

**Ditta: Fratelli Benazzi - pratica VVF n. 3280 – integrazione n. 1  
alla valutazione progetto agli atti presentata nel gennaio 2020**

Oggetto: integrazione documenti richiesti dal comando Provinciale di Ferrara , tramite di cui alla prima riunione conferenza servizi dell'11 02 2020 (rif. documento U.0001959.h.09:37)

Il sottoscritto tecnico risponde ai 3 punti richiesti del documento in oggetto

### Punto 3. Descrizione dei “possibili interventi futuri” sul capannone 4

Si inizia l'integrazione richiesta da quest'ultimo punto 3, in quanto le nuove direttive espresse dalla proprietà Benazzi sul cap. 4 influenzano leggermente i risultati della distanza di separazione verso il cap. 3, di cui all'integrazione richiesta al punto 1.a sotto esposta.

**La proprietà ha deciso che il divisorio interno** della “bussola 4 “ verso il magazzino al momento **non si farà** (alla pari dell'appendice identica posta a sud: si noti che l'assenza del divisorio nella bussola sud, non REI, non comporta varianti ai fini antincendio).

Quindi l'appendice “bussola 4” a nord, utilizzata per il carico-scarico merce farà ora parte integrante del comparto magazzino (come invece già lo era per l'appendice simmetrica posta a sud). Pertanto l'area del compartimento “deposito 4” aumenta leggermente, ma non comporta variazioni significative al progetto agli atti. L'appendice posta a sud invece era già conteggiata.

I prospetti rimangono inalterati.

Si documenta allegando :

- tavola planimetrica **22-A03 REV 01**, già agli atti, ora aggiornata di tali scelte della proprietà.
- tavola planimetrica **22-A04 REV 01**, già agli atti, ora aggiornata di tali scelte della proprietà.

Si documenta:

- allegando in toto la **tavola “9b”** redatta dal geom. Bondi, tavola che è già agli atti del SUAP: In questa si sono riportate le **distanze di separazione reali** del **capannone 4** in progetto verso fabbricati esistenti in proprietà o verso confini di proprietà.
  - Verso nord : 18,46 m (la minima)
  - Verso sud : 11,39 m (la minima)
  - Verso est : 21,06 m (la minima)
  - Verso ovest : 11,82 m (la minima)
- Allegando **tre nuovi calcoli**, realizzati con procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015, dal cap 4 verso **sud, ovest ed est**.

Come detto sopra, i prospetti rimangono inalterati, ma il **calcolo deve essere rifatto anche dal cap. 4 verso nord**, dove vi è il cap. 3: infatti le nuove direttive espresse dalla proprietà sul cap. 4 influenzano leggermente i risultati della distanza di separazione verso il cap. 3. Considerando ora un compartimento unico, l'appendice per carico /scarico sita a nord denominata “bussola 4”, non essendo più compartimentata, ha le fonometrie verso nord che vanno ad aumentare la superficie totale della piastra radiante nord, e la relativa distanza di separazione.

Concludendo, in analogia alle distanze reali, rispettivamente, la valutazione analitica del calcolo delle distanze di separazione è riportata negli

**Allegati :**

- *Verifica distanza separazione tra cap 4 verso **nord cap 3*** (e relativo calcolo distanza separazione minima) → La distanza di separazione passa da 9,23m (agli atti) a **10 m.**
- *Verifica distanza separazione tra cap 4 verso recinzione **sud*** (e relativo calcolo distanza separazione minima) → La distanza di separazione è **7,45 m**
- *Verifica distanza separazione tra cap 4 verso recinzione **est*** (e relativo calcolo distanza separazione minima) → La distanza di separazione è **12,1 m**
- *Verifica distanza separazione tra cap 4 verso recinzione **ovest*** (e relativo calcolo distanza separazione minima) → La distanza di separazione è **6,7 m**

⇒ **Si conclude pertanto che le distanze a cielo libero calcolate sono sempre inferiori alle rispettive distanze reali indicate in progetto, sopra riportate.**

Punto 1. Resistenza al fuoco (S.2) e compartimentazione (S.3)

Lettera b) "distanza di separazione documentata tra capannone 3 verso capannone 4"

Si documenta:

- allegando il calcolo, realizzato con procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015, dal cap 3 verso cap 4

**Allegati :**

- *Verifica distanza separazione tra cap 4 verso **nord cap 3*** (e relativo calcolo distanza separazione minima) → La distanza di separazione passa da 13,5m (agli atti, tabellare e ricavata per approssimazione) a **17,5 m**.

Si conclude pertanto che le distanze a cielo libero calcolate sono sempre inferiori alle distanze reali indicate in progetto (**18,4 m**)

Punto 1. Resistenza al fuoco (S.2) e compartimentazione (S.3)

Lettera c) “distanza di separazione documentata dal cap 4 verso altri bersagli”

Si documenta, dichiarando che non vi saranno aree di deposito di rimorchi, container, ed altro materiale combustibile entro la distanza di separazione minima calcolata al punto 1 lettera a)

Invece, tra i due capannoni 3 e 4 , non vi sarà nulla in deposito.

## **Cap. V2 del codice prevenzione DM 3/8 /2015 :** **Aree a rischio per atmosfere esplosive**

### **Locale ricarica batterie elettriche mezzo di trazione**

#### Generalità

L'attività necessita di un locale esclusivamete dedicato alla sola ricarica di batterie per i seguenti mezzi di trazione:

- n. 2 carrelli elettrici
- n. 4 trans pallet

La ricarica sarà diurna o anche notturna, a seconda dei periodi di attività lavorativa.

Il nuovo locale carica muletti sarà posto a nord ovest del Capannone 4, in locale dedicato, separato tramite muro separatore REI 30, ad opportuna distanza da impianti antincendio e uscita di emergenza.

Non vi sarà propagazione dell'incendio ad altre zone in quanto il locale sarà privo di qualsiasi materiale o mezzo ad esclusione dei veicoli elettrici.

Sarà costituito da strutture in acciaio e pareti/tetto metalliche (o sandwich di materiale incombustibile), in modo che l'involucro non debba sommarsi al carico d'incendio dei soli veicoli di trazione presenti .

Il locale sarà ben aerato, al fine di evitare eventuali sacche di gas esplosive (H2 prodotte dalla reazione di ossidoriduzione durante la ricarica muletti),

In conclusione, la zona esplosiva ATEX, calcolata secondo norme CEI EN 62485-3 vigenti (in seguito dettagliatamente illustrata), interessa un diametro di 0,5 m dai fori degli accumulatori dei veicoli in ricarica, pertanto in tale zona non vi sarà nessun altro impianto ad esclusione dell'impianto di carica dello stesso veicolo, al fine di minimizzare il rischio d'incendio o esplosione.

Si segue comunque di seguito l'analisi e lo studio seguendo la metodologia vigente indicata nel "D.M. 3 agosto 2015 - codice di prevenzione incendi".

## **V.2 1 Scopo**

1. si segue la regola tecnica verticale al fine di trattare la valutazione e riduzione del rischio per atmosfere esplosive
2. Negli ambiti dell'attività dove sono presenti sostanze infiammabili, viene valutato il rischio per atmosfere esplosive, individuando le misure tecniche per :
  - Prevenire la formazione di atmosfere esplosive
  - evitare le sorgenti d'accensione
  - attenuare i danni di un'esplosione in modo da garantire la salute e la sicurezza degli occupanti

## **V.2 2 Valutazione del rischio di esplosione**

4. La valutazione, indicata nel Codice di prevenzione incendi, viene in gran parte ottemperata da una norma specifica in merito, la CEI EN 62485-3, più snella e specifica, che di seguito è presa pertanto a riferimento:

### **4.a V.2 2.1 Individuazione delle condizioni generali di pericolo di esplosione:**

Il locale è esclusivamente dedicato ai veicoli a trazione, quindi non vi sono altri materiali combustibili all'interno, se non gli impianti elettrici di alimentazione dei caricabatterie di ciascun veicolo.

### **4.b V.2 2.2 Identificazione delle caratteristiche delle sostanze infiammabili**

Le sorgenti di emissione sono costituite dall'idrogeno, gas infiammabile prodotto durante la ricarica delle batterie di ciascun mezzo di trazione, dalla valvola di sfiato sulle batterie

### **4.c V.2 2.3 classificazione delle zone con pericolo di esplosione** Riferimento la CEI EN 62485-3 sotto esposta

Riferimento **tabella V.2-1** del codice di prevenzione incendi  
zona : 1

classificazione delle aree a rischio esplosione: *"luogo in cui è probabile che un'atmosfera esplosiva si presenti occasionalmente durante il funzionamento normale ( il pericolo è presente talvolta)"*  
probabilità :  $10^{-3} < P \leq 10^{-1}$

### **4.d. V.2 2.4 pericoli d'innesco** Riferimento la **CEI EN 62485-3** sotto esposta

I pericoli sono solo sui morsetti delle batterie, che vanno connessi e sconnessi alle pinze in dotazione ad alimentatore spento

### **4.e. V.2 2.5 gli effetti prevedibili di un'esplosione** Riferimento la **CEI EN 62485-3** sotto esposta

Da questa, si evince che l'esplosione, nel caso avvenisse, per una opportuna ventilazione prevista dalla stessa normativa, è limitata solo ad una zona costituita da una sfera di 0,5m. Non comporterà quindi conseguenze significative, se non una detonazione.

#### 4.f **V.2 2.6** quantificazione del livello di protezione (Riferimento la **CEI EN 62485-3** sotto esposta)

In generale, il livello di protezione contro le esplosioni è considerato adeguato quando si deve verificare il fallimento di tre mezzi di protezione indipendenti

In questo sistema ne abbiamo 2:

Il primo è la ventilazione adeguata del locale, che non può mai fallire in quanto è di tipo naturale.

Il secondo è il distanziamento naturale tra sorgente ed impianti elettrici di alimentazione dei caricabatterie

### **V.2.3 Misure di prevenzione, protezione e gestionali**

Misure di prevenzione : Riferimento **tabella V.2-3**

Realizzazione di sistemi di dispersione: idonea ventilazione naturale

Misure di protezione : Riferimento **tabella V.2-4**

Realizzazione di sistemi di sfogo dell'esplosione delle dispersione : realizzata dai fori di ventilazione naturale

Misure gestionali : Riferimento **tabella V.2-5**

Si evidenzia

- la formazione professionale dei lavoratori addetti ai luoghi di carica veicoli trazione elettrica
- l'Attuazione di verifiche di sicurezza

in sintesi , si prevede :

La zona dedicata dovrà essere delimitata con l'uso di serrature a chiave, non accessibile al personale non autorizzato tramite segnaletica necessaria, in essa sarà tassativo il divieto di fumare.

Le operazioni di carica dovranno essere eseguite da personale qualificato.

Prima di chiudere o aprire i collegamenti terminali dalla batterie bisognerà assicurarsi che tutti i circuiti, compreso quello di carica, siano aperti.

Il coperchio delle batterie dei veicoli dovrà essere rimosso durante le operazioni di carica.

La segnaletica di sicurezza che dovrà essere facilmente individuabile e bene illuminata dovrà essere la seguente:

cartelli di divieto;

- Divieto di fumare e di introdurre fiamme libere o corpi incandescenti.
- Divieto di accesso alle persone non autorizzate.

cartelli di avvertimento;

- Presenza di accumulatori (pericolo di esplosione).
- Tensione elettrica pericolosa.
- Sezionare tutte le alimentazioni prima di accedere alle parti attive.



## **CARTELLONISTICA**

- all' ingresso inserire cartello di avvertimento  
"AREA RICARICA MULETTI ZONA A RISCHIO ESPLOSIONE "EX""  
"VIETATO ACCESSO AL PERSONALE ESTRANEO "  
e cartello "VIETATO FUMARE"

## **SEGNALETICA**

- Vi sarà una Fascia di rispetto segnalata a pavimento o a muro, corredata di cartello indicatore tale che la distanza minima tra accumulatori ed impianti elettrici fissi sia  $\geq 0,5$  m  
  
- Infine, dal quadro carica muletti vi sarà un interruttore dedicato che sgancerà tutta l'energia elettrica del locale, e sarà segnalato di rosso.

### **V.2.3.1 Prodotti**

Sono esclusivamente i veicoli per trazione elettrica

Nel caso in esame si rientra in cat. 3 – livello di protezione normale  
I mezzi di protezione garantiscono il livello di protezione richiesto a funzionamento normale

### **V.2.3.2 Impianti**

Si intendono attrezzature, sistemi non ai sensi della direttiva Atex, qualora rappresentino un pericolo di accensione o emissione di sostanze infiammabili.

Nel caso specifico non ve ne sono, in quanto gli impianti sono solo elettrici esclusivamente a parete, alimentanti tramite prese interbloccate i caricabatterie, ben oltre le zone ATEX delle batterie

### **V.2.3.3 Opere da costruzione progettate per resistere alle esplosioni**

Si intendono attrezzature, sistemi non ai sensi della direttiva Atex, qualora rappresentino un pericolo di accensione.

Nel caso specifico non ve ne sono, in quanto non necessarie.

Come sopra riportato, si riporta al seguito l'ottemperanza alla norma specifica in merito:

#### Norma di riferimento per batterie di trazione : CEI EN 62485-3

Si dimostra di seguito l'ottemperanza a tale norma

#### Ventilazione

E' necessaria la ventilazione nel locale ricarica veicoli elettrici, al fine di contenere la concentrazione al di sotto al 4% in aria dell'idrogeno che si sviluppa soprattutto durante la fase finale della carica delle batterie.

La norma prevede un coefficiente di sicurezza pari a 5, quindi la concentrazione è sotto lo 0,8%.

Non è prevista ventilazione forzata: di seguito si riporta la determinazione della portata e delle aperture secondo normativa

#### Pericolo di esplosione – determinazione delle zone ATEX

In tal modo, con ventilazione secondo normativa, il pericolo di esplosione è limitato solo alle immediate vicinanze della batteria, dove l'idrogeno potrebbe non essere ancora ben diluito con l'acqua.

L'estensione della zona pericolosa ATEX (zona I, in quanto si forma nel funzionamento ordinario), secondo norma vigente, è pari a **d= 0,5 mt dalla sfiato della batteria**

#### Misure da adottare

Sicuramente:

- non si devono usare fiamme libere, o strumenti che producono archi o scintille, a meno della distanza  $d = 0,5$  mt
- non si deve staccare un morsetto dalla batteria prima di aver tolto tensione alla carica batterie

Non è necessario che tutto l'impianto elettrico sia ATEX, basta sia un normale impianto elettrico da esterno.

All'esterno, vi sarà idonea cartellonistica:

- zona atex – locale ad uso esclusivo per ricarica veicoli trazione elettrica
- divieto di fumare ed usare fiamme libere

#### Determinazione portata d'aria secondo CEI EN 62485-3

In favore della sicurezza, si considera un carrello elevatore (tipico), anche se in realtà vi sono transpallet, meno pericolosi ai fini della ricarica:

La portata è  $Q \text{ (mc/h)} = 0,055 * n * I_{gas}$

dove

$n$  : numero elementi batteria

=40

$I_{gas}$  :corrente che produce il gas

La norma suggerisce di assumere  $I_{gas} = 0,4 I_n$

dove

$I_n$  : corrente nominale del carica batterie = 55 A

Pertanto  $I_{gas} = 0,4 * 55$  = 22 A

(La  $I_n$  si può anche ricavare anche dalla

$C_{rt}$  : cap. nominale della batteria (Ah) = 525

dove  $I_n$  corrisponde indicativamente, per batterie al piombo, alla corrente nominale della batteria in 10 ore di scarica =  $C_{rt} / 10 \text{ h}$  = 52,5 A)

Pertanto :

$I_{gas}$  = corrente che produce il gas =  $0,4 I_n$  = 22A

$Q \text{ (mc/h)} = 0,055 * n * I_{gas} =$  = 48,4 mc/h

#### Determinazione portata d'aria totale:

n. carrelli elevatori 2

n. transpallet = 4

totale 6

$Q \text{ totale (mc/h)} =$  = 290 mc/h

#### Determinazione aperture di ventilazione:

Si adotta una ventilazione naturale

Occorrono 2 aperture, una in ingresso ed una in uscita dell'aria, verso aria libera.

- disposte possibilmente su pareti opposte
- oppure sulla stessa parete, ma a 2 mt di dislivello tra loro per favorire l'effetto camino.

Supponendo una velocità minima dell'aria di 0,1 m/s,

Area netta utile (cmq)  $A \text{ (cmq)} = 28 * Q \text{ (mc/h)}$  = 8120 cmq

Considerando una griglia che occluda il 50% della sup. aerazione

Area lorda utile (cmq) =  $2 * \text{Area netta utile}$  = 16240 cmq

Che corrisponde ad un foro quadrato a muro di lato 127 cm x 127 cm



In fase esecutiva sarà rispettato tale valore, eventualmente con più fori in basso ed altrettanti in alto su 2 delle 4 pareti del locale.

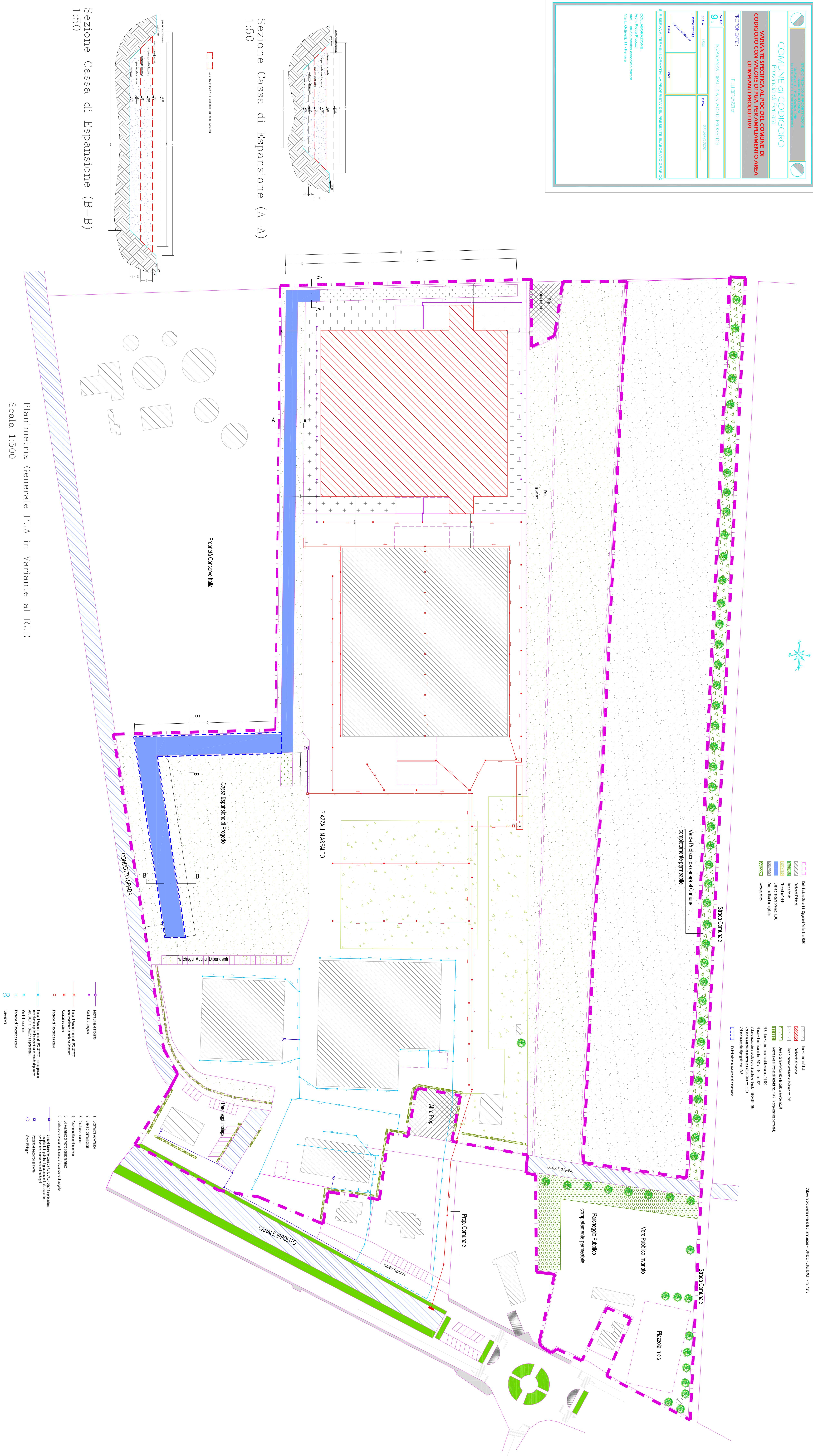
Adria, lì 16.03.2020

*Il tecnico*  
Ing. Matteo Siviero

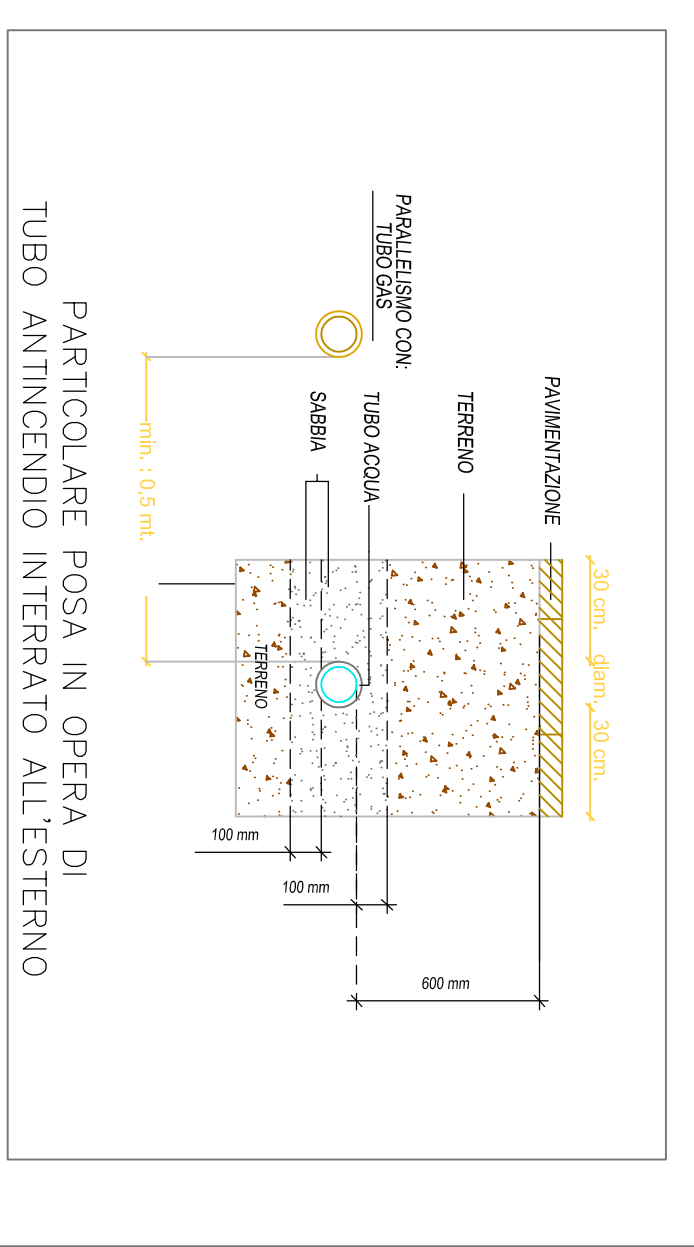
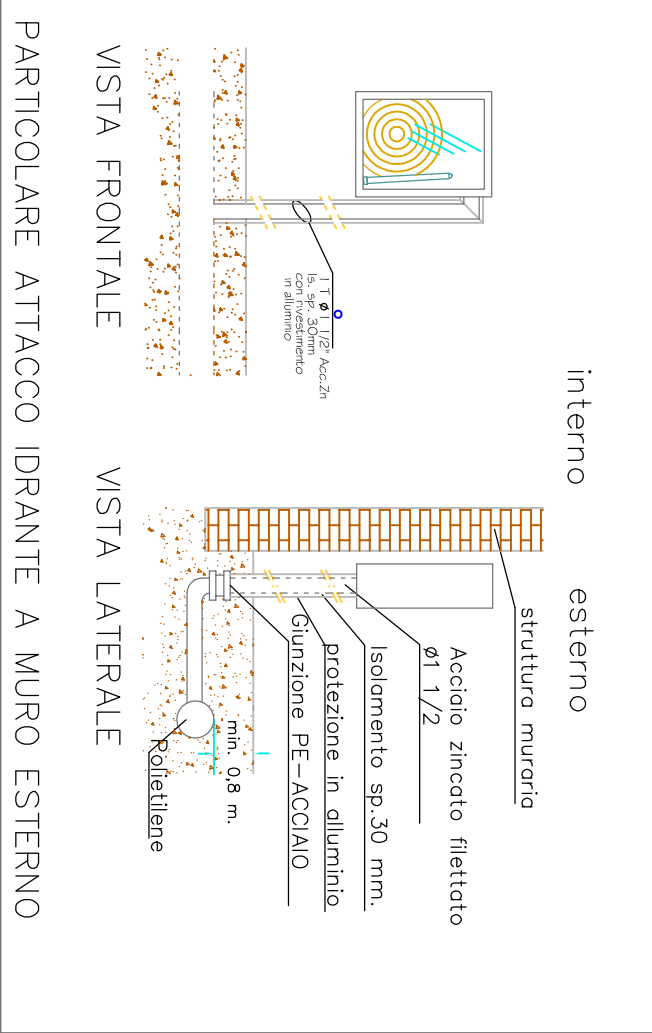
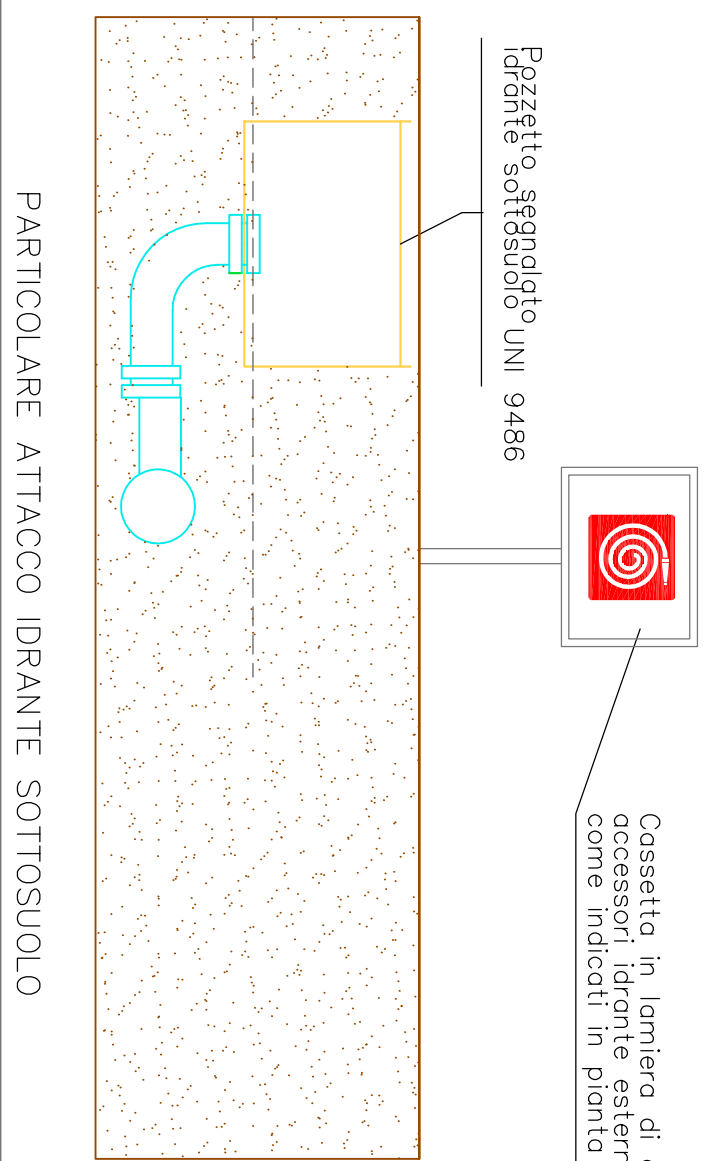
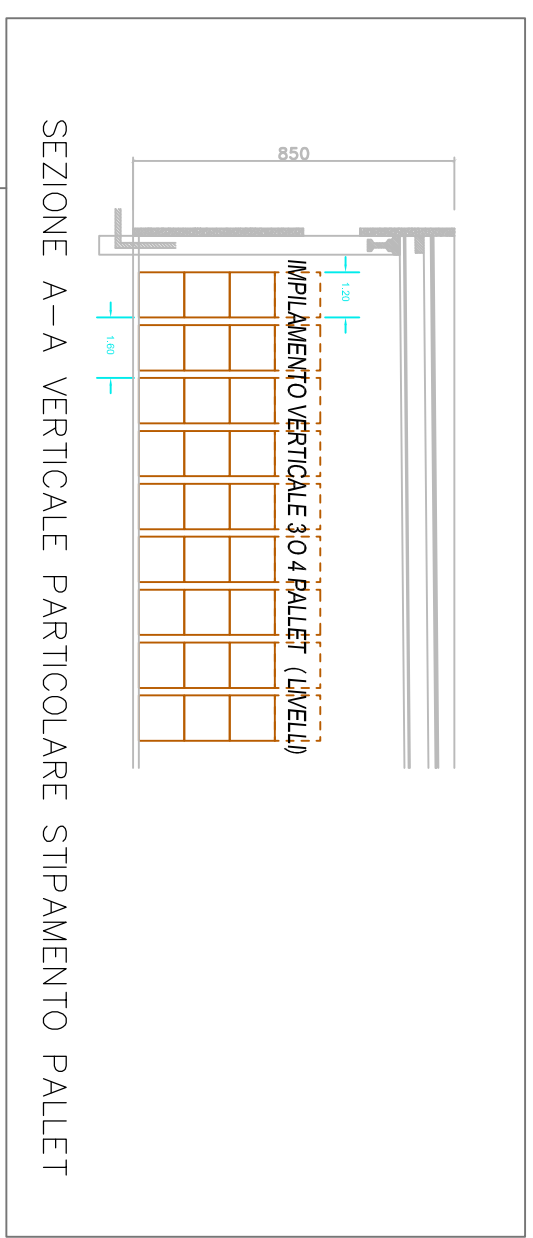
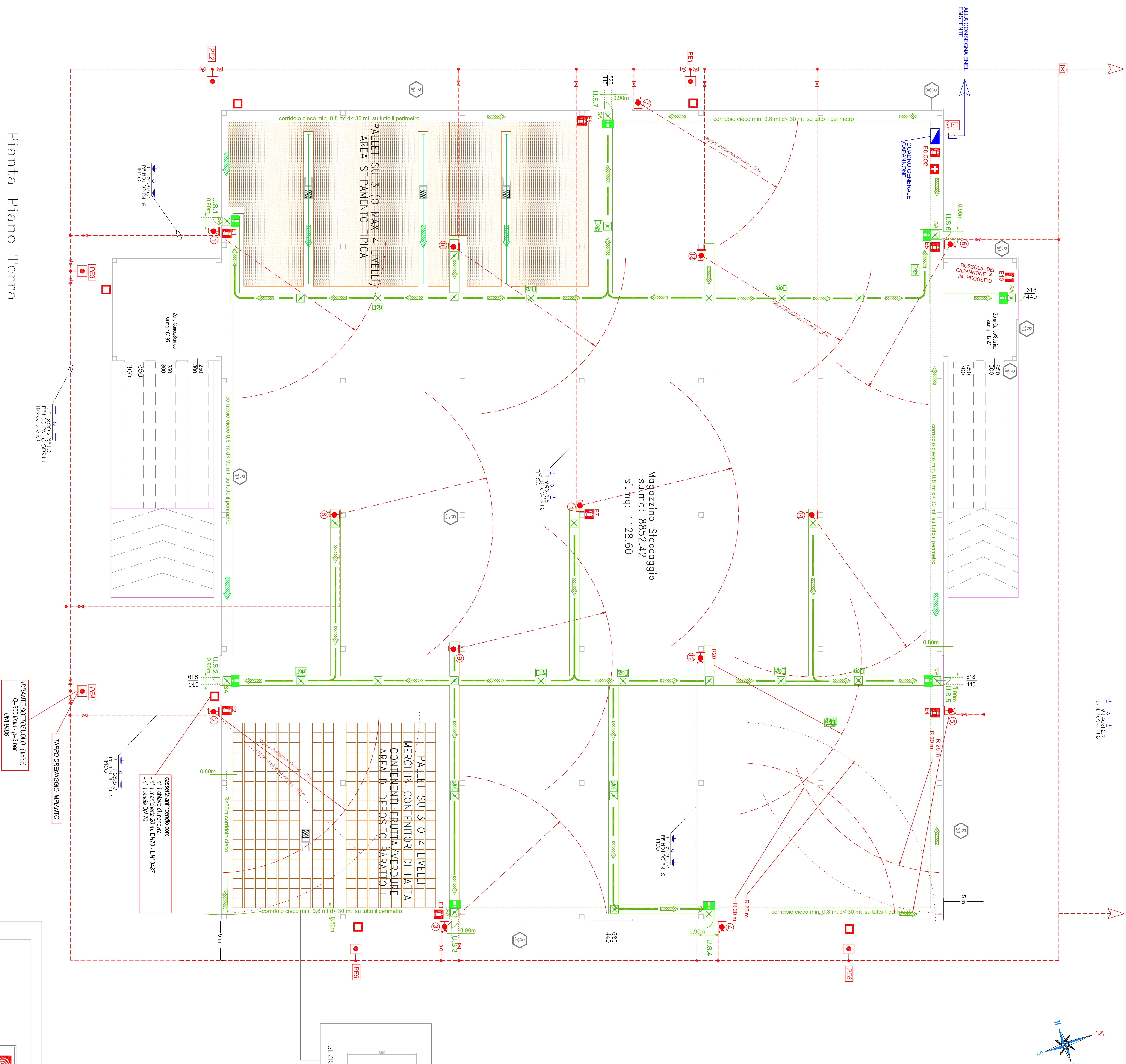































 	
27100 - COMUNE DI FERRARA (PROV. FE) Via L. D'Adda, 11 - 44100 Ferrara - Tel. 0521/434111	
<h2 style="text-align: center;">COMUNE di CODIGORO</h2>	
Provincia di Ferrara	
<h3 style="text-align: center;">MARANTE SPECIFICA A PG DEL COMUNE DI CODIGORO CON VALORE DI PIÙ PER AMPLIAMENTO AREA DI IMPIANTI PRODUTTIVI</h3>	
<b>PROPORCIONE:</b>	
<b>TIPOLOGIA:</b>	<b>F.L.I. BENZONI</b>
<b>NUMERO:</b>	<b>INVARIANZA IDEA/CALCOLO (SAVO DI PROGETTO)</b>
<b>SCALA:</b> 1:500	<b>DATA:</b> OTTOBRE 2005
<b>A PROGETTISTA:</b>	
<b>TIPO:</b>	
<b>TIPO:</b>	







	Sezionatore elettrico generale posto sotto vetro trasparente
	Catodo regolatore VV, interruttore generale di accensione
	Dalton elettrico
	Candela interista con innalzamento dei condotti
	sestati antiscudo con 1° luce DM 70" mancata
	20" LUTV, LUN 4450, 6" LUTV di nuovo
	risorse DPCO ANTICRIPPO esistente
	lavoro con DM 450, 10" 100 100 (2) di
	in portata a parete con fissatore in acciaio
	Antico segnale antiscudo VV, controllo di servizio segnalat.
	1° tipo di interruttore impianto duro
	Valvola di accensione impianto duro antiscudo
	1° tipo di interruttore impianto duro antiscudo
	Gruppo di protezione LUN 4450
	Altre di protezione antiscudo impianto duro antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo
	Identificazione protezione antiscudo

[illegible]





Verifica dist separazione d cap 4      verso      cap 3

(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

Aperture		b	h	
	portone	6,2	4,5	27,9
	portone	6,2	4,5	27,9
	porta	0,9	2	1,8
totale area aperture				57,6

area piastra radiante compartimento	57,7	4,5	259,65
-------------------------------------	------	-----	--------

verifica base equiv centrale Bi\*pi =(tot. area aperture / Hi) = 12,800

Bi [m]	piastra rad	57,7	
Hi [m]	piastra rad	4,5	
di [m]	dist. bersaglio	18,4	
pi	perc. foratura (min. 0,2) (area ap./ area p.rad.) deve essere minimo 0,2	0,222	ok
Bi*pi [m]	base equiv. Centrale	12,800	
X =	Bi*pi/2 di	0,348	
Y =	Hi/(2 di)	0,122	

Fattore di vista  
(2/PI.GRECO) \* (X/(RADQ(1+X^2)))\*(ARCTAN(Y/RADQ(1+X^2)))+(Y/RADQ(1+Y^2))\*ARCTAN(X/RADQ(1+Y^2))

F21	fattore di vista	0,050
-----	------------------	-------

E1 kW/m^2  
potenza termica radiante, dipende da qf

	se qf>1200	149 kW/mq
	se qf<=1200	75 kW/mq
nel caso in esame è		149 kW/mq

Hvarco		4,5
sp fiamma df	2/3 Hvarco	3

emissività della fiamma		
ef	1 - e^-0,3*df	0,593

Potenza termica radiante	4,4
deve essere minore di Esoglia	12,6

ok verificato

distanza separazione minima da cap 4      verso      cap 3

(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

Aperture		b	h	
	portone	6,2	4,5	27,9
	portone	6,2	4,5	27,9
	porta	0,9	2	1,8
totale area aperture				57,6

area piastra radiante compartimento	57,7	4,5	259,65
-------------------------------------	------	-----	--------

verifica base equiv centrale Bi\*pi =(tot. area aperture / Hi) = 12,800

Bi [m]	piastra rad	57,7	
Hi [m]	piastra rad	4,5	
di [m]	dist. bersaglio	10	
pi	perc. foratura (min. 0,2) (area ap./ area p.rad.) deve essere minimo 0,2	0,222	ok
Bi*pi [m]	base equiv. Centrale	12,800	
X =	Bi*pi/2 di	0,640	
Y =	Hi/(2 di)	0,225	

Fattore di vista  
(2/PI.GRECO) \* (X/(RADQ(1+X^2)))\*(ARCTAN(Y/RADQ(1+X^2)))+(Y/RADQ(1+Y^2))\*ARCTAN(X/RADQ(1+Y^2))

F21	fattore di vista	0,142
-----	------------------	-------

E1 kW/m^2  
potenza termica radiante, dipende da qf

	se qf>1200	149 kW/mq
	se qf<=1200	75 kW/mq
nel caso in esame è		149 kW/mq

Hvarco		4,5
sp fiamma df	2/3 Hvarco	3

emissività della fiamma		
ef	1 - e^-0,3*df	0,593

calcolo distanza di separazione minima	
Potenza termica radiante	12,6
deve essere uguale a Esoglia	12,6

allora d. separazione minima è pari a 10 m

valore inferiore alla distana bersaglio ok verificato ok verificato < 18,4 m



Verifica dist separazione da cap 4 verso recinzione sud

(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

elementi radianti singoli

		n. aperture	base [m]	altezza [m]	area [mq]
Aperture	portone	1	6,16	4,5	27,72
	porta	1	0,9	2	1,8
Tot. area aperture					29,52

Bi [m]	piastra radiante sorgente	60,23
Hi [m]	piastra radiante sorgente	4,5

Area piastra radiante del compartimento	60,23	4,5	271,035
---	-------	-----	---------

calcolo di verifica base equivalente centrale Bi\*pi = (tot. area aperture / Hi piastra radiante sorgente) = 6,56

di [m]	dist.bersaglio	11,39
pi =	percentuale di foratura piastra deve essere minimo	0,109 0,2 ( tot. Area aperture / area piastra radiante ) ok
Bi*pi [m]	base equiv. centrale piastra	6,56 ove pi deve essere minimo 0,2

supponendo gli elementi radianti distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si ha:

X =	Bi*pi/2 di	0,288
Y =	Hi/(2 di)	0,198

F21 =	Fattore di vista di piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra radiante ( formula S.3-4) (2/PI.GRECO) * (X/(RADQ(1+X^2)))*(ARCTAN(Y/RADQ(1+X^2))) + (Y/RADQ(1+Y^2))*ARCTAN(X/RADQ(1+Y^2))
F21 =	0,067

E1 [kW/m^2]	potenza termica radiante della sorgente dovuta all'incendio convenzionale (dipendente da qf - carico d'incendio specifico)
E1 =	(se qf>1200 MJ/mq) 149 kW/mq
E1 =	(se qf<=1200 MJ/mq) 75 kW/mq
	nel caso in esame è 149 kW/mq
Hvarco [m]	altezza dell'apertura più grande 4,5 m
df [m]	sp fiamma 2/3 Hvarco 3,0 m

emissività della fiamma	
ef	1 - e^-0,3*df 0,593

Verifica distanza di separazione : se	
F21 * E1 * ef	Pot.za term.ca radiante della piastra sul bersaglio 5,9 kW/mq
se è minore di	
Esoglia	12,6 kW/mq
(irraggiamento termico conservativo che evita innesco nel legno )	

allora d. separazione <d. bersaglio ok, verificato

distanza separazione min.ma da cap 4 verso recinzione sud

(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

elementi radianti singoli

		n. aperture	base [m]	altezza [m]	area [mq]
Aperture	portone	1	6,16	4,5	27,72
	porta	1	0,9	2	1,8
Tot. area aperture					29,52

Bi [m]	piastra radiante sorgente	60,23
Hi [m]	piastra radiante sorgente	4,5

Area piastra radiante del compartimento	60,23	4,5	271,035
---	-------	-----	---------

calcolo di verifica base equivalente centrale Bi\*pi = (tot. area aperture / Hi piastra radiante sorgente) = 6,56

di [m]	dist.bersaglio minima	7,45
pi =	percentuale di foratura piastra deve essere minimo	0,109 0,2 ( tot. Area aperture / area piastra radiante ) ok
Bi*pi [m]	base equiv. centrale piastra	6,56

supponendo gli elementi radianti distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si ha:

X =	Bi*pi/2 di	0,440
Y =	Hi/(2 di)	0,302

F21 =	Fattore di vista di piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra radiante ( formula S.3-4) (2/PI.GRECO) * (X/(RADQ(1+X^2)))*(ARCTAN(Y/RADQ(1+X^2))) + (Y/RADQ(1+Y^2))*ARCTAN(X/RADQ(1+Y^2))
F21 =	0,143

E1 [kW/m^2]	potenza termica radiante della sorgente dovuta all'incendio convenzionale (dipendente da qf - carico d'incendio specifico)
E1 =	(se qf>1200 MJ/mq) 149 kW/mq
E1 =	(se qf<=1200 MJ/mq) 75 kW/mq
	nel caso in esame è 149 kW/mq
Hvarco [m]	altezza dell'apertura più grande 4,5 m
df [m]	sp fiamma 2/3 Hvarco 3,0 m

emissività della fiamma	
ef	1 - e^-0,3*df 0,593

calcolo distanza di separazione minima	
F21 * E1 * ef	Pot.za term.ca radiante della piastra sul bersaglio 12,6 kW/mq
se è uguale a	
Esoglia	12,6 kW/mq
(irraggiamento termico conservativo che evita innesco nel legno )	

allora d. separazione minima è pari a 7,45 m

Verifica dist separazione da cap 4 verso recinzione est  
(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

elementi radianti singoli

		n. aperture	base [m]	altezza [m]	area [mq]
Aperture	portone	1	5,24	4,5	23,58
	porta camion fossa carico	5	2,5	3,12	39
	porta antipanico	2	0,9	2	3,6
Tot. area aperture					66,18

Bi [m]	piastra radiante sorgente	108,48
Hi [m]	piastra radiante sorgente	4,5

Area piastra radiante del compartimento	108,48	4,5	488,16
---	--------	-----	--------

calcolo di verifica base equivalente centrale Bi\*pi = (tot. area aperture / Hi piastra radiante sorgente) = 14,707

di [m]	dist.bersaglio	21
pi =	percentuale di foratura piastra deve essere comunque minimo	0,136 0,2 ( tot. Area aperture / area piastra radiante ) ok
Bi*pi [m]	base equiv. centrale piastra	21,696 ove pi è considerato minimo 0,2

supponendo gli elementi radianti distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si ha:

X =	Bi*pi/2 di	0,517
Y =	Hi/(2 di)	0,107

F21 =	Fattore di vista di piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra radiante ( formula S.3-4)
(2/PI.GRECO) * (X/(RADQ(1+X^2)))*(ARCTAN(Y/RADQ(1+X^2))) + (Y/RADQ(1+Y^2))*ARCTAN(X/RADQ(1+Y^2))	
F21 =	0,060

E1 [kW/m^2]	potenza termica radiante della sorgente dovuta all'incendio convenzionale (dipendente da qf - carico d'incendio specifico)
E1 =	(se qf>1200 MJ/mq) 149 kW/mq
E1 =	(se qf<=1200 MJ/mq) 75 kW/mq
	nel caso in esame è 149 kW/mq
Hvarco [m]	altezza dell'apertura più grande 4,5 m
df [m]	sp fiamma 2/3 Hvarco 3,0 m

emissività della fiamma	
ef	1 - e^-0,3*df 0,593

Verifica distanza di separazione : se  
F21 \* E1 \* ef Pot.za term.ca radiante della piastra sul bersaglio 5,3 kW/mq  
se è minore di  
Esoglia 12,6 kW/mq  
(irraggiamento termico conservativo che evita innesco nel legno )

allora d. separazione <d. bersaglio ok, verificato

distanza separazione min.ma da cap 4 verso recinzione est  
(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

elementi radianti singoli

		n. aperture	base [m]	altezza [m]	area [mq]
Aperture	portone	1	5,24	4,5	23,58
	porta camion fossa carico	5	2,5	3,12	39
	porta antipanico	2	0,9	2	3,6
Tot. area aperture					66,18

Bi [m]	piastra radiante sorgente	108,48
Hi [m]	piastra radiante sorgente	4,5

Area piastra radiante del compartimento	108,48	4,5	488,16
---	--------	-----	--------

calcolo di verifica base equivalente centrale Bi\*pi = (tot. area aperture / Hi piastra radiante sorgente) = 14,707

di [m]	dist.bersaglio minima	12,1
pi =	percentuale di foratura piastra deve essere minimo	0,136 0,2 ( tot. Area aperture / area piastra radiante ) ok
Bi*pi [m]	base equiv. centrale piastra	21,696

supponendo gli elementi radianti distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si ha:

X =	Bi*pi/2 di	0,897
Y =	Hi/(2 di)	0,186

F21 =	Fattore di vista di piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra radiante ( formula S.3-4)
(2/PI.GRECO) * (X/(RADQ(1+X^2)))*(ARCTAN(Y/RADQ(1+X^2))) + (Y/RADQ(1+Y^2))*ARCTAN(X/RADQ(1+Y^2))	
F21 =	0,143

E1 [kW/m^2]	potenza termica radiante della sorgente dovuta all'incendio convenzionale (dipendente da qf - carico d'incendio specifico)
E1 =	(se qf>1200 MJ/mq) 149 kW/mq
E1 =	(se qf<=1200 MJ/mq) 75 kW/mq
	nel caso in esame è 149 kW/mq
Hvarco [m]	altezza dell'apertura più grande 4,5 m
df [m]	sp fiamma 2/3 Hvarco 3,0 m

emissività della fiamma	
ef	1 - e^-0,3*df 0,593

calcolo distanza di separazione minima  
F21 \* E1 \* ef Pot.za term.ca radiante della piastra sul bersaglio 12,6 kW/mq  
se è uguale a  
Esoglia 12,6 kW/mq  
(irraggiamento termico conservativo che evita innesco nel legno )

allora d. separazione minima è pari a 12,1 m

Verifica dist separazione da cap 4 verso recinzione OVEST

(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

elementi radianti singoli

		n. aperture	base [m]	altezza [m]	area [mq]
Aperture	portone	1	5,24	4,5	23,58
	porta camion fossa carico	0	0	0	0
	porta antipanico	0	0,9	2	0
Tot. area aperture					23,58

Bi [m]	piastra radiante sorgente	5,24
Hi [m]	piastra radiante sorgente	4,5

Area piastra radiante del compartimento	5,24	4,5	23,58
---	------	-----	-------

calcolo di verifica base equivalente centrale Bi\*pi = (tot. area aperture / Hi piastra radiante sorgente) = 5,240

di [m]	dist.bersaglio	10,17
pi =	percentuale di foratura piastra deve essere comunque minimo	1,000 0,2 ( tot. Area aperture / area piastra radiante ) ok
Bi*pi [m]	base equiv. centrale piastra	5,24 ove pi è considerato minimo 0,2

supponendo gli elementi radianti distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si ha:

X =	Bi*pi/2 di	0,258
Y =	Hi/(2 di)	0,221

F21 =	Fattore di vista di piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra radiante ( formula S.3-4) (2/PI.GRECO) * (X/(RADQ(1+X^2)))*(ARCTAN(Y/RADQ(1+X^2))) + (Y/RADQ(1+Y^2))*ARCTAN(X/RADQ(1+Y^2))	
F21 =		0,067

E1 [kW/m^2]	potenza termica radiante della sorgente dovuta all'incendio convenzionale (dipendente da qf - carico d'incendio specifico)	
E1 =	(se qf>1200 MJ/mq)	149 kW/mq
E1 =	(se qf<=1200 MJ/mq) nel caso in esame è	75 kW/mq 149 kW/mq
Hvarco [m]	altezza dell'apertura più grande	4,5 m
df [m]	sp fiamma	2/3 Hvarco 3,0 m

emissività della fiamma		
ef	1 - e^-0,3*df	0,593

Verifica distanza di separazione : se		
F21 * E1 * ef	Pot.za term.ca radiante della piastra sul bersaglio	6,0 kW/mq
se è minore di		
Esoglia		12,6 kW/mq
(irraggiamento termico conservativo che evita innesco nel legno )		

allora d. separazione <d. bersaglio ok, verificato

distanza separazione min.ma da cap 4 verso recinzione OVEST

(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

elementi radianti singoli

		n. aperture	base [m]	altezza [m]	area [mq]
Aperture	portone	1	5,24	4,5	23,58
	porta camion fossa carico	0	0	0	0
	porta antipanico	0	0,9	2	0
Tot. area aperture					23,58

Bi [m]	piastra radiante sorgente	5,24
Hi [m]	piastra radiante sorgente	4,5

Area piastra radiante del compartimento	5,24	4,5	23,58
---	------	-----	-------

calcolo di verifica base equivalente centrale Bi\*pi = (tot. area aperture / Hi piastra radiante sorgente) = 5,240

di [m]	dist.bersaglio minima	6,7
pi =	percentuale di foratura piastra deve essere minimo	1,000 0,2 ( tot. Area aperture / area piastra radiante ) ok
Bi*pi [m]	base equiv. centrale piastra	5,24

supponendo gli elementi radianti distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si ha:

X =	Bi*pi/2 di	0,391
Y =	Hi/(2 di)	0,336

F21 =	Fattore di vista di piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra radiante ( formula S.3-4) (2/PI.GRECO) * (X/(RADQ(1+X^2)))*(ARCTAN(Y/RADQ(1+X^2))) + (Y/RADQ(1+Y^2))*ARCTAN(X/RADQ(1+Y^2))	
F21 =		0,142

E1 [kW/m^2]	potenza termica radiante della sorgente dovuta all'incendio convenzionale (dipendente da qf - carico d'incendio specifico)	
E1 =	(se qf>1200 MJ/mq)	149 kW/mq
E1 =	(se qf<=1200 MJ/mq) nel caso in esame è	75 kW/mq 149 kW/mq
Hvarco [m]	altezza dell'apertura più grande	4,5 m
df [m]	sp fiamma	2/3 Hvarco 3,0 m

emissività della fiamma		
ef	1 - e^-0,3*df	0,593

calcolo distanza di separazione minima		
F21 * E1 * ef	Pot.za term.ca radiante della piastra sul bersaglio	12,6 kW/mq
se è uguale a		
Esoglia		12,6 kW/mq
(irraggiamento termico conservativo che evita innesco nel legno )		

allora d. separazione minima è pari a 6,7 m

Verifica dist separazione da

cap 3

verso

cap 4

(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

elementi radianti singoli

		n. aperture	base [m]	altezza [m]	area [mq]
Aperture	portone	2	5	5	50
	finestre	6	10	2	120
Tot. area aperture					170

Area piastra radiante del compartimento			87	7	609
---	--	--	----	---	-----

calcolo di verifica base equivalente centrale  $Bi \cdot \pi$  = (tot. area aperture /  $H_i$  piastra radiante sorgente) =

24,28571

Bi [m]	piastra radiante sorgente	87
Hi [m]	piastra radiante sorgente	7
di [m]	dist.bersaglio	18,4
pi =	percentuale di foratura piastra deve essere minimo 0,2	0,279 ( tot. Area aperture / area piastra radiante ) ok
Bi* $\pi$ [m]	base equiv. centrale piastra	24,28571429

supponendo gli elementi radianti distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si ha:

X =	$Bi \cdot \pi / 2 \cdot di$	0,660
Y =	$Hi / (2 \cdot di)$	0,190
F21 =	Fattore di vista di piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra radiante ( formula S.3-4) $(2 / \pi \cdot GRECO) \cdot (X / (RADQ(1 + X^2))) \cdot (ARCTAN(Y / RADQ(1 + X^2))) + (Y / RADQ(1 + Y^2)) \cdot ARCTAN(X / RADQ(1 + Y^2))$	0,124

E1 [kW/m^2]	potenza termica radiante della sorgente dovuta all'incendio convenzionale (dipendente da qf - carico d'incendio specifico)	
E1 =	(se qf>1200 MJ/mq)	149 kW/mq
E1 =	(se qf<=1200 MJ/mq) nel caso in esame è	75 kW/mq 149 kW/mq

Hvarco [m]	altezza dell'apertura più grande	5 m
df [m]	sp fiamma	2/3 Hvarco 3,333 m

emissività della fiamma		
ef	$1 - e^{-0,3 \cdot df}$	0,632

Verifica distanza di separazione : se		
F21 * E1 * ef	Pot.za term.ca radiante della piastra sul bersaglio	11,6 kW/mq
se è minore di		
Esoglia		12,6 kW/mq
(irraggiamento termico conservativo che evita innesco nel legno )		

allora d. separazione <d. bersaglio

ok, verificato

distanza separazione minima da

cap 3

verso

cap 4

(procedura analitica secondo paragrafo S.3.11.3 del codice prevenzione DM 3/8 /2015)

elementi radianti singoli

		n. aperture	base [m]	altezza [m]	area [mq]
Aperture	portone	2	5	5	50
	finestre	6	9,95	2	119,4
Tot. area aperture					169,4

Area piastra radiante del compartimento			87	7	609
---	--	--	----	---	-----

calcolo di verifica base equivalente centrale  $Bi \cdot \pi$  = (tot. area aperture /  $H_i$  piastra radiante sorgente) =

24,2

Bi [m]	piastra radiante sorgente	87
Hi [m]	piastra radiante sorgente	7
di [m]	dist.bersaglio minima	17,5
pi =	percentuale di foratura piastra deve essere minimo 0,2	0,278 ( tot. Area aperture / area piastra radiante ) ok
Bi* $\pi$ [m]	base equiv. centrale piastra	24,2

supponendo gli elementi radianti distribuiti verticalmente al centro della piastra radiante, si ha:

X =	$Bi \cdot \pi / 2 \cdot di$	0,691
Y =	$Hi / (2 \cdot di)$	0,200
F21 =	Fattore di vista di piastra radiante rettangolare e bersaglio posizionato sull'asse di simmetria normale alla piastra radiante ( formula S.3-4) $(2 / \pi \cdot GRECO) \cdot (X / (RADQ(1 + X^2))) \cdot (ARCTAN(Y / RADQ(1 + X^2))) + (Y / RADQ(1 + Y^2)) \cdot ARCTAN(X / RADQ(1 + Y^2))$	0,133

E1 [kW/m^2]	potenza termica radiante della sorgente dovuta all'incendio convenzionale (dipendente da qf - carico d'incendio specifico)	
E1 =	(se qf>1200 MJ/mq)	149 kW/mq
E1 =	(se qf<=1200 MJ/mq) nel caso in esame è	75 kW/mq 149 kW/mq

Hvarco [m]	altezza dell'apertura più grande	5 m
df [m]	sp fiamma	2/3 Hvarco 3,333 m

emissività della fiamma		
ef	$1 - e^{-0,3 \cdot df}$	0,632

calcolo distanza di separazione minima		
F21 * E1 * ef	Pot.za term.ca radiante della piastra sul bersaglio	12,6 kW/mq
se è uguale a		
Esoglia		12,6 kW/mq
(irraggiamento termico conservativo che evita innesco nel legno )		

allora d. separazione minima è pari a

17,5 m