



Settore Infrastrutture Stradali
Patrimonio ed Edilizia Scolastica
Via Bella Rocca n. 7 – 26100 Cremona
Tel. 0372 – 4061

S.P. n. 33 "SENIGA – ISOLA PESCAROLI"
RIQUALIFICA A ROTATORIA DELL'INTERSEZIONE
CON LA S.P. N. 27 "POSTUMIA" IN COMUNE DI
PIEVE SAN GIACOMO
CUP: G41B21000010002

INQUADRAMENTO GENERALE RELAZIONE GENERALE

COD: **33-E-A-10-10-00-1**

SCALA: -

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO		VERIFICATO	
0	EMISSIONE	S&C	09/2024		
1	AGGIORNAMENTO	S&C	09/2024		

CODIFICA DOCUMENTO:

33EA101000-1.docx

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Ing. Mara Cimarosti

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

IL PROGETTISTA

Arch. Giulio Biroli

Ing. Mara Cimarosti

Via G.A.Poli, 100
25018 Montichiari (BS)
Tel 030-9651824

pec: mara.cimarosti@ingpec.eu

PROGETTO ESECUTIVO

I N D I C E

1. OGGETTO DELL'INTERVENTO	2
2. STATO DI FATTO	2
3. MODALITA' DI INTERVENTO	6
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	6
4.1 SEZIONE TIPO	8
4.2 MANUFATTO SUL CANALE DELMONA TAGLIATA	8
4.3 OPERE COMPLEMENTARI	9
5. COMPATIBILITÀ URBANISTICA	10
6. AREE SOGGETTE AD ESPROPRIO	12
7. INTERFERENZE	12
8. CONTESTO AMBIENTALE	12
9. CONTESTO ARCHEOLOGICO - RILEVANZE MONUMENTALI.....	14
10. CONTESTO GEOLOGICO - IDROGEOLOGICO	14
11. CONTESTO GEOTECNICO.....	15
12. CONTESTO TOPOGRAFICO	16
13. RICERCA DELLE MASSE METALLICHE ED EVENTUALE BONIFICA BELLICA	16
14. SMALTIMENTO ACQUE ED INVARIANZA IDRAULICA.....	16
15. BARRIERE DI SICUREZZA.....	17
16. SEGNALETICA STRADALE.....	17
16.1 SEGNALETICA VERTICALE	17
16.2 SEGNALETICA ORIZZONTALE	17
17. ILLUMINAZIONE.....	18
18. GESTIONE DELLE MATERIE	18
19. CANTIERIZZAZIONE.....	19
20. TEMPI DI REALIZZAZIONE.....	19
21. PREZZI	20
22. IMPORTO DEI LAVORI	20
23. CATEGORIE DEI LAVORI	20
24. FINANZIAMENTO	20

1. OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'intervento in progetto prevede l'ammodernamento dell'intersezione tra la S.P. n. 33 "Seniga – Isola Pescaroli" e la S.P. n. 27 "Postumia" in Comune di Pieve San Giacomo.

2. STATO DI FATTO

Il Comune di Pieve San Giacomo è situato ad Est della città di Cremona ed è interessato dall'attraversamento di due strade provinciali: la S.P. n. 33, importante arteria stradale di interesse interprovinciale con direttrice nord-sud, e la S.P. n. 27, con direttrice est-ovest. Quest'ultima, dopo aver attraversato il centro abitato di Pieve San Giacomo, in direzione est si inserisce sulla S.P. n. 33 al km 13+100 c.a. per poi proseguire verso l'abitato di Ca' d'Andrea.

L'intersezione tra le due strade è attualmente costituita con un incrocio a raso con attribuzione del diritto di precedenza alla S.P. n. 33. La geometria dell'innesto è quella caratteristica degli incroci a "T" con sola goccia centrale spartitraffico collocata lungo la S.P. n. 27 da ambo i lati e priva di corsie di accumulo e di immissione per le svolte a sinistra.

In fregio alla S.P. 27 è presente il Canale Delmona Tagliata scavalcato dalla S.P. n. 33 in corrispondenza dell'intersezione in argomento con un manufatto in c.a. di luce pari a 10 m circa.

La conformazione geometrica dell'incrocio è tale da assicurare elevati livelli di servizio in termini di mobilità, ma non garantisce altrettanta sicurezza alla circolazione. Le traiettorie rettilinee in approccio all'intersezione consentono l'impegno della stessa da parte dei veicoli transitanti lungo la S.P. n. 33 ad elevate velocità, con rischio di pericolose collisioni con i flussi di traffico in attraversamento lungo la S.P. n. 27. Nel tempo, e anche nel recente passato, si sono infatti verificati diversi incidenti stradali, alcuni dei quali gravi o con esito mortale.

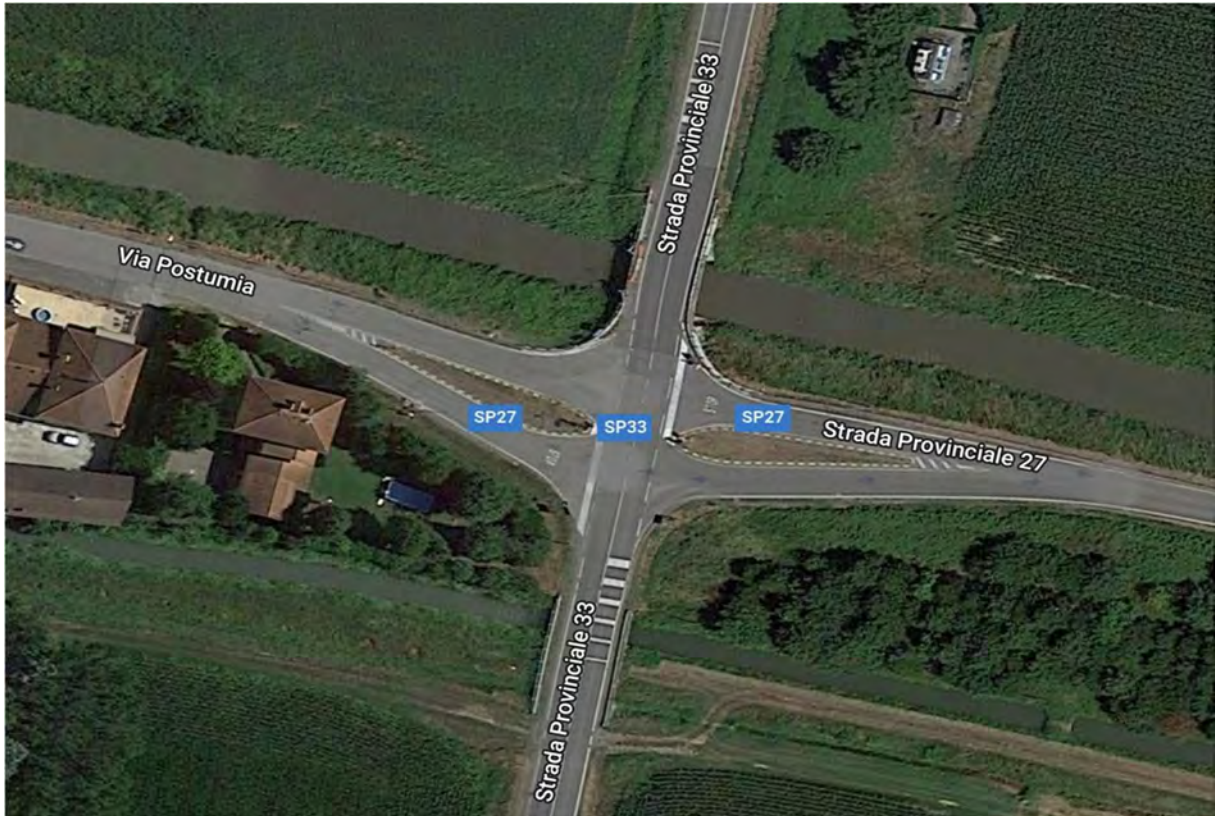


Fig. 1 – stato attuale – vista planimetrica (fonte Google Maps)



Fig. 2 – stato attuale – vista 1 (fonte Google Maps)



Fig. 3 – stato attuale – vista 2 (fonte Google Maps)



Fig. 4 – stato attuale – vista 3 (fonte Google Maps)



Fig. 5 – stato attuale – vista 4 (fonte Google Maps)



Fig. 6 – stato di progetto – vista planimetrica

3. MODALITA' DI INTERVENTO

L'intervento in progetto, costituito da una rotatoria avente diametro pari a 60 mt, tende a migliorare l'efficacia dell'intersezione in termini di sicurezza per la circolazione, preservandone, al contempo, l'efficienza viabilistica, e si concreta nella realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria, con assegnazione del diritto di precedenza ai veicoli circolanti nell'anello, in cui confluiranno la S.P. n. 33 e la S.P. n. 27.

La rotatoria è dimensionata per accogliere l'innesto di un ulteriore ramo stradale funzionale all'accessibilità delle aree poste nel quadrante nord-ovest dell'intersezione. Concordemente alle previsioni di Piano di Governo del Territorio del Comune di Pieve San Giacomo questo ulteriore innesto consentirebbe infatti di connettere, tramite una nuova strada di lottizzazione, lo svincolo a rotatoria in progetto con l'area industriale produttiva comunale posta più a nord.

Questa nuova conformazione permette, quindi, da un lato di mettere in sicurezza l'attuale intersezione tra la S.P. 33 e la S.P. 27, dall'altro di disciplinare in modo sicuro e coordinato gli accessi all'area produttiva del Comune. Il nuovo innesto, unitamente alla bretella di collegamento in previsione, consentirà infatti di eliminare l'attuale intersezione a raso di Via Giuseppe Borghisani sulla S.P. n. 33 al km 12+700, che presenta le analoghe criticità in termini di sicurezza di quella in argomento.

La nuova conformazione dell'incrocio permette altresì di collocare, sui sedimi residuali dall'intersezione non direttamente interessati dall'occupazione del nuovo anello giratorio, un attraversamento protetto della S.P. 33 per l'utenza debole lungo la direttrice est-ovest della Via Postumia.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

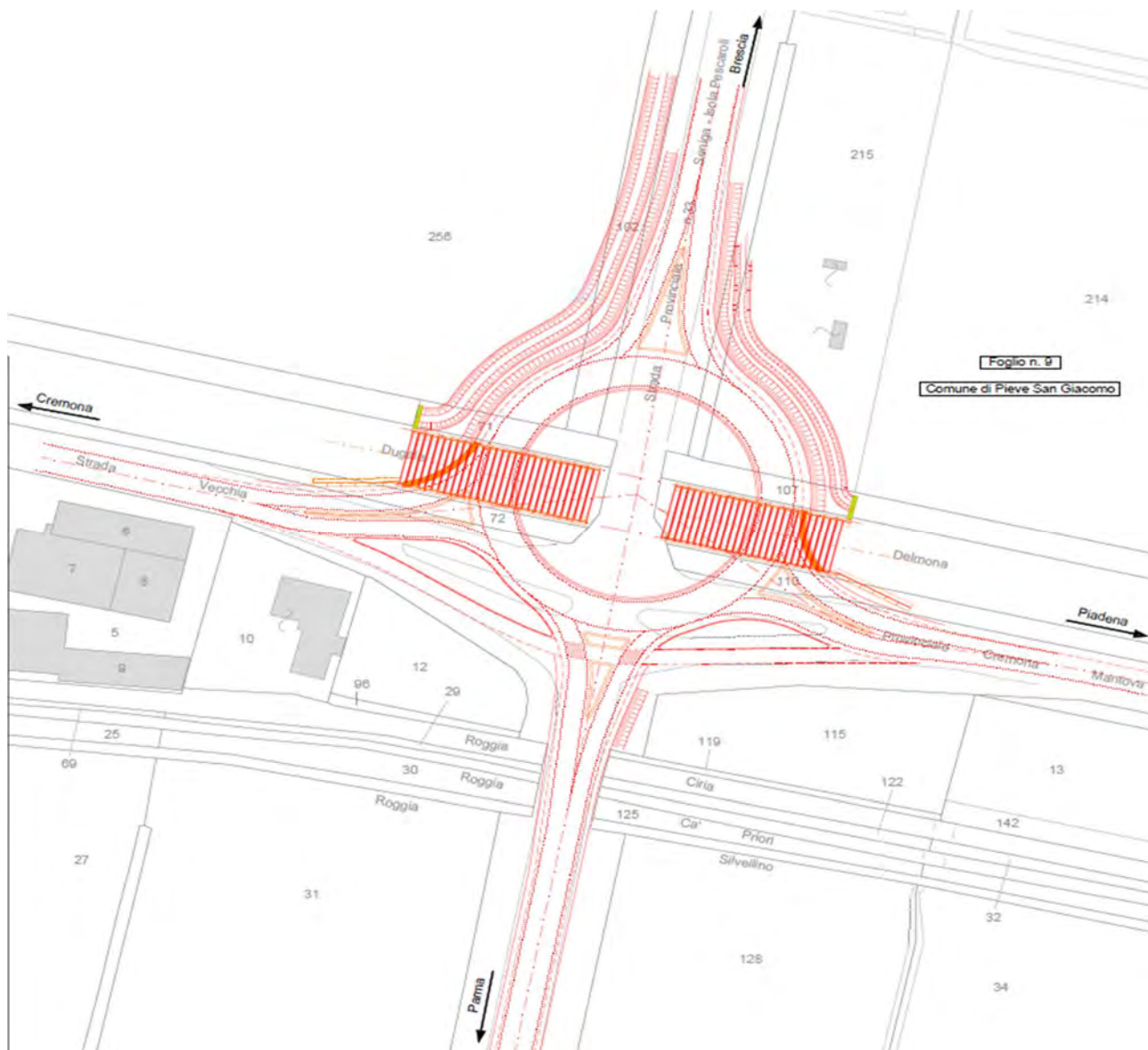
L'opera in argomento è progettata in conformità al D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e al Regolamento Regionale n. 7 del 24.04.2006 "Norme tecniche per la costruzione delle strade" ed all'Allegato n. 2 "Progettazione delle zone di intersezione" approvato con delibera di Giunta Regionale n. 8/3219 del 27.09.2006.

In aggiunta, le caratteristiche tecniche del progetto ripropongono i caratteri dimensionali e tipologici in uso da tempo presso la Provincia di Cremona per interventi di ammodernamento e riqualificazione similari e per i quali è stato possibile riscontrare positivi rapporti tra efficienza, funzionalità e sicurezza stradale.

In sintesi, il progetto prevede:

- la realizzazione di una rotatoria "compatta" con un anello di 30,00 m di raggio esterno ed una larghezza di 8,00 m;
- quattro rami di entrata ed uscita dalla rotatoria – delimitati da isole direzionali triangolari, pavimentate in calcestruzzo e realizzate con cordoli sormontabili.

si evidenzia che rispetto alle previsioni del progetto di fattibilità tecnico-economica approvato con D.P. 183 del 14/11/2022 la realizzazione dell'innesto del quinto ramo a servizio della futura area produttiva prevista dal PGT del Comune di Pieve San Giacomo viene stralciato dal presente progetto rimandando la sua realizzazione solo alla effettiva attuazione del Piano Attuativo dell'area produttiva ad oggi solo in previsione.



La modifica dello spazio stradale si accompagna ad un cambiamento della pendenza trasversale della piattaforma dell'anello (1,50% verso l'esterno). Tale modifica, oltre a favorire lo smaltimento delle acque meteoriche dalla pavimentazione, assicura la continuità con la pendenza trasversale delle corsie in ingresso ed in uscita, riducendo le possibilità di rischiosi sobbalzi con conseguente perdita di aderenza per i veicoli più leggeri.

Si evidenziano le seguenti ulteriori caratteristiche della rotatoria in progetto:

- l'ampiezza del raggio di deflessione per le manovre relative ad ogni braccio di ingresso ed uscita è inferiore a 100,00 m (in tal modo le velocità inerenti alle traiettorie "più tese" non potranno essere superiori a 50 km/h);
- l'isola centrale è circolare, rialzata per migliorare la percezione visiva dell'intersezione mediante riporto di terreno profilato con pendenza = 5,00%.

Al fine di accogliere la sagoma della rotatoria, è necessario invadere l'area attualmente occupata dal canale Delmona. A tal fine verrà realizzato un nuovo impalcato in c.a.p. sostenuto da diaframmi in c.a. che costituiranno anche i muri d'ala del manufatto.

4.1 SEZIONE TIPO

La sezione tipo presenta le seguenti caratteristiche:

- strato di sottofondazione in misto granulare spessore 30 cm (compressi);
- strato di fondazione in misto cementato spessore 15 cm (compressi)
- strato di mista bitumata (base) con bitume normale spessore 10 cm (compressi);
- strato di collegamento (binder) con bitume modificato spessore 5 cm (compressi);
- strato di usura (tappeto) con bitume modificato spessore = 3 cm (compressi).

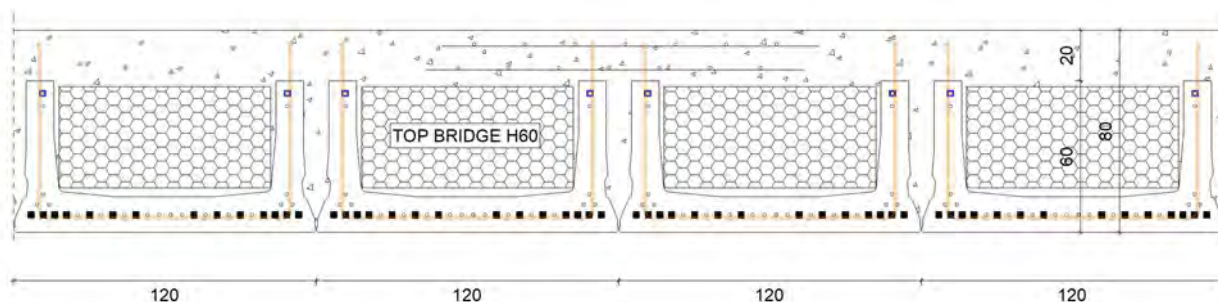
4.2 MANUFATTO SUL CANALE DELMONA TAGLIATA

Si prevede la realizzazione di due nuovi manufatti in c.a. in aderenza alle testate est ed ovest del ponte esistente e come prolungamento dello stesso con estensione pari a circa 35 metri circa per ciascun lato per l'attraversamento del Canale Delmona Tagliata di analoghe caratteristiche geometriche, strutturali e materiche per non comportare alcuna modifica al regime idraulico attuale del canale. In particolare il nuovo ponte, di luce netta pari a 10,60, è impostato su diaframmi in c.a. sui cui poggia l'impalcato realizzato con travi prefabbricate accostate e soletta collaborante in c.a. come di seguito meglio esplicitato.

Nelle zone ove insiste la sede stradale e relative pertinenze, trattasi di un manufatto a portale costituito da:

- ✓ Piedritti (parte al di sotto del pelo libero) in diaframmi a parete continua dello spessore di 80 cm in c.a.
- ✓ Piedritti (parte al di sopra del pelo libero) in pareti continue dello spessore di 80 cm in c.a.
- ✓ Impalcato costituito da travi in c.a.p. e soletta collaborante

Al fine di non inserire giunti di dilatazione, la struttura viene trattata come ponte integrale ovvero la giunzione dell'impalcato con i piedritti avviene solidarizzando il paraghiaia alla soletta con unione costituita da un ferro sagomato che garantisce il trasferimento delle azioni assiali ma non dei momenti.



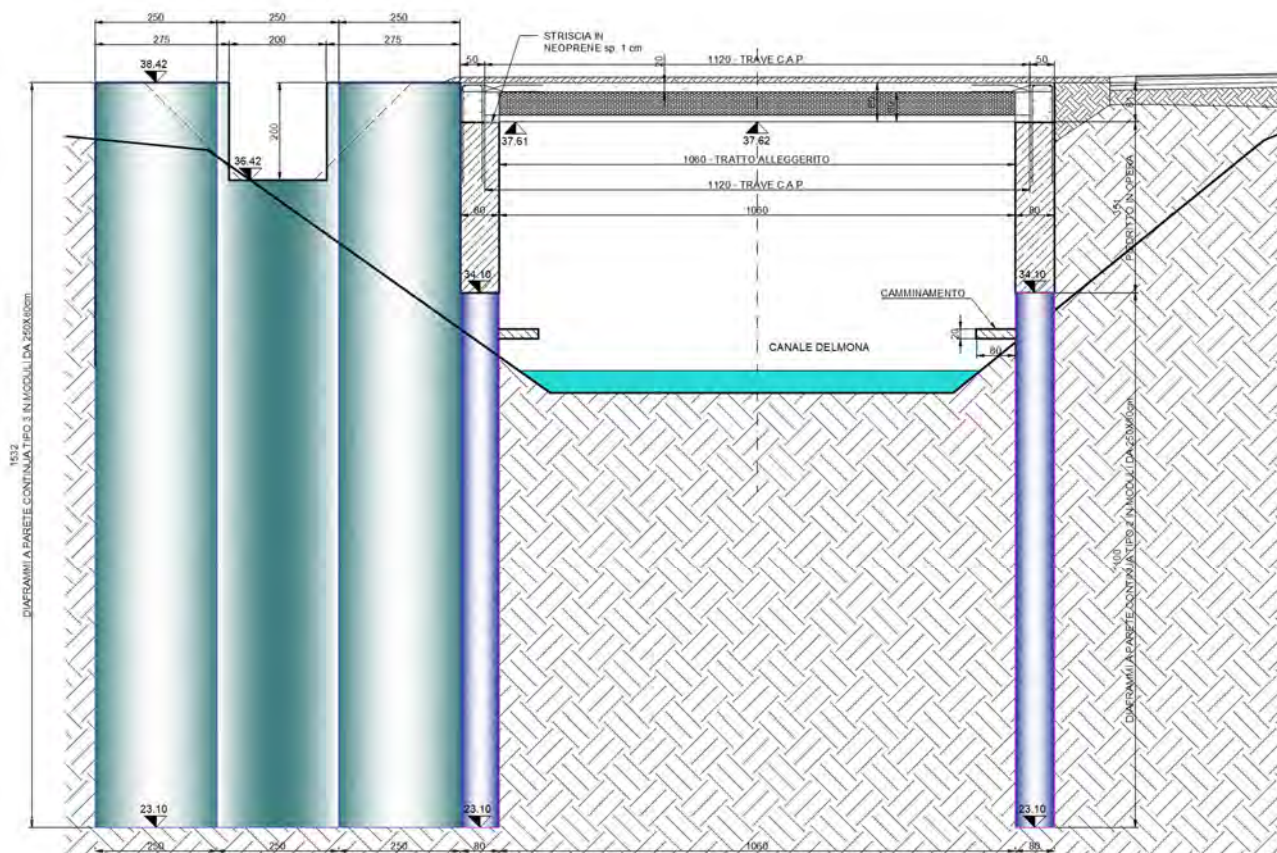
Sezione trasversale impalcato

Le iperstatiche costituite da ritiro e temperatura saranno trasferite ai piedritti che pertanto verranno calcolati per assorbire anche l'entità di tali forze.

Si precisa che la struttura prevede l'utilizzo di travi prefabbricate per cui in sede di progetto è stato ipotizzato l'utilizzo di un prodotto commerciale. E' facoltà dell'impresa selezionare un diverso prefabbricato che abbia caratteristiche pari o superiori a quello ipotizzato ed avendo cura di non aumentare le masse rispetto a quelle ipotizzate.

Nelle zone ove non insiste la sede stradale e relative pertinenze il diaframma a parete continua prosegue fino a quota campagna senza sostenere l'impalcato ed ha funzione di mera opera di sostegno.

Qui di seguito, nelle illustrazioni via via riportate, si riportano le informazioni salienti.



4.3 OPERE COMPLEMENTARI

Sono previste le seguenti opere complementari:

- l'esecuzione delle opere civili, impiantistiche ed elettriche per l'installazione del nuovo impianto di illuminazione pubblica e per le segnalazioni luminose a corredo (attraversamento pedonale, segnalazione isole spartitraffico);
- l'esecuzione della segnaletica stradale, verticale ed orizzontale, conformemente alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada e relativo Regolamento;
- le opere civili per garantire il corretto smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma e per la risoluzione delle interferenze dei servizi tecnologici interrati, mediante la posa di pozzetti, griglie, tubazioni di collettamento e cavidotti;
- l'installazione delle barriere di sicurezza stradale e dei parapetti.

5. COMPATIBILITÀ URBANISTICA

L'intervento in progetto è localizzato sui sedimi stradali attuali dell'intersezione e nelle relative fasce di rispetto compresi i triangoli di visibilità.

Il PGT di Pieve San Giacomo vigente approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 25 del 06/07/2012 e pubblicato sul BURL Regione Lombardia n. 5 del 30/01/2013 conferma le previsioni di intervento di riqualfica dell'intersezione in argomento.



stalcio PGT – Comune di Pieve San Giacomo







Dalla Carta delle tutele e delle salvaguardie del vigente PTCP della Provincia di Cremona si evincono i seguenti ulteriori elementi:

- tutela corso d'acqua naturale (Canale Delmona Tagliata) individuata ai sensi dell'art. 142 lett. C del D.Lgs. 22/01/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" n. 42
- rete ecologica regionale (R.E.R. - elemento di 2° livello);
- rete ecologica provinciale (R.E.P.) – corridoi
- viabilità romana (SP27);
- rete stradale storica principale (SP27).



stralcio PCTP – Provincia di Cremona

Aree soggette a regime di tutela di leggi nazionali rif.art.Normativa PTCP

-  corso d'acqua individuato ai sensi dell'art.142 lett. c del D.Lgs. 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" n. 42 iscritti nell'elenco di cui alla D.G.R. n°12028 del 25.07.1986 - Art. 14.1
-  viabilità romana - Art. 16.10
-  rete stradale storica principale - Art. 16.10
-  rete stradale storica secondaria - Art. 16.10
-  percorso panoramico - Art. 16.10
-  punto di osservazione del paesaggio lombardo (P.T.R. art 27 comma 4) - Art. 15.17

La rotatoria di progetto si attesta sui sedimi dell'intersezione esistente, in parte sulle alzaie in sponda sinistra e destra del Canale Delmona Tagliata e occupa marginalmente, all'interno dell'area di rispetto stradale, nei quadranti nord-est e nord-ovest, i fondi privati confinanti con il canale. L'intero intervento si attesta ad una quota coincidente con i rilevati stradali esistenti.

I manufatti idraulici da realizzare, necessari per garantire la continuità irrigua del Canale Delmona Tagliata, costituiscono di fatto il prolungamento del ponte esistente, per circa 35 m sia in lato est sia in lato ovest, e ripropongono le medesime caratteristiche dimensionali (luce libera, quote intradosso ed estradosso impalcato) e materiche.

L'intervento non produce modificazioni morfologiche rilevanti, né compromette gli elementi peculiari del paesaggio agricolo circostante garantendo la conservazione delle scarpate del canale e i coni visivi liberi per tutta l'ampiezza della fascia di rispetto stradale.

Gli elementi necessari alla verifica della compatibilità paesistica dell'intervento ai sensi dell'art. 146, comma 3, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42" sono contenuti nella relazione paesistica allegata al progetto.

6. AREE SOGGETTE AD ESPROPRIO

Per la realizzazione dell'opera è necessaria l'acquisizione e l'occupazione temporanea di aree la cui entità è rappresentata nell'allegato piano particellare.

7. INTERFERENZE

Le interferenze sono le seguenti.

n	Descrizione	Localizzazione	Gestore
1	Rete idrica interrata	<ul style="list-style-type: none"> Banchina sx SP 27 lato ovest attraversamento Canale Delmona su manufatto lato sx 	Padania Acque S.p.a.
2	Rete elettrica BT alimentazione IP	<ul style="list-style-type: none"> attraversamento SP 33 lato nord Banchina dx SP 27 lato ovest attraversamento SP 33 Banchina dx SP 27 lato est 	Enel Distribuzione S.p.a.
3	Rete gasdotto	<ul style="list-style-type: none"> Attraversamento SP 33 lato nord 	LD Reti S.r.l.

Tutti i lavori per la risoluzione delle interferenze saranno eseguiti a cura degli Enti gestori degli stessi, fatto salvo la riqualfica dell'impianto I.P e la posa di n. 2 tubi guaina a servizio dell'impianto idrico.

In particolare si prevede che:

- il gasdotto venga calottato prima dell'inizio dei lavori a base d'asta;
- la linea idrica adiacente la S.P. 27 venga calottata prima dell'inizio dei lavori a base d'asta;
- la linea idrica posta sulla S.P. 33 venga adeguata tra il termine della fase 3 e l'inizio della fase 4 (si vedano 33EN201050, 33EN201060);
- la linea elettrica in b.t. invece non necessita di modifiche a parte la rimessa in quota di chiusini (rimessa in quota dei chiusini prevista nei lavori a base d'asta).

8. CONTESTO AMBIENTALE

Il Comune di Pieve San Giacomo è collocato geograficamente nella parte centro – orientale della Provincia di Cremona. Il capoluogo comunale è posto 13 chilometri ad est del capoluogo provinciale. In pratica Pieve San Giacomo appartiene alla seconda fascia dei comuni che circondano ad anello Cremona.

I confini amministrativi, nonostante la conformazione alquanto contorta, circoscrivono un territorio decisamente omogeneo per caratteristiche geografiche, storiche ed economiche nonché strutturato attorno al capoluogo Pieve.

Si tratta, in sintesi, di un lembo di tipica campagna cremonese, coltivato e ricco di allevamenti, con un piccolo centro urbano, con un'orditura diffusa e omogeneamente distribuita di belle cascine tradizionali. Il territorio ricorda ancora, in modo evidente e suggestivo, attraverso l'organizzazione dei campi e la maglia regolare dei canali e delle strade, l'antica

"centuriato" romana, i cui assi fondamentali sono chiaramente orientati, salvo una leggera rotazione verso oriente, ai quattro punti cardinali.

La campagna circostante il capoluogo, regolare a pianeggiante, non presenta emergenze fisiche degne di particolare rilievo. I terreni sono tutti irrigui e di elevata produttività.

A similitudine di quanto avvenuto nel resto del territorio provinciale, anche la zona di Pieve si è venuta, negli ultimi decenni, purtroppo significativamente, impoverendo di alberature di alto fusto. Ciò ha indubbiamente reso più povero e monotono l'ambiente agricolo, pur consentendo, nel contempo, visuali più profonde e spesso stimolanti.

Nella Pianura Padana, così favorevole all'insediamento umano, le trasformazioni antropiche sono state pervasive: le opere di bonifica e di regimazione idraulica, i nuclei storici e gli insediamenti sparsi, le opere romane e la trama dei percorsi storici di epoca tardo-medievale, oltre a mostrarci la storia dell'uomo, ci testimoniano la conquista dello spazio naturale.

Un esempio di questa testimonianza è rappresentato dalle cascine, elemento strutturante del paesaggio agricolo. Nel territorio comunale, al contrario di altre zone della provincia, la tipologia prevalente di insediamento rurale è la cascina a corte chiusa del cremonese, il cui impianto nasce da ragioni difensive (cascine fortificate).

Sulla base dei principali aspetti paesistici ed ambientali della provincia di Cremona è possibile riconoscere le tipologie di paesaggio individuati nel Piano Territoriale Paesistico Regionale (paesaggi della cerealicoltura e paesaggi delle colture foraggere) che connotano soprattutto la valenza agricola del paesaggio. In queste tipologie si inserisce bene la pianura cremonese, bordata dai fiumi Oglio e Po, di più antico sviluppo, e caratterizzata da pochi corpi idrici naturali interni, allungati con prevalente direzione ovest est.

Il territorio comunale è percorso in senso trasversale da ovest verso est dai tracciati progressivamente divergenti della strada provinciale detta "Postumia", che attraversa l'abitato di Pieve e della ferrovia Cremona-Mantova, che attraversa l'abitato di Gazzo.

La via Postumia, di origine romana, è stretta, rettilinea e pericolosa, contigua al grande colatore denominato Delmona Tagliata, pure di origine romana. Pur di fatto poco frequentata, ha tuttavia un indice di sinistrosità molto elevato.

La linea ferroviaria, dotata di un solo binario, risale al 1874, è elettrificata dal 1984 ed è percorsa, oltre che da treni locali di pendolari, anche da convogli merci in misura che si è fatto, negli ultimi anni, progressivamente crescente. Fa stazione in località Gazzo, ove è, dal 1974, purtroppo inattivo lo scalo ferroviario.

Lungo la direttrice nord – sud si muove invece la S.P. n. 33 "Seniga – Isola Pescaroli". Si tratta di una strada concepita con criteri moderni che scavalca la ferrovia e si raccorda agevolmente a nord con la S.S. n 10 "Padana Inferiore" e a sud con la S.P. n. 87 "Giuseppina". Tale importante strada è posta sulla direttrice Brescia-Parma ed ha, di conseguenza, notevole importanza territoriale interprovinciale.

Per quanto riguarda in particolare l'area oggetto di intervento, questa interessa parzialmente le scarpate e le sommità arginali del Canale Delmona Tagliata e marginalmente, nei quadranti nord-est e nord-ovest, alcuni fondi privati. Per la parte restante occupa i sedimi dell'intersezione stradale esistente mantenendosi all'interno della fascia di rispetto comprensiva dei triangoli di visibilità. L'area è localizzata al confine della perimetrazione del centro abitato di Pieve San Giacomo in un contesto generale urbanizzato.

9. CONTESTO ARCHEOLOGICO - RILEVANZE MONUMENTALI

Non si rilevano dai documenti in possesso e dall'analisi del database MiBACT evidenze di siti o possibilità di ritrovamenti archeologici né di presenze di patrimoni tutelati.

10. CONTESTO GEOLOGICO - IDROGEOLOGICO

L'ambito territoriale in esame appartiene al bacino subsidente della Pianura Padana, la cui formazione può essere fatta coincidere indicativamente con l'inizio dell'Era Neozoica o Quaternario (1,8 milioni di anni fa), quando l'ampio golfo adriatico che occupava l'area attualmente di pertinenza della pianura cominciò progressivamente ad essere colmato dai detriti provenienti dalla Catena Alpina a nord e dalla Catena Appenninica a sud, soggette all'intensa opera di erosione, trasporto e deposizione operata dai ghiacciai e dal sistema idrografico del Fiume Po.

Dal punto di vista geologico-strutturale la Pianura Padana rappresenta dunque l'area bacinale settentrionale dell'Avanfossa Appenninica o Padano – Adriatica, grande golfo marino che iniziò a svilupparsi dal Miocene Superiore in posizione esterna rispetto alla Catena Appenninica in formazione ed andò via via riducendosi a causa dei fenomeni di compressione.

La notevole coltre di detriti alluvionali ha subito un progressivo abbassamento (fenomeni di subsidenza), dovuto al carico ed alla compattazione dei materiali sciolti, continuamente rimaneggiati in superficie dall'azione dei corsi d'acqua, che con portate spesso superiori a quelle attuali hanno prodotto profonde incisioni nei materiali depositi in precedenza, in un secondo tempo colmate dalla successiva fase di deposizione glaciale e fluvio-glaciale.

Tra la fine del Pleistocene e l'inizio dell'Olocene, al termine della fase cataglaciale Würmiana, si è sviluppato un ciclo prevalentemente erosivo, che ha portato alla definizione dell'attuale configurazione generale del territorio.

Durante il successivo periodo postglaciale, coincidente con l'Olocene (da 10.000 anni fa ad oggi), si sono succedute fasi deposizionali ed erosive di minore entità, tali da modellare più o meno blandamente le valli alluvionali dei principali corsi d'acqua della Pianura Padana.

Le indagini esplorative del sottosuolo padano, eseguite per la ricerca di idrocarburi a partire dagli anni '20, ed in particolare l'interpretazione dei rilievi sismici a riflessione tarati biostratigraficamente in bacino, supportati da rilievi geomagnetici e gravimetrici, hanno permesso di ricostruire in modo dettagliato l'assetto strutturale delle successioni terrigene Terziarie che si sviluppano al di sotto delle coperture quaternarie pressoché indeformate.

L'area di intervento è caratterizzata dai depositi alluvionali di origine continentale appartenenti alla formazione geologica (Pleistocene Superiore) denominata "Fluviale Wurm (f W)", costituita da terreni a granulometria prevalentemente sabbiosa e sabbioso limosa con livelli limoso sabbiosi e limoso argillosi, con presenza di un suolo coltivo di copertura.

Tali depositi alluvionali definiscono il cosiddetto "Livello Fondamentale della Pianura (L.F.P.)", ripiano terrazzato che si sviluppa per la maggior parte della pianura cremonese a quote superiori rispetto alle valli fluviali attuali e passate, testimonianza dell'ultima grande fase di colmamento detritico postglaciale della pianura.

Una porzione di territorio che si sviluppa a nord ed est è caratterizzata dai depositi alluvionali di origine continentale appartenenti alla formazione geologica (Pleistocene Medio-Superiore) denominata "Fluviale Interglaciale Wurm-Riss (f, l W-R)", costituita da depositi fluvio-lacustri argilloso sabbiosi, più raramente sabbiosi, con scarsi piccoli ciottoli, fittamente stratificati, contenenti concrezioni calcaree; tali terreni affiorano prevalentemente in corrispondenza di strutture del

sottosuolo e sono portati in evidenza da movimenti tettonici tardivi che hanno prodotto locali innalzamenti, spesso morfologicamente non evidenti, della coltre deposizionale, come descritto in precedenza.

Non sono segnalati per l'area in esame elementi di rischio geologico e geomorfologico.

L'intervento in progetto interesserà in particolare il ponte della S.P. n. 33 "Seniga – Isola Pescaroli" che attraversa il Dugale Delmona Tagliata, corso d'acqua artificiale con funzione di bonifica che ha subito nel tempo opere di rettifica per renderne più efficiente e rapido lo scarico, iscritto nell'Elenco delle Acque Pubbliche della Provincia di Cremona al n. 51 ed inserito all'interno del Reticolo Idrico Minore di competenza comunale; si origina in corrispondenza del limite amministrativo tra i comuni di Cremona e Malagnino con un tracciato O-E per lo più impostato lungo l'antico tracciato della Via Postumia e sfocia nel fiume Oglio in territorio comunale di Bozzolo (MN).

A breve distanza a sud si sviluppa il Cavo Nuovo Delmona, gestito dal Consorzio Irrigazioni Cremonesi (C.I.C.), che giunge in territorio comunale nella zona occidentale, interseca il Dugale Delmona Tagliata e prosegue parallelamente ad esso esaurendosi in Comune di Derovere, come rappresentato nello schema dei collegamenti tra i principali corsi d'acqua che attraversano il territorio in esame.

Si sottolinea che l'ambito in esame **non rientra nelle zone soggette a pericolosità idraulica ed a rischio idraulico**, così come rappresentate nelle mappe di pericolosità e nelle mappe di rischio del "Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)", predisposto dalla Regione Lombardia in attuazione della Direttiva 2007/60/CE "Direttiva Alluvioni" e del d.lgs. 49/2010 ed approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po, aggiornamento ed integrazione del quadro conoscitivo rappresentato negli Elaborati del P.A.I., all'interno delle quali sono contenute rispettivamente la delimitazione/classificazione delle aree allagabili e la classificazione del grado di rischio al quale sono soggetti gli elementi esposti.

11.CONTESTO GEOTECNICO

Al fine di caratterizzare dal punto di vista litostratigrafico, idrogeologico e geologico-tecnico i terreni di fondazione dell'opera in progetto sono state realizzate n. 2 prove penetrometriche statiche CPTeU con punta elettrica e piezocono di elevata qualità ed affidabilità, spinte sino alla profondità massima di m. 30,00 da p.c., e n. 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo con prelievo di campioni di terreno sottoposti a prove geotecniche di laboratorio, anch'esso spinto sino alla profondità di m 30,00 da p.c., in grado di fornire adeguate informazioni finalizzate alla progettazione dell'intervento.

Attraverso la caratterizzazione litostratigrafica, idrogeologica e geologico-tecnica dei terreni di fondazione è stato definito il modello geologico di riferimento del sito di intervento, propedeutico alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo ed alle verifiche geotecniche di sicurezza.

In ottemperanza alla normativa sono stati inoltre analizzati i principali aspetti geologici, geomorfologici, idrografici, idraulici, idrogeologici, vincolistici e sismici del territorio, al fine di individuare eventuali elementi di vulnerabilità e pericolosità.

In riferimento alla caratterizzazione sismica dell'area è stata verificata la pericolosità sismica del sito in esame relativamente sia agli effetti di amplificazione del segnale sismico, attraverso l'esecuzione di indagini sismiche su terreno (n. 2 prove MASW, n. 2 prove REMI, n. 4 prove HVSR), sia agli effetti di instabilità (liquefazione) cui sono potenzialmente soggetti i terreni di fondazione in condizioni sismiche.

Per i dettagli della caratterizzazione geologico-geotecnica si rimanda agli elaborati di riferimento del progetto.

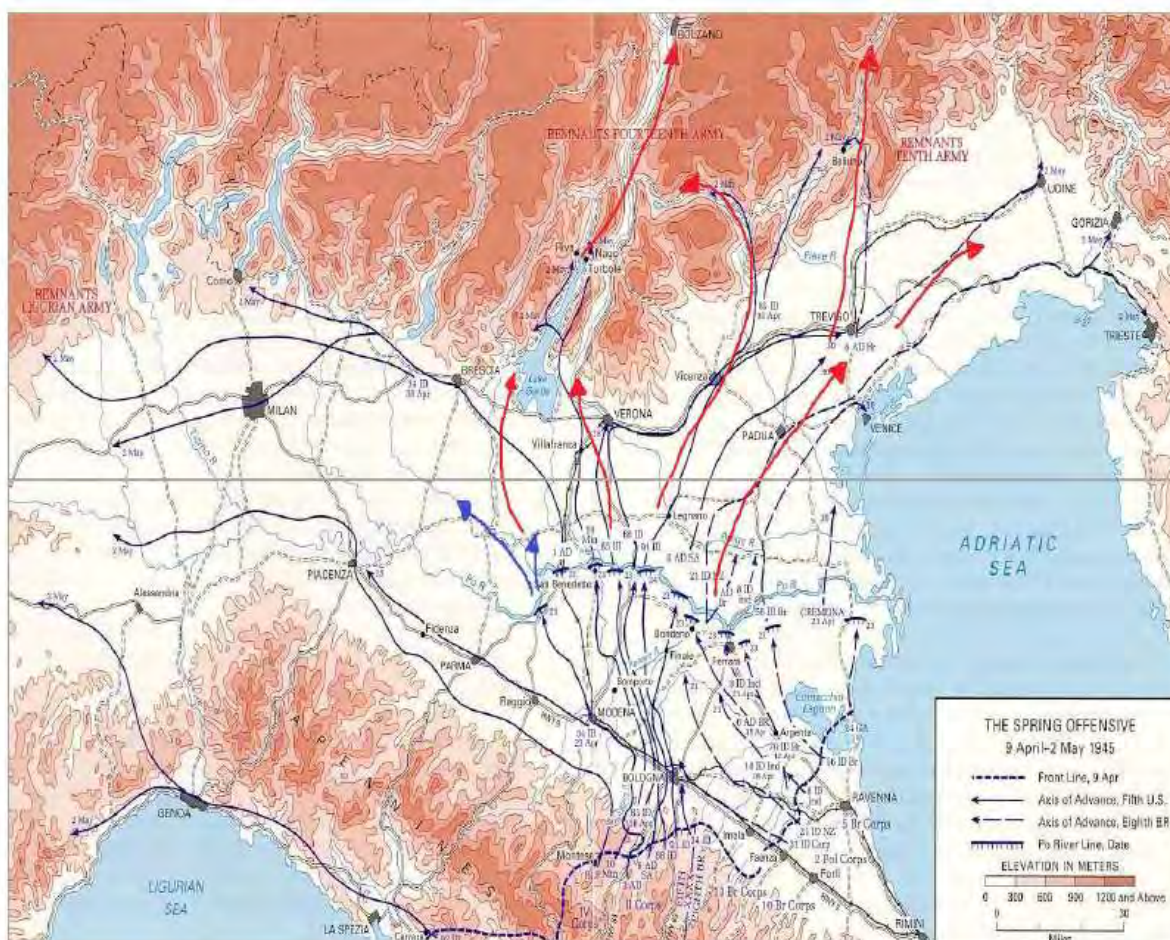
12.CONTESTO TOPOGRAFICO

L'area oggetto di intervento si presenta per lo più pianeggiante.

13.RICERCA DELLE MASSE METALLICHE ED EVENTUALE BONIFICA BELLICA

L'attività aerea durante la II guerra mondiale ha interessato principalmente i capoluoghi a nord del fiume Po.

Nelle pubblicazioni locali si trovano numerosi riferimenti ai bombardamenti della seconda guerra che hanno riguardato tutto il territorio di Cremona negli anni 1943-44-45.



MAPPA DIRETTRICE AVANZATA ANGLO AMERICANA 1945 - FONTE: ARCHIVIO U.S.A.A.F.

Nel territorio di Cremona si registrano operazioni belliche intense negli anni 1943-1944 e 1945, che miravano all'interruzione del collegamento ferroviario e stradale nonché a ridurre la funzionalità del tessuto industriale.

Poiché nel progetto sono previsti scavi profondi si prevedono, all'interno dei lavori a base d'asta, somme per la ricerca di oggetti metallici nel sottosuolo ed eventuale bonifica bellica dei terreni.

14.SMALTIMENTO ACQUE ED INVARIANZA IDRAULICA

Poiché la rotatoria in oggetto insiste su strade classificate come C, l'opera ricade all'interno del principio di invarianza idraulica ai sensi del R. D. 23 novembre 2017, n. 7. Al fine del rispetto dei principi generali dell'invarianza, le acque verranno

raccolte nei fossi di guardia laterali che presenteranno fondo permeabile che garantirà i necessari volumi di invaso e disperdimento diretto nel sottosuolo senza aggravio nei corpi idrici superficiali. Per la porzione di rotatoria in corrispondenza del canale Delmona, verranno invece previsti scarichi diretti nel ricettore come avviene attualmente.

15.BARRIERE DI SICUREZZA

È prevista l'installazione di barriere stradali a nastri e paletti in acciaio di classe H3 W4 bordo manufatto sulla rotatoria che incide sul manufatto e H3 W4 bordo laterale sui rami di innesto ove l'altezza tra il piano campagna e la sede stradale ecceda 1.00 mt di altezza.

16.SEGNALETICA STRADALE

16.1 SEGNALETICA VERTICALE

I pannelli si intendono in lamiera di alluminio dello spessore di mm 25/10 sciolata e rinforzata ed interamente rivestita nella parte anteriore con pellicola retroriflettente di classe 2a.

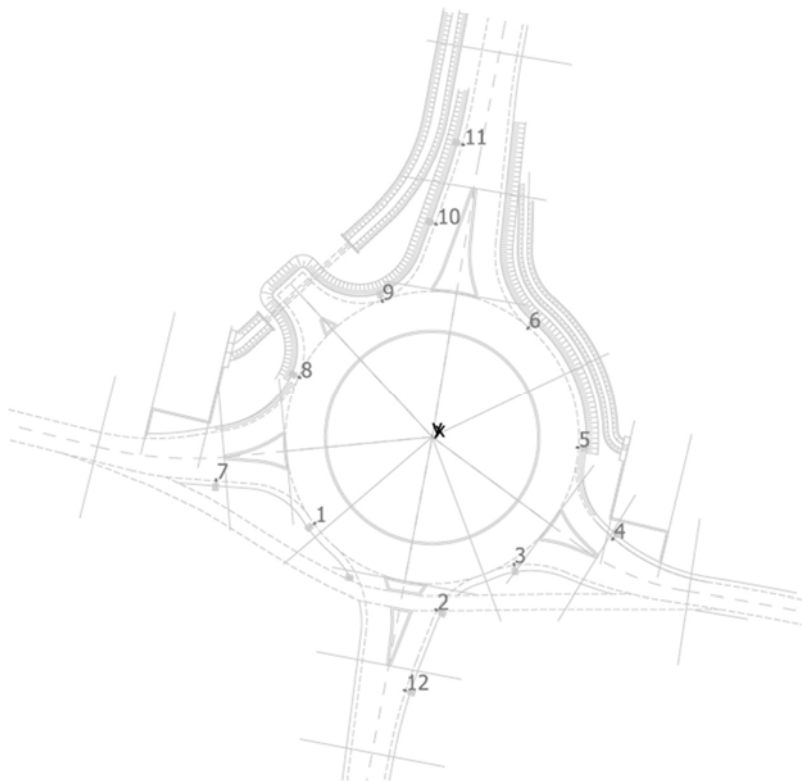
I sostegni per i segnali ordinari si intendono con forma tubolare in metallo zincato a caldo con diametro pari a 48 mm.

16.2 SEGNALETICA ORIZZONTALE

La segnaletica orizzontale si intende eseguita con vernice rifrangente di colore bianco per la viabilità ordinaria di larghezza pari a 12 cm.

17. ILLUMINAZIONE

E' prevista l'illuminazione della rotatoria e dei rami di innesto mediante n. 12 punti luce a led da 4000K installati su pali in acciaio aventi altezza f.t. pari a 10.6 mt secondo lo schema di sotto riportato.



L'impianto è comandato da quadro di alimentazione e controllo e la potenza complessiva impiegata è pari a circa 1.5 kW/h.

18. GESTIONE DELLE MATERIE

Per l'intervento in questione non si prevede alcun riutilizzo in loco del materiale scavato ad eccezione dello strato di scotico che verrà utilizzato per la profilatura delle scarpate. Tutto il materiale di risulta verrà conferito in centri di recupero.

Si prevede che debbano essere trattati e recuperati:

COD CER 17 01 04 – demolizioni cls e laterizi

COD CER 17 03 02 – fresato bituminoso

COD CER 17 05 04 – terre e rocce

È previsto l'introduzione in cantiere di materie provenienti dall'esterno. In particolare, per l'esecuzione dei lavori si prevede di utilizzare: inerti per la realizzazione delle massicciate e degli stabilizzati, sabbia e calcestruzzo preconfezionato proveniente da impianti di betonaggio, acciaio di armatura.

Per l'esecuzione delle asfaltature si prevede l'utilizzo di asfalto preconfezionato.

19. CANTIERIZZAZIONE

Stante l'importanza dell'arteria stradale S.P. 33 "Isola Pescaroli – Seniga" e dei consistenti volumi di traffico che la percorrono, l'organizzazione operativa delle lavorazioni e la successione temporale delle diverse fasi di lavoro sono studiate per garantire in ogni condizione la continuità del flusso veicolare nelle due direzioni di marcia lungo tale arteria.

Viceversa per le esigenze operative in particolar modo legate alla realizzazione del manufatto di scavalco del Canale Delmona si prevede la chiusura totale al transito della S.P. 27 "Postumia" per circa 7 mesi nei tratti di approccio all'intersezione in entrambe le direzioni di marcia e per entrambi i lati dell'intersezione essendo possibile la deviazione provvisoria del traffico su percorsi alternativi senza gravi impatti per gli utenti.

Le sottostrutture del manufatto prevedono l'esecuzione di fondazioni profonde (diaframmi) che, stante l'orografia del sito, per la loro realizzazione necessitano l'occupazione dell'alveo del canale Delmona.

Poiché il flusso non può essere interrotto, progettualmente è prevista la canalizzazione in tubazioni in c.a.v. del diametro di 120 cm (4 tubazioni in parallelo) e la formazione di un rilevato ove le perforatrici possono stazionare per l'esecuzione dei diaframmi.

Le prescrizioni del Consorzio di Bonifica Dugali - Naviglio - Adda Serio (ente gestore e regolatore del canale Delmona) prevedono l'OBBLIGO di eseguire le lavorazioni che comportano l'occupazione dell'alveo del Canale Delmona nei mesi di Dicembre, Gennaio e Febbraio.

Il materiale utilizzato per la formazione del piano di lavoro in alveo sarà poi riutilizzato in loco per la formazione dei rilevati definitivi della rotatoria e per i riempimenti a tergo dei diaframmi.

Lo spostamento dei sottoservizi, a carico degli enti gestori, è prevista con modalità e tempistiche tali da limitare la sovrapposizione di detti spostamenti con le lavorazioni previste nei lavori posti in appalto.

Completato il manufatto si prevede di realizzare la sagoma dello svincolo completandola per le porzioni esterne alla S.P. 33.

Lo svincolo una volta completato di cordoli e asfaltatura fino al binder verrà aperto a circolazione rotatoria con precedenza all'anello.

La posa del tappeto di usura e della segnaletica orizzontale è prevista con svincolo rotatorio aperto al traffico e la circolazione regolata mediante movieri.

20. TEMPI DI REALIZZAZIONE

Per la realizzazione dell'opera sono previsti 180 giorni per l'espletamento della ricerca delle masse metalliche nel sottosuolo/Bonifica Ordigni Bellici cui seguono 341 giorni naturali e consecutivi per la fattiva realizzazione delle opere cui si aggiungono 56 giorni naturali e consecutivi per tenere in debito conto le condizioni meteo avverse (si veda calcolo analitico su elaborato 33EN201010) per effetto della quale i tempi di realizzazione divengono 577 giorni naturali e consecutivi pari a circa 19,5 mesi.

21.PREZZI

Il prezzario di riferimento è il Prezzario delle opere pubbliche della Regione Lombardia approvato con d.g.r. n. XII/1979 del 04 marzo 2024.

Ai sensi di quanto previsto nel prezzario regionale della Regione Lombardia approvato con d.g.r. n. XII/1979 del 04 marzo 2024, la Provincia di Cremona si avvale della facoltà, in presenza di opere riguardanti infrastrutture viarie, di fare riferimento a specifici listini ufficiali di rilevanza regionale o sovra-regionale. I prezzi unitari applicati alle varie categorie di lavoro e fornitura sono quindi quelli riportati nel Prezzario delle opere pubbliche della Regione Lombardia 2024 e, in subordine, nell'elenco prezzi ANAS edizione 2024 ove ritenuti, ad insindacabile giudizio della Committente, più attinenti alla specificità del lavoro.

22.IMPORTO DEI LAVORI

L'importo dello stanziamento del presente progetto ammonta a complessivi Euro 2.803.310,40 dei quali Euro 1.893.516,98 per lavori a base d'asta comprensivi degli oneri della sicurezza (D.L. 81/08 e smi), Euro 909.793,42 per somme a disposizione.

Per una più dettagliata suddivisione delle somme si veda quanto riportato nel quadro economico allegato.

23.CATEGORIE DEI LAVORI

SOA - Classifica	Categoria (in sintesi)	Importo (€)	% sul totale
OG3 – III°	STRADE, AUTOSTRADE, PONTI E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI	1.254.028,26	66,23
OS21 – II°	OPERE STRUTTURALI SPECIALI	398.965,15	21,07
OS12A – I°	BARRIERE E PROTEZIONI STRADALI	111.472,60	5,89
OS10 – I°	SEGNALETICA STRADALE	36.998,65	1,95
OG8 – I°	OPERE FLUVIALI E SISTEMAZIONI IDRAULICHE	36.167,06	1,91
OS11 – I°	APPARECCHIATURE STRUTTURALI SPECIALI	31.815,05	1,68
OG11 – I°	IMPIANTI TECNOLOGICI (ILLUMINAZIONE PUBBLICA)	24.070,21	1,27
	Totale	1.893.516,98	100,00

24.FINANZIAMENTO

Il finanziamento complessivo dell'opera pari a € 2.803.310,40 è così ripartito:

- € 1.250.000,00 assegnato da Regione Lombardia con L.R. n. 9/2020, art. 1, c.10 – D.G.R. n. XI/3531/2020 "Programma degli interventi per la ripresa economica";

- €1.553.310,40 assegnato dal Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze con D.M. 09/05/2022 "Ripartizione e utilizzo dei fondi relativi a programmi straordinari di manutenzione straordinaria e adeguamento funzionale e resilienza ai cambiamenti climatici della viabilità stradale, anche con riferimento a varianti di percorso, di competenza di regioni, province e città metropolitane".