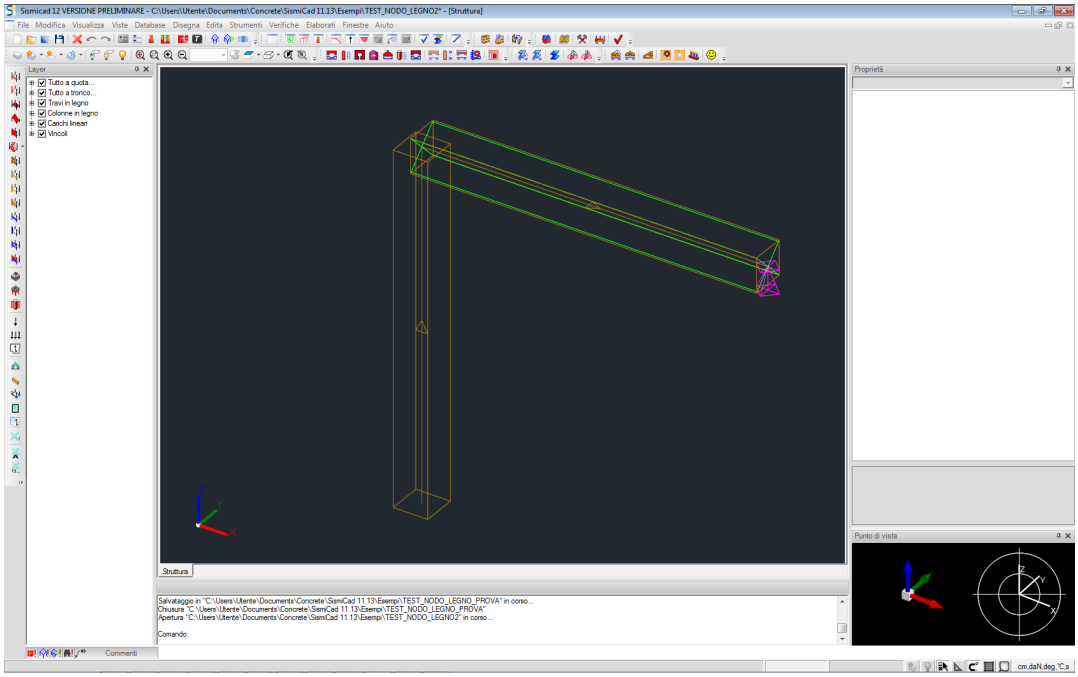
Con questo esempio ci si prefigge di controllare tutte le verifiche condotte dal programma su un collegamento tra due elementi lignei con una piastra interna in acciaio e connettori.

34.2 FILE ASSOCIATI ALL'ESEMPIO

La directory della commessa di Sismicad 12 relativa a questa struttura è *Collegamento aste legno a piastra* presente nella cartella "*Documenti**Concrete**Sismicad 12**Esempi**Casi prova valutazione affidabilità*" del profilo utente.

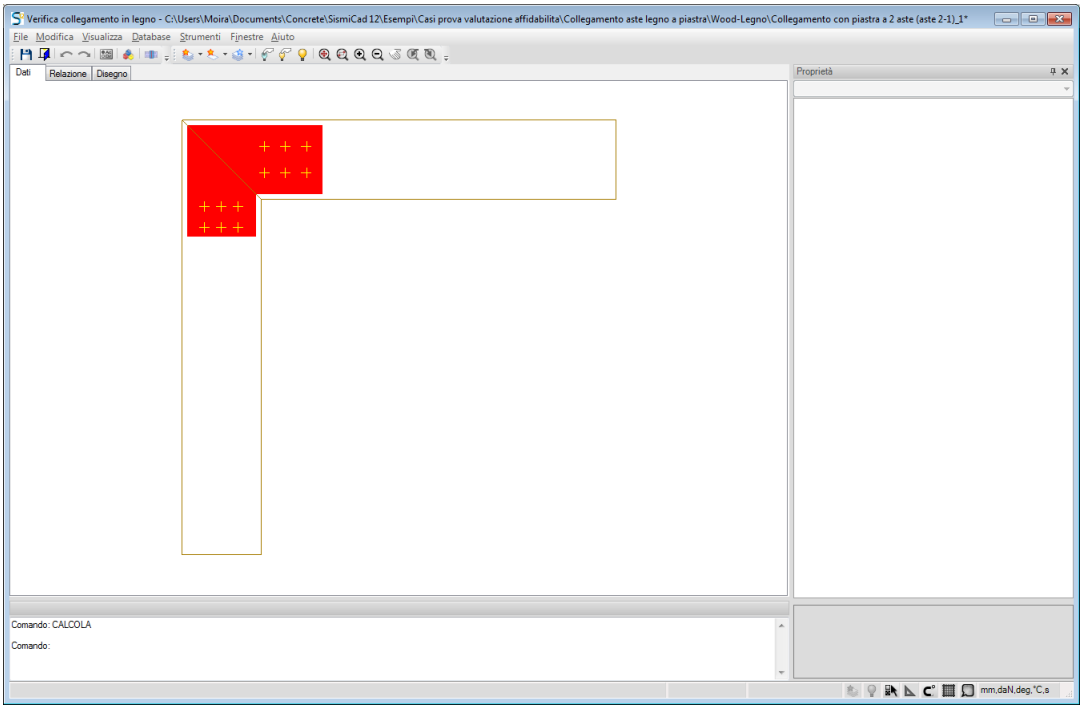
34.3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura è costituita da una colonna in legno incastrata alla base e da una trave collegata ad una estremità alla colonna e dall'altra ad un vincolo esterno; non sono presenti svincoli.
La struttura è stata realizzata per il solo controllo del collegamento.
La struttura viene riportata nell'immagine sotto.



34.4 DESCRIZIONE DEL COLLEGAMENTO

Si riporta di seguito l'immagine relativa alla scheda Dati del collegamento:



Dati generali:

- Tipologia di collegamento: Legno-Acciaio-Legno con bulloni
- Aria tra i profili = 2 mm
- Effetto cordata: Sì
- Essenza del legno: Conifere
- gammaM0: 1.05
- gammaM2: 1.25

- Sovraresistenza: no
- Verifica a spacco secondo CNR-DT 206/2007: no

Dati della piastra:

- Tipo di collegamento: interno singolo
- Spessore = 10 mm
- Materiale: S235
- Distanza da bordo trave = 20 mm

Dati elementi in legno

Elemento	Descrizione	Sezione	Cl. di servizio	Mat
1	Trave in legno a livello Piano 1 (0; 0) (300; 0) [cm]	R 30*30	Uno	LamellareGL28 h
2	Colonna in legno tronco Fondazione - Piano 1 (0; 0) [cm]	R 30*30	Uno	LamellareGL28 h

Dati dei connettori

Elemento	Tipo connettore	D. foro	M. posa	Interasse long.	Interasse trasv.	n connettori	n colonne	n file	Dist. bordo trave	Dist. testa trave	Sfalsamento file
1	Bullone16	1.7		8	10	6	3	2	6	11.2	0
2	Bullone16	1.7		8	6.4	6	2	3	3.4	11.2	0

34.5 VERIFICHE DEL COLLEGAMENTO

In questo esempio si effettuano le verifiche dei soli connettori dell'elemento 1.

34.5.1 Sollecitazioni di progetto:

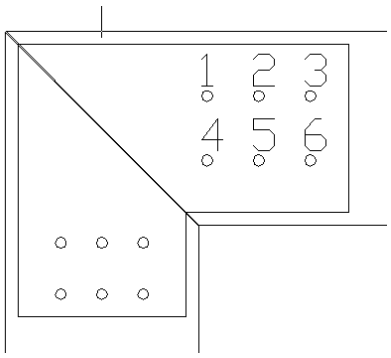
Le sollecitazioni sono quelle che si leggono sulla vista del modello Sollecitazioni aste.
Sull'estremità dell'elemento ligneo collegata al nodo si ricavano le sollecitazioni agenti sul piano del collegamento; si riportano le sollecitazioni relative all'elemento 1:

Comb.	N	Mx	Ty	kmod	GammaM
SLU 1	0	-21562.5	-1634.4	0.6	1.45

34.5.2 Verifica di capacità portante dei connettori

Sforzi sui connettori

Gli sforzi sui connettori vengono determinati considerando le coordinate dei connettori stessi rispetto al nodo fem di estremità dell'elemento.



Coordinate dei 6 connettori (in cm):

Bullone	1	2	3	4	5	6
X	16.34	24.34	32.34	16.34	24.34	32.34

y	5	5	5	-5	-5	-5

Coordinate del baricentro della bullonatura:
$X_b = 24.34$
$Y_b = 0$

Sollecitazioni sulla bullonatura
M = Mx – Ty * X_b = -21562 + 39772 = 18210 daN*cm
T = Ty = - 1634
N = 0
J = momento d'inerzia della bullonatura = 406 cm^2

Per ogni bullone si calcola lo sforzo dovuto al momento M e l'angolo della retta passante per l'asse del bullone e il baricentro della bullonatura.
Per il bullone 1 risulta:
f_{1M} = M * $dist_1$/J = 18210 * 9.434 / 406= 423.37 daN
α_1 = 148°
Si calcolano le due componenti in x e in y dello sforzo sui singoli bulloni.
Per il bullone 1 risulta:
f_{X1} = N/6 + f_{1M} * sen α_1 = 224.38 daN
f_{Y1} = T/6 + f_{1M} * cos α_1 = 631.4 daN
si calcola la risultante per ogni bullone:
F_{ED1} = 670.1 daN
F_{ED2} = 352.91 daN
F_{ED3} = 240.52 daN
F_{ED4} = 670.1 daN
F_{ED5} = 352.91 daN
F_{ED6} = 240.52 daN

Lo sforzo massimo di taglio sui bulloni risulta:

F_{ED} = 670.1 daN

Resistenza dei connettori

Le verifiche vengono condotte secondo quanto previsto dall'Eurocodice 5 (UNI EN 1995-1-1: 2004).
Per il calcolo della resistenza dei connettori vengono utilizzate le formule 8.11 (f) (g) (h) previste per una piastra di acciaio di qualsiasi spessore interposta come elemento centrale di una connessione a doppio taglio:

Resistenza caratteristica a rifollamento parallela alla fibra:
$f_{h,0,k} = 0.082(1 – 0.01\ d)\ \rho_k$ = 26.1744 N/mm^2 (8.32)

Con
ρ_k = 380 daN/mm^3
d = 16 mm

Resistenza caratteristica a rifollamento con angolo α rispetto alla direzione della fibratura:
$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \sin^2 a + cos^2 a}$ = 17.177 N/mm^2 (8.31)

Con
k_{90} = 1.59
α = arctg (631.4/224.38) = 70.4°

Si calcola la capacità portante assiale come il valore più piccolo tra la resistenza caratteristica a trazione del bullone e la capacità portante della rondella:

$F_{T,R,k\ bullone} = f_{ub} * A_{filetto}$ = 125600 N
$F_{T,R,k\ rondella} = 3 * A * f_{c,90,k}$ = 20060 N 8.5.2 (2)

Con:
$f_{c,90,k}$ = 4.3 N/mm^2
A = (48^2-18^2) * π / 4 =1554 mm^2

$F_{ax,Rk}$ = $F_{T,R,Drondella}$ = 20060 N

$M_{y,Rk} = F_{uk} * d^{2.6} * 0.3$ = 324240 N mm
Con:
F_{uk} = 800 N/mm^2

Essendo t = (30 – 1) / 2 = 14.5 cm

Contributo della parte Johansen in 8.11 (g) = $f_{h,1,k}\ t\ d(\sqrt{2 + \frac{4M_{yRk}}{f_{h1k}\ d\ t2}} - 1)$= 19567 N

$F_{v,Rk}$ (g) = $f_{h,1,k}\ t\ d(\sqrt{2 + \frac{4M_{yRk}}{f_{h1k}\ d\ t2}} - 1) + \frac{F_{axRk}}{4}$ = 24458 N (con $\frac{F_{axRk}}{4}$ limitato a 0.25 della parte Johansen)

$F_{v,Rk}$ (f) = $f_{h,1,k}\ t\ d$ =39851 N

Contributo della parte Johansen in 8.11 (h) = $2.3 \sqrt{M_{yRk}\ f_{h1k} d}$ = 21712 N
$F_{v,Rk}$ (h) = $2.3 \sqrt{M_{yRk}\ f_{h1k} d} + \frac{F_{axRk}}{4}$ =26726 N

$F_{v,Rk}$ = $F_{v,Rk}$ (h) * PianiDiTaglio = 24458 * 2 = 48916 N

$F_{v,Rd}$ = $k_{mod} \frac{Fv,Rk}{\gamma_M}$ = 20241N

Il coefficiente di sicurezza risulta:

c.s. = 20241/6700 = 3.02

Il coefficiente di sicurezza più piccolo è relativo al bullone 1.

Verifica a rifollamento della piastra in acciaio
La verifica viene effettuata secondo la formula 4.2.61 del D.M. 2008.

$F_{b,Rd} = k\ \alpha\ f_{tk}\ d\ t\ /\ \gamma_{M2}$ = 11520 daN

Dove:
k = 2.5
α = 1
f_{tk} = 3600 daN/cm^2
d = 1.6 cm
t = 1 cm
γ_{M2} = 1.25

Il coefficiente di sicurezza a rifollamento risulta:

c.s. = 11520 / 670.1 = 17.19

Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 Paragrafo 8.1.4)
V_{Ed} = T_y = 1634

$F_{90,Rk} = 14\ b\ w \sqrt{\frac{h_c}{\left(1 - \frac{h_c}{h}\right)}}$ = 14 * 29 * 1 * $\sqrt{\frac{20}{\left(1 - \frac{20}{30}\right)}}$ = 14 * 29 * 7.746 = 3145 daN
Dove b è ottenuto sottraendo lo spessore della piastra dallo spessore dell'elemento in legno.
$F_{90,Rd} = k_{mod}\ F_{90,Rk}\ /\gamma_M$ = 0.6 * 3145 / 1.45 = 1301 daN

Il coefficiente di sicurezza risulta:

c.s. = 1301 /1634 = 0.796

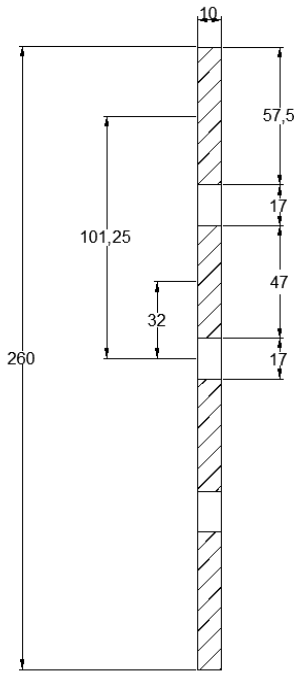
Verifica di rottura lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione (EC5 Paragrafo 8.2.3(5)P e EC5 Appendice A)
Verifica non effettuata in quanto non è presente trazione

Verifica della piastra (NTC 2008 paragrafo 4.2.4)

Si effettua la verifica sulla sezione dell'elemento 2 passante per i fori.
Le sollecitazioni agenti sulla sezione sono:
M = -21562 daNcm
N = - 1634 daN

Dati della sezione:
h = 26 cm
spessore = 1 cm
f_y = 2350 daN/cm^2

La sezione di verifica è quella rappresentata in figura:



Si calcolano il W_{pl}(modulo plastico) e A (area) della sezione:
W_{pl} = 2*(4.7 * 3.2 + 5.75 * 10.125) = 146.52 cm^3
A_{lorda} = 26 cm^2
A_{netta} = 20.9 cm^2

Il profilo risulta di classe 1
Si calcolano N_{rd} e M_{rd} della sezione:
$N_{rd} = A_{netta} f_y / \gamma_{M0}$ = 58190 daN
$M_{rd} = W_{pl} f_y / \gamma_{M0}$ = 327967 daN cm

Utilizzando la formula conservativa (6.2.1 (7) EN 1933-1-1) si ottiene:
$R = N / N_{rd} + M / M_{rd}$ = 0.0938

da cui risulta il seguente coefficiente di sicurezza:

c.s. = 1 / R = 10.66

Verifica della piastra per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1.8 Paragrafo 3.10.2)

Effettuo la verifica sulla sezione passante per la prima colonna di bulloni dell'elemento 1.
Viene utilizzata, cautelativamente, la formula 3.10 (UNI EN 1993-1-8):

$V_{eff,2,Rd} = 0.5 f_u A_{nt} / \gamma_{M2} + (1/\sqrt{3}) f_y A_{nv} / \gamma_{M0}$ = 45524 daN

con:
$A_{nv} = sp_{piastra} * h$ = 15.45 cm^2

A_{nt} = 17.75 cm^2
A_{nv} è la sezione della piastra, depurata dei fori, compresa tra il bullone più lontano dal bordo sollecitato a taglio e il bordo stesso.
A_{nt} è la sezione della piastra, depurata dei fori, compresa tra il bullone più lontano dal bordo sollecitato a sforzo normale e il bordo stesso.

Il coefficiente di sicurezza risulta:

c.s. = 45524 / 1634 = 27.86

Si riportano di seguito i risultati ottenuti con il SisimiCAD:

Verifica di capacità portante per il connettore più sollecitato (EC5 Paragrafo 8.2.3)

Elemento	Fv,Rd/Fv,Ed	Fv,Rd	Formula	Fv,Ed	kmod	GammaM	Comb.	N	Mx	Ty
1	3.023	2026	8.11(g)	670.1	0.6	1.45	SLU 1	0	-21562.5	-1634.4

Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura (EC5 Paragrafo 8.1.4)

Elemento	F90,Rd/Fv,Ed	F90,Rd	Fv,Ed	kmod	GammaM	Comb.
1	0.796	1301.3	1634	0.6	1.45	SLU 1

Verifica a rifollamento della piastra in acciaio (NTC 2008 Paragrafo 4.2.8.1.1 Formula 4.2.61)

Elemento	Fb.Rd/Fv,Ed	Fb.Rd	Fv,Ed	GammaM2	Comb.
1	17.1916	11520	670.1	1.25	SLU 1

Verifica della piastra (NTC 2008 paragrafo 4.2.4)

Ver.	c.s.	Vc,Rd	VEd	Nt,Rd	NEd	Mc,Rd	MEd	Comb.	Hsez	Asez	Wpl	nfori	P1sez	P2sez
T	21	33596	-1634					SLU 1	26	26	152	2	(16, -13)	(16, 13)
N+	91			114907	1257			SLV 16	51.34	51.34	659	0	(38, -7)	(-13, -7)
M	60	33596	-372			340190	-5688	SLU 1	26	26	152	2	(24, -13)	(24, 13)
M N	11	0	0	58190	-1634	327920	-21562	SLU 1	26	20.9	146.5	3	(-13, -17)	(13, -17)

Verifica della piastra per tranciamento a blocco (block tearing) (EC3 Parte 1.8 Paragrafo 3.10.2)

Elemento	Veff,Rd/VEd	Veff,Rd	VEd	Comb.	Ant	Anv	P1sez	P2sez
1	28	45524	1634	SLU 1	17.75	15.45	(16, -13)	(16, 13)

34.6 RIEPILOGO DEI RISULTATI

Trattandosi, per alcune verifiche, di sollecitazioni lontane dai valori limite i valori degli scarti nelle verifiche in termini di tensione sono influenzati dal numero di cifre decimali previsto in stampa.

	Analitico	*Sismicad*	Scarto
c.s. Verifica di capacità portante per il connettore più sollecitato	3.02	3.023	0.01%
c.s. Verifica per forze di connessione ortogonali alla fibratura	0.796	0.796	0.01%
c.s. Verifica a rifollamento della piastra in acciaio	17.19	17.1916	0.01%
c.s. Verifica della piastra	10.66	11	3%
c.s. Verifica della piastra per tranciamento a blocco	27.86	28	0.5%

35 Bibliografia

Prontuario Le Monnier
Giovanni Falchi Delitala, Calcolo delle sezioni in cemento armato, Ed Hoepli
L.Petrini, R.Pinho, G.M.Calvi, Criteri di progettazione antisismica degli edifici, Iuss Press
Odone Belluzzi, Scienza delle costruzioni vol.3, Zanichelli