



PROVINCIA DI LODI
Area Infrastrutture - Lavori Pubblici - Trasporti
U.O.6 Infrastrutture



**LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA
TRA LA S.P.26 E LA S.S. 9 "VIA EMILIA"**
CUP: D77H22002660001

OGGETTO:

SERVIZIO PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI
FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA, ESECUTIVO,
DIREZIONE DEI LAVORI E COORDINAMENTO DELLA
SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE E
ESECUZIONE

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ
TECNICO-ECONOMICA**



P&P LMC SRL
Via Pastrengo, 9 - 24068 - Seriate (BG)
+39 035 3235700 - fax +39 035 3235750
E-mail: info@peplmc.it

Timbro:



Scala:

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE

Autor:

NT

Codice:

011_24_NT

Data:

Agosto 2025

REVISIONE:

00

DATA:

25/08/2025

DESCRIZIONE:

Emissione Tavola

Tavola:

A.02

INDICE

1. PREMESSE E SCOPI	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	5
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
5. INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI.....	11
5.1 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL PO	11
5.2 ELEMENTI DI INTERESSE SECONDO IL PIANO DI COORDINAMENTO PROVINCIALE.....	12
5.3 ELEMENTI DI INTERESSE SECONDO IL PGT DEL COMUNE DI SAN MARTINO IN STRADA	15
5.4 ARCHEOLOGIA	24
5.5 COORDINAMENTO CON I SOTTOSERVIZI E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	25
6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	26
6.1 ASPETTI RELATIVI AL TERRITORIO.....	29
7. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO	35

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto riguarda gli aspetti stradali, il presente progetto è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30/04/92, n. 285 e s.m.i.: “Nuovo Codice della Strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495 e s.m.i.: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada”;
- DM 19/04/06 “Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24/07/06;
- DM 05/11/01 n. 6792 “Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade”, pubblicato sulla G.U. n. 3 del 04/01/02, S.O. n. 5;
- Linee guida – Zone di intersezione (Allegato “A” del Regolamento Regionale n. 7/2006 della Regione Lombardia);
- DM 18/02/92, n. 223: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”, così come aggiornato dal DM 21/06/04: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- DM 28/06/2011 “Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”, pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- UNI 11248, UNI EN 13201-2, -3 e -4 (illuminazione pubblica);
- Decreto 30 novembre 1999, n. 557. Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”;
- Legge 25 novembre 2024 n. 177 “Interventi in materia di sicurezza stradale e delega al Governo per la revisione del codice della strada” pubblicato sulla G.U. n. 280 del 29/11/2024.

Per gli aspetti non strettamente riconducibili alla progettazione stradale, il presente progetto fa riferimento e si attiene scrupolosamente alle seguenti normative:

- Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i. “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 “Codice dei contratti pubblici”.

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

La gestione della S.S.9 ricade nelle competenze di ANAS, mentre la S.P.26 è di competenza della provincia di Lodi, promotrice dell'intervento di miglioramento della sicurezza dell'intersezione a raso, oggetto del presente progetto, mediante la realizzazione di una rotatoria.

L'intersezione oggetto di intervento risulta costituita dai seguenti tronchi stradali:

- S.S. 9, proveniente da Lodi (braccio NO);
- S.P. 26, proveniente da Castiglione d'Adda (braccio NE);
- S.S. 9, proveniente da Casalpusterlengo (braccio SE);
- Viabilità locale - via del Guado (braccio SO).

L'intersezione è allo stato attuale a raso lineare, dotata di isole di traffico solamente sulla strada provinciale, senza che vi sia isola divisionale lungo la strada statale. La svolta a sinistra dalla S.S.9 alla S.P.26 è dotata di corsia canalizzata regolamentata da segnaletica di STOP. È presente una corsia centrale di attesa, non fisicamente separata, per l'immissione a sinistra dalla provinciale alla Statale. Le manovre di svolta a destra avvengono su corsie separate, regolamentate da diritto di precedenza.

Per quanto riguarda le caratteristiche geometriche dei tronchi stradali afferenti all'intersezione, la S.S.9 si presenta a carreggiata unica con una corsia per senso di marcia e, sebbene la banchina non sia presente in modo continuativo, risulta assimilabile alla categoria C1; la S.P.26, a carreggiata unica con una corsia per senso di marcia, può assimilarsi alla categoria C2, pur anch'essa con caratteristiche degli elementi sub-standard.

Allo stato attuale, l'intersezione risulta critica per l'assenza della corsia d'accumulo protetta per la svolta a sinistra sia sulla viabilità provinciale sia sulla S.S.9. che rende le manovre di svolta prive di "protezione" e quindi particolarmente pericolose.

Nella configurazione della rotatoria di progetto è stata prevista anche la connessione con la viabilità locale a servizio del comparto industriale situato in direzione sud-ovest rispetto all'attuale intersezione. Attualmente tale viabilità si immette sulla S.S. 9 a una distanza di circa 100 m a nord dell'incrocio esistente.

Considerata la limitata distanza tra l'attuale innesto e la nuova rotatoria, nonché al fine di garantire una migliore razionalizzazione dell'assetto plano-altimetrico dell'intersezione, è stata sviluppata una variante al tracciato della viabilità locale. La modifica consente di convogliare i flussi veicolari direttamente all'interno della nuova rotatoria, configurando così il nuovo braccio sud-ovest (SO) di progetto.

In corrispondenza dell'attuale intersezione a raso è presente un manufatto idraulico per la regimazione delle acque del Deviatore di Ca' de Bolli, di competenza del Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana. Il canale attraversa trasversalmente l'intersezione con andamento ovest-est: il tratto immediatamente a monte risulta tombinato, mentre a valle del manufatto di

regimazione il corso d'acqua prosegue a cielo aperto. Il manufatto raccoglie altresì le acque provenienti da nord dello scaricatore Bertonica, che decorre parallelamente alla via Emilia, nonché le acque dei canali irrigui situati a sud e a ovest della viabilità statale.

La presenza del manufatto di regimazione e dello scaricatore risultano vincolo progettuale rilevante, condizionando sia il posizionamento sia il dimensionamento della rotatoria di progetto.

Si riporta di seguito una breve documentazione fotografica della viabilità esistente.



Vista dall'alto dell'intersezione tra la S.S.9 e la S.P.26



S.S.9 direzione Lodi in prossimità dell'incrocio con la S.P.26



S.S.9 direzione Casalpusterlengo in prossimità dell'incrocio con la S.P.26



S.P.26 direzione S.S.9



S.P.26 particolare incrocio con S.S.9



S.S.9 in prossimità dell'incrocio con la via del Guado



via del Guado in prossimità dell'incrocio con la S.S.9

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Viene di seguito evidenziata l'intersezione della strada S.S.9 "via Emilia" con la S.P.26, sul quale si dovrà realizzare la rotatoria oggetto del presente progetto.



Percorso S.S.9 e S.P. 26 con indicazione dell'intersezione oggetto di intervento

La seguente immagine riporta un dettaglio dell'area in prossimità dell'intersezione. Viene inoltre evidenziata la viabilità locale da far convergere in rotatoria.

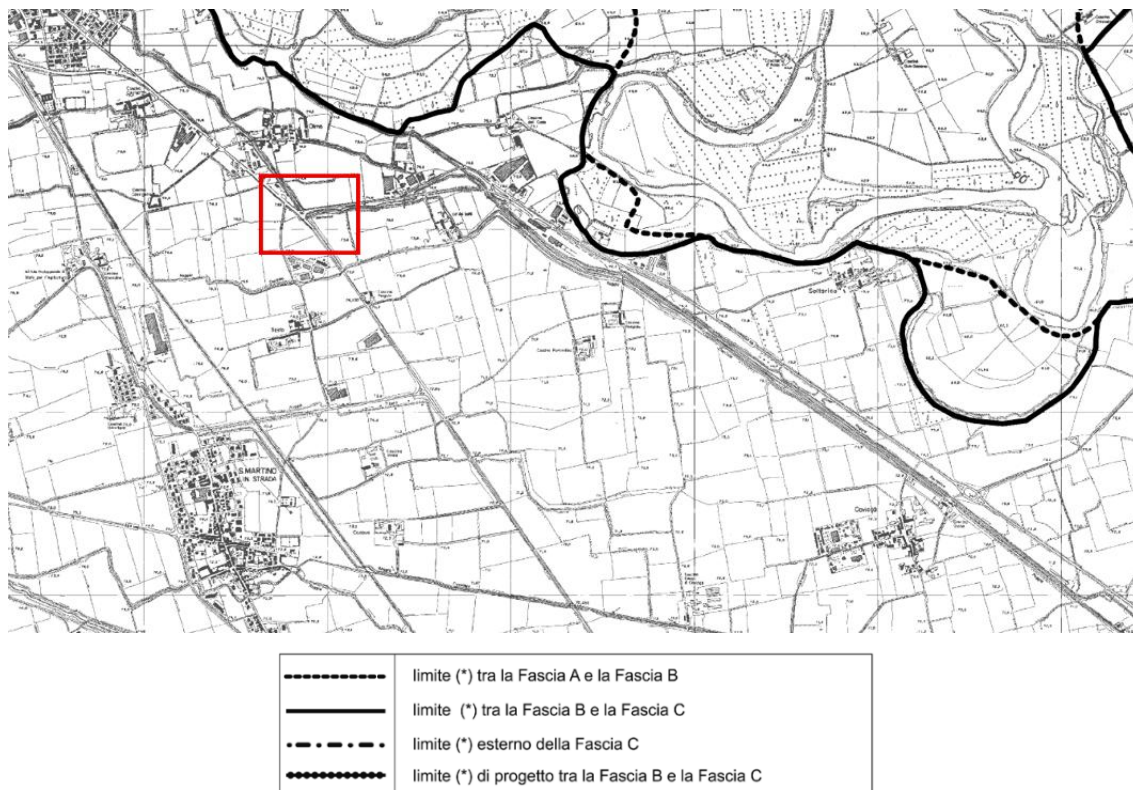


Dettaglio area di intervento

5. INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI

5.1 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL PO

Come mostrato nell'immagine sotto riportata il manufatto oggetto di intervento si trova in un'area classificata all'interno del PAI del bacino del Po come fascia C, ovvero quelle zone che potrebbero essere coinvolte da un evento di piena con tempi di ritorno maggiori di 200 anni.

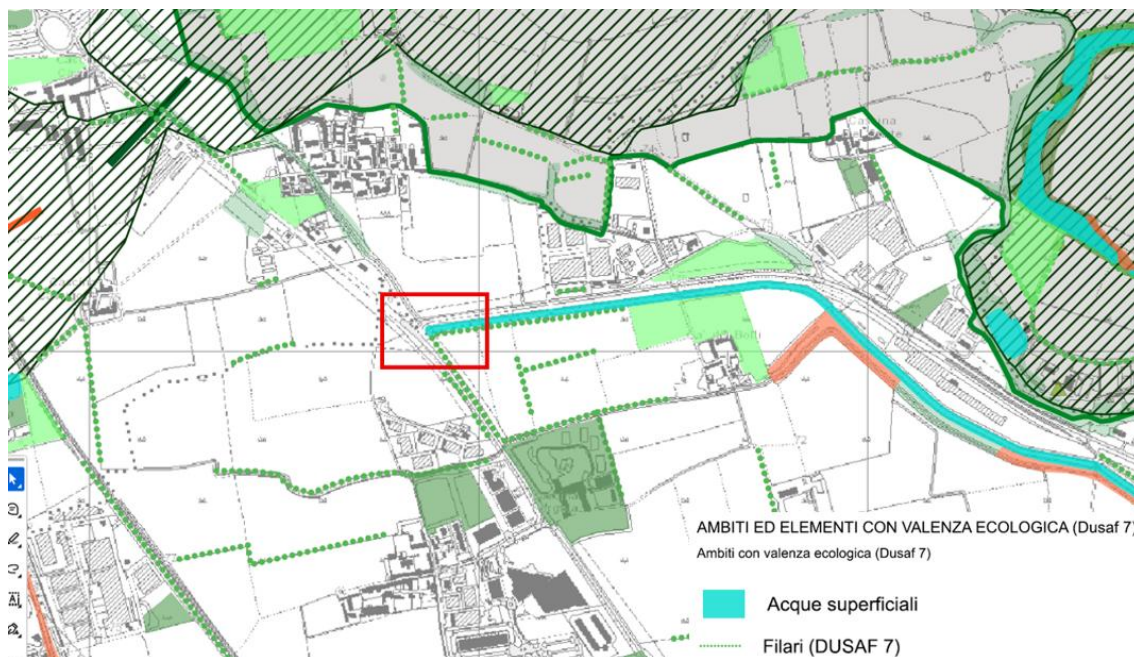


PAI Bacino del Po – Tavola di delimitazione delle fasce fluviali – Foglio 140 sez. II

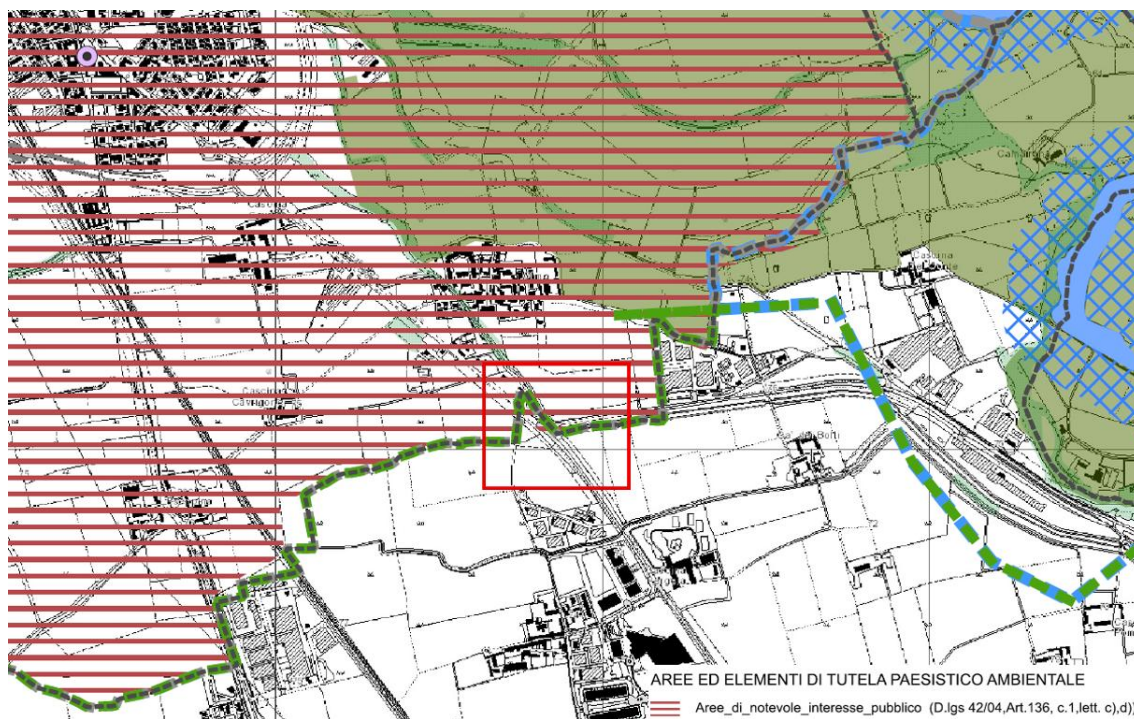
L'indicazione generale espressa dal PAI per le aree ricadenti in fasce di rispetto è quella di inserire all'interno delle fasce unicamente quelle opere che, in ragione delle specifiche funzioni, non possono essere collocate altrove a condizione che non alterino i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo. A tal fine i progetti di nuove opere devono essere corredati da uno studio di compatibilità, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre all'Autorità competente, per l'espressione di parere rispetto la pianificazione di bacino.

Nel caso in esame, trattandosi di un intervento di realizzazione di una rotatoria su viabilità esistente, finalizzato al miglioramento delle condizioni di sicurezza stradale nell'intersezione tra la S.S. 9 e la S.P. 26, l'opera si configura come intervento non altrimenti ricollocabile.

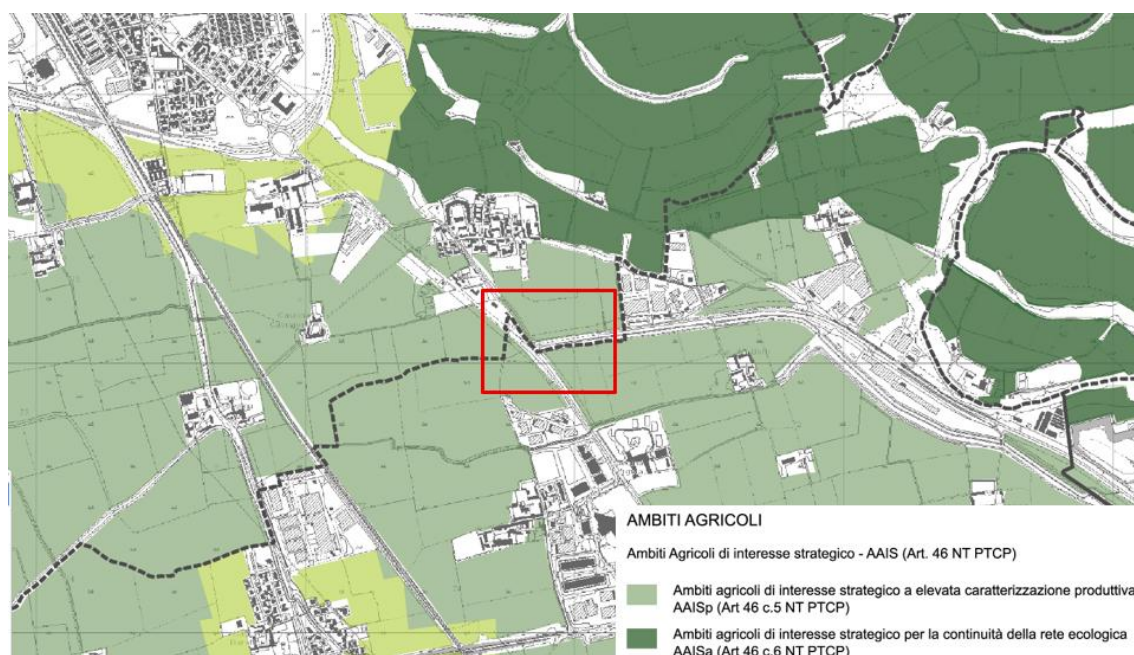
5.2 ELEMENTI DI INTERESSE SECONDO IL PIANO DI COORDINAMENTO PROVINCIALE



PTCP – Tav 4.b – Ambiti, sistemi ed elementi di interesse ambientale



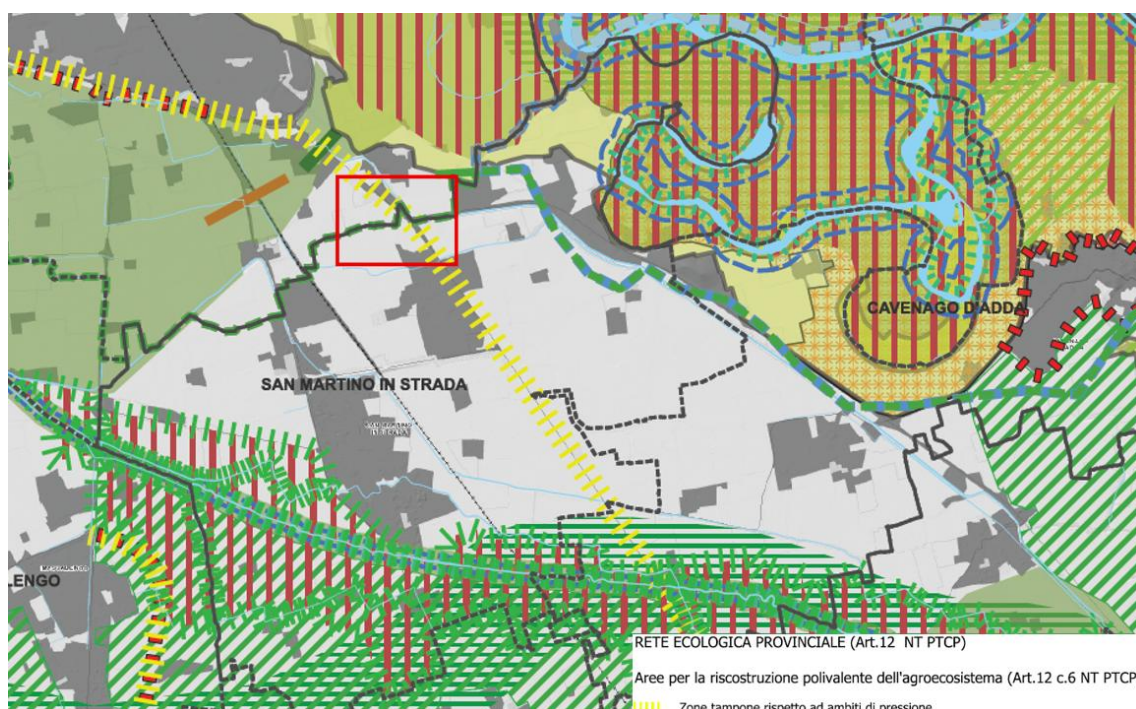
PTCP – Tav 9.b – Vincoli di carattere ambientale, paesaggistico e storico culturale



PTCP – Tav 13.b – Ambiti agricoli

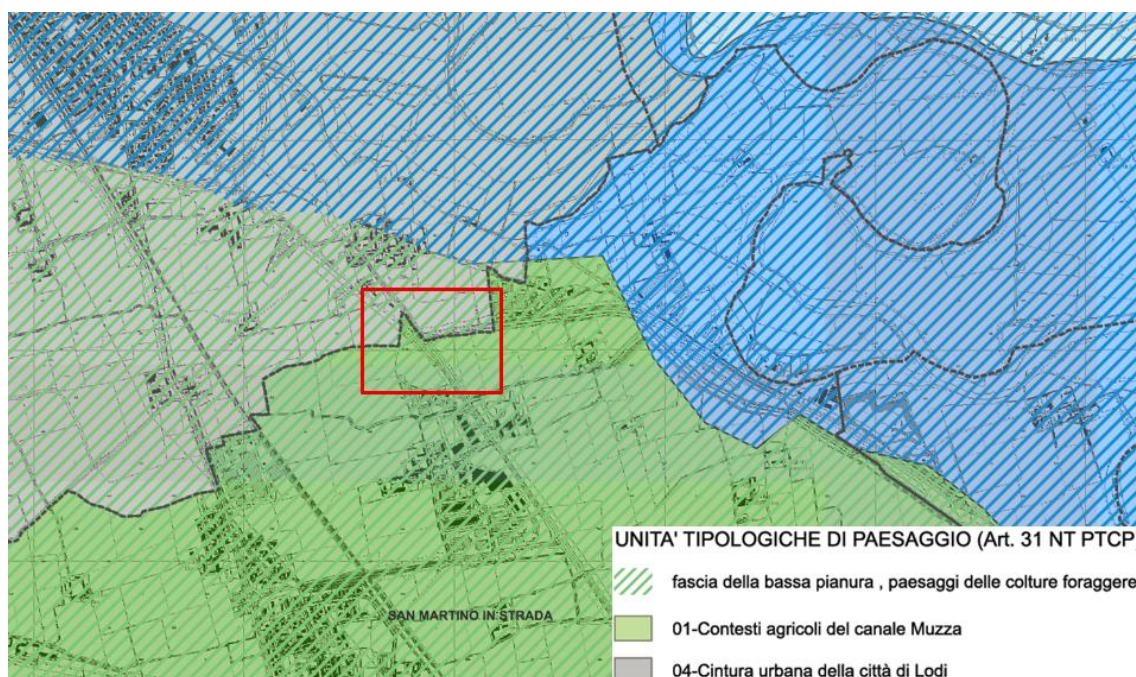
L'area interessata dalla realizzazione della nuova rotatoria ricade parzialmente su sedime stradale esistente e parzialmente all'interno di ambiti classificati come agricoli di interesse strategico. Secondo quanto riportato nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Lodi, tali aree sono individuate come zone che, per le loro caratteristiche intrinseche, risultano idonee allo sviluppo di un'agricoltura moderna e competitiva, in grado di garantire l'attuazione di pratiche agronomiche sostenibili. Nell'ambito in oggetto sono ammessi esclusivamente interventi compatibili e funzionali con l'attività agricola o zootecnica, che non comportino consumo di suolo, segmentazione del territorio o compromissione delle sue qualità ambientali e naturalistiche, secondo i criteri di sostenibilità definiti dal PTCP.

Nel caso specifico, trattandosi di un intervento sulla viabilità esistente, l'opera risulta compatibile con le Norme Tecniche di Piano. L'inserimento in rotatoria del braccio sud-ovest, corrispondente alla viabilità locale di accesso al comparto industriale, si configura come intervento necessario al miglioramento della sicurezza stradale. Il frazionamento che ne deriva interessa unicamente il margine di un lotto agricolo, senza compromettere la funzionalità complessiva del lotto stesso.



PTCP – Tav 14.b – Rete ecologica provinciale

La rete ecologica provinciale prevede delle “zone tampone rispetto ad ambiti di pressione” con la funzione di promuovere interventi di consolidamento paesistico-ambientale all'interno delle aree agricole, al fine di ridurre le criticità e migliorare la funzionalità dell'ecomosaico e di favorire l'incremento dell'equipaggiamento vegetazionale del territorio o il mantenimento e la gestione di specifici habitat di interesse per la biodiversità, al fine di conservare o potenziarne il ruolo ecologico ed ambientale di fornitura di servizi ecosistemici.

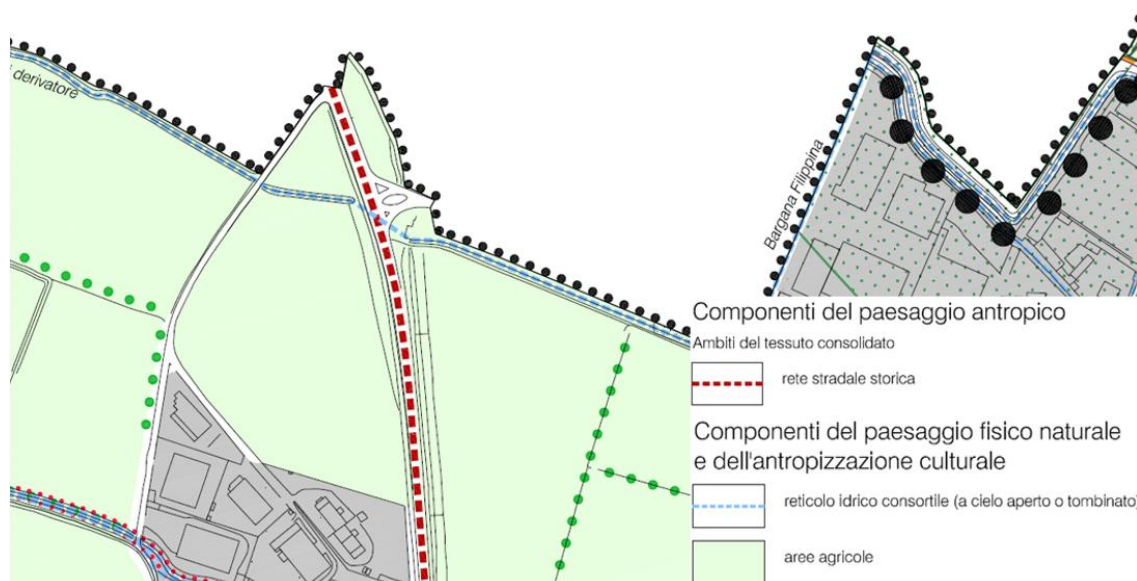


PTCP – Tav 16.b – unità tipologiche di paesaggio e ambiti geografici di paesaggio provinciali

L'area di intervento si trova a ridosso di due ambiti geografici del paesaggio: il contesto agricolo del canale Muzza e la cintura urbana della città di Lodi. L'intera area ricade altresì nella fascia della bassa pianura e dei paesaggi delle culture foraggere. Il PTCP rimanda agli strumenti urbanistici comunali le disposizioni in merito agli interventi di valorizzazione delle unità tipologiche del paesaggio.

5.3 ELEMENTI DI INTERESSE SECONDO IL PGT DEL COMUNE DI SAN MARTINO IN STRADA

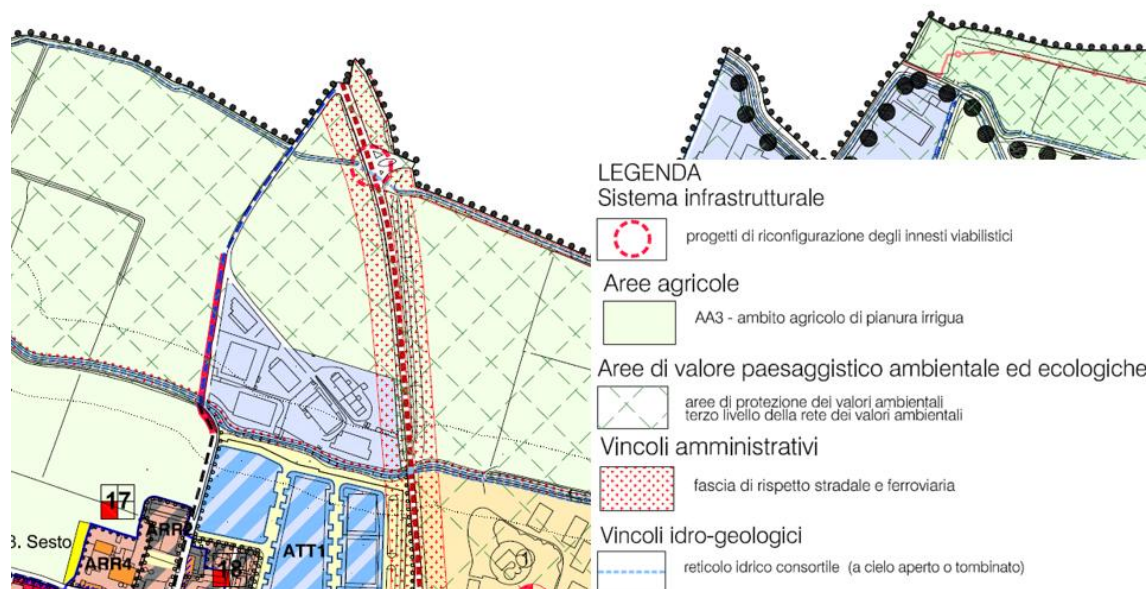
Piano delle Regole



PGT – Piano delle Regole - Tav T6 – Carta Ecopaesistica



PGT – Piano delle Regole - Tav T9 – Carta della Sensibilità Paesistica



PGT – Piano delle Regole - Tav T10 – Carta della disciplina delle aree

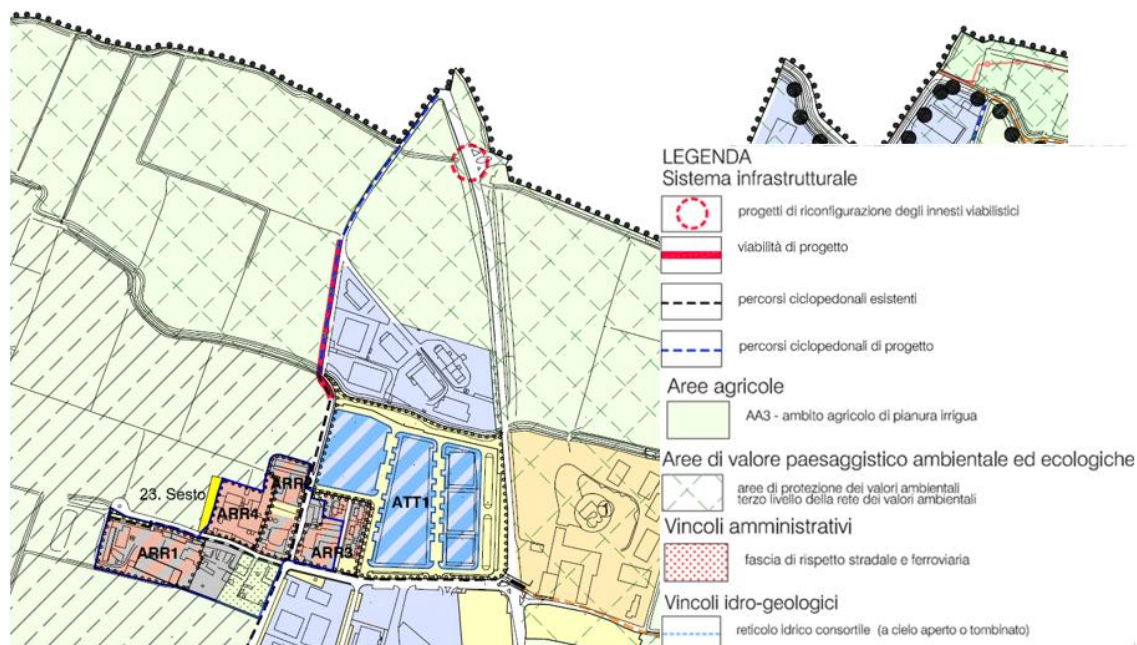
L'intervento in progetto insiste su aree a destinazione agricola ricadenti all'interno dell'ambito agricolo della pianura irrigua, caratterizzato da elevata fertilità dei suoli, significativa produttività agronomica e presenza diffusa di infrastrutture irrigue, elementi che ne qualificano il ruolo strategico all'interno del sistema agricolo provinciale. In tali ambiti risultano ammissibili, e in alcuni casi incentivati, esclusivamente interventi volti all'adeguamento strutturale, tecnologico e ambientale delle aziende agricole, alla valorizzazione della filiera agroalimentare e alla produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché alla tutela e gestione sostenibile delle risorse agronomiche, idriche e ambientali, in coerenza con la vocazione agricola e la conservazione del potenziale produttivo del territorio.

L'area di intervento è altresì classificata come aree di terzo livello nella rete di protezione dei valori ambientali. Tali zone sono individuate dal PTCP della Provincia di Lodi limitrofe al Parco Adda Sud o limitrofe al nucleo abitato principale. Inoltre, è stata ricompresa in tale classe una fascia pari a 50 m per lato lungo la viabilità di interesse provinciale, lungo il tracciato della ferrovia e lungo la rete dei canali di valore storico così come individuati dal PTCP.

La salvaguardia del paesaggio è perseguita mediante la valutazione dell'impatto paesistico degli interventi, condotta in relazione alla classe di sensibilità del sito e al grado di incidenza progettuale. In questo contesto, la Carta della Sensibilità Paesistica consente la classificazione degli ambiti, degli elementi e dei sistemi territoriali comunali secondo differenti livelli di sensibilità e vulnerabilità paesaggistica. Ai sensi della tavola 9 del PdR, l'area oggetto di intervento ricade in un ambito con classe di sensibilità paesistica **alta**. Per maggiori valutazioni in merito all'analisi dell'impatto

ambientale dell'intervento si rimanda all'elaborato progettuale "05_A.05_Esame di impatto paesistico".

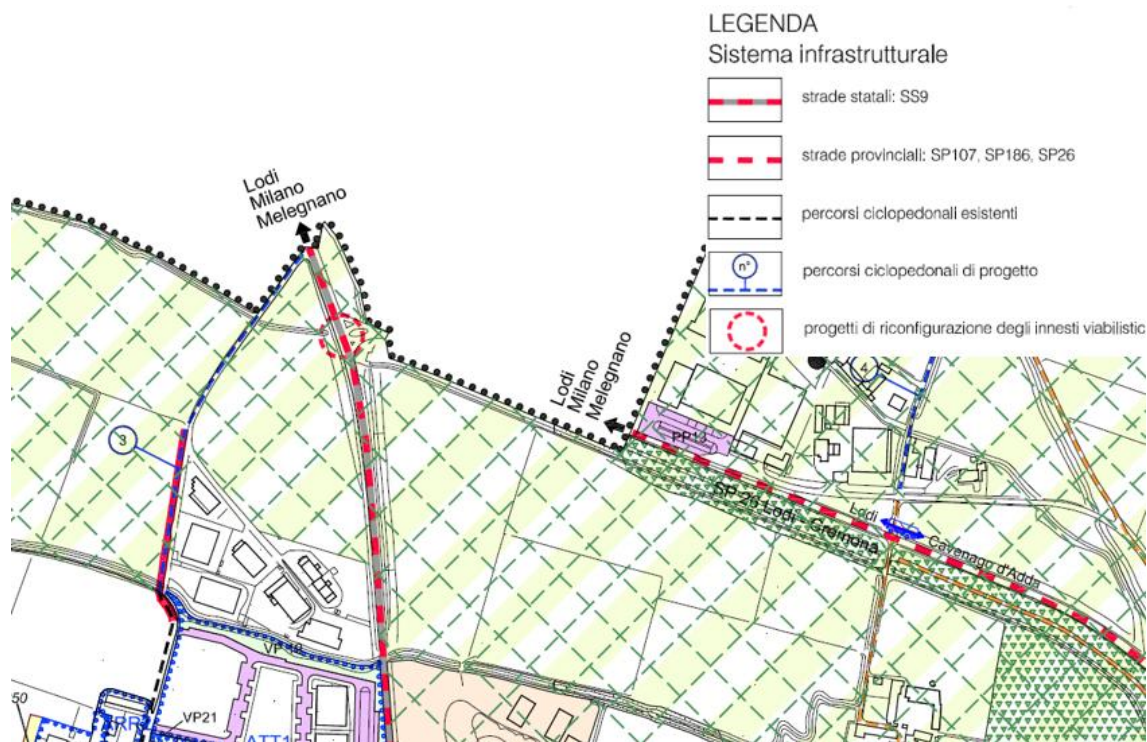
Documento di Piano (DdP)



PGT – Documento di Piano - Tav T8 – Scenario strategico delle previsioni di piano

La relazione R3 allegata al Documento di Piano individua tra gli obiettivi prioritari del PGT la riconfigurazione e l'incremento degli standard di sicurezza del sistema accessi ed intersezioni della zona artigianale-commerciale e aree per servizi e attrezzature private e di uso pubblico in frazione Sesto Pergola. In tale contesto, il Piano di Governo del Territorio prevede come intervento strategico l'inserimento della rotatoria oggetto del presente progetto tra la S.S.9 e la S.P.26, includendo nell'intersezione anche la viabilità di arroccamento di via del Guado. Ne consegue che la realizzazione della rotatoria risulta coerente con le previsioni di piano, configurandosi quale intervento volto al miglioramento delle condizioni di sicurezza stradale."

Piano dei Servizi (PdS)



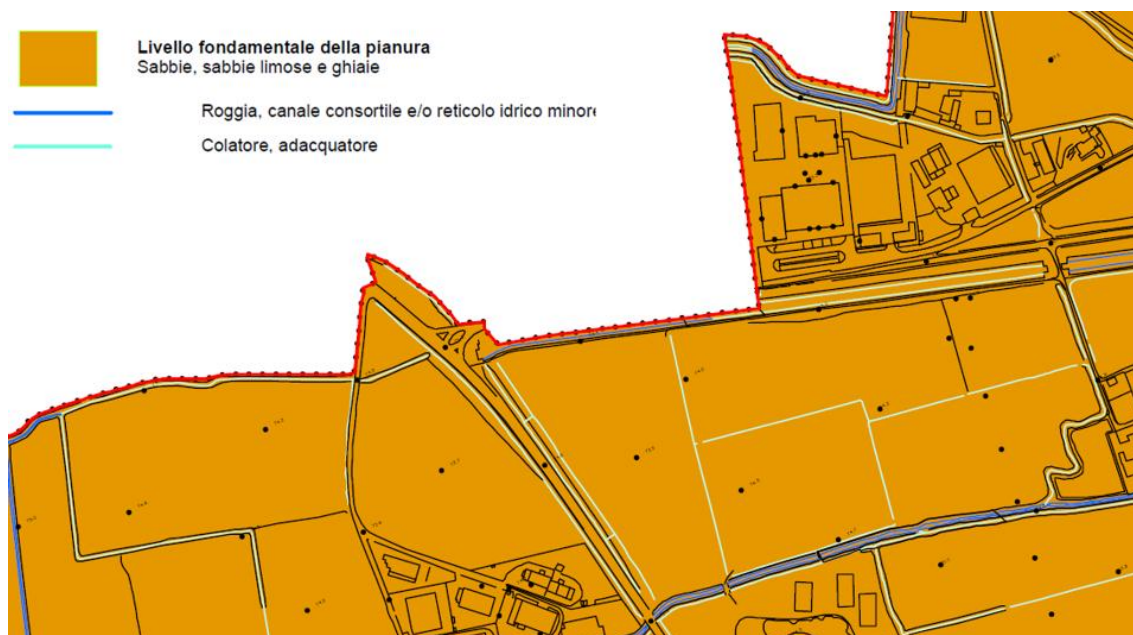
PGT – Piano dei Servizi - Tav T14 – Progetto dei servizi

Analogamente al Documento di Piano, anche il Piano Dei Servizi del PGT del comune di San Martino in Strada, se pur precisando che le problematiche viabilistiche connesse al nodo in oggetto non sia esclusivamente di scala locale ma afferisca alla programmazione e pianificazione sovra comunale, prevede la realizzazione di un'intersezione di tipo rotatorio nel nodo tra la S.S9 e la S.P.26. In particolare, la relazione generale al Piano Dei Servizi rileva la necessità della realizzazione di una rotatoria a 4 bracci che definisca l'innesto tra SP 26 – SS9 e la viabilità di arroccamento al comparto artigianale commerciale (via Del Guado).

Il PGT prevede altresì un nuovo percorso ciclopedonale a lato della via del Guado che andrà a connettersi ad un più ampio sistema di viabilità dolce sia esistente sia in previsione. Tale percorso ciclopedonale non rientra nell'ambito del presente progetto.

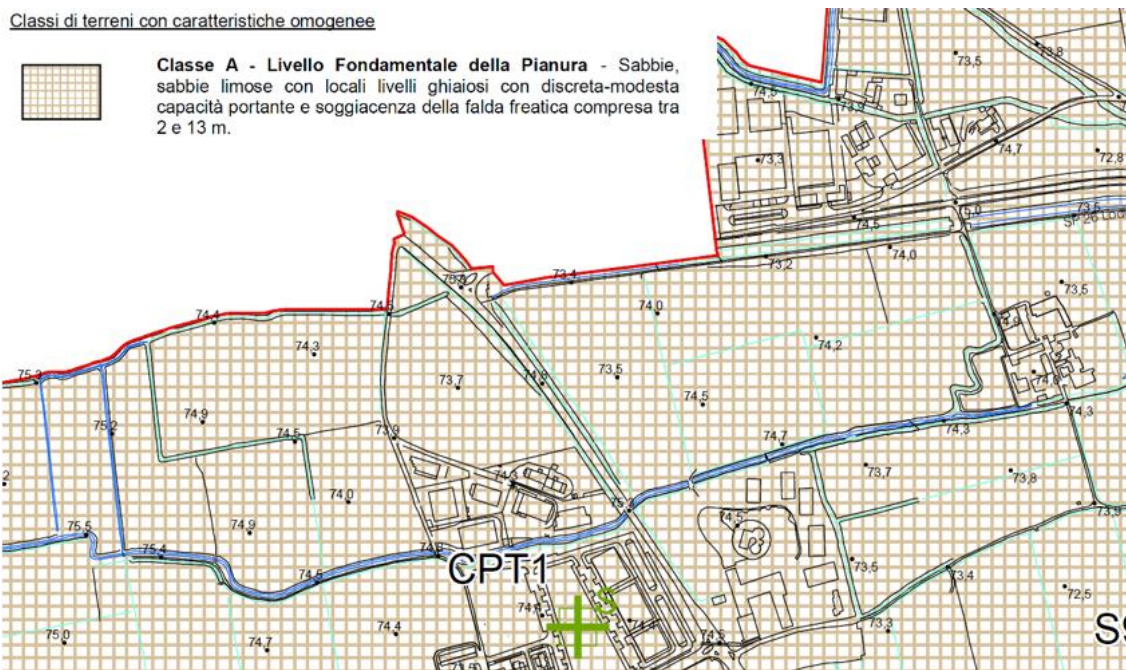
Componente geologica (CG)

Inquadramento geomorfologico



PGT – Componente Geologica - Tav T1 – Carta Geomorfologica

Classi di terreni con caratteristiche omogenee

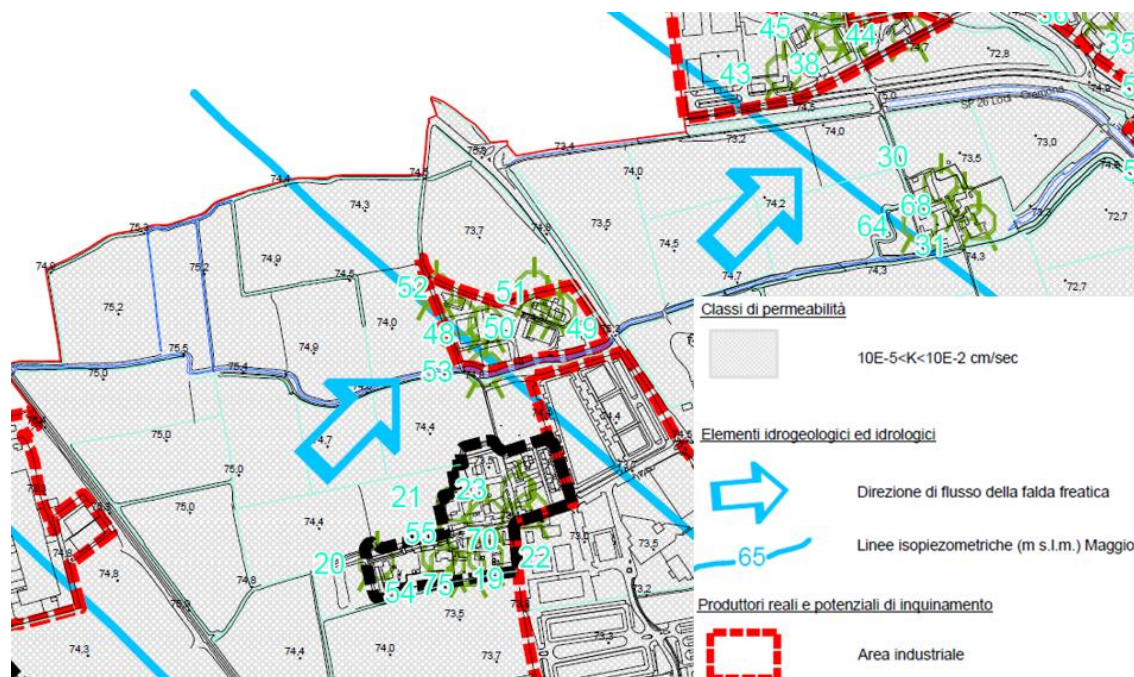


PGT – Componente Geologica - Tav T3 – Carta di prima Caratterizzazione Geotecnica

L'analisi della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del vigente P.G.T. del Comune di San Martino in Strada evidenzia che l'area oggetto di intervento ricade all'interno dell'unità litologica denominata "Livello fondamentale della Pianura", caratterizzata da depositi prevalentemente costituiti da sabbie e sabbie limose debolmente argillose con intercalazioni di ghiaie. La genesi

fluviale e fluvioglaciale di tali sedimenti determina una marcata eterogeneità tessiturale e laterale dei corpi sedimentari.

Inquadramento idrologico e idrogeologico



PGT – Componente Geologica - Tav T2 – Carta Idrogeologica e del Sistema Idrografico

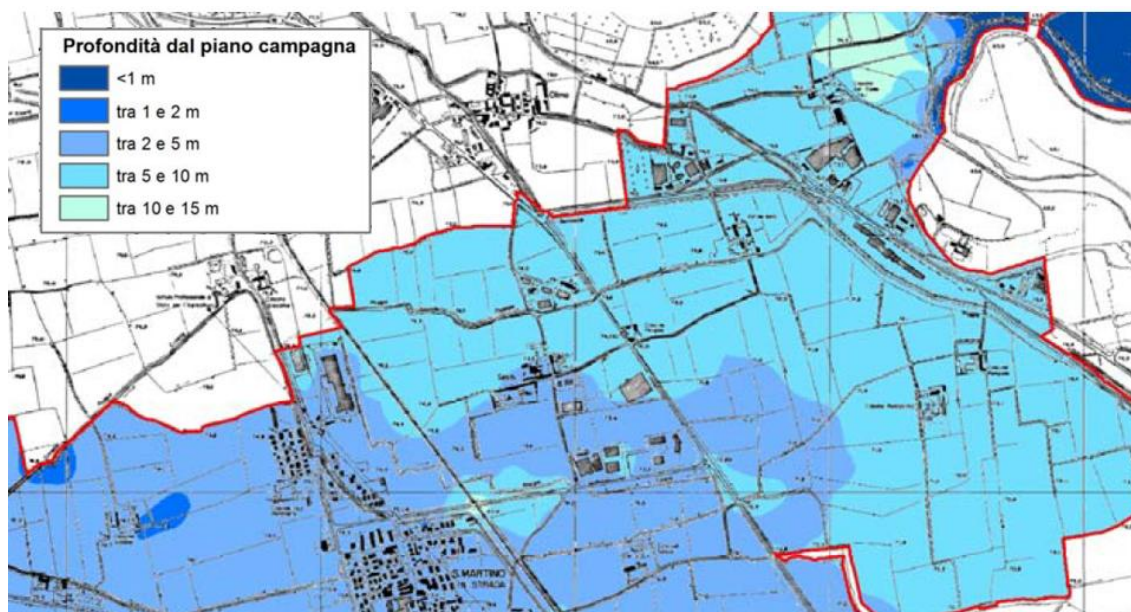
Dal punto di vista idrologico e idrogeologico, la cartografia di piano non evidenzia criticità specifiche, ad eccezione della presenza diffusa di rogge, canali e piccoli corsi d'acqua a prevalente funzione irrigua. Si segnalano, in particolare, due principali elementi del reticolo idrico:

- il Deviatore Ca' de Bolli, che attraversa trasversalmente l'area d'intersezione con orientamento ovest-est. Il tratto immediatamente a monte risulta tombinato, mentre superata l'intersezione, si sviluppa a cielo aperto. In corrispondenza dell'intersezione è inoltre presente un manufatto idraulico di competenza del Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, destinato alla regimazione delle acque;
- lo Scaricatore Bertonica, che attraversa in sottopasso la S.P.26 con andamento nord-sud, confluenndo nel Deviatore Ca' de Bolli in prossimità dell'incrocio.

Come si ricava anche dalla consultazione della "Carta Idrogeologica e del Sistema Idrografico" di PGT il livello di falda è posto ad una profondità di circa 5-6 m dall'attuale piano campagna.

L'andamento della superficie piezometrica è influenzato sia dall'azione drenante del Fiume Adda sia dalla presenza di uno spartiacque sotterraneo orientato lungo la direttrice ovest/nord-ovest – est/sud-est, che condiziona il flusso delle acque sotterranee in direzione nord/nord-est verso il Fiume Adda e in direzione sud/sud-est. Il gradiente idraulico medio si attesta attorno a 2‰, con valori variabili tra 1‰ e 3‰ lungo l'asse ovest – nord-est. Non sono disponibili dati specifici relativi all'ampiezza delle

oscillazioni stagionali del livello di falda. Si riporta di seguito la cartografia estratta dalla relazione di piano, afferente alla soggiacenza della falda freatica:



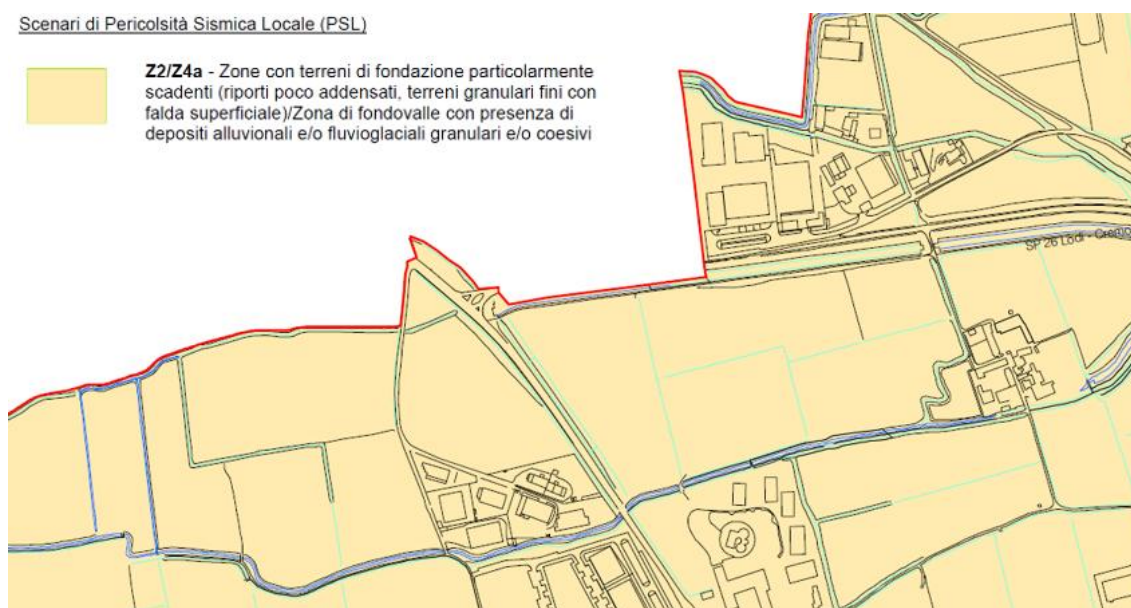
PGT – Componente Geologica – Relazione geologica – Carta della Soggiacenza della Falda Freatica

Pericolosità sismica locale

Per la caratterizzazione dell'area di intervento dal punto di vista sismico si riporta la Carta della Pericolosità Sismica Locale:

Scenari di Pericolosità Sismica Locale (PSL)

Z2/Z4a - Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)/Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi

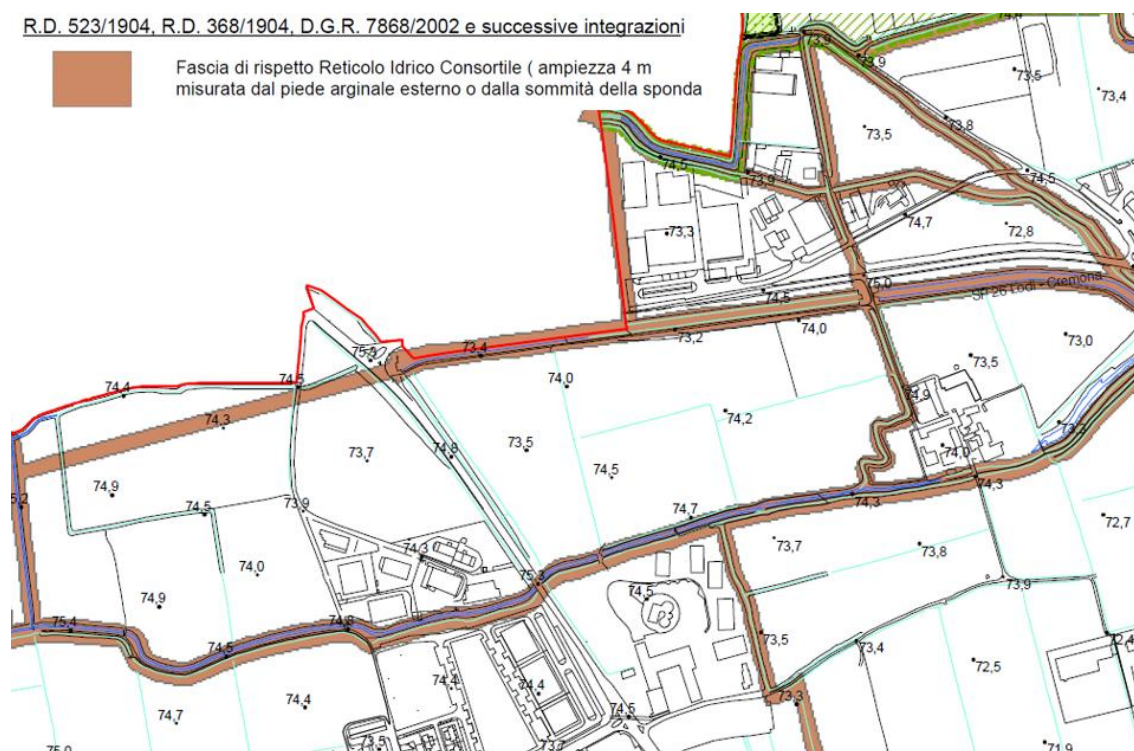


PGT – Componente Geologica - Tav T4 – Carta della Pericolosità Sismica Locale

L'area in esame viene classificata in:

- Zona 2 : Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale - esteso all'intero territorio comunale);
- Zona 4a: Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi (esteso all'intero territorio comunale).

Vincoli idraulici e idrogeologici



PGT – Componente Geologica - Tav T5 – Carta dei Vincoli

L'area in oggetto, come già accennato nel paragrafo di esamina del PAI, ricade nella fascia di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento. Il PGT non prevede per tale area l'individuazione di attività possibili o vietate. In fascia C gli interventi devono garantire la compatibilità idraulica, evitando alterazioni dei fenomeni naturali di deflusso e limitazioni significative della capacità d'invaso, mediante apposita analisi tecnica e l'adozione di misure progettuali idonee a prevenire rischi di allagamento. In particolare, i progetti dovranno prevedere accorgimenti quali l'installazione di impianti elettrici e meccanici sopra il livello di possibile allagamento, l'utilizzo di recinzioni o barriere impermeabili e la realizzazione di adeguati sistemi di smaltimento delle acque meteoriche per garantire la sicurezza idraulica dell'intervento.

Nel caso specifico, la sicurezza idraulica sarà garantita mediante il potenziamento e il rafforzamento degli arginelli stradali esistenti, unitamente al prolungamento di alcuni tratti della rete interrata di

smaltimento delle acque meteoriche, al fine di assicurare il regolare deflusso delle acque provenienti dalla viabilità e prevenire fenomeni di ristagno o allagamento.

Come riportato nella carta dei vincoli l'area in esame è altresì interessata dalla fascia di rispetto del Reticolo Idrico del Consorzio di Bonifica Muzza.

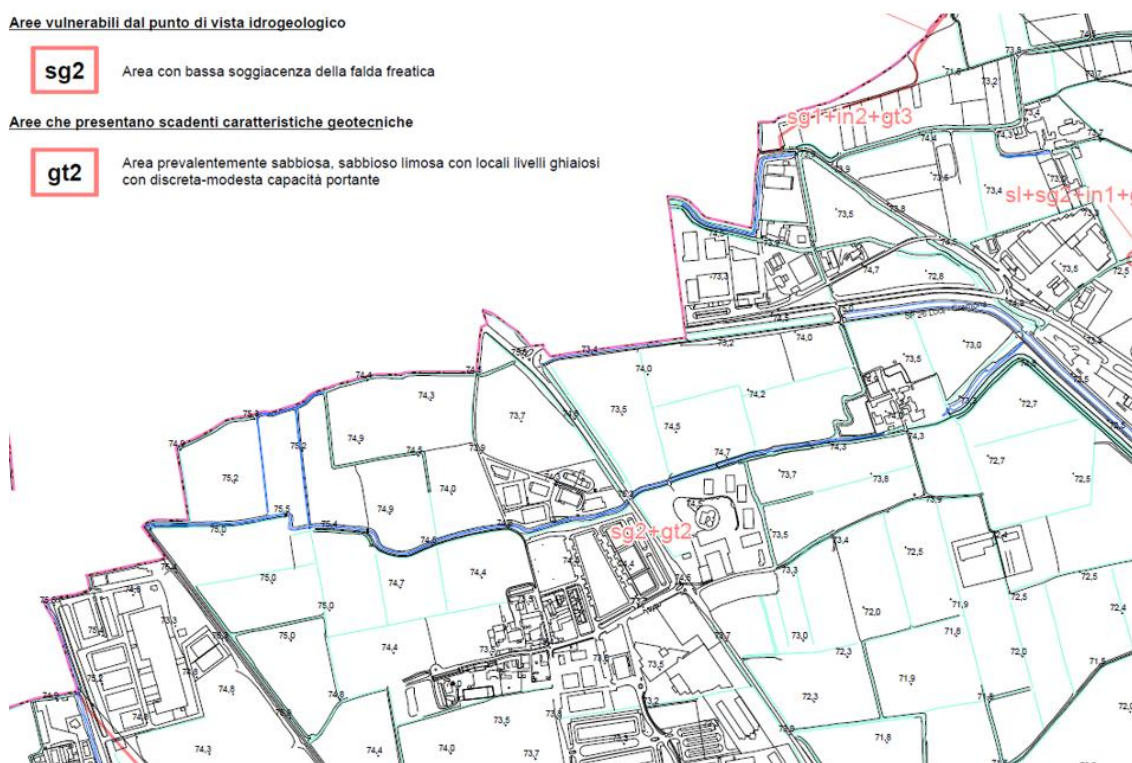
Piano di sintesi

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

sg2 Area con bassa soggiacenza della falda freatica

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

gt2 Area prevalentemente sabbiosa, sabbioso limosa con locali livelli ghiaiosi con discreta-modesta capacità portante



PGT – Componente Geologica - Tav T6 – Carta di Sintesi

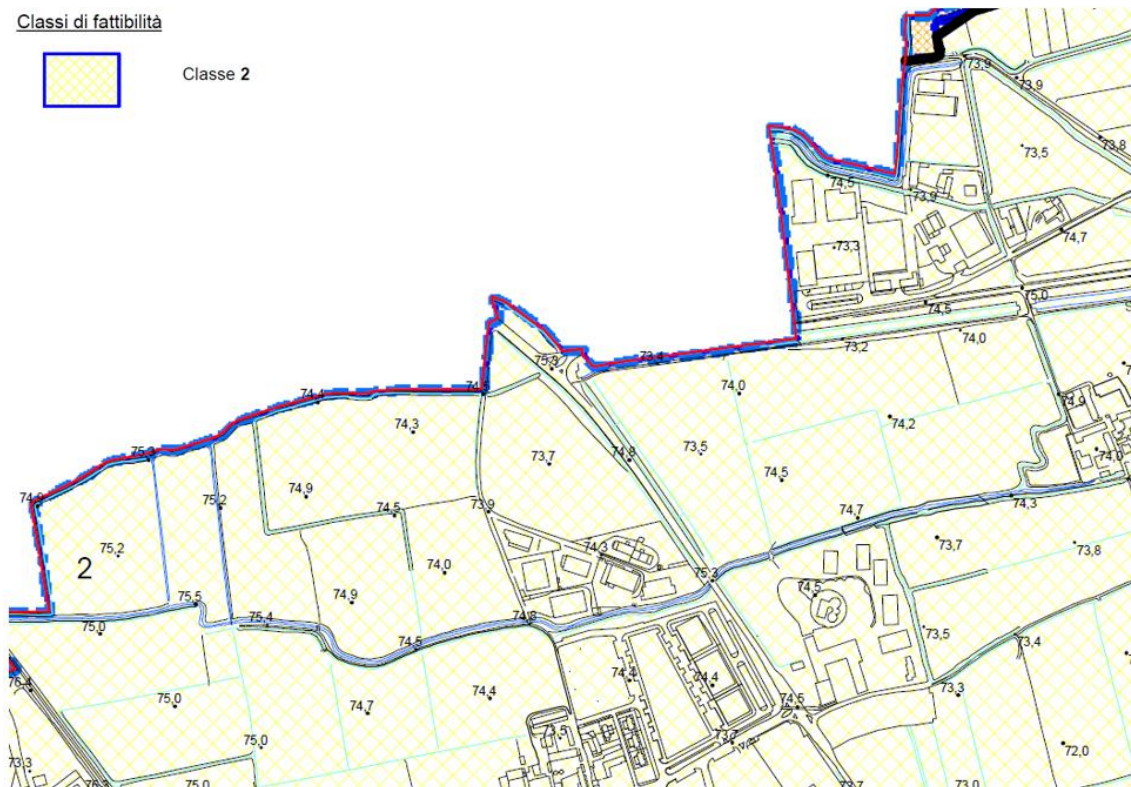
La Carta di Sintesi della pericolosità riassume il quadro complessivo dei fattori di rischio presenti sul territorio comunale, classificando le diverse porzioni di territorio in funzione della presenza di fenomeni di rischio attuale o potenziale e della relativa vulnerabilità idrogeologica. In particolare, nell'area oggetto di intervento sono stati individuati i seguenti elementi di criticità:

- Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico – SG2 – caratterizzate da una bassa soggiacenza della falda freatica. Comprende quei terreni posti sul Livello Fondamentale della Pianura dove la soggiacenza è compresa tra 5 e 10 metri.
- Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche – GT2 - area prevalentemente sabbiosa, sabbioso limosa localmente ghiaiosa con discreta, modesta capacità portante. In questo ambito ricadono i terreni che formano il primo sottosuolo del Livello Fondamentale della Pianura.

Classi di fattibilità



Classe 2



PGT – Componente Geologica - Tav T7 – Carta di Fattibilità per le Azioni di Piano

La Classe 2, in cui ricade l'ambito in oggetto, individua ambiti soggetti a modeste limitazioni edificatorie o d'uso, superabili mediante approfondimenti tecnici e accorgimenti costruttivi, senza necessità di opere di difesa, richiedendo la definizione di eventuali indagini integrative e specifiche costruttive per gli interventi previsti.

5.4 ARCHEOLOGIA

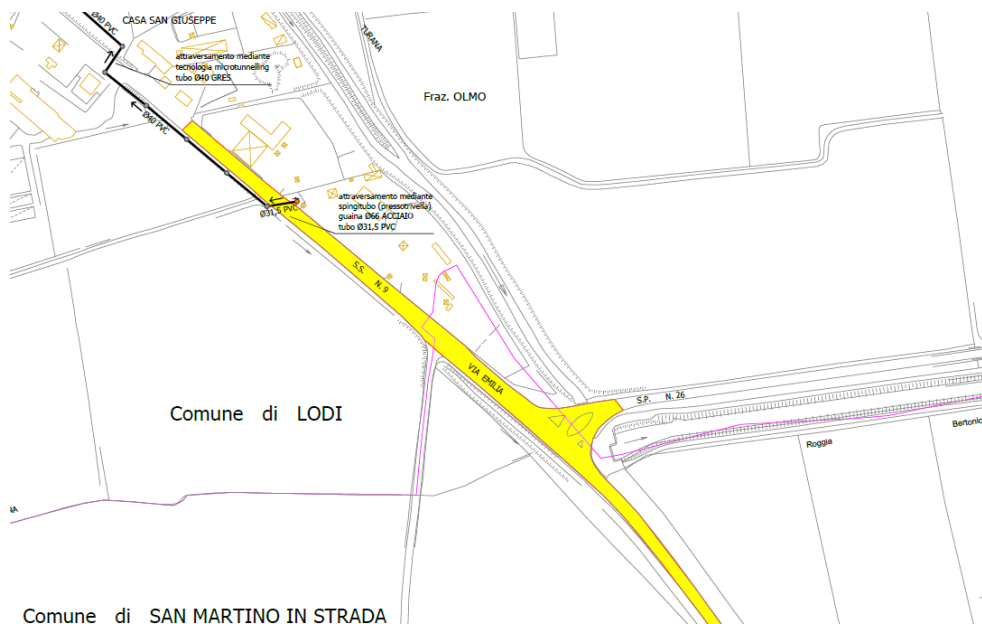
È stata effettuata una verifica mediante fonti bibliografiche e cartografiche circa l'eventuale presenza di criticità archeologiche nell'area di intervento. Dall'analisi non emergono interferenze dirette tra le opere previste e contesti di interesse storico, culturale o archeologico. Tuttavia, si rileva la prossimità delle opere progettuali ad aree di notevole interesse pubblico (D.Lgs. 42/2004, art.136, c.1, lett. c,d – riportato nel PTCP della provincia di Lodi), pur non ricadendo direttamente nel perimetro di tutela. In sede di Conferenza dei Servizi, verranno recepite eventuali osservazioni e/o prescrizioni da parte della Soprintendenza di competenza.

5.5 COORDINAMENTO CON I SOTTOSERVIZI E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

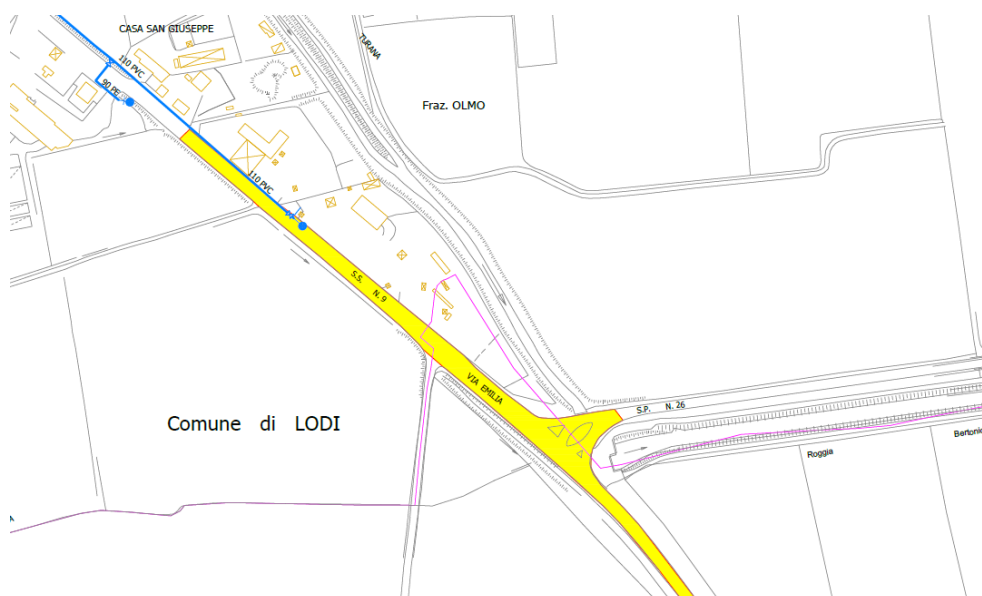
Per quanto concerne i servizi a rete, è stato richiesto in via informale parere preliminare alla Società Acque Lodigiane che ha comunicato l'assenza di reti di loro proprietà nelle aree interessate dalla realizzazione della nuova rotatoria.

In situ è stata riscontrata unicamente la presenza di illuminazione pubblica.

Si riporta di seguito alcuni stralci planimetrici della cartografia condivisa da SAL.



SAL – Rete fognaria – Coordinamento sottoservizi



SAL – Acquedotto – Coordinamento sottoservizi

Si rimanda ai pareri che saranno allegato alla conferenza dei servizi per eventuali aggiornamenti che verranno accolti in fase di progettazione esecutiva.

6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

L'intervento in progetto consiste miglioramento funzionale dell'intersezione mediante la realizzazione di una rotatoria compatta a 4 bracci avente diametro esterno pari a 46 metri. In particolare, l'intervento è volto all'adeguamento delle prestazioni di sicurezza stradale dell'intersezione oggi esistente.

Gli ingressi alla rotatoria lungo la S.S.9 saranno realizzati a doppia corsia, al fine di garantire un'adeguata capacità di smaltimento del rilevante flusso veicolare che caratterizza il tratto in oggetto della via Emilia. L'immissione proveniente dalla S.P.26 sarà invece configurata con singola corsia, in relazione ai minori volumi di traffico misurati e attesi.

Oltre ai due rami della S.S.9 (bracci Nord-Ovest e Sud-Est) e alla S.P.26 (braccio Nord-Est), è stata fatta convergere in rotatoria anche la viabilità locale di penetrazione al comparto industriale (braccio Sud-Ovest), che attualmente innesta nella semicarreggiata della S.S.9 a circa 100 m a nord rispetto alla futura rotatoria.

L'inserimento del braccio relativo alla viabilità locale in rotatoria, oltretutto permettere di razionalizzare l'assetto dell'intersezione, garantisce il raggiungimento di più elevati livelli di sicurezza stradale, altrimenti difficilmente raggiungibili a causa della vicinanza dell'intersezione tra la viabilità locale e la S.S.9 con la rotatoria di progetto.

La presenza di opere d'arte interrato per la canalizzazione del Deviatore di Ca' de Bolli e dello scaricatore Bertonica rappresenta un vincolo fisico rilevante per il posizionamento e il dimensionamento della rotatoria di progetto. Al fine di contenere l'impatto dell'intervento sia sotto il profilo ambientale che economico, in accordo con la Pubblica Amministrazione, si è ritenuto opportuno evitare la realizzazione di ulteriori manufatti di tombinatura dello scaricatore, per mezzo della realizzazione di un ampliamento dell'attuale manufatto di scavalco, nonché l'occupazione delle aree di servizio afferenti al manufatto di regimazione del Deviatore con la nuova piattaforma stradale.

Con riferimento al DM 05/11/2001, la viabilità della S.S.9 è di tipo C1 (corsie da 3,75 m e banchina da 1,50 m), mentre il ramo nord-est della S.P.26 presenta una sezione stradale di tipo C2 (corsie da 3,50 m e banchina da 1,25 m). Entrambe le viabilità presentano larghezza delle banchine in alcuni tratti più contenute rispetto allo standard previsto dalla vigente normativa.

Per quanto riguarda la strada di penetrazione al comparto industriale, si è adottato una sezione stradale di tipo F1 (corsie da 3,50 m e banchina da 1,00 m).

Al fine di agevolare lo smaltimento dei flussi di traffico, il progetto prevede una doppia corsia di ingresso in rotatoria per la S.S.9 laddove il traffico veicolare risulta complessivamente più consistente e più costante durante l'arco dell'anno, ovvero sia in direzione Lodi sia in direzione Casalpusterlengo, e ingressi a una corsia sulla S.P.26 e sulla viabilità di penetrazione.

In considerazione della presenza di doppie corsie di ingresso la rotatoria in progetto sarà caratterizzata da una larghezza dell'anello circolatorio pari a 9,00 m compreso di banchina di 1,00 m. Le larghezze delle corsie di ingresso sono pari a 7,00 m per i bracci sulla S.S.9 e di 3.50 m per la S.P.26.

Per quanto riguarda la viabilità locale a servizio del comparto industriale, in considerazione dell'assenza di dati certi sul traffico attuale e prospettico e nell'ottica di un possibile futuro sviluppo del comparto, si è optato per la realizzazione di un braccio di ingresso e uscita avente caratteristiche geometriche analoghe a quelle della S.P.26

Al fine di contenere i movimenti di terra lungo le principali direttrici afferenti alla rotatoria, l'andamento altimetrico longitudinale dei bracci della S.S.9 e della S.P.27 è stato mantenuto quanto più possibile aderente allo stato di fatto. Diversamente, per quanto riguarda la viabilità locale di accesso al comparto industriale, le condizioni orografiche del terreno situato a est della S.S.9 — caratterizzato da una quota altimetrica inferiore rispetto alla sede stradale esistente — non consentono un analogo contenimento dei movimenti di materia.

In particolare, la nuova viabilità su via del Guado verrà realizzata con una pendenza del 2,5% in modo da superare un dislivello pari a circa 1,65 m.

A completamento degli interventi volti al miglioramento funzionale dell'intersezione, il progetto prevede ulteriori opere finalizzate all'innalzamento dei livelli di sicurezza dell'infrastruttura, tra cui il ripristino e l'adeguamento dei dispositivi di ritenuta, della segnaletica orizzontale e verticale, il rifacimento del manto stradale, l'adeguamento del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma e di versante, nonché l'adeguamento dell'impianto di illuminazione pubblica alla nuova conformazione stradale.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "*A.04_Rrelazione tecnica stradale*".

Si riportano di seguito alcune immagini estratte dalle tavole progettuali.



Planimetria generale di progetto



Planimetria di progetto – particolare incrocio tea S.S.9 e S.P.26

6.1 ASPETTI RELATIVI AL TERRITORIO

Profili ambientali generali

Il progetto prevede interventi finalizzati alla realizzazione di una nuova infrastruttura viabile, che consistono formazione di un'intersezione a raso mediante rotatoria su viabilità esistente e riorganizzazione funzionale delle viabilità di ingresso.

In tale fattispecie, le opere in progetto devono essere in sintonia con i caratteri tipologici locali, non devono alterare dal punto di vista paesaggistico la percezione delle immagini e delle forme del contesto ambientale circostante, non devono modificare le componenti naturali e antropiche nelle loro forme consolidate di vita nemmeno in conseguenza dei possibili inquinamenti (atmosfera, acustico, idrico e da rifiuti solidi).

Le opere non sono comunque soggette alla procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale prevista dalle Direttive CEE e dalle relative leggi nazionali di recepimento, visto che le caratteristiche dell'intervento non sono rilevanti sull'ambiente.

La volontà dei progettisti è quella di intervenire con elementi comunque qualificanti, che introducano anche fattori di maggiore vivibilità in rapporto alle esigenze abitative in via di sviluppo.

Ove richiesto, le opere in progetto potrebbero prevedere l'applicazione delle tecniche di ingegneria naturalistica in ottemperanza alle linee guida previste dal D.G.R. 29/02/2000 n° 6/48740, sempre nel rispetto delle prescrizioni degli strumenti urbanistici vigenti.

Il progetto deve prevedere, ove necessario, il ripristino e la sistemazione a verde delle pertinenze stradali interessate dai lavori.

In riscontro alla normativa vigente, nel presente progetto si è valutato di tenere in considerazione ed usare i Criteri Ambientali Minimi di cui all'art. 18 della L. 221/2015 e successivamente dall'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" e s.m.i., che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.

Uno sviluppo sostenibile che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere le capacità delle generazioni future di soddisfare i propri obiettivi devono essere definiti in termini di sostenibilità in tutti i paesi, sviluppati o in via di sviluppo, devono portare ad un'economia di mercato o ad una pianificazione centralizzata, ovvero attraverso il riutilizzo delle materie impiegate, come imposto anche dalla Commissione Europea che vuole che si arrivi ad un'economia a rifiuti zero, quindi portando a compimento quel passaggio fondamentale che va dal consumo di risorse alla progressiva e definitiva limitazione di questo sfruttamento per arrivare ad utilizzare sempre più materiale riciclato.

Premesso quanto sopra, per quanto concerne le opere riguardanti infrastrutture stradali, siano esse in fase di progettazione, che già realizzate e pertanto in fase di mantenimento, è imprescindibile al giorno d'oggi l'importanza dell'uso di materiali riciclati, evitando così l'uso di materie prime naturali.

I rifiuti, in ambito del cantiere, devono essere raccolti in modo differenziato in ordine alla tipologia di appartenenza (assimilabili agli urbani, ferrosi, plastiche, carta, ecc.)

Nell'ottica del rispetto ambientale la realizzazione delle opere devono prevedere che i materiali di risulta degli interventi stessi (es. scavi di sbancamento, demolizioni di fabbricati costituiti da laterizi, murature, frammenti di conglomerati cementizi anche armati, da rifacimento di pavimentazioni stradali bituminose quali fresato) siano allontanati dal cantiere e avere come recapito finale gli impianti di riciclaggio autorizzati a norma di legge, possibilmente individuati in prossimità dei luoghi di produzione per ridurre il traffico derivante dal trasporto su gomma (e di conseguenza le emissioni in atmosfera).

Il conferimento agli impianti di riciclaggio, ove previsto, darà luogo ai rimborsi dei costi di smaltimento nelle modalità disposte dal prezziario regionale delle opere pubbliche (note di consultazione codice 1C.27.000) che è il listino di riferimento di questo progetto in osservanza dell'art. 13 del D.Lgs 36/2023 s.m.i.

In tale contesto nel presente progetto, si terrà conto dell'uso di materiali riciclati con particolare riferimento per alcune lavorazioni tra le quali, formazione di rilevati e di fondazioni stradali, confezionamento di conglomerati bituminosi, richiamando i requisiti di accettazione dei materiali specificati nel capitolato speciale d'appalto.

Gestione dei rifiuti

Fermo restando a quanto riportato nel paragrafo relativo ai profili ambientali generali, l'impresa, prima dell'inizio dei lavori e comunque prima di trasportare i materiali fuori dal cantiere, è tenuta a comunicare alla direzione lavori la discarica, l'impianto di recupero o la cava di destinazione dei materiali. Dovrà altresì fornire copia del formulario una volta portati i materiali a discarica.

I fresati di asfalto dovranno invece essere portati in appositi impianti di recupero-riciclaggio.

Il conferimento agli impianti di riciclaggio, così come quelli a discarica, ove previsti, daranno luogo ai rimborsi dei costi di smaltimento nelle modalità disposte dal prezziario della Regione Lombardia per l'anno 2024 (note di consultazione codice 1C.27.000) che è il listino di riferimento di questo progetto in osservanza dell'art. 13 del D.Lgs 36/2023 s.m.i.

Relazione Geologica del PGT

Dall'esame della componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del P.G.T. vigente del Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda, riportata nel capitolo di inquadramento urbanistico, si ricava che l'area di intervento ricade in classe di Fattibilità 2 (Classe di fattibilità con modeste limitazioni – Aree non interessate con problematiche idrogeologiche evidenti).

Con riferimento alla Carta della Pericolosità Sismica Locale le aree oggetto di interventi risultano inquadrare nello scenario sismico Z2 (Depositi prevalentemente limoso sabbiosi e sabbiosi: copertura fine prevalentemente limosa con falda superficiale).

Pertanto, in accordo con lo strumento urbanistico vigente, il progetto è stato supportato da apposite indagini per la verifica della qualità dei terreni di fondazione nonché per la valutazione di eventuali problematiche idrogeologiche locali.

Relazione Idrogeologica e di invarianza idraulica

In riferimento al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, l'area oggetto di intervento risulta collocata nello scenario di pericolosità di alluvione rara (P1/L) per l'ambito territoriale di Reticolo Principale (RP), con classe di rischio moderato (R2); fascia C del fiume Po.

Il PAI per l'area C, in cui va a collocarsi l'opera, prevede che gli interventi di nuova realizzazione dovranno comunque assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Nel caso in esame, collocandosi come intervento di riorganizzazione della sede stradale esistente, tale intervento può facilmente essere ricondotto nella casistica di opera altrimenti non allocabile.

In riferimento all'invarianza idraulica ed idrogeologica, il presente progetto collocandosi come un intervento di adeguamento stradale alle normative vigenti, non rientra nelle fattispecie della legge regionale n.12 del 2005 e del testo coordinato del regolamento regionale n.7 del 2017 e s.m.i. Pertanto, l'intervento non è assoggettato ad invarianza idraulica e idrogeologica.

Per quanto riguarda il sistema di smaltimento delle acque meteoriche è previsto, come per altro nella situazione attuale, uno scarico delle acque direttamente nei canali di guardia a tergo del rilevato stradale.

Disponibilità delle aree

Le aree interessate dagli interventi risultano in parte di proprietà della Provincia di Lodi e in parte appartenenti a privati. Come evidenziato dal piano particellare allegato al presente progetto, per la realizzazione delle opere si rende necessario attivare procedimenti espropriativi sia in corrispondenza della viabilità di nuova conformazione su via del Guado, sia per la rettifica della traiettoria della S.P. 26.

Le superfici di suolo privato soggette a occupazione sono così distinte:

- Occupazioni temporanee: 8.360,00 mq
- Occupazioni permanenti: 3.655,00 mq

La relativa previsione di spesa per indennizzi, riportata nel quadro economico dell'intervento, ammonta a € 60.677,50, salvo eventuali accordi bonari tra l'Amministrazione e i proprietari nell'ambito della procedura espropriativa.

Gli importi sono stati determinati assumendo a base il Valore Agricolo Medio (VAM) definito per la Provincia di Lodi e applicando la maggiorazione del 100% prevista in caso di terreni appartenenti a coltivatori diretti. Dovranno inoltre essere riconosciuti, ove presenti, ulteriori indennizzi per frutti pendenti, non quantificati nella presente fase.

Barriere architettoniche

L'intervento in oggetto, consistente nella riorganizzazione dell'incrocio a raso mediante la realizzazione di una rotatoria in ambito extraurbano, non ha tra i propri obiettivi specifici l'abbattimento delle barriere architettoniche, trattandosi di un contesto privo di marciapiedi e di percorsi pedonali.

Si precisa comunque che le opere previste non comporteranno in alcun modo la creazione di nuove barriere architettoniche rispetto alla situazione attuale.

Bonifica dagli Ordigni Bellici (BOB)

La Bonifica Ordigni Bellici rappresenta la prima operazione propedeutica alla costruzione di un'opera infrastrutturale tesa a scongiurare pericoli per le maestranze che verranno impiegate per la realizzazione delle varie opere costruttive in primo luogo e per persone, edifici e quant'altro si trova nell'immediato intorno dei cantieri.

Il territorio nazionale è stato sottoposto, pressoché nella sua totalità, ad attività belliche risalenti al 1° e 2° conflitto mondiale, con varie tipologie di bombardamenti aerei, navali ed attività campale; le attività di cantiere, soprattutto quelle relative agli scavi possono in qualsiasi momento interferire con un ordigno bellico inesploso, attivandolo.

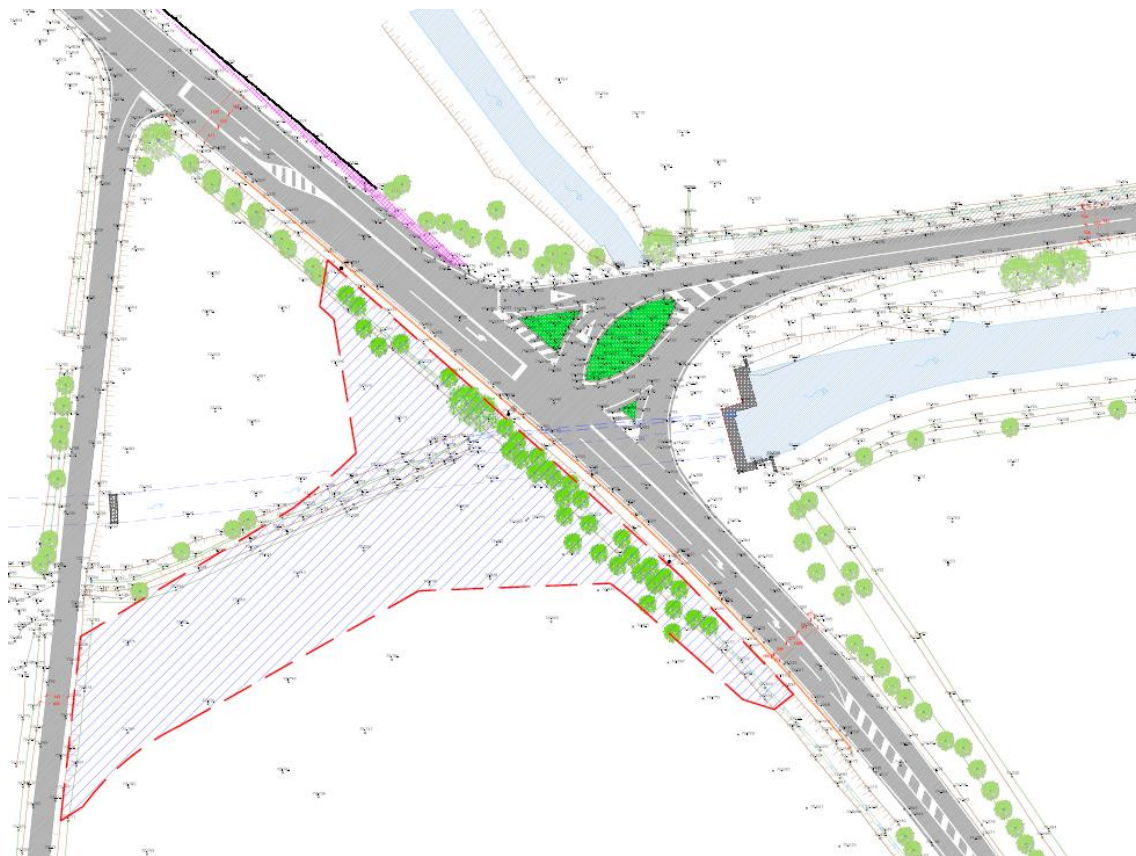
Per questo, tali attività sono definibili a rischio secondo il decreto legislativo n. 81 del 2008.

Per tutte le attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione è obbligato a valutare nel proprio Piano di Sicurezza e di Coordinamento, il rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo. L'omessa valutazione del rischio bellico è equiparabile ad un errore progettuale, con il relativo profilo di responsabilità.

Dall'analisi storiografica effettuata risulta che l'area di San Martino in Strada fu esposta a incursioni e bombardamenti durante la Seconda guerra mondiale ed in particolare durante l'autunno dell'anno 1944.

Per questo motivo si prevede che, nel rispetto della normativa vigente in materia di valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi, venga effettuata una campagna di bonifica bellica prima dell'inizio dei lavori in corrispondenza della viabilità modificata di via del Guado.

Di seguito si riporta la planimetria dell'intervento di bonifica da ordigni bellici. Per maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato E.13 allegato al presente progetto.



Planimetria di progetto – identificazione aree da sottoporre a BOB

La Bonifica Sistemática Terrestre si articola in bonifica superficiale e bonifica profonda, condotte, ove previste entrambi, in successione, seconde le specifiche regole tecniche riportate nel GEN BST 001.

Le prescrizioni tecniche di esecuzione per garantire la ricerca, l'individuazione e la rimozione degli ordigni bellici vengono fornite, per ciascun progetto, dalla Direzione del Genio Militare, in relazione al tipo di terreno ed al tipo di ordigni che si presume siano inglobati.

La richiesta di autorizzazione ad eseguire i lavori di bonifica sarà presentata a cura della stazione appaltante che procederà anche alle eventuali attività di esproprio.

Il Servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (BST) potrà essere eseguito da un'impresa specializzata prescelta tra quelle regolarmente iscritte all'Albo istituito con D.M. 11 maggio 2015, n. 82, su iniziativa ed a e spese del Soggetto Interessato (Committente).

Una volta ultimate le operazioni di Bonifica Bellica Terrestre, l'impresa specializzata rilascia al soggetto interessato "l'Attestato di Bonifica Bellica" su modulo come da fac-simile 3.11 in appendice I dell'annesso III del GEN BST 001 -2017.

Gestione terre e rocce da scavo

Non avendo ancora la disponibilità delle aree, in questa fase progettuale non è stato possibile effettuare i campionamenti del terreno finalizzati alla determinazione dei parametri di inquinamento, come previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Considerata la limitata estensione del cantiere, ai sensi del D.P.R. 120/2017, nella successiva fase di progettazione esecutiva dovrà essere predisposto un Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo, contenente gli elementi necessari alla successiva redazione del Piano di Utilizzo.

Tempi di intervento

Tempo previsto per le lavorazioni risulta essere pari a 300 giorni naturali e consecutivi. Si prescrive all'impresa di condividere un cronoprogramma dettagliato delle attività prima dell'inizio dei lavori. Tale piano dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori oltreché accordi del Consorzio gestore del canale.

7. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

Il prezzario di riferimento per il presente progetto è il Bollettino delle Opere Pubbliche della Regione Lombardia Anno 2025 – semestre II. Per la redazione dei nuovi prezzi si è fatto riferimento ad altri prezzari di validità nazionale e ad analisi prezzi sviluppate in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente.

L'importo complessivo di progetto risulta pertanto pari a € 961.967,00 così disaggregati:

QUADRO ECONOMICO GENERALE PROGETTOESECUTIVO			
A)	<u>Importo dei lavori</u>		
A1.1)	Importo dei lavori da assoggettare a ribasso d'asta	660.000,00 €	
	di cui importo della manodopera	69.237,27 €	
A1.2)	Oneri della sicurezza	23.000,00 €	
	Totale dei lavori A	683.000,00 €	683.000,00 €
B)	<u>Somme a disposizione della stazione appaltante</u>		
B1)	Imprevisti pari a circa il 5% dell'importo dei lavori (comprensivi di IVA)	34.081,23 €	
B2)	Spese tecniche per incarichi professionali per progettazione di fattibilità tecnico-economica e esecutiva, DL, CSP, CSE (comprensivi di IVA e oneri professionali)	27.277,27 €	
B3)	Spese tecniche per incarichi professionali collaudi (comprensivi di IVA e oneri professionali)	6.344,00 €	
B4)	Incentivi per le funzioni tecniche ex art. 113 D lgs 50/2016 e smi	13.660,00 €	
B5)	Contributo ANAC per la stazione appaltante (anno 2025)	410,00 €	
B6)	Spese per la pubblicazione, avvisi ed esiti di gara	3.000,00 €	
B7)	BOB	8.250,00 €	
B8)	Occupazioni temporanee e definitive di aree	60.677,50 €	
B9)	Oneri per prove di collaudo (comprensivi di IVA)	5.000,00 €	
B10)	Risoluzione interferenze con sottoservizi e allacciamenti pubblica illuminazione	51.967,00 €	
B11)	IVA sui Lavori (10% di A)	68.300,00 €	
	Totale somme a disposizione B	278.967,00 €	278.967,00 €
	TOTALE IMPORTO DI PROGETTO A+B		961.967,00 €