

## S.S. 309 "ROMEA"

### INTERVENTI DI RAZIONALIZZAZIONE ED ADEGUAMENTO DELLE INTERSEZIONI A RASO LUNGO LA S.S. 309 II STRALCIO DAL KM 35+500 al KM 55+100

## PROGETTO DEFINITIVO

IL PROGETTISTA:

ing. Silvano ROSSATO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

VISTO: IL RESPONSABILE STRUTTURA TECNICA PROGETTAZIONE

ing. Annalisa LAMBERTI

**PROGETTI SERVIZI VERONA s.r.l.**



Ing. Silvano Rossato  
Geol. Claudio Leoncini  
Geom. Giulio Zampini  
Geom. Nicola Cordiali

UFFICIO TECNICO: Via Osteria Grande, 61 - 37066 Sommacampagna (VR)  
Tel. 045 510288 - Fax 045 510514  
e-mail: info@psvsnrl.com

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Francesco PISANI

*Ing. Silvano ROSSATO*

## INTERVENTO 17

### ROTATORIA INTERSEZIONE LOCALITA' DIAVOLO E S.P. 54 VOLANO AL Km 42+600

## RELAZIONE TECNICA

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.				
COB001	D	1901	CODICE ELAB. T00PS04TRA RE01		A	
D						
C						
B						
A	EMISSIONE		Dicembre 2019	Geom. G.Zampini	Ing. A.Anderloni	Ing. S.Rossato
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## **S.S. 309 "Romea"**

# **INTERVENTI DI RAZIONALIZZAZIONE ED ADEGUAMENTO DELLE INTERSEZIONI A RASO LUNGO LA S.S. 309 II STRALCIO DAL KM 35+500 AL KM 55+100**

## **PROGETTO DEFINITIVO**

### **INTERVENTO N°17**

#### **AL km 42+600**

## **RELAZIONE TECNICA**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>INTERVENTO N°17 – INTERSEZIONE S.C. PROVE E S.C. VOLANO AL KM 42+600 .....</b>	<b>8</b>
4.1	PREMESSA .....	8
4.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	9
4.3	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	10
4.4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	11
4.5	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	13
4.5.1	<i>Pianificazione provinciale – PTCP .....</i>	<i>13</i>
4.5.2	<i>Pianificazione Comunale – PSC.....</i>	<i>17</i>
4.5.3	<i>Pianificazione Comunale – Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE).....</i>	<i>24</i>
4.6	VERIFICA PREVENTIVA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO .....	25
4.7	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	28
4.8	SPECIFICHE DI INTERVENTO .....	30
4.8.1	<i>Sovrastruttura stradale .....</i>	<i>30</i>
4.8.2	<i>Segnaletica stradale.....</i>	<i>30</i>
4.8.3	<i>Illuminazione pubblica .....</i>	<i>31</i>
4.9	VERIFICHE PUNTO 4.5.3 DEL D.M. 19/04/2006 .....	32
4.10	VERIFICHE DI VISIBILITÀ .....	33
4.11	CRITERI DI SCELTA DELLA CLASSE DELLE BARRIERE GUARD-RAIL .....	38

## 1 PREMESSA

Il progetto definitivo in oggetto, è volto a migliorare il sistema viabilistico della Strada Statale 309 "Romea", per mezzo di interventi di razionalizzazione ed adeguamento delle intersezioni a raso e di adeguamento delle barriere di sicurezza, lungo il tratto di SS 309 che va dal km 24+300 al km 55+100.

Scopo del progetto è quello di migliorare le condizioni di sicurezza e di operatività del tracciato andando ad intervenire sulle intersezioni esistenti, riducendo i punti di conflitto fra le traiettorie delle manovre elementari.

Gli interventi prevedono la manutenzione straordinaria della sede stradale modificando la configurazione attuale delle intersezioni a raso.

Gli interventi sono costituiti da:

- l'eliminazione delle svolte a sinistra più critiche;
- l'inserimento di corsie specializzate di entrata ed accumulo;
- la modifica e la sistemazione di intersezioni a T;
- l'eliminazione dei punti di intersezione più critici inserendo un'intersezione a rotatoria;
- l'inserimento e l'adeguamento delle barriere stradali;
- l'adeguamento della segnaletica stradale;
- il rifacimento e la regolarizzazione degli elementi di arredo e illuminazione.

L'avvio alla progettazione è stato preceduto da analisi in situ dei luoghi, da indagini ed analisi preliminari che si riportano di seguito.

Gli interventi sono stati individuati dal *"Progetto di fattibilità tecnica ed economica, nell'ambito generale del Piano Straordinario di Potenziamento e Riqualficazione dell'itinerario E45/E55 - SS 309 e 309dir "Romea" - Tratta Emiliano - Romagnola"* redatto da PROTECO engineering con EFarm.

Nel seguente progetto si fa inoltre riferimento alla *"Campagna di indagini non distruttive ad alto rendimento per la determinazione delle caratteristiche funzionali e strutturali delle pavimentazioni delle strade SS309-SS309dir e SS16 Adriatica"*, del 27/12/2016 redatta da Pavenco Pavement Engineering Consulting Srl.

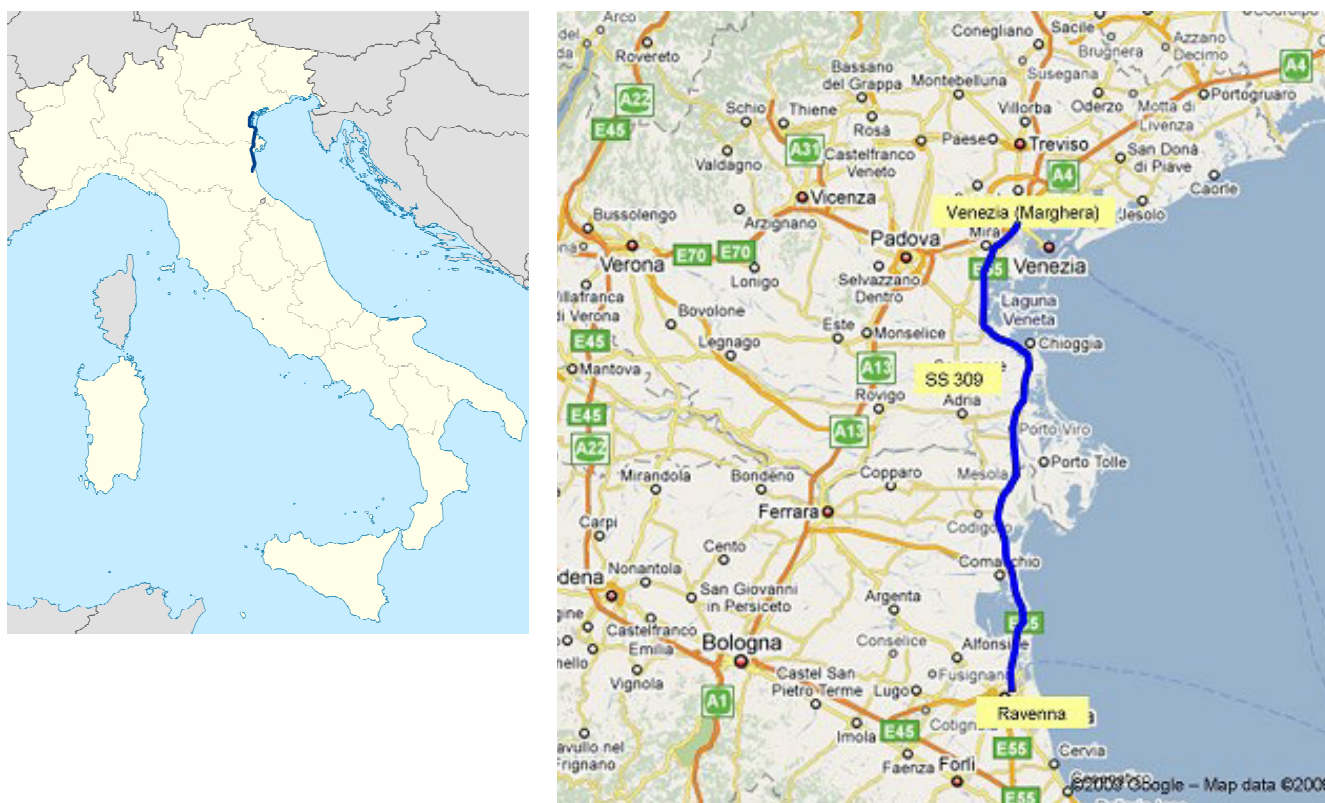


## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

La strada statale 309 Romea (SS 309), nota semplicemente come strada Romea, è una strada statale italiana, che collega Ravenna a Mestre, seguendo il litorale Adriatico a poca distanza dal mare, gestita da ANAS S.p.A..

La SS 309 fa parte della strada europea E55, dorsale che collega il nord al sud dell' Europa, da Helsingborg in Svezia a Kalamáta in Grecia. Essa costituisce un importantissimo asse viario in direzione nord-sud per le comunicazioni dall'Emilia-Romagna e dalla Riviera romagnola verso il Veneto. Interessa le province di Ravenna, Ferrara, Rovigo, Padova e Venezia attraversando da sud verso nord i lidi Ravennati, le Valli di Comacchio, il delta del Po e lambendo infine tutta la parte meridionale della laguna di Venezia superando Po, Adige, Brenta e numerosi canali artificiali.

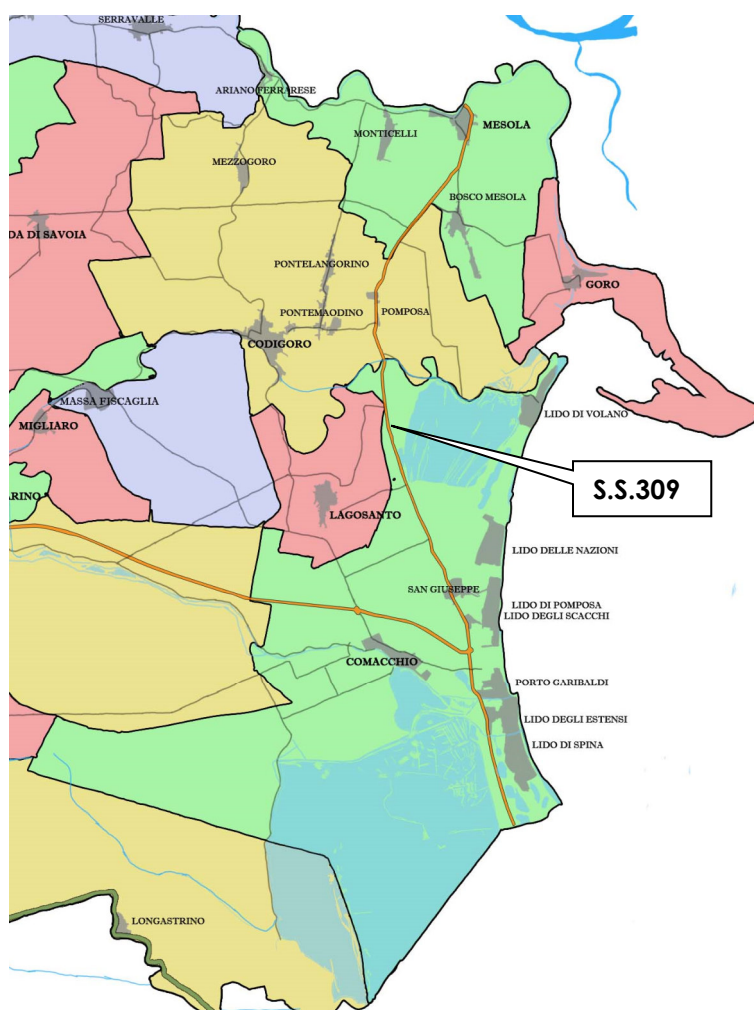
La SS 309 inizia a Sud, in provincia di Ravenna, dalla connessione con la strada europea E45, che costituisce l'altra dorsale europea nord/sud, e termina a Nord sulla rotatoria connessa con lo svincolo di Marghera della tangenziale di Mestre.



**Figura 1** – Il tracciato della SS 309 sul territorio nazionale e fra le province di Ravenna e Venezia

Lungo il tratto che va dal km 24+300 al km 55+300 la S.S. 309 Romea attraversa i comuni di Comacchio, Codigoro e Mesola, in provincia di Ferrara.

In questo territorio la S.S. 309 attraversa la zona degli insediamenti litoranei dei Lidi Ferraresi, lambendo sul margine orientale l'area umida delle valli di Comacchio, percorre ampie superfici del paesaggio agrario tipico delle bonifiche ferraresi, attraversando i centri abitati di S. Giuseppe e Vaccolino e gli insediamenti produttivi delle zone industriali di Pomposa e Mesola, fino ad arrivare a lambire il sistema deltizio del Po. In questo tratto la SS 309 passa in prossimità di importanti siti di importanza turistico-ambientale, quali il sito dell'Abbazia di Pomposa e le emergenze naturalistiche vallive e boschive prossime o appartenenti al sistema del delta polesano, intersecando il ramo del Po di Volano, sempre in prossimità di Pomposa.

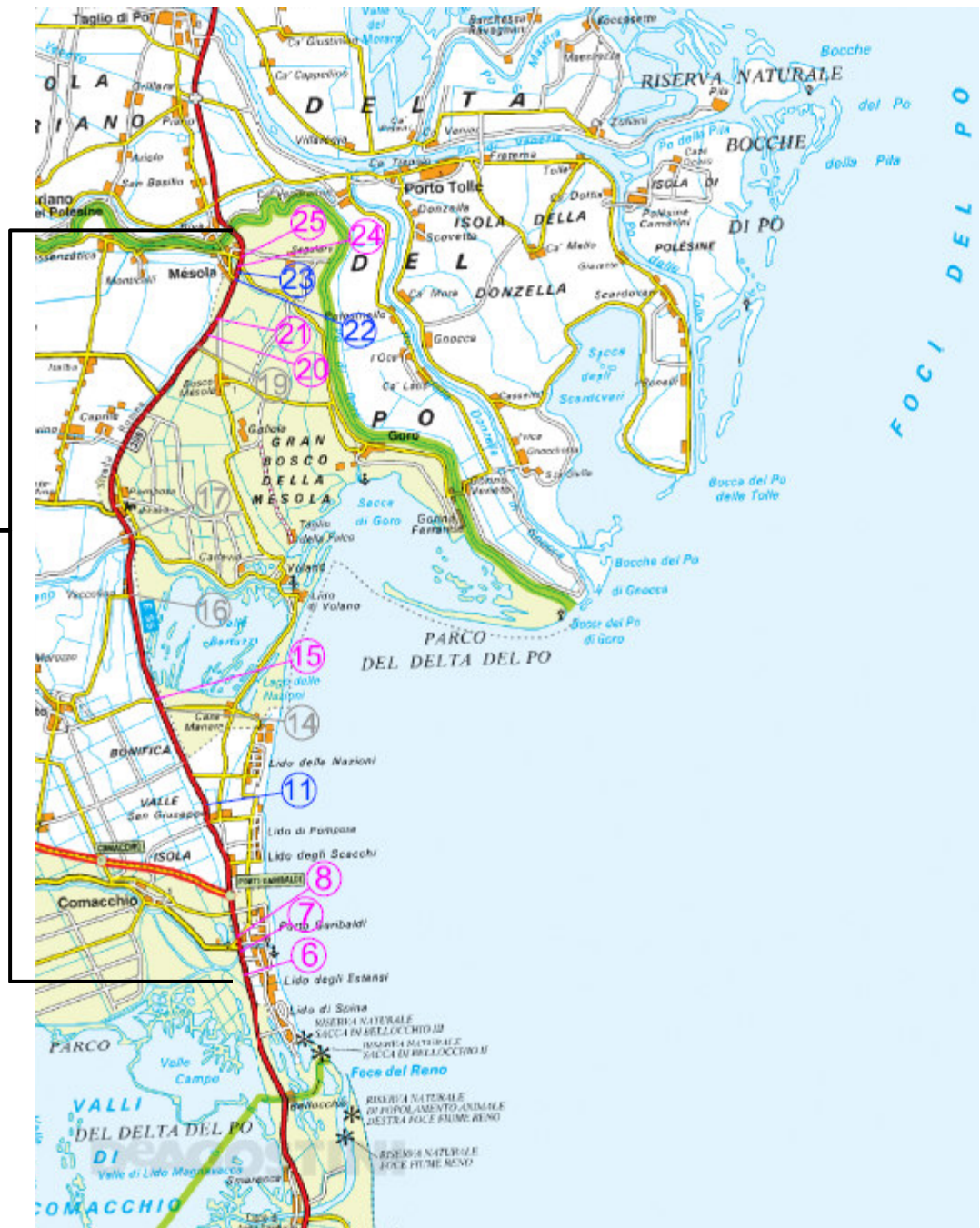


**Figura 2 – Comuni in Provincia di Ferrara attraversati dalla S.S.309**

## INTERVENTI

DAL km 24+300

AL km 55+300



**Figura 3** – Interventi sulla SS 309 dal km 24+300 al km 55+300



### 3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le principali normative di riferimento utilizzate per la progettazione stradale sono le seguenti:

- D.L. 30/04/1992 n. 285 e successive modifiche: "Nuovo codice della strada";
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada";
- D.M. 05/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22/04/2004 "Modifiche al Decreto 5 novembre 2001";
- D.M. 223/1992 "Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale";
- D.M. n. 2367 del 21 giugno 2004 "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".
- Bozza al 21/03/2006 "Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti".

## 4 INTERVENTO N°17 – INTERSEZIONE S.C. PROVE E S.C. VOLANO AL KM 42+600

### 4.1 Premessa

Gli obiettivi prestazionali preposti per l'intervento in progetto, riguardano il miglioramento delle prestazioni in termini di funzionalità operativa e di sicurezza delle strade esistenti, nel rispetto degli esistenti vincoli ambientali, archeologici, paesaggistici ed economici.

Le intersezioni a rotatoria eliminano i conflitti secanti tipici delle svolte a sinistra e degli attraversamenti, in quanto le manovre di immissione ed uscita si risolvono unicamente con svolte a destra, riducendo drasticamente il rischio di incidenti. Un ulteriore beneficio in termini di sicurezza stradale si ottiene grazie al controllo sulla velocità che impongono le rotatorie, sia all'interno dell'anello che nei tratti di immissione, in quanto, da un lato, la precedenza spetta ai veicoli in transito all'interno e, dall'altro, viene deviata la traiettoria di attraversamento costringendo in entrambi i casi un rallentamento dei veicoli entranti.

Si riporta di seguito la tabella con i dati di inquadramento dell'intervento.

S.S. 309 "Romea" – dal km 24+300 al km 55+300						
Intervento n.	Tipo criticità	Denominazione	Progressiva km	Comune	Località	Codice Punto Critico
17	C2	Rotatoria intersezione località Diavolo e S.P. 54 Volano	42+600	Codigoro	Lido di Volano	C2.22

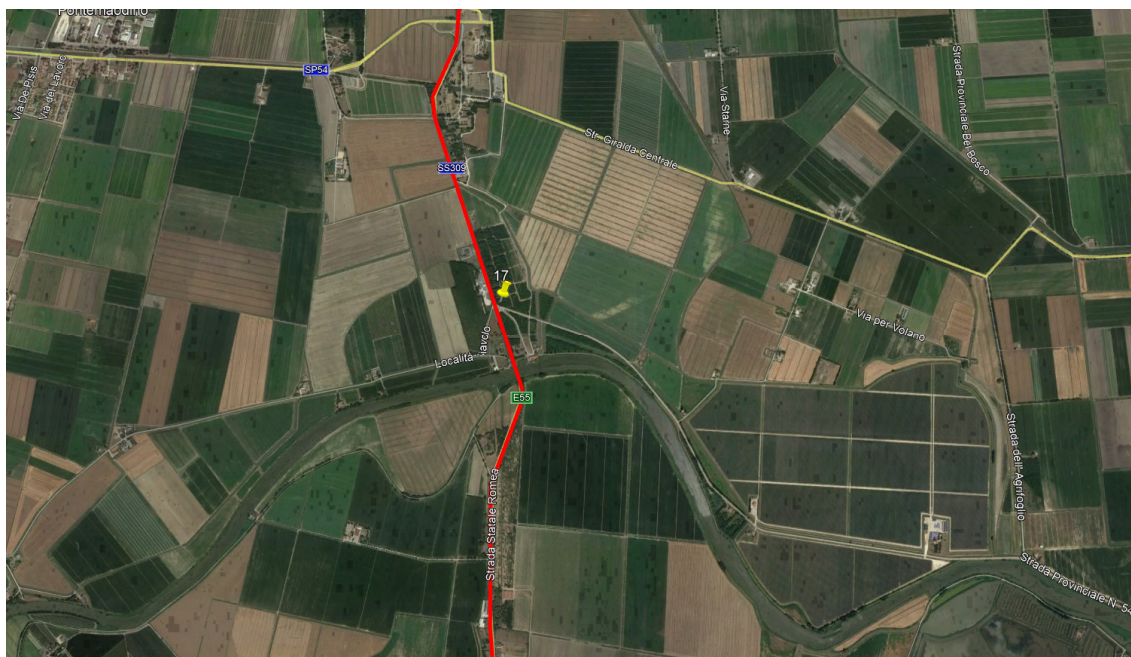
L'intervento tecnico riguarda l'adeguamento dell'intersezione presente lungo la S.S. 309 "Romea" posta al Km 42+600 la quale si presenta ad oggi secondo la configurazione di intersezione a raso a 5 rami. La strada statale si configura secondo la sezione stradale tipo C1 mentre le restanti strade locali che s'innestano sull'intersezione si configurano come sezione tipo C2 e F.

L'intersezione è attualmente a raso, e prevede due corsie in ingresso e due di uscita sulla S.P.N.54, e due corsie in ingresso ed una di uscita sulla viabilità per località Diavolo. Inoltre uno dei rami in ingresso verso la S.P.N.54, è a sua volta intersecato da una strada locale.

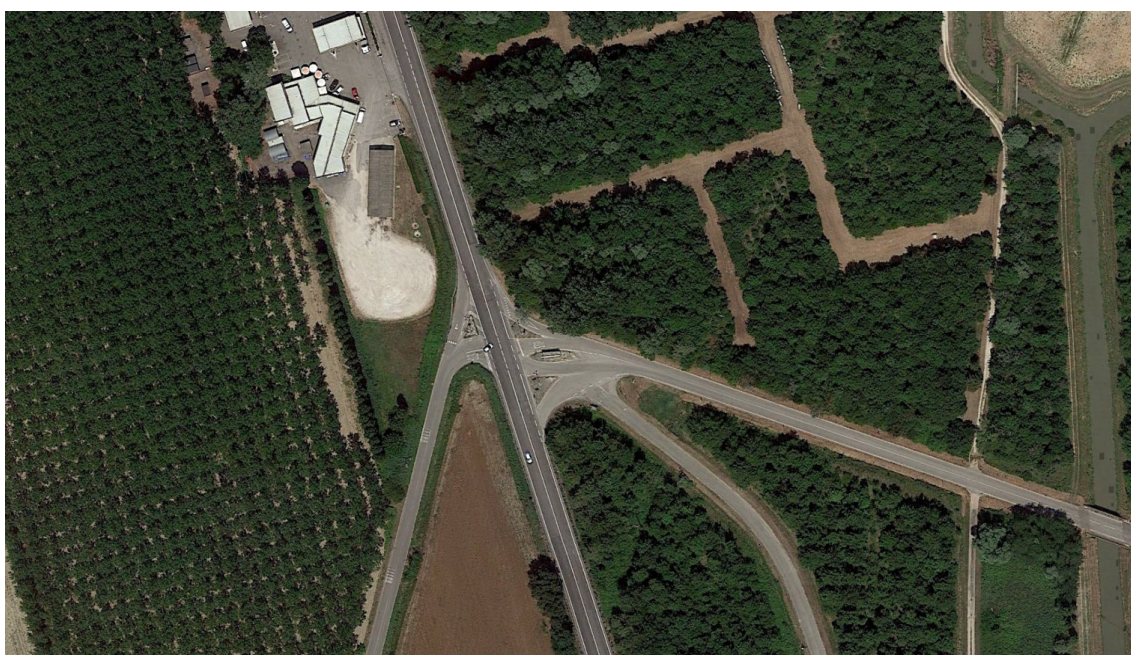
L'intersezione così costituita ha un alto grado di pericolosità, visto l'eccessivo numero di vie di intersezione. La soluzione tecnica è mirata a risolvere le problematiche appena esposte e si configura secondo una intersezione a raso mediante Rotatoria che permette lo sfalsamento delle manovre di attraversamento nel tempo tra i diversi flussi veicolari.

## 4.2 Inquadramento territoriale

L'area interessata dall' intervento, denominato Intervento n°17, è in località Lido di Volano, nel Comune di Codigoro al Km 42 + 600 della Strada Statale S.S. 309 denominata "Romea" – incrocio tra Strada Statale S.S. "Romea" e S.P.N.54 – Località Diavolo.



**Figura 4** – Ortofoto del contesto di riferimento con individuazione dell'area d'intervento



**Figura 5** – Ortofoto dell'area d'intervento



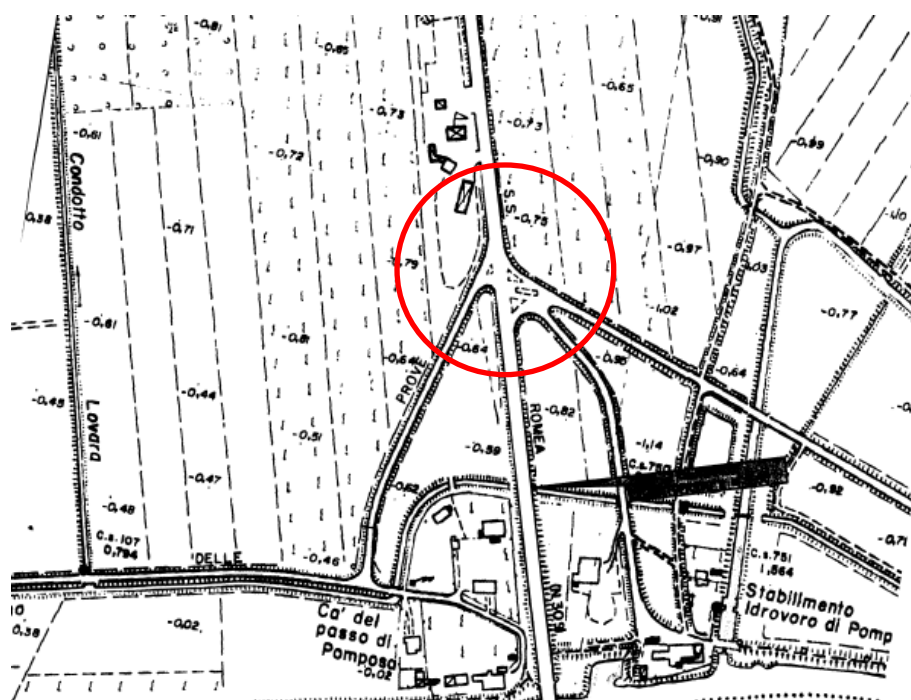


Figura 6 – Estratto della Carta Tecnica Regionale con individuazione dell'area oggetto d'intervento

### 4.3 Inquadramento catastale

L'area di intervento ricade all'interno del Foglio 91 del N.C.T. del Comune di Codigoro.

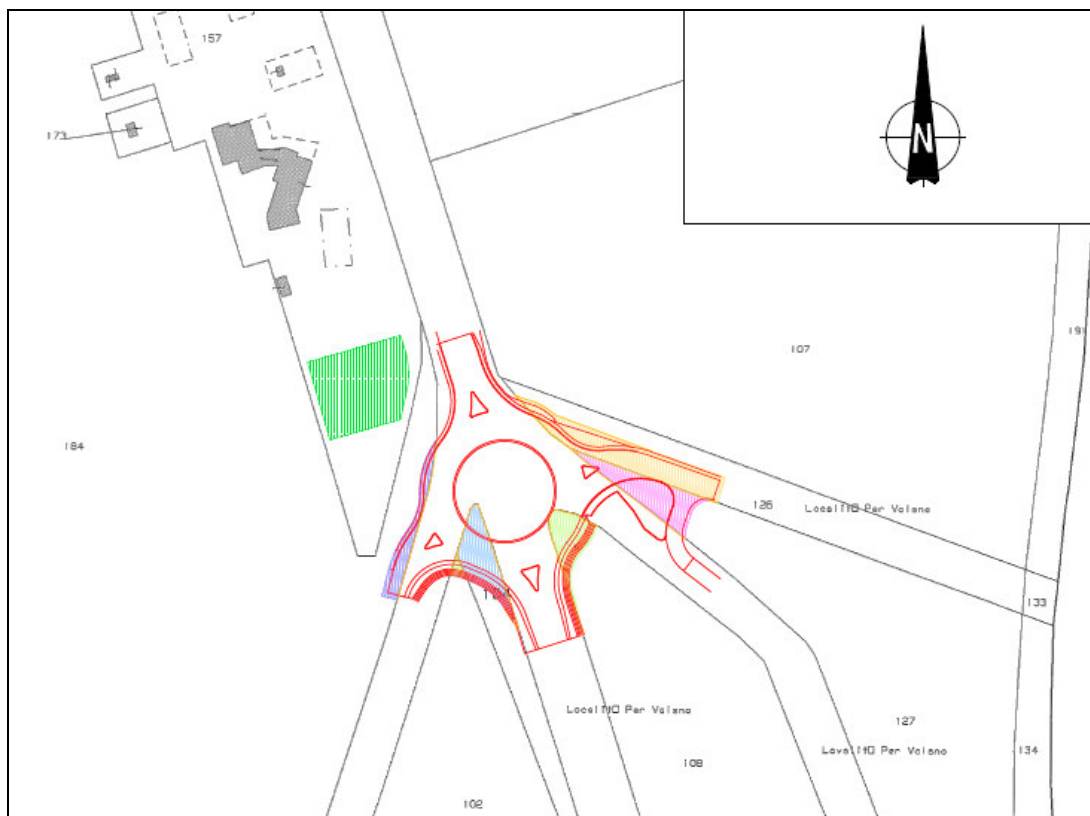


Figura 7 – Estratto della mappa catastale con individuazione dell'area oggetto d'intervento

Per la realizzazione dell'opera sono da prevedere acquisizioni di aree in quanto l'intervento va ad occupare aree di diverse proprietà; andranno verificati i limiti di esproprio mediante un puntuale rilievo basato sui punti fiduciali.

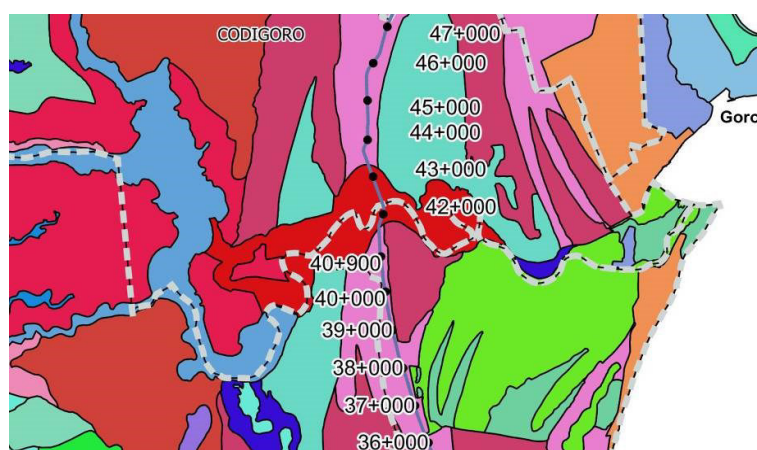
Si demanda al piano particellare per l'elenco dettagliato delle ditte.

## 4.4 Inquadramento geologico

Nella Carta dei suoli dell'Emilia Romagna in cui vengono descritte le unità cartografiche ed in riferimento al paesaggio vengono specificate: la morfologia, il materiale parentale, le quote, la vegetazione, l'uso del suolo, il regime idrico e la presenza di non suolo.

La stratificazione geologica su cui posa l'attuale tracciato della SS 309, è caratterizzata da suoli di tipo a matrice eminentemente sabbiosa, intrusione di terreni franco sabbiosi nella zona centrale e di tipo franco - argilloso a nord.

Nell'area oggetto di intervento, alla chilometrica 42+600, la SS 309 si trova su suoli della consociazione Ruina, franco argilloso limosi, a quote topografiche, inferiori al livello del mare, a substrato argilloso e torboso. L'uso del suolo è prevalentemente costituito da seminativi e da zone a forestazione.



Legenda - Carta dei Suoli dell'Emilia Romagna

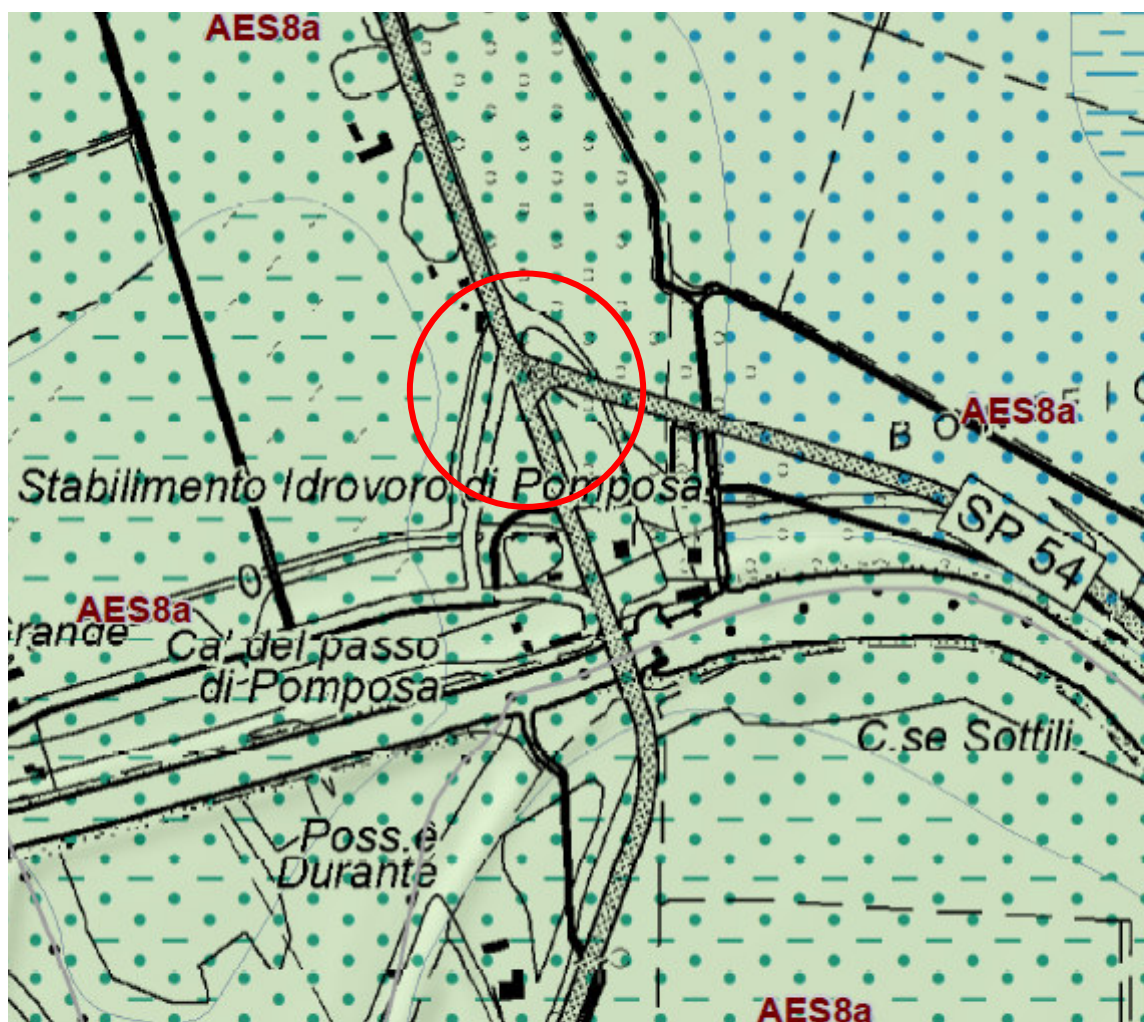
Estratto SS309\_DIR

- CERBA sabbiosi fini
- CERBA sabbiosi fini, in aree a vegetazione naturale
- GALISANO argilloso limosi
- LA FIORANA franco limosi
- MARCABO' franco limosi / GALISANO argilloso limosi, a substrato limoso e sabbioso, in pianura costiera
- MARCABO'/SAVIO, franco limosi
- PIROTTOLO sabbiosi fini franchi
- RUINA franco argilloso limosi, a quote inferiori s.l.m., a substrato torboso
- SANT'OMOBONO franco limosi
- SAVIO franco limosi / MARCABO' franco limosi / CERBA sabbiosi fini
- VILLALTA franco sabbiosi molto fini / SANT'OMOBONO franco limosi

**Figura 8** – Carta dei suoli dell'Emilia Romagna



Si riporta di seguito uno stralcio planimetrico alla scala 1:10.000, estratto dal Geo-portale della Regione Emilia Romagna, dove si evidenziano le litologie e la tipologia delle coperture quaternarie.



#### Ambienti deposiz. e litologie (10K)

Argilla Limosa - Piana costiera, fronte  
deltizia e piana di sabbia

Argilla Sabbiosa - Piana costiera,  
fronte deltizia e piana di sabbia

Sabbia - Piana costiera, fronte deltizia  
e piana di sabbia

Sabbia - Piana deltizia

Sabbia Limosa - Piana deltizia

#### Coperture quaternarie (10K)

AES8 - Subsistema di Ravenna

AES8a - Unità di Modena

Figura 9 - Carta dei suoli dell'Emilia Romagna

## 4.5 Inquadramento urbanistico

### 4.5.1 Pianificazione provinciale – PTCP

Il Piano Territoriale di Coordinamento per la Provincia di Ferrara è stato formato nel periodo 1993-1995, dopo l'entrata in vigore della Legge 142/90 e come prosecuzione del processo di pianificazione d'area vasta avviato fin dal 1981 con il Piano dei Trasporti di Bacino (PTB) collegato al primo Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) e, successivamente, con il Piano Territoriale Infraregionale (PTI).

Il PTCP è in vigore dal marzo 1997 ed è costituito da due parti integrate: le linee di Programmazione economica e territoriale e di indirizzo alla pianificazione di settore (Relazione e tav.2) e le specifiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio in attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), specifiche contenute nelle Norme e nelle tavole dei gruppi 3, 4.n e 5.n. Con riferimento a quest'ultimo gruppo di tavole (5.n – Sistema ambientale) si riportano gli aspetti vincolistici del sito in cui è prevista la realizzazione dell'intervento in progetto localizzato nel comune di Codigoro.

Dall'esame del PTCP è emerso che la proposta interessa aree normate da articoli evidenziati nelle Tavole di cui si riporta di seguito uno specifico stralcio commentato.

Passando all'analisi della cartografia del P.T.C.P. si osserva che:

- nella Tav. 5.4 - Sistema Ambientale, il tratto di "Romea" in esame è classificato come *Strada storica* (art. 24, c. 1 lettera a); è lambito a est dal Parco Regionale del Delta del Po e a ovest da una zona di tutela naturalistica (art. 25);
- Nella Tav. 5.1.4 – Assetto della rete ecologica provinciale non è segnalato alcun tematismo per l'area in esame.

### PTCP - NORME PER LA TUTELA PAESISTICA INDICAZIONI, DIRETTIVE E PRESCRIZIONI

Art. 24 - Elementi di interesse storico-testimoniale

Comma 1

Ai fini del presente Piano sono considerati elementi storico-testimoniali del territorio ferrarese le seguenti categorie di strutture ed elementi:

a. la viabilità storica, per essa intendendo i percorsi individuati nella "Carta del ferrarese del 1814", redatta dal Genio militare austro-ungarico e riedita dalla Amministrazione Provinciale in collaborazione con l'Istituto per i Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna, così come indicati nelle tavole di Piano contrassegnate dal numero 5 o elencati nelle singole Unità di Paesaggio, nonché i ponti storici sui fiumi Po, Panaro e Reno;

[omissis]

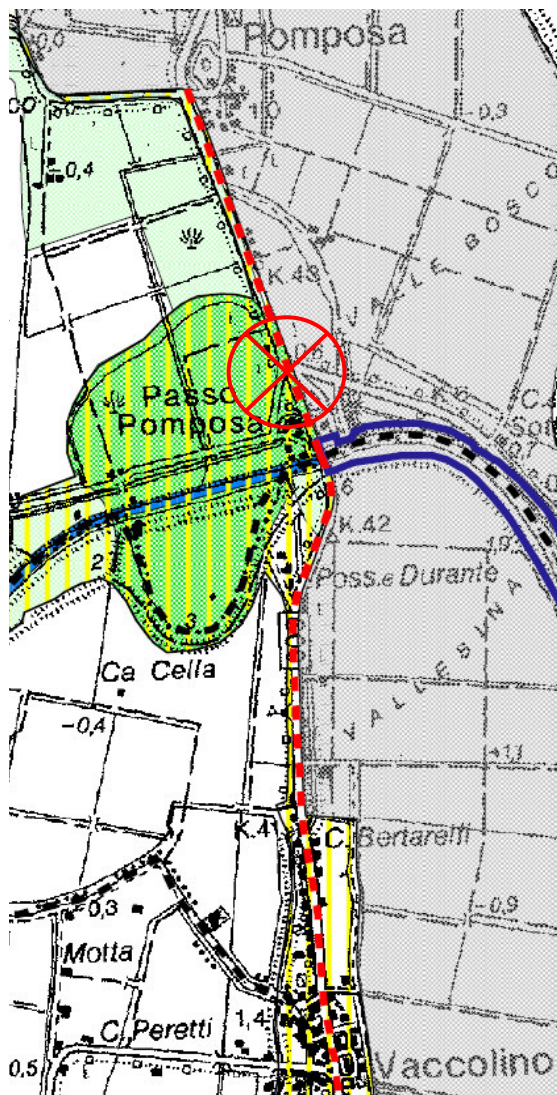
Comma 2.

Per i tracciati storici di cui alla lettera a. del precedente primo comma, la pianificazione urbanistica comunale dovrà prevedere specifiche misure volte a preservare i tratti ancora liberi dalla edificazione, collocando eventuali nuovi immobili all'interno dei tratti già urbanizzati, nonché mantenere l'andamento sia planimetrico che altimetrico originario, fatte salve le migliorie ai fini della sicurezza della circolazione, [omissis]





**PROVINCIA DI FERRARA**  
**PIANO**  
**TERRITORIALE DI**  
**COORDINAMENTO**  
**PROVINCIALE**



**LEGENDA**

**Sistemi e zone strutturanti la forma del territorio**  
**COSTA**

- Sistema costiero (Art.12)
- Zone urbanizzate in ambito costiero (Art.14)
- Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile (Art.13)
- Zone di tutela della costa e dell'arenile (Art.15)

**LAGHI, CORSI D'ACQUA E ACQUE SOTTERRANEE**

- Zone di tutela dei corsi d'acqua (Art.17)
- Invasi ed alvei dei corsi d'acqua (Art.18)
- Zone di tutela dei corpi idrici sotterranei (Art.26)
- Aree di vulnerabilità idrogeologica e di particolare tutela per la pianificazione comunale (Art.32)

**Zone ed elementi di interesse paesaggistico-ambientale**

**AMBITI DI TUTELA**

- Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale (Art.19)
- Zone di tutela naturalistica (Art.25)
- Rete Natura 2000 - Zone di Protezione Speciale (Art. 27-bis)
- Rete Natura 2000 - Siti di Interesse Comunitario (Art. 27-bis)
- Rete Natura 2000 - ZPS e SIC (Art. 27-bis)
- Perimetro Istitutivo del Parco Regionale del Delta del Po L. n.27/1988
- VMG Parco Regionale del Delta del Po - Ambito del Piano Territoriale Stazione Volano Mesola Goro
- VALCOM Parco Regionale del Delta del Po - Ambito del Piano Territoriale Stazione Valli di Comacchio

- Unità di Paesaggio (Art. 8)
- Progetti di tutela, recupero e valorizzazione (Art.28)
- Ambiti di paesaggio notevole (Art.9)
- Dossi o dune di rilevanza storico documentale e paesistica (Art. 20a)
- Dossi o dune di rilevanza idrogeologica (Art.20b)
- Strade panoramiche (Art.24)

**Zone ed elementi di particolare interesse storico**

**ZONE ED ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE STORICO-ARCHEOLOGICO**

- Complessi archeologici (Art.21 comma 2 lettera a)
- Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (Art.21 comma 2 lettera b1)
- Aree di concentrazione di materiali archeologici (Art.21 comma 2 lettera b2)
- Strade storiche (Art.24 comma 1 lettera a)
- Idrografia storica (Art.24 comma 1 lettera b)

**INSEDIAMENTI STORICI**

- Insediamenti urbani e storici e strutture insediative storiche non urbane (Art.22)
- Zone di interesse storico testimoniale (Art.23)

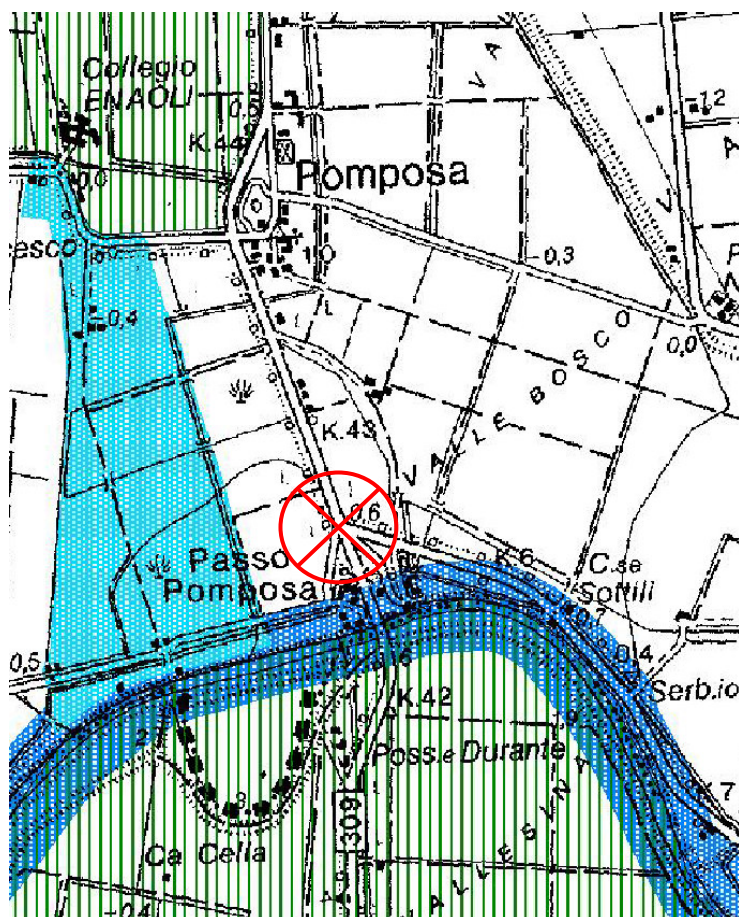
- Aree di attenzione per la localizzazione a condizione degli impianti per l'emittenza radio e televisiva (Art.5 comma 2 NTA del PLERT)

- Confini amministrativi

**Figura 10 – PTCP Provincia di Ferrara – Estratti Tav. 5.4 - Sistema Ambientale**



**PROVINCIA DI FERRARA**  
**PIANO**  
**TERRITORIALE DI**  
**COORDINAMENTO**  
**PROVINCIALE**



**LEGENDA**

- Nodo ecologico esistente -core area- (Art. 27-quater)
- Nodo ecologico esistente -area tampone- (Art. 27-quater)
- Nodo ecologico di progetto (Art. 27-quater)
- Stepping stone esistente (Art. 27-quater)
- Stepping stone progetto (Art. 27-quater)
- Aree protette
- Corridoio ecologico primario (Art. 27-quater)
- Corridoio ecologico secondario (Art. 27-quater)
- Direttirici di continuità (Art. 27-quater)
- Areali speciali - connettivo ecologico diffuso (Art. 27-quater)

Confini amministrativi

**Figura 11 – PTCP Provincia di Ferrara – Estratti Tav. 5.1.4 – Assetto della rete ecologica provinciale**

## 4.5.2 Pianificazione Comunale – PSC

Il Piano Strutturale Comunale di Codigoro è stato adottato con Del. C.C. n° 49 del 07/08/2008 e approvato con Del. C.C. n° 49 del 29/03/2011.

Dall'analisi della cartografia del PSC, si osserva che:

- Nella Tav. 0.4 - Zone di tutela vincoli da P.T.C.P. e Parco del Delta, il tracciato della S.S. 309 "Romea" è indicato come "strada storica" (art. 24, c.1, lettera a), ai margini del tracciato stradale, verso ovest, è presente una *Zona di tutela naturalistica* (art. 25), mentre verso est, è presente il *Parco del Delta – Stazione Volano-Mesola-Goro Zona C (zona di protezione ambientale)*; l'ambito di intervento ricade inoltre all'interno di *Dossi o dune di rilevanza storico documentale e paesistica* (art. 20a);
- Nella Tav. 0.9 – Sistema ambientale l'area in esame è posta ai margini di "aree agricole di rilevanza paesaggistica" e ai margini della perimetrazione di "Area di interazione tra elementi del sistema ambientale e aree urbanizzate". Il tracciato della Romea rappresenta parte del *perimetro del Parco del Delta del Po della Regione Emilia-Romagna*. Nelle vicinanze del sito di intervento è inoltre presente un'area *boschiva privata*.
- Nella Tav. 28 - CA' DEL PASSO POMPOSA, oltre ai vincoli e tematismi già segnalati nelle Tav. 0.4 e 0.9, in corrispondenza dell'intersezione oggetto di intervento è presente un simbolo (triangolo rosso) indicante "progetti Anas".

Vengono di seguito riportate le Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A) del P.S.C. tra le quali rientra l'ambito di intervento.

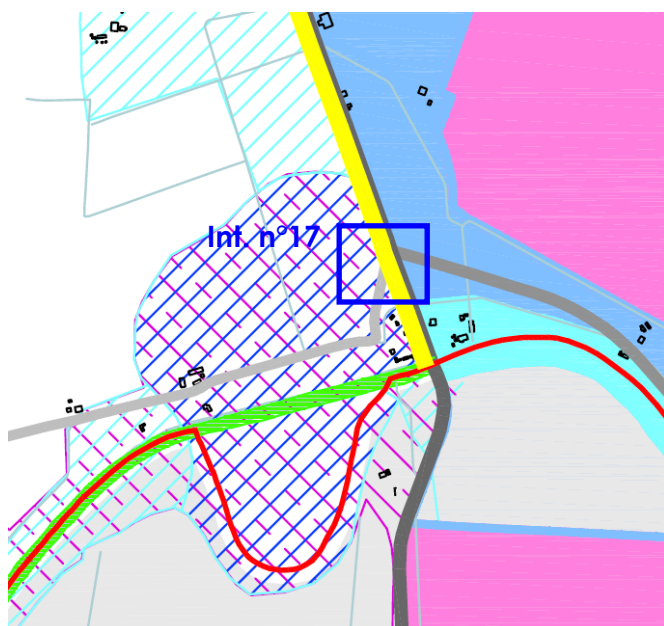
### TUTELE DEI BENI STORICO-CULTURALI E TESTIMONIALI (art. 24 PTCP)

#### Art. 2.10 Viabilità storica

1. Il PSC individua, in applicazione delle disposizioni del PTCP, la viabilità storica. Detta viabilità non può essere soppressa né privatizzata o comunque alienata o chiusa salvo che per motivi di sicurezza e di pubblica incolumità.
2. La viabilità storica urbana, comprensiva degli slarghi e delle piazze, ricadente nel territorio urbanizzato, è regolata dalla disciplina particolareggiata del centro storico e dal RUE.
3. La viabilità storica extraurbana va tutelata sia per quanto concerne gli aspetti strutturali, sia per quanto attiene l'arredo e le pertinenze (fossi laterali, siepi, pilastrini, maestà, manufatti di attraversamento in muratura, ecc.). Devono essere preservati i tratti ancora liberi da

*edificazione, collocando eventuali nuovi immobili all'interno dei tratti già urbanizzati o negli ambiti di nuova urbanizzazione individuati nel presente PSC. Deve essere mantenuto l'andamento planimetrico ed altimetrico originario, fatte salve le migliorie ai fini della sicurezza della circolazione, che dovranno però essere previste all'interno di un progetto complessivo per l'intero itinerario storico, accompagnate da valutazioni di impatto riferite ai valori storico-documentali del sito e con diverse opzioni di soluzione. Tali progetti dovranno essere preventivamente sottoposti a nulla-osta da parte dell'Amministrazione Provinciale.*





**PROVINCIA DI FERRARA**



**COMUNE DI CODIGORO**  
**PIANO STRUTTURALE COMUNALE**

ADOTTATO CON Del. C.C. n°49 del 07/08/2008  
APPROVATO CON Del. C.C. n°49 del 29/03/2011

TAV.N°

**0.4**

OGGETTO:

**ZONE DI TUTELA:**  
**VINCOLI DA PTCP E PARCO DEL DELTA**

P.T.C.P.

- Strade Storiche (art.24 c.1 let. a)
- Sistema costiero (art. 12)
- Aree di concentrazione di materiali archeologici (art.21 c.2 let. b2)
- Dossi o dune di rilevanza storico documentale e paesistica(art.20a)
- Invasi ed alvei dei corsi d'acqua (art. 18)
- Zone di tutela dei corsi d'acqua (art. 17)
- Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale (art. 19)
- Zone di tutela naturalistica (art. 25)
- Il sistema forestale e boschivo (art. 10)

Zonizzazione parco del Delta - Stazione Volano-Mesola-Goro

- Zona B - zona di protezione generale
- Zona C - zona di protezione ambientale
- Zona RNS - Riserva Naturale Statale
- Zona PP - zona Pre-Parco
- Zona TU - Territorio Urbanizzato

## Legenda

- Limite comunale
- Centri urbani
- Strade Statali
- Strade Provinciali
- Strade Comunali
- Ferrovia esistente
- Corsi d'acqua principali
- Canali di bonifica

**Figura 12** – Estratto Zone di tutela: Vincoli da PTCP e Parco del Delta  
Contornata in blu l'area oggetto dell'intervento n°17

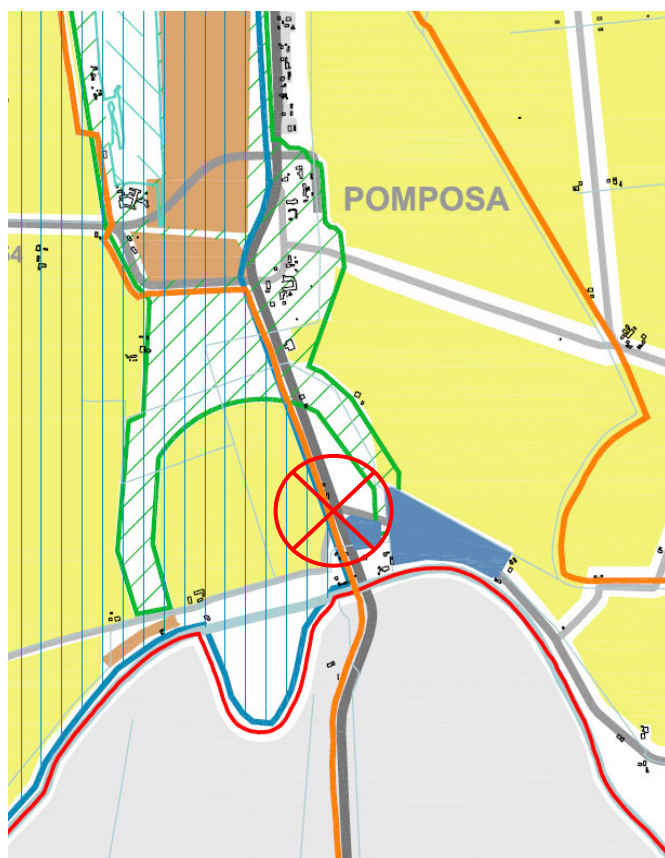


## COMUNE DI CODIGORO PIANO STRUTTURALE COMUNALE

ADOPTATO CON Del. C.C. n° 49 del 07/08/2008  
APPROVATO CON Del. C.C. n° 48 del 28/03/2011

TAV. N°  
**0.9**  
scala 1:25.000

OGGETTO:  
**SISTEMA AMBIENTALE**



### Legenda

- Limite comunale
- Centri urbani
- Strade Statali
- Strade Provinciali
- Strade Comunali
- Ferrovia
- Corsi d'acqua principali
- Sistema ambientale**
  - Perimetro del Parco del Delta del Po della Regione Emilia-Romagna
  - Area di interazione tra elementi del sistema ambientale e aree urbanizzate
  - Aree a parco di progetto
  - Oasi
  - Aree boscate pubbliche
  - Il sistema forestale e boschivo (art. 10 P.T.C.P.)
  - Zone umide
  - Aree agricole di rilevanza paesaggistica
  - Aree boschive private
  - Aree di riequilibrio ecologico
  - Verde urbano esistente
  - Verde urbano in progetto
  - Alberi monumentali

**Figura 13** –Sistema Ambientale - PSC



## LEGENDA

Confini amministrativi

### SISTEMA DELLA MOBILITA'

- ▲ Progetti ANAS
- Rete ferroviaria (art. 3.5)
- Proposte integrative rete ferroviaria (art. 3.5)
- Asse di collegamento nazionale-regionale (art. 3.5)
- Proposta integrativa della viabilità di collegamento nazionale-regionale (art. 3.5)
- Viabilità secondaria di rilievo provinciale o interprovinciale (art. 3.5)
- Proposte integrative della viabilità secondaria di rilievo provinciale o interprovinciale (art. 3.5)

### AMBITI NORMATIVI AI SENSI DELLA L.R. 20/2000

- Perimetro del territorio urbanizzato (art. 4.1)
- Centri storici secondo la definizione della L.R. 20/2000 (art. 5.1)
- Ambiti urbani consolidati (art. 5.2)
- Aree di valore naturale e ambientale (art. 5.9)
- Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (art. 5.9)
- Ambiti a vocazione produttiva (art. 5.9)
- Ambiti da riqualificare (art. 5.3)
- Ambiti specializzati per attività produttive esistenti (art. 5.4)
- Ambiti specializzati per attività produttive (Ambiti destinati ad attività estrattive - PIAE) (art. 5.4)
- Ambiti specializzati per attività produttive (Ambiti destinati ad attività estrattive - PAE) (art. 5.4)
- Nuovi ambiti specializzati per attività produttive (art. 5.7)
- Ambiti per nuovi insediamenti urbani in corso di attuazione (art. 5.5)
- Ambiti per potenziali nuovi insediamenti urbani (art. 5.5)
- Ambiti per potenziali nuovi insediamenti urbani da non destinare all'edificazione (art. 5.5)

### PORZIONI PARTICOLARI INTERNE AGLI AMBITI

- Porzioni dei centri storici di cui al comma 4 art. A7 L.R. 20/00 (Ambito in deroga, art. 5.1co. 5)
- Porzioni degli ambiti consolidati da assoggettare a PUA (art. 5.2)
- Porzione degli ambiti da riqualificare soggetta a PRU (art. 5.3)
- Nuclei residenziali in territorio rurale (art. 5.9)
- Impianti produttivi in territorio rurale (art. 5.9)
- Principali dotazioni territoriali: Ecologiche e tecnologiche (art. 5.2)
- Principali dotazioni territoriali: attrezzature e spazi collettivi di rilievo sovralocale (art. 5.2)
- Principali dotazioni territoriali: Cimiteri (art. 5.2)
- Principali dotazioni territoriali: infrastrutture per la mobilità (art. 5.2)
- Aree di compensazione ambientale (art. 2.8)

### TUTELA DELL'AMBIENTE E DELL'IDENTITA' STORICO CULTURALE E DELLA SICUREZZA DEL TERRITORIO

#### TUTELE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE

- Invasi alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 2.2)

### TUTELA DELL'AMBIENTE E DELL'IDENTITA' STORICO CULTURALE E DELLA SICUREZZA DEL TERRITORIO

#### TUTELE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE

- Invasi alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 2.2)
- Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale (art. 2.3)
- Zone di tutela naturalistica (art. 2.4)
- Dossi di rilevanza storico-documentale e paesaggistica (art. 2.5)
- Maceri (art. 2.7)
- Alberi di pregio (art. 2.7)
- Vincolo idrogeologico (art. 2.20)
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) (art. 3.4)
- Strade panoramiche (art. 2.9)
- Parco del Delta del Po (Stazione Volano - Mesola - Goro) (art. 2.4)
- Zonizzazione Parco del Delta del Po (Stazione Volano - Mesola - Goro) (art. 2.4)
- Zone B di protezione generale
- Zone C di protezione ambientale
- Progetti di Intervento Particolareggiato (P.d.I.P.)
- Zone di pre-parco (PP)
- Riserve naturali (RNS)
- Sistema delle aree forestali (art. 2.6)
- Basso Pregio
- Medio Pregio
- Pregio

#### TUTELA DEI BENI STORICO-CULTURALI E TESTIMONIALI

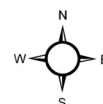
- Edifici e complessi edilizi di interesse storico-architettonico (art. 2.11 e 2.12)
- Vincoli monumentali - Beni di Enti Pubblici la cui esecuzione risale ad oltre 50 anni (art. 2.11)
- Pertinenze di edifici di interesse storico-architettonico (art. 2.11 e 2.12)
- Vincoli monumentali - Da decreti e leggi specifiche (art. 2.11)
- Viabilità storica (art. 2.10)

#### AREE SOGGETTE A VINCOLO PAESAGGISTICO

- Torrenze e corsi d'acqua e relative sponde (art. 2.15)
- Aree interessate da specifiche disposizioni di vincolo (art. 2.15)

#### TUTELE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE

- Fascia di rispetto degli elettrodotti (art. 3.8)
- Rispetto cimiteriale (art. 3.8)
- Rispetto dei depuratori (art. 3.8)
- Metanodotto esistente (art. 3.8)
- Elettrodotto (art. 3.8)
- 380kv
- 132kv
- 50kv



0 125 250 375 500 Metri

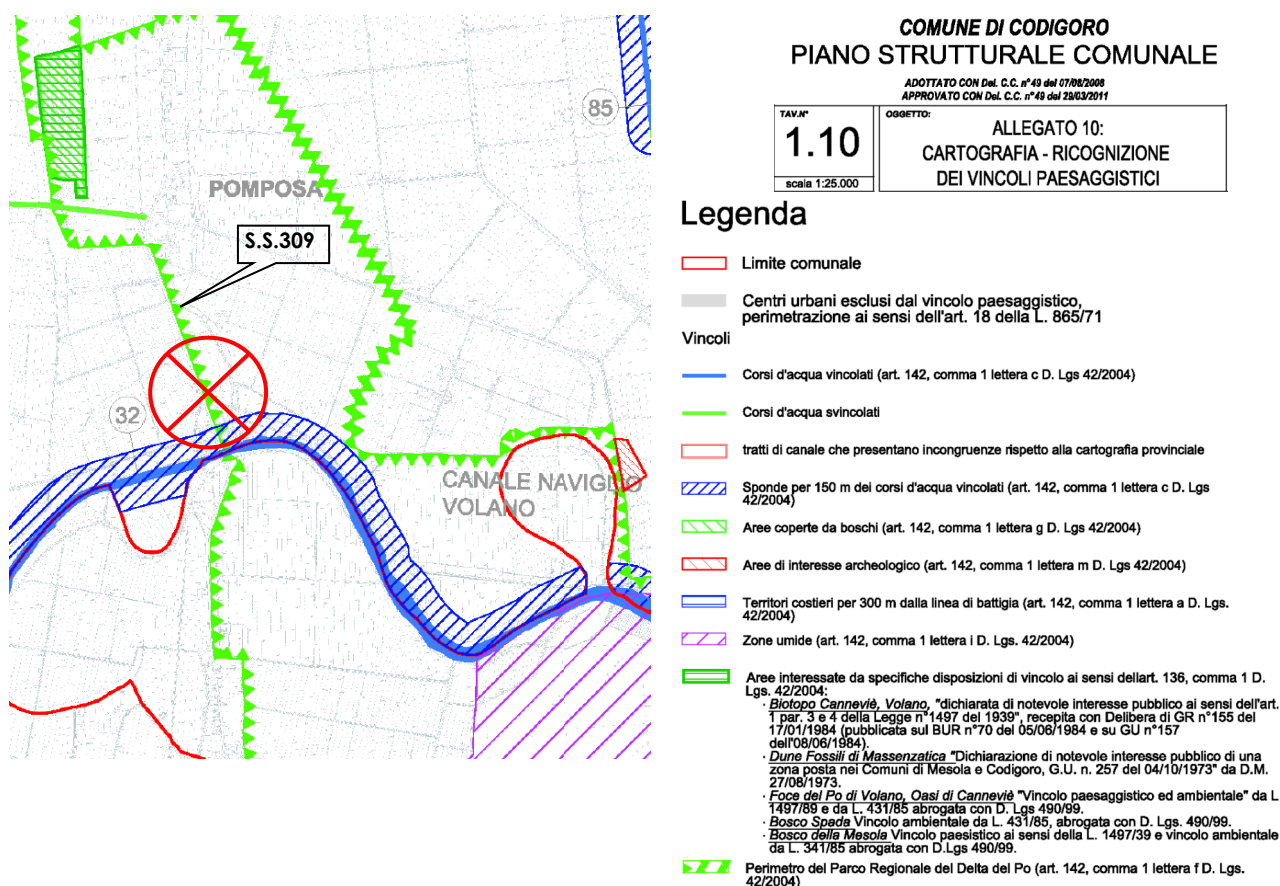
**Figura 14 – PSC Estratto Tav. 28 CA' DEL PASSO POMPOSA**

Con riferimento al Documento Preliminare al PSC, approvato dalla G.C. di Codigoro con delib. n. 110 del 6/4/06, ri-approvato, a seguito di modifica, dalla G. C. con delib. n. 126 del 26/7/07 e successivamente integrato con le richieste della Provincia di Ferrara del 10/07/2008, p.g. 61722, è stata redatta la Ricognizione dei vincoli paesaggistici di cui all'art. 46 della L.R. 31/02.

La Ricognizione è stata redatta dopo un'attenta analisi delle normative vigenti in materia vincolistica, integrate con un'indagine presso gli Enti competenti inerente la verifica del regime vincolistico insistente sui beni e sui canali che presentavano situazioni di particolare incertezza legata alla tipologia di vincolo esistente.

Dall'analisi della cartografia del PSC, si osserva che:

- Nella Tav. 1.10 – Ricognizione dei vincoli paesaggistici: il tracciato della S.S. 309 "Romea" delimita il perimetro del Parco del Delta del Po della Regione Emilia-Romagna (art. 142 comma 1 lettera f, D.Lgs. 42/2004).



**Figura 15 – Ricognizione dei vincoli paesaggistici - PSC**



Sulla base della Parte Terza, Titolo I°, del D. Lgs 42/2004 i beni sottoposti a vincolo paesaggistico sono:

- a) gli immobili e le aree indicati all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b) le aree indicate all'articolo 142;
- c) gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

L'art. 142 dispone al comma 1:

"1. Fino all'approvazione del piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 156, sono comunque sottoposti alle disposizioni di questo Titolo per il loro interesse paesaggistico:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

...

**f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;**

- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;

...

- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;

...

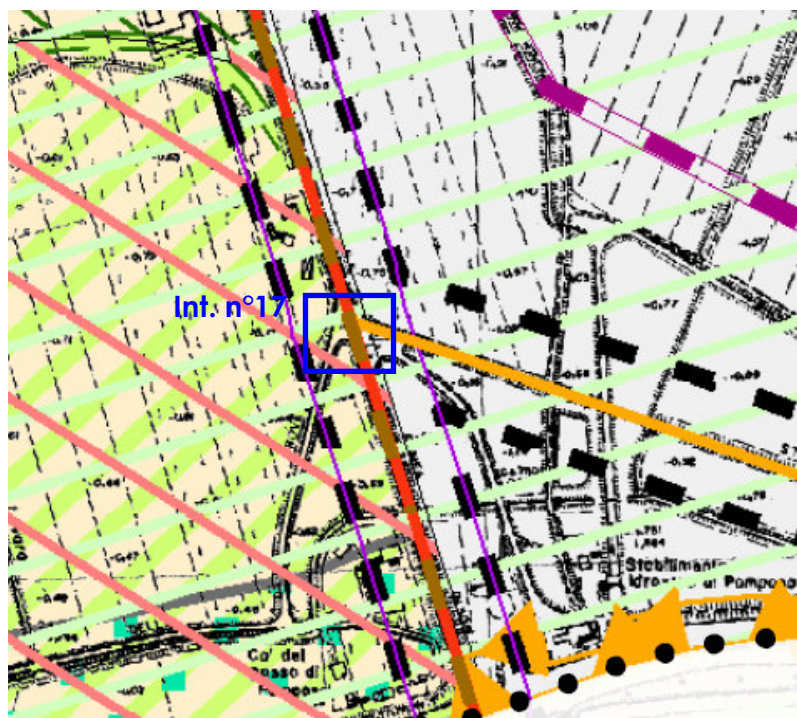
- m) le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice.

Le aree soggette a vincolo paesaggistico, di cui al precedente comma 1, sono elencate e cartografate rispettivamente negli elaborati di PSC 1.9 e 1.10 e sono soggette alle disposizioni di cui al d.lgs 42/04 e s.m.i. e L.R. 23/09.

La realizzazione delle opere e degli interventi edilizi consentiti riguardanti gli immobili e le aree di cui ai punti precedenti è soggetta all'autorizzazione paesistica, ai sensi delle disposizioni contenute nella Parte Terza, Titolo I°, Capi IV° e V°, del D. Lgs 42/2004.

### 4.5.3 Pianificazione Comunale – Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)

Il RUE è un regolamento che ha validità illimitata e recepisce le disposizioni di legge e declina nel dettaglio quanto disposto dal PSC, disciplinando in particolare gli interventi diretti in territorio Urbanizzato e Agricolo. Esso disciplina in via transitoria anche il territorio urbanizzabile (zone di espansione) fino alla adozione del POC. Il RUE approvato è stato pubblicato sul BUR-ER parte II n. 239 del 30/07/2014.



#### Legenda

##### Confini amministrativi

Confini amministrativi

##### SISTEMA DELLA MOBILITA'

Rete ferroviaria

Proposte integrative rete ferroviaria

Asse di collegamento nazionale-regionale

Proposta integrativa della rete di collegamento nazionale-regionale

Viabilità secondaria di rilievo provinciale o interprovinciale

Proposte integrative della viabilità secondaria di rilievo provinciale o interprovinciale

Centri storici (TITOLO 3.2 RUE)

##### TUTELA DELL'AMBIENTE E DELL'IDENTITA' STORICO CULTURALE E DELLA SICUREZZA DEL TERRITORIO

Invasi ed alvei dei corsi d'acqua (art. 1.6.7 RUE) (art. 18 PTCP)

Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale (art. 1.6.8 RUE) (art. 19 PTCP)

Zone di tutela naturalistica (art. 1.6.5 RUE) (art. 25 PTCP)

UNESCO - "core zone" (art. 1.6.6 RUE)

Unità di paesaggio (art. 1.6.2 RUE) (art. 8 PTCP)

Maceri (art. 4.1.13 RUE) (art. 24 PTCP)

Alberi di pregio (art. 7.7 RUE) (art. 2.7 PSC)

Vincolo idrogeologico (art. 1.6.3 RUE)

Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) (art. 1.6.4 RUE) (art. 27 bis. PTCP)

Strade panoramiche (art. 7.3 RUE) (art. 24 PTCP)

Viabilità storica (art. 7.3 RUE) (art. 24 PTCP)

Parco del Delta del Po (Stazione Volano - Mesola - Goro) (art. 1.6.4 RUE)

Fasce di rispetto della viabilità storica e panoramica (art. 7.3 RUE)

Fasce di rispetto della viabilità secondo quanto disposto dal PTQRA (art. 7.10 RUE)

Sistema delle aree forestali (artt. 5.4.10 e 7.7 RUE) (art. 10 PTCP) (art. 142 c.1 lett. g D.Lgs 42/04)

Basso Pregio

Medio Pregio

Pregio

Immobili tutelati (art. 3.2.4 RUE)

Immobili tutelati (art. 3.2.4 RUE)

Pertinenze di immobili tutelati (art. 3.2.4 RUE)

Immobili soggetti a vincolo monumentale da decreto o legge specifica (art. 3.2.4 RUE)

##### AREE SOGGETTE A VINCOLO PAESAGGISTICO

Torrenti e corsi d'acqua e relative sponde (art. 5.4.10 RUE) (art. 142 c.1 lett. c D.Lgs 42/04)

Dossi di rilevanza storico-documentale e paesaggistica (art. 7.2 RUE) (art. 20a PTCP)

Sistema costiero (art. 1.6.10 RUE) (art. 12 PTCP)

Zone di particolare interesse archeologico - aree di concentrazione di materiali archeologici (art. 7.11 RUE) (art. 21 comma 2 lettera b2 PTCP)

Aree interessate da specifiche disposizioni di vincolo (art. 5.4.10 RUE) (art. 136 D.Lgs 42/04)

##### TUTELE AMBIENTALI

Fascia di rispetto degli elettrodotti (art. 2.3.1 RUE)

Zone escludenti e limitanti emittenza radiotelevisiva e telefonia fissa e mobile PLERT (art. 2.3.4 e 2.3.5 RUE)

Depuratori e relative fasce di rispetto (art. 2.3.3 RUE)

Rispetto cimiteriale (art. 2.4.2 RUE)

Metanodotto e relativa fascia di rispetto (art. 2.3.2 RUE)

##### Elettrodotti (art. 2.3.1 RUE)

380kv

132kv

50kv

Figura 16 – RUE – Estratto tavola dei vincoli

Con riferimento alla Tavola dei vincoli del RUE, l'area di intervento ricade:

- ai margini di una zona di tutela naturalistica (art. 1.6.5 RUE)
- all'interno della "core zone" – UNESCO (art. 1.6.6. RUE)
- lungo la viabilità storica (art. 7.3 RUE)
- ai margini del Parco del Delta del Po (Stazione Volano – Mesola – Goro) (art. 1.6.4 RUE)
- all'interno della fascia di rispetto della viabilità storica e panoramica ( art. 7.3 RUE)
- all'interno della fascia di rispetto della viabilità secondo quanto disposto dal PTQRA (art. 7.10 RUE)
- ai margini di Dossi di rilevanza storico-documentale e paesaggistica (art. 7.2 RUE)

#### **4.6 Verifica preventiva del rischio archeologico**

Per la Verifica preventiva del rischio archeologico si è fatto riferimento ai seguenti elaborati, facenti parte del Piano Strutturale Comunale:

- Tav. 1.11 – Verifica preventiva dell'interesse archeologico;
- Tav. 1.12 – Cartografia - Verifica preventiva dell'interesse archeologico.

Il territorio del PSC del Comune di Codigoro si inserisce in un contesto caratterizzato da rinvenimenti riconducibili a due ordini principali di ambito di indagine: archeologia terrestre degli insediamenti e archeologia navale marittimo/fluviiale.

L'area di indagine di maggior interesse si trova, in parte in corrispondenza della linea di costa romana e medievale, in parte immediatamente all'interno di essa.

All'interno della costa è necessario valutare il sito nell'ambito dell'idrografia antica, attraverso lo studio di fiumi e canali dalla Tarda Antichità al Rinascimento. Due i corsi d'acqua fondamentali segnavano il nodo idroviario di Codigoro: il Po di Volano e il Po di Goro.

L'area in cui si andranno ad eseguire gli interventi in progetto non riporta segnalazioni archeologiche, come riportato in seguito nell'estratto della "Cartografia - Verifica preventiva dell'interesse archeologico".

Dall'elenco dei siti individuati dalla Soprintendenza Archeologica Emilia Romagna, si rilevano nella zona limitrofa all'intervento i siti "6.6" e "10.12", che sono distanti 1 chilometro circa dalla zona d'intervento. Dal PSC si evince che l'intersezione oggetto di progetto non

rientra in Aree di concentrazione di materiali archeologici, né in aree di accertata e rilevante consistenza archeologica.

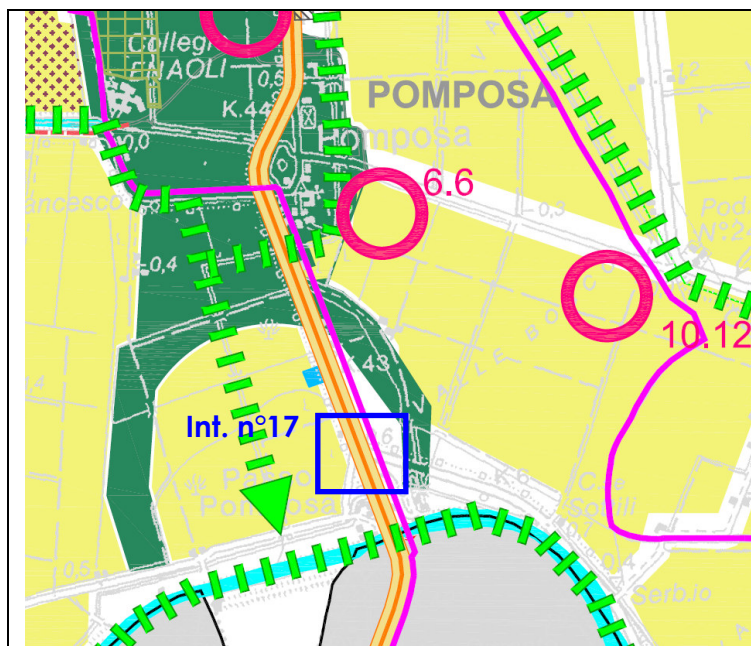
Dalla verifica preventiva non risulta quindi che siano presenti vincoli archeologici noti, che possano determinare l'impossibilità di intervento.

Tuttavia in base all' "Art. 2.14 Rischio archeologico" delle Norme tecniche di attuazione del PSC dovranno essere sottoposti a parere della "Soprintendenza per i beni archeologici dell' Emilia-Romagna" tutti gli interventi che comportino modifiche dell'assetto attuale del sottosuolo:

- nei siti dove è accertata la presenza di resti di interesse archeologico, come individuati nelle Tavola 0.4 del Quadro Conoscitivo e negli allegati 1.11 e 1.12 alla Relazione Generale;
- nei centri storici;
- **nelle fasce di territorio interessate da strade storiche** o vie d'acqua storiche;
- nonché in tutti i PUA relativi ad ambiti per nuovi insediamenti, di riqualificazione ovvero ambiti specializzati per attività produttive, nonché nuove infrastrutture che comportino scavi rilevanti.

Essendo la S.S. 309 nel tratto in esame indicata come "strada storica" nella Tav. 0.4 "Zone di tutela: Vincoli da PTCP e Parco del Delta", come da estratto di seguito riportato, **il progetto dovrà essere sottoposto a parere della "Soprintendenza per i beni archeologici della Emilia-Romagna"**. Per ulteriori indicazioni, nonché per la valutazione del rischio archeologico dell'intervento (nullo, basso, medio, alto) si rimanda alla Relazione specialistica redatta a corredo del progetto.





**PROVINCIA DI FERRARA**  
**COMUNE DI CODIGORO**  
**PIANO STRUTTURALE COMUNALE**

ADOTTATO CON Del. C.C. n°49 del 07/08/2008  
APPROVATO CON Del. C.C. n°49 del 29/03/2011

TAV. N°  
**1.12**

OGGETTO:  
**ALLEGATO 12: CARTOGRAFIA -  
VERIFICA PREVENTIVA  
DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO**

**Legenda**

- |  |   |
|--|---|
| Limite comunale  | Aree di compensazione ambientale                                |
| Centri urbani  | Waterfront e riqualificazione del fronte Po di Volano           |
| Linea ferroviaria esistente  | Aree di espansione residenziale                                 |
| Linea ferroviaria di progetto  | Oasi e aree boscate da recepire dal in Ptcp in fase di stesura  |
| Canali vincolati   | Progetti di riqualificazione ambientale                         |
| Proposte di interconnessione dei biotopi   | Aree di espansione residenziale completate                      |
| Nuove intersezioni stradali  | Aree di espansione residenziale confermate                      |
| Ipotesi di localizzazione del casello autostradale   | Verde pubblico attrezzato di progetto                           |
| Circonvallazione già realizzata  | Aree soggette ad intervento di riqualificazione urbana          |
| Viabilità di progetto  | Servizi di carattere pubblico                                   |
| Potenziamento viabilità esistente  | Aree dismesse   |
| Viabilità di progetto (E55 progetto I.L.I.)  | Aree rinvenimenti archeologici (Carta Archeologica SAER MANFE)  |
| SS 309 "Romea"   | Aree ricognizioni archeologiche Indicate con R e n. progressivo |
| Espansione delle attività estrattive esistenti e ipotesi di ripristino ambientale (PAE adottato) |   |
| Zona di influenza del raccordo ferroviario   |   |
| Polo estrattivo P.I.A.E. 2002-2011   |   |
| Parco Regionale del Delta del Po - Stazione Volano - Mesola - Goro                               |   |
| Ambiti produttivi esistenti  |   |
| Nuovi ambiti produttivi  |   |
| Aree agricole di rilevanza paesaggistica   |   |
| Aree verdi protette  |   |

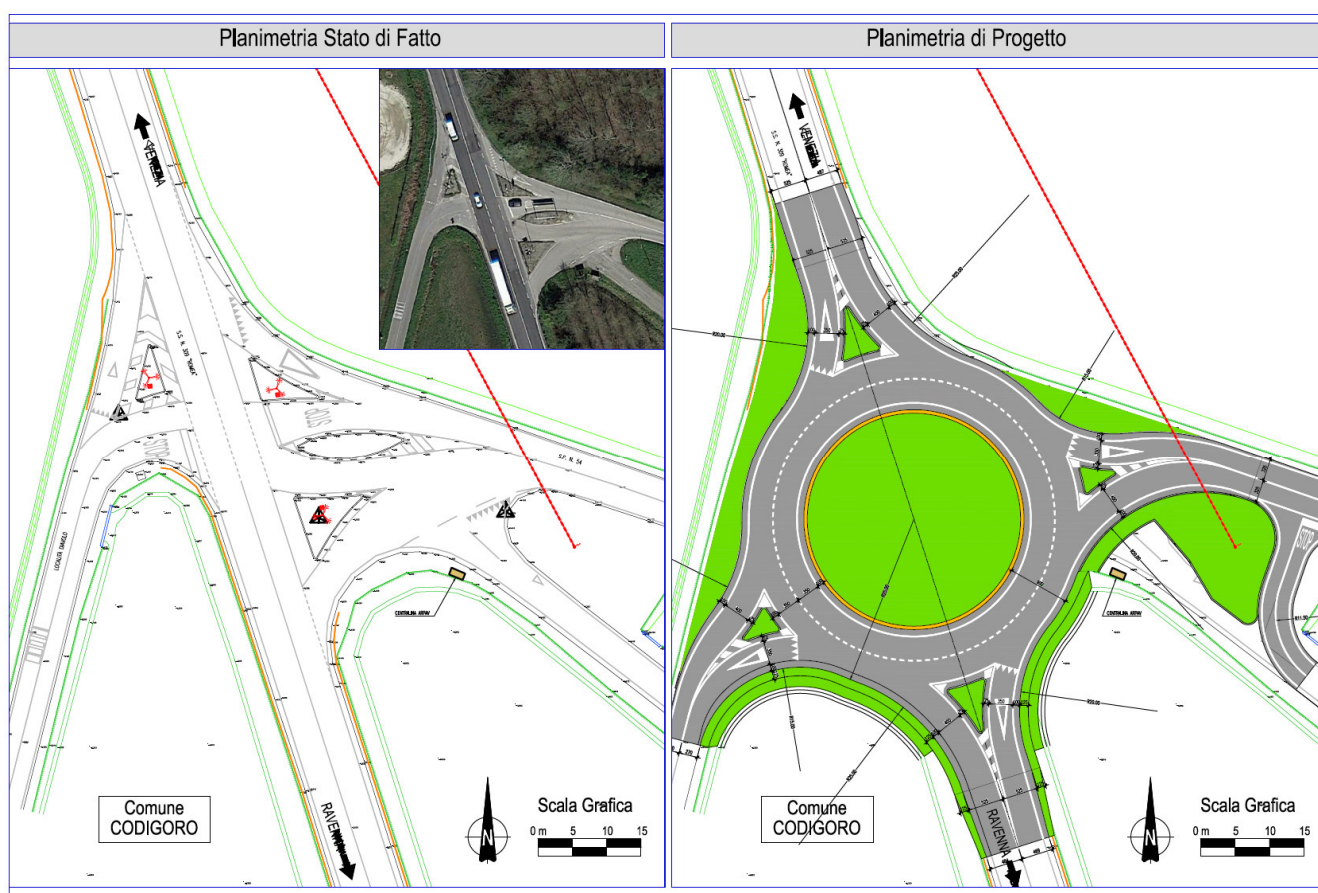
**Figura 17** – Estratto Cartografia – Verifica preventiva dell'interesse Archeologico del Comune di Codigoro



## 4.7 Descrizione dell'intervento

L'intervento prevede la sostituzione di un'intersezione a 5 rami, in Comune di Codigoro, località Lido di Volano, in prossimità dell'innesto della Strada Provinciale n° 54, con una nuova rotatoria.

La tipologia di rotatoria scelta per questo intervento è la "rotatoria convenzionale" a due corsie di larghezza pari a 3.50 m e banchine laterali da 1.00 m, caratterizzata da un diametro esterno compreso tra 40 e 50 m e da un'isola centrale di diametro 32 m.



**Figura 18** – Intervento n°17 – Planimetria Stato di fatto - Progetto

Per la realizzazione della rotatoria in progetto non sono previsti scavi significativi, e dove sono previsti allargamenti fuori sede, la strada viene realizzata in rilevato, prevedendo uno scotico di circa 0,50 m di spessore, a partire dal piano campagna.

Il presente lavoro prevede le seguenti fasi di lavorazione:

- 1) Approntamento della segnaletica di cantiere;

- 2) Realizzazione della parte di rotatoria fuori sede stradale;
- 3) Demolizione delle isole spartitraffico esistenti ed asfaltatura provvisoria;
- 4) Realizzazione della parte esterna della rotatoria sull'intersezione esistente, per piccole fasi, riducendo le corsie esistenti e parzializzando il traffico;
- 5) Deviazione del traffico sui rami di rotatoria realizzati;
- 6) Completamento della parte centrale della rotatoria;
- 7) Realizzazione delle isole spartitraffico e dei marciapiedi e degli attraversamenti pedonali;
- 8) Realizzazione della segnaletica definitiva ed apertura della rotatoria.

Durante le varie fasi di lavorazione si dovranno realizzare le opere di smaltimento delle acque di piattaforma e si dovranno predisporre le canalizzazioni per la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica.

La rotatoria in progetto presenta un diametro esterno di 50 metri. L'anello di rotazione, sede della carreggiata stradale, ha una larghezza di 9.00 metri e una pendenza trasversale verso l'esterno del 2.5 %. L'isola centrale presenta un diametro di 32 m, ed è finita a verde. La larghezza delle corsie di entrata è pari a 3.50 m mentre quelle di uscita misurano 4.50 m. Sui quattro rami saranno realizzate delle isole triangolari spartitraffico mediante cordatura perimetrale di altezza pari a 0.15 m.

La geometria della rotatoria garantisce inoltre per ogni ramo un angolo di deviazione della traiettoria in attraversamento del nodo non inferiore a 45°.

Le caratteristiche geometriche principali della rotatoria sono di seguito riassunte:

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI ROTATORIA	
DESCRIZIONE	DIMENSIONE
raggio in asse	20.50 m
larghezza anello di circolazione	9.00 m
raggio esterno sulla linea della banchina	25.00 m
raggio interno sulla linea di banchina	16.00 m
diametro esterno	50.00 m
larghezza banchine dell'anello di circolazione	1.00 m
larghezza cordatura	0.50 m
diametro dell'isola giratoria	32.00 m

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche rimane invariato, saranno realizzati degli embrici a protezione del rilevato, che portano l'acqua verso un fossetto di guardia al piede del rilevato stesso, all'esterno della rotatoria.

È da prevedere anche la demolizione di un tombino esistente.

È prevista l'installazione di un nuovo impianto d'illuminazione, che prevede la realizzazione di una torre faro centrale alta 25 m, dotata di corona mobile motorizzata su cui saranno installati 6 proiettori con lampade da 1000 W. La torre faro sarà installata su di un plinto di fondazione da realizzare in opera in cemento armato.

Saranno poi installati 4 pali di illuminazione alti 11 m sulle aiuole spartitraffico dei rami della rotatoria, senza sbraccio e con due corpi illuminanti Cut-Off da 150 W. Per l'alimentazione dei pali ci si andrà ad allacciare all'impianto esistente per mezzo di un cavidotto della lunghezza di circa 130.00 m.

Dalle carte tematiche relative alla zona in oggetto non risulta siano presenti vincoli geologici ed archeologici noti, che possano determinare l'impossibilità di intervento.

## 4.8 Specifiche di intervento

### 4.8.1 Sovrastruttura stradale

Le caratteristiche della sovrastruttura stradale vengono riportate nella tabella che segue:

CARATTERISTICHE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE	
DESCRIZIONE	DIMENSIONE (spessori)
Fondazione in misto stabilizzato	25.00 cm
Fondazione in misto cementato	20.00 cm
Base in collegamento bituminoso	15.00 cm
Strato di collegamento (binder)	7.00 cm
Tappeto di usura	4.00 cm

### 4.8.2 Segnaletica stradale

La segnaletica orizzontale e verticale è stata prevista in conformità alle norme del Codice della Strada, del relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione DPR 495/92 e delle norme di cui al Dm. 6792/2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali).

Saranno sostituiti tutti i cartelli stradali di indicazione in prossimità della nuova intersezione a rotatoria.

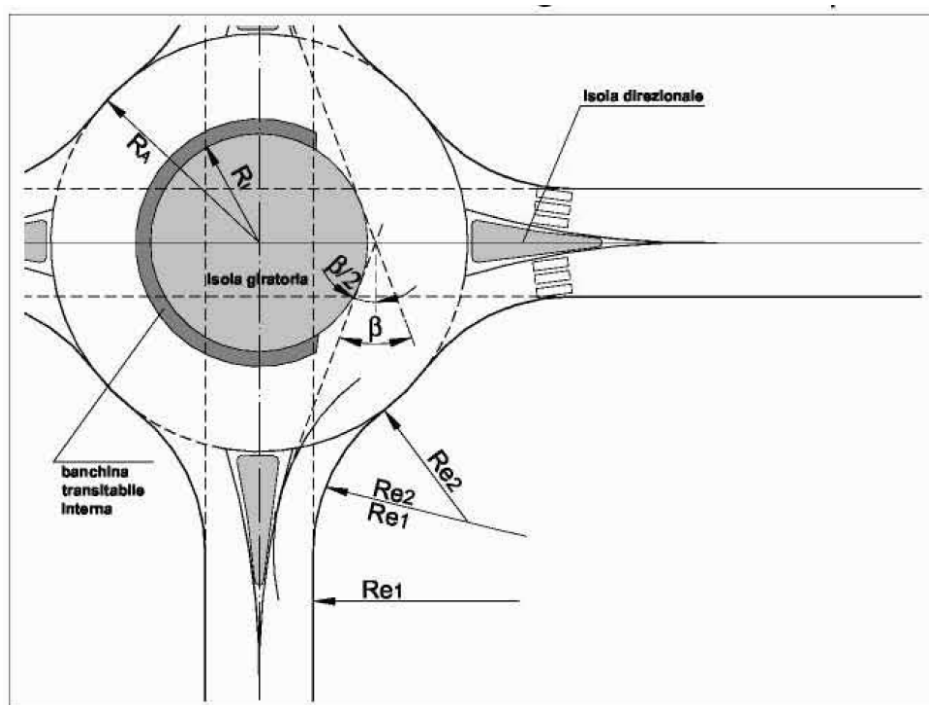
### 4.8.3 Illuminazione pubblica

È prevista l'installazione di un nuovo impianto d'illuminazione, che prevede la realizzazione di una torre faro centrale alta 25 m, dotata di corona mobile motorizzata su cui saranno installati 6 proiettori con lampade LED 168LM/W. La torre faro sarà installata su di un plinto di fondazione da realizzare in opera in cemento armato.

Saranno poi installati 4 pali di illuminazione alti 11 m sulle aiuole spartitraffico dei rami della rotatoria, senza sbraccio e con due corpi illuminanti LED Cut-Off 168LM/W. Per l'alimentazione dei pali ci si andrà ad allacciare all'impianto esistente per mezzo di un cavidotto della lunghezza di circa 130.00 m.

## 4.9 Verifiche punto 4.5.3 del D.M. 19/04/2006

Si riportano le verifiche relative al "valore della deviazione" della corona giratoria in base alla normativa vigente:



**Figura 19** – Elementi di progetto e tipizzazione delle rotatorie

La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione  $\beta$  (vedi Figura). Per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione  $\beta$ , bisogna aggiungere al raggio di entrata  $Re2$  un incremento  $b$  pari a 3,50 m. Per ciascun braccio di immissione si raccomanda un valore dell'angolo di deviazione  $\beta$  di almeno  $45^\circ$ .

Come risulta da quanto riportato nell'elaborato "T00PS04TRAPL02A - INT.17 - Caratteristiche geometriche", le verifiche sono soddisfatte.

## 4.10 Verifiche di visibilità

Gli utenti che si avvicinano a una rotatoria devono poter percepire i veicoli con precedenza all'interno dell'anello circolante in tempo utile per modificare la propria velocità e cedere il passaggio o eventualmente fermarsi.

In generale elementi discontinui come la segnaletica stradale, i sostegni per l'illuminazione, gli alberi e simili, non sono considerati ostacoli visivi se aventi larghezza orizzontale inferiore agli 80 cm.

Per controllare la visibilità in un'intersezione a rotatoria, indipendentemente da altri fattori esterni (illuminazione, traffico, condizioni atmosferiche) si può procedere applicando i seguenti principi:

- Visibilità per l'arresto;
- Visibilità d'ingresso (o visibilità del quarto dell'anello);
- Visibilità nella circolazione lungo l'anello;

### Verifiche della distanza di visibilità per l'arresto

In prossimità delle intersezioni, dove si concentra il maggior numero di punti di conflitto veicolare è fondamentale garantire uno spazio adeguato libero da qualunque ostacolo visivo per consentire l'arresto del veicolo. La valutazione di tale lunghezza, definita *distanza di visibilità per l'arresto* ai sensi del D.M. 5/11/2001, è data dalla seguente formulazione:

$$D_A = \frac{V \cdot \tau}{3,6} + \frac{V^2}{2 \cdot 3,6^2 \cdot g \cdot \left(f_a \pm \frac{i}{100}\right)}$$

dove

$V$  = velocità sull'accesso (km/h)

$\tau$  =  $(2,8 - 0,01 \cdot V)$  tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) (s)

$g$  = accelerazione di gravità ( $m/s^2$ )

$f_a$  = coefficiente di aderenza longitudinale dato dalla tabella 10.4

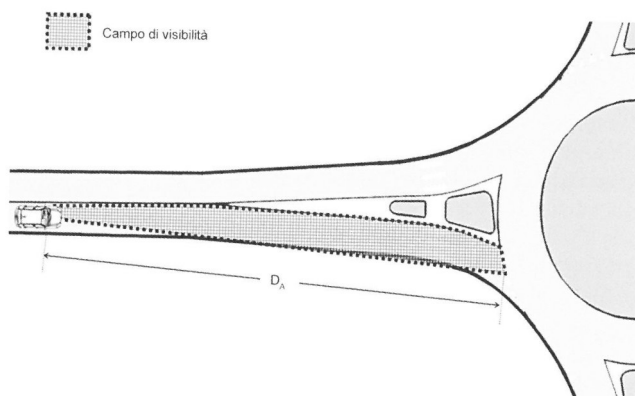
$i$  = pendenza longitudinale del tracciato positiva in salita e negativa in discesa (%).

**Tabella 10.4. Determinazione del coefficiente  $f_a$**

Velocità(km/h)	Coefficiente $f_a$
25	0.45
40	0.43
60	0.35
80	0.30
100	0.25
120	0.21

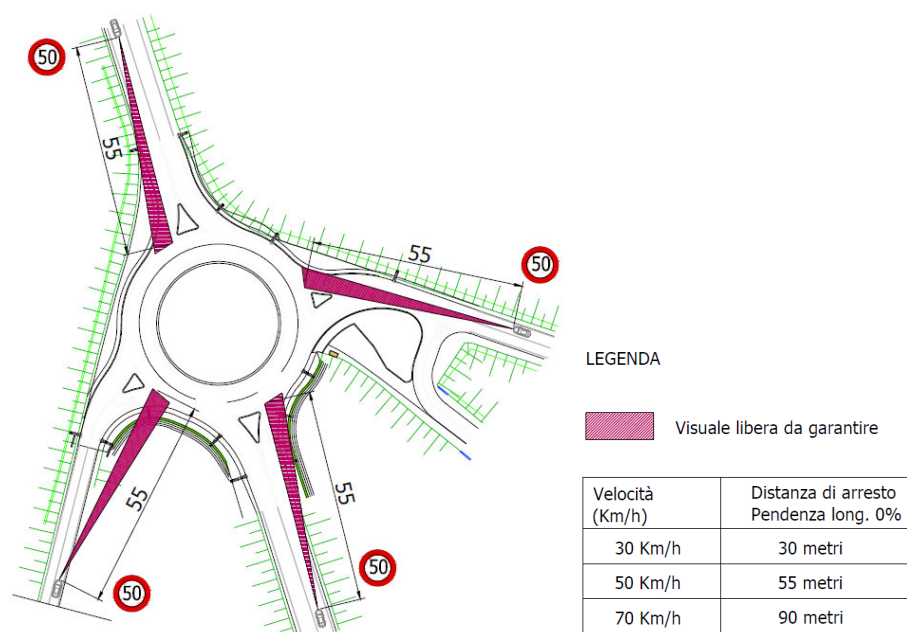


La distanza di visibilità per l'arresto è data dal contributo di due termini, il primo legato al tempo di reazione dell'automobilista e il secondo allo spazio di frenatura del veicolo. Entrambi dipendono dalla velocità di approccio sull'ingresso, che nel caso in esame è imposta a 50 km/h.



**Figura 20** – Campo di visibilità in rotatoria e distanza di arresto

Le distanze di arresto ( $D_A$ ) per le 4 direttrici afferenti alla corona giratoria in progetto sono indicate nella figura riportata nel seguito, le stesse sono riportate nell'elaborato "T00PS04TRADG01A - INT.17 - Visibilità".

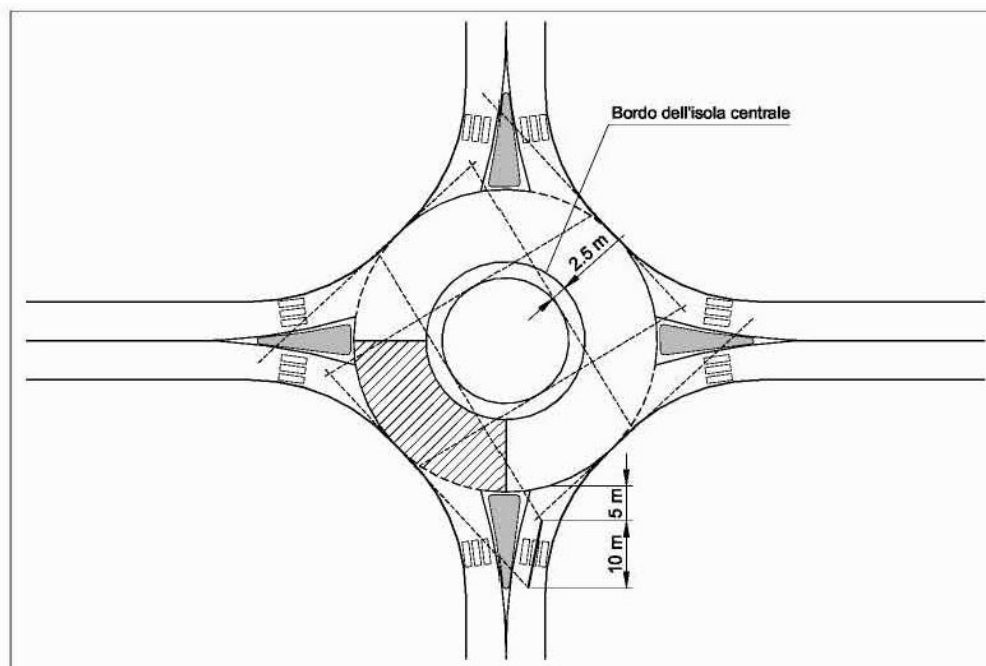


**Figura 21** – Intervento n° 17 – Verifiche di visibilità per l'arresto

Le verifiche sono soddisfatte.

## **Verifiche di visibilità d'ingresso - punto 4.6 del D.M. 19/04/2006**

Si riportano le verifiche relative alla "distanza di visibilità delle intersezioni a raso" della corona giratoria in base alla normativa vigente:



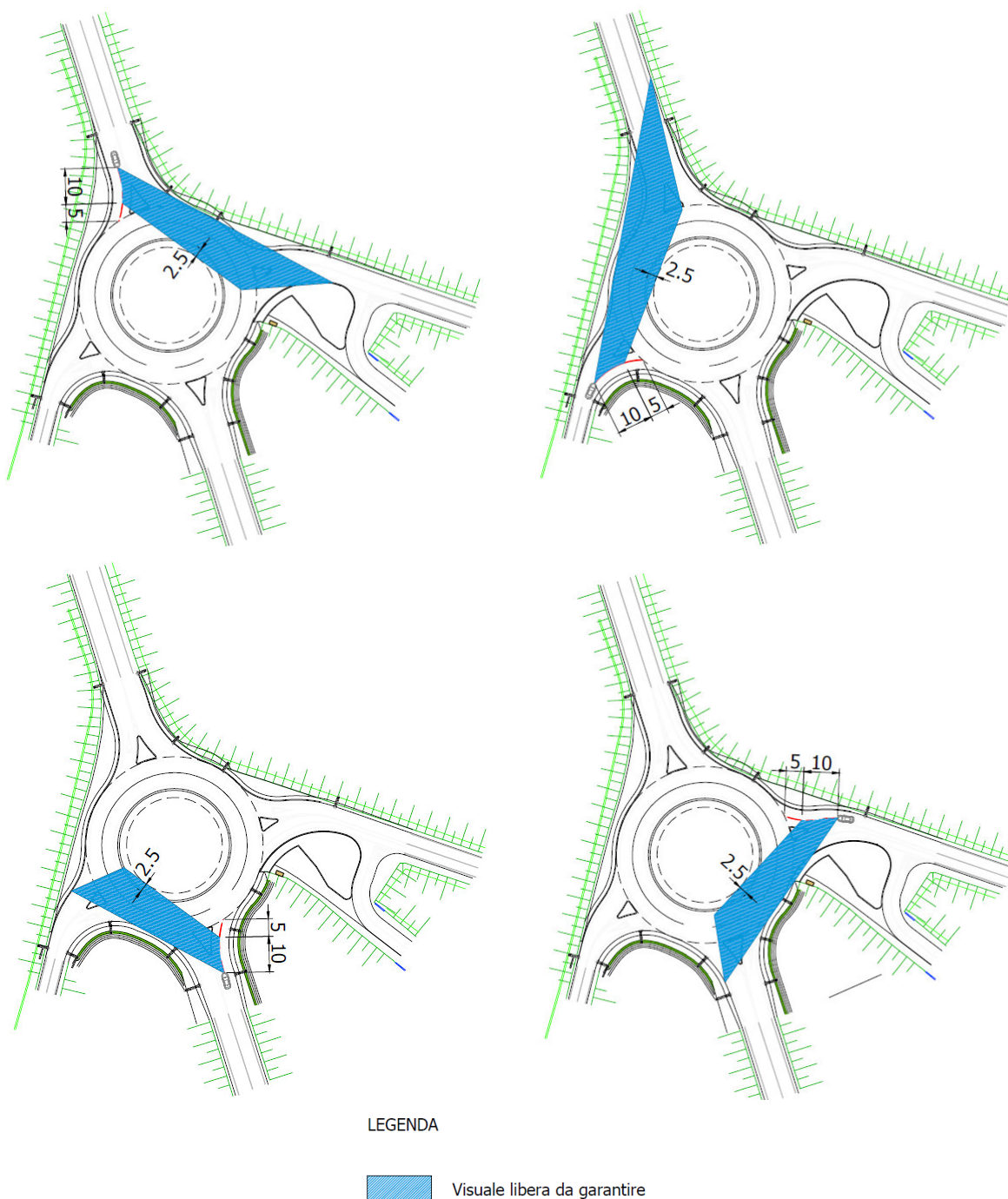
**Figura 22** – Campo di visibilità in incrocio a rotatoria

Il principio della visibilità d'ingresso assicura agli automobilisti, prossimi all'immissione in rotatoria, la localizzazione di altri veicoli all'interno dell'anello giratorio e permette di modificare la propria velocità al fine di negoziare l'accesso in rotonda.

Per eseguire la verifica di visibilità d'ingresso (o visibilità del quarto dell'anello) occorre garantire una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata in figura, posizionando l'osservatore a 15 metri dalla linea che delimita il bordo esterno della circonferenza esterna.

Si riportano nel seguito le verifiche per le 3 direttrici afferenti alla corona giratoria; le stesse sono riportate nell'elaborato "T00PS04TRADG01A - INT.17 - Visibilità".





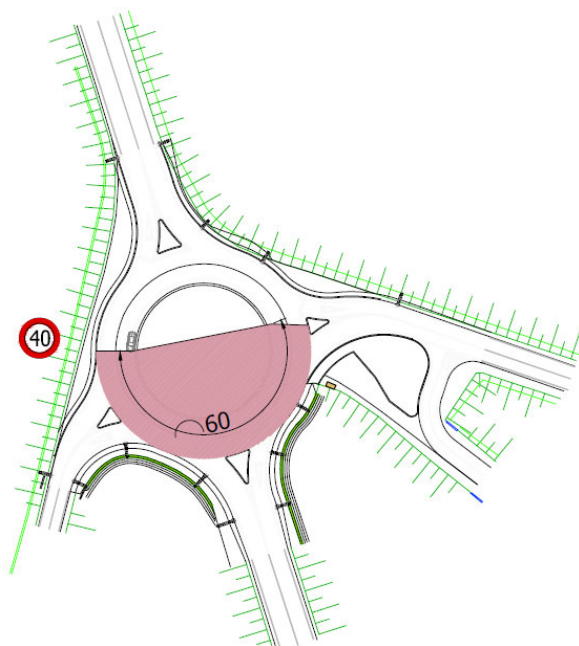
**Figura 23** – Intervento n° 17 – Verifiche di visibilità punto 4.6 del D.M. 19/04/2006

Le verifiche sono soddisfatte.

## Verifiche di visibilità nella circolazione lungo l'anello

La visuale si riferisce sia alla distanza di arresto per la presenza di oggetti o altri veicoli presenti nell'anello, sia alla distanza di visibilità per prevedere l'ingresso di altri veicoli.

Questa fascia di visibilità incide sull'arredo dell'isola centrale, in particolare nelle rotatorie di piccole dimensioni. In ogni caso non devono essere posti ostacoli visivi (come alberi) a meno di 2 m dal bordo dell'isola centrale o, in assenza di bordura sormontabile, a 2,50 m dalla linea di demarcazione dell'isola centrale).



Velocità (Km/h)	Raggio della curva (m) Pend. trasversale 0%
40 Km/h	60 metri

**Figura 24** – Intervento n° 17 – Verifiche di visibilità nella circolazione lungo l'anello

## 4.11 Criteri di scelta della classe delle barriere guard-rail

Sui lati esterni della nuova rotatoria sarà installata una barriera guard-rail bordo laterale, a tripla onda di classe H3, del tipo H3BL Sm fornite dall'ANAS, prevedendo l'installazione del profilo salva motociclisti e distanziatore "CSS".

Per la valutazione del comportamento della barriera in seguito ad un urto, viene impiegato il modello cinematico semplificato che consiste nella schematizzazione del veicolo incidente come un punto di massa  $M$  su cui agisce una forza di impatto  $F$  agente sul centro di gravità. L'energia cinetica d'impatto viene dissipata durante l'urto producendo una deformazione permanente che è direttamente correlata allo spostamento  $S_n$  del centro di gravità (cfr. allegato B della norma UNI EN 1317-1:2000, punto B.3); tale energia è equivalente al lavoro compiuto dall'ipotetica forza  $F$  nello spostamento  $S_n$ .

Un'altra ipotesi semplificativa necessaria per la valutazione dell'entità della deformazione della barriera di sicurezza è la seguente: si ritiene che, data una certa tipologia di barriera di acciaio, il comportamento della stessa in risposta ad un urto segua una legge di tipo elasto-plastico. Ciò significa che, dopo una prima fase di risposta elastica, in cui la forza  $F$  agente sulla massa  $M$  del veicolo è linearmente proporzionale allo spostamento  $S_a$ , si verifica una seconda fase di plasticizzazione del materiale, in cui a parità di forza  $F$  agente lo spostamento  $S_a$  aumenta fino al raggiungimento di un valore massimo, che caratterizza la larghezza operativa della barriera. È ragionevole inoltre attendersi che la fase elastica iniziale si esaurisca prima del raggiungimento dello spostamento massimo, visti i livelli di energia di impatto che sicuramente inducono la plasticizzazione della barriera; se la barriera è la stessa, in prima approssimazione può ritenersi che la forza  $F$  sia la stessa per i due livelli energetici applicati. Tale assunzione conduce alla conseguenza che lo spostamento massimo della barriera possa ritenersi linearmente proporzionale all'energia cinetica applicata, dando così un criterio "pratico" per le necessarie valutazioni in merito. Le barriere bordo ponte normalmente utilizzate sono di classe H2, H3, H4. Esse variano secondo il produttore, ma tutte devono assicurare alcuni requisiti minimi. Il primo tra tutti è il lavoro di deformazione che devono essere in grado di fornire (D.M. 03.06.1998):

CLASSE H2: Contenimento elevato

$$L_C = 288 \text{ kJ}$$

CLASSE H3: Contenimento elevatissimo

$$L_C = 463 \text{ kJ}$$

CLASSE H4: Contenimento per tratti ad altissimo rischio

$$L_C = 572 \text{ kJ}$$

Nel caso in cui la prova d'impatto viene eseguita con veicolo autoarticolato il valore  $L_C$  corrispondente alla classe H4 è pari a 724 kJ.

Lo stesso decreto norma anche la larghezza operativa delle barriere:

Classi dei Livelli di Larghezza Utile	Livelli di Larghezza Utile W
W1	$W \leq 0,6$
W2	$W \leq 0,8$
W3	$W \leq 1,0$
W4	$W \leq 1,3$
W5	$W \leq 1,7$
W6	$W \leq 2,1$
W7	$W \leq 2,5$
W8	$W \leq 3,5$

La larghezza utile è la distanza tra la posizione iniziale del frontale del sistema stradale di contenimento e la massima posizione dinamica laterale di qualsiasi componente principale del sistema.  
La deflessione dinamica è il massimo spostamento dinamico trasversale del frontale del sistema di contenimento.  
La deflessione dinamica e la larghezza utile consentono di determinare le condizioni più idonee di installazione per ciascuna barriera di sicurezza, nonché di stabilire distanze appropriate di fronte ad ostacoli in modo da permettere al sistema di operare nel modo migliore.  
La deformazione dipenderà sia dal tipo di sistema prescelto che dalle caratteristiche proprie delle prove d'urto effettuate.

La classificazione del traffico ai fini del progetto delle barriere:

- Traffico tipo I: quando il TGM è minore o uguale a 1000 con qualsiasi percentuale di veicoli merci o maggiore di 1000 con presenza di veicoli di massa superiore a 3000 kg minore o uguale al 5% del totale
- Traffico tipo II: quando, con TGM maggiore di 1000, la presenza di veicoli di massa superiore a 3000 kg sia maggiore del 5% e minore o uguale al 15% sul totale
- Traffico tipo III: quando con TGM maggiore di 1000, la presenza di veicoli di massa superiore a 3000 kg sia maggiore del 15% sul totale.

Per TGM si intende il traffico giornaliero medio annuale nei due sensi.

Partendo dai dati del traffico registrati nel comune di Comacchio, a sud e a nord dell'innesto con il raccordo autostradale RA8 per Ferrara, rispettivamente al km 22+400 - alle spalle dell'insediamento litoraneo di Lido degli Estensi - e al km 31+500, superato il centro



abitato di San Giuseppe e in prossimità all'intersezione con la strada di accesso alla zona produttiva, di seguito riportati:

SS 309 km 31+500 Comacchio - 2° trimestre 2018							
	veicoli leggeri			veicoli pesanti			<b>Totali</b>
<i>fasce orarie</i>	6-20	20-22	22-6	6-20	20-22	22-6	
<i>flusso ascendente</i>	3'924	357	584	1'141	81	207	
<i>flusso discendente</i>	4'387	400	485	1'147	71	232	
<b>Totali</b>	<b>8'311</b>	<b>757</b>	<b>1'069</b>	<b>2'288</b>	<b>152</b>	<b>439</b>	
<b>Totale giornata</b>	<b>10'137</b>			<b>2'879</b>			<b>13'016</b>
<b>% sul totale veicoli</b>	77.88%			22.12%			100.00%

SS 309 km 31+500 Comacchio - 3° trimestre 2018							
	veicoli leggeri			veicoli pesanti			<b>Totali</b>
<i>fasce orarie</i>	6-20	20-22	22-6	6-20	20-22	22-6	
<i>flusso ascendente</i>	4'429	454	824	1'047	74	198	
<i>flusso discendente</i>	4'776	487	666	1'047	64	221	
<b>Totali</b>	<b>9'205</b>	<b>941</b>	<b>1'490</b>	<b>2'094</b>	<b>138</b>	<b>419</b>	
<b>Totale giornata</b>	<b>11'636</b>			<b>2'651</b>			<b>14'287</b>
<b>% sul totale veicoli</b>	81.44%			18.56%			100.00%

Si individua un TGM maggiore di 1000 ed un percentuale di veicoli pesanti superiore al 18%, si può quindi affermare che le condizioni di traffico sono di tipo III, come definito dal D.M. 21.06.2004 nella seguente tabella di sintesi:

Tipo di traffico	TGM	% Veicoli con massa >3,5 t
I	≤1000	Qualsiasi
I	>1000	≤ 5
II	>1000	5 < n ≤ 15
III	>1000	> 15

Per il TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi.

L'analisi stretta per condizioni di traffico di tipo III su strade extraurbane di tipo C porta a valutare, per il caso in esame, una barriera bordo ponte di classe H3.

Si riporta di seguito la tab. A, per il progetto di dimensionamento delle barriere.

Tabella A

Tipo di strade	Traffico	Destinazione barriere			
		barriere spartitraffico a <sup>(1)</sup>	barriere bordo laterale b	barriere bordo ponte c <sup>(2)</sup>	attenuatori d
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2	TC1 o TC2 secondo velo- cità ≤ oppure > di 80 Km/h (art. 6)
	II	H3	H2	H3	
	III	H3-H4 (3)	H2-H3(3)	H4	
Strade extraurbane secon- darie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2	
	II	H2	H1	H2	
	III	H2	H2	H3	
Strade urbane di quartiere (E) e Strade locali (F)	I	N2	N1	H2	
	II	H1	N2	H2	
	III	H1	H1	H2	

- (1) Ove esistente. Nei varchi spartitraffico, il livello di contenimento minimo per le protezioni fisse potrà essere della classe inferiore rispetto quella minima indicata; per le protezioni mobili che, sulle autostrade e sulle strade extraurbane principali, permettono rapide deviazioni di traffico, dovrà essere almeno di livello H1.
- (2) Valido per opere d'arte (ponti, viadotti, muri e simili) con lunghezza superiore ai 10 metri; tutte le altre sono equiparate al bordo laterale normale (tipo b).  
Il passaggio tra la barriera da bordo laterale e quella da bordo ponte e viceversa sarà ottenuto in modo graduale. Il bordo ponte è uno dei casi in cui si accetta ASI > 1 nei limiti indicati all'art. 6.
- (3) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista in funzione dell'ampiezza W della larghezza utile della barriera scelta, delle caratteristiche geometriche della strada (tipo di sezione trasversale, planoaltimetria, larghezza dello spartitraffico, ecc.), della percentuale di traffico pesante (di massa superiore a 3000 kg) e della relativa incidenza.

Tabella A – Barriere longitudinali

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte <sup>(1)</sup>
Autostrade (A) e strade extraurbane principali(B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 <sup>(2)</sup>	H2-H3 <sup>(2)</sup>	H3-H4 <sup>(2)</sup>
Strade extraurbane secondarie(C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali(F).	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

- (1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale
- (2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

Tabella C – Terminali speciali testati

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe dei terminali
Con velocità $v \geq 130$ km/h	P3
Con velocità $90 \leq v < 130$ km/h	P2
Con velocità $v < 90$ km/h	P1