

Regione Lombardia  
Direzione Generale Infrastrutture e Opere Pubbliche



CODICE  
COMMESSA

LIVELLO  
PROGETTAZIONE

D.P.R.  
207/10

PROGRESSIVO  
ELABORATO

CATEGORIA  
OPERA

NUMERO  
OPERA

REVISIONE

SCALA

E 1 0 A

D

a

0 0 1

I T

- -

R 2

--

TRATTA SARONNO-COMO OPERE SOSTITUTIVE  
PL KM 31+267 NEI COMUNI DI CADORAGO E LOMAZZO  
*Progetto Definitivo*

SOTTOPASSO CICLOPEDONALE VIA BRAGHE (LOMAZZO)  
RELAZIONE GENERALE

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2	Ottobre 2025	INTEGRAZIONE PARAGRAFO 19.2		
	1	Maggio 2025	REVISIONE A SEGUITO DI VERIFICA		
	0	Luglio 2024	PRIMA EMISSIONE		

NORD\_ING

**NORD\_ING Srl**  
IL DIRETTORE TECNICO  
Ing. Laura Stiriti

FERROVIENORD

**FERROVIENORD S.p.A.**  
DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA  
IL DIRETTORE  
Ing. Andrea Lucia Passarelli

Progettista



Collaborazione



REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.
			00

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE SINTETICA INTERVENTO DI PROGETTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. RECEPIMENTO PRESCRIZIONI CDS PRELIMINARE .....</b>	<b>4</b>
<b>4. VERIFICA PARAMETRI SPECIFICHE TECNICHE INTEROPERABILITA' (STI) .....</b>	<b>6</b>
<b>5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROLOGICO .....</b>	<b>7</b>
<b>6. INQUADRAMENTO AMBIENTALE .....</b>	<b>9</b>
6.1 PPR Lombardia .....	9
6.2 S.I.B.A .....	10
6.3 Verifica Siti Natura 2000.....	11
6.4 R.E.R Rete ecologica regionale .....	11
6.5 P.T.C.P della Provincia di Como.....	11
6.6 PGT del Comune di Lomazzo .....	15
6.6.1 Sensibilità paesistica .....	16
6.6.2 Componente Geologica.....	17
<b>7. INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO.....</b>	<b>23</b>
7.3 Rischio archeologico per il progetto .....	23
<b>8. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>23</b>
Stato di fatto .....	23
Stato di progetto .....	25
Interferenze.....	26
Eventuale taglio erba, pulizia dell'area e preparazione piano di scavo rimozione recinzioni e barriere di sicurezza metalliche interferenti.....	27
Opere provvisionali e Scavi .....	27
Sottopasso scatolare .....	27
Realizzazione rampe lato est e lato ovest.....	29
Sistemazioni Esterne .....	30
<b>9. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE .....</b>	<b>31</b>

<b>10. IMPIANTI ELETTRICI E DI VIDEOSORVEGLIANZA.....</b>	<b>34</b>
<b>11. DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE, QUADRO E DISTRIBUZIONE .....</b>	<b>35</b>
<b>12. DESCRIZIONE IMPIANTO SOLLEVAMENTO, QUADRO E DISTRIBUZIONE .....</b>	<b>36</b>
<b>13. DESCRIZIONE IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA .....</b>	<b>37</b>
<b>14. GESTIONE MATERIE .....</b>	<b>37</b>
<b>15. FASI REALIZZATIVE.....</b>	<b>37</b>
<i>FASE 1: Spostamento sottoservizi interferiti e realizzazione plinti per nuovi pali T.E.....</i>	<i>37</i>
<i>FASE 2: Realizzazione berlinesi di micropali.....</i>	<i>38</i>
<i>FASE 3: Realizzazione rampa lato Ovest.....</i>	<i>38</i>
<i>FASE 4: Varo sottovia tratto linea ferroviaria.....</i>	<i>39</i>
<i>FASE 5: Opere provvisionali e realizzazione sifone Fognatura.....</i>	<i>40</i>
<i>FASE 6: Opere provvisionali e realizzazione sifone Fognatura.....</i>	<i>40</i>
<i>FASE 7 Varo sottovia tratto S.P.30.....</i>	<i>41</i>
<i>FASE 8 Ricollocamento Sotto Servizi .....</i>	<i>42</i>
<i>FASE 9 Realizzazione Rampa lato Est.....</i>	<i>42</i>
<i>FASE 10 Finiture .....</i>	<i>43</i>
<b>16. BONIFICA ORDIGNI BELLCI .....</b>	<b>43</b>
<b>17. DISPONIBILITA' DELLE AREE .....</b>	<b>44</b>
<b>18. ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI.....</b>	<b>44</b>
<b>19.1 Copertura finanziaria.....</b>	<b>44</b>
<b>19.2 Stima definitiva.....</b>	<b>44</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione generale illustra il Progetto Definitivo (PD) dell'intervento denominato: "Tratta Saronno-Como opere sostitutive PL km 31+267 nei comuni di Cadorago e Lomazzo" riguardante nello specifico la realizzazione di una nuova pista ciclo-pedonale posta in adiacenza a Via Braghe nel comune di Lomazzo (CO), che attraversa con un sottopasso la Strada Provinciale n.30 e la linea Ferrovia Como – Saronno, poste perpendicolarmente al tracciato.



**Figura 1 – Inquadramento Aerofotogrammetrico**

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA INTERVENTO DI PROGETTO

La nuova pista ciclo-pedonale costituirà un'importante via di comunicazione all'interno di una vasta rete di percorsi esistenti districati all'interno del Parco del Lura, favorendo l'attraversamento della linea ferroviaria e della S.P.30 tramite la costruzione di un sottopasso pedonale, risolvendo il problema di sicurezza dell'attraversamento legato al passaggio a livello esistente.

Il nuovo percorso si sviluppa complessivamente per 263,70 metri e presenta il punto più depresso in corrispondenza dell'attraversamento delle due arterie viabilistiche. L'attraversamento è realizzato con elementi scatolari prefabbricati che garantiscono la continuità delle viabilità esistenti.

La rampa del tratto ad Ovest ha una pendenza del 5% e sarà realizzata con sezione in trincea avente pendenze delle scarpate a 3/2; la rampa ad Est, avrà una pendenza del 9% e, per garantire il mantenimento dell'attuale via Braghe, prevede di ridurre l'ingombro delle scarpate mediante l'impiego di terre armate. Il percorso passerà al di sotto sia della SP 30 sia della rete FS Como-Saronno ad una quota relativa di -3,65 mt dal piano di campagna tramite un sottopasso realizzato da manufatti scatolari prefabbricati in c.a.p. per una lunghezza di circa 25 m.

Al fine di sostenere il rilevato ferroviario e per evitare ingombri di scavo eccessivi, si prevede la realizzazione di paratie di micropali con lunghezze da 6 a 11m, infisse nel terreno con un interasse di 0.40m e munite di puntellature per sostenere lo scavo del terreno.

### 3. RECEPIMENTO PRESCRIZIONI CDS PRELIMINARE

Il presente progetto definitivo è stato elaborato tenendo conto delle osservazioni pervenute al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica con DGR XI-7030 del 26-09-2022. In particolare, si riporta di seguito un estratto del Parere in sede di Conferenza di Servizi preliminare, rilasciato dall'Ente Parco del Lura.

#### ALLEGATO D

##### RELAZIONE CONCLUSIVA DELLA CONFERENZA DEI SERVIZI:

*“Si evidenzia la necessità che il progetto sia integrato da indispensabili sistemi verdi – connessioni ecologiche e fruibili. Occorre in particolare:*

- A. mantenere connessa l'area di via Braghe con l'area di via Lombardia/via Cadore/Parco del Lura;*
- B. realizzare un'opera atta anche alla funzione faunistica;*
- C. progetto illuminotecnico attento ad evitare impatti paesaggistici e contestualmente garantire la percorribilità ecologico-fruibili;*
- D. mitigare l'impatto percettivo dell'opera, con particolare attenzione alla morfologia di progetto, alla minimizzazione dei volumi a vista e all'efficacia mitigativa di una componente verde a pronto effetto;*
- E. sviluppare nella progettazione dell'infrastruttura soluzioni di drenaggio urbano sostenibile - SuDS - in linea con le best practice promosse da Regione Lombardia nell'ambito del Regolamento n. 7/2017 e s.m.i.:*

Le suddette osservazioni sono state recepite secondo le seguenti modalità progettuali:

- A. mantenere connessa l'area di via Braghe con l'area di via Lombardia/via Cadore/Parco del Lura;*

Il tracciato del sottopasso ciclopeditone, attraversando perpendicolarmente la SP30, connette effettivamente via Braghe, posta a ovest del sottopasso, con il territorio del Parco del Lura e via Cadore poste a est.

- B. realizzare un'opera atta anche alla funzione faunistica.*

Il sottopasso è attraversabile da animali di piccola/media taglia.

- C. progetto illuminotecnico attento ad evitare impatti paesaggistici e contestualmente garantire la percorribilità ecologico-fruibili;*

Il sottopasso e le rampe afferenti sono completi di progetto degli impianti di illuminazione.

- D. mitigare l'impatto percettivo dell'opera, con particolare attenzione alla morfologia di progetto, alla minimizzazione dei volumi a vista e all'efficacia mitigativa di una componente verde a pronto effetto;*

Per ridurre l'ingombro delle scarpate è stato pensato l'impiego di terre armate rivestite con semina vegetale, in continuità con il paesaggio agricolo/rurale in cui l'opera è inserita. Gli imbocchi al sottopasso sono stati progettati il più "aperti" possibile, con ampie scarpate a verde ampie; a tal riguardo, rispetto al PFTE, è stata aumentata la superficie da espropriare per la fattibilità dell'intervento.

*E. sviluppare nella progettazione dell'infrastruttura soluzioni di drenaggio urbano sostenibile - SuDS - in linea con le best practice promosse da Regione Lombardia nell'ambito del Regolamento n. 7/2017 e s.m.*

L'area d'intervento per la realizzazione del sottopasso rientra nella fascia di rispetto di pozzi idropotabili (D.lgs. 258/00) art. 20. NTA PTCP.

A causa della presenza dei pozzi idropotabili all'interno del raggio di 200 metri dall'intervento, non sono ammesse dispersioni in falda, ovvero sono vietati pozzi perdenti e trincee drenanti per la raccolta delle acque meteoriche del sottopasso.

Contestualmente, l'Ente Gestore della rete fognaria, ha espresso forte preferenza per l'adozione di un sistema di smaltimento delle acque meteoriche alternativo allo scarico delle acque di piattaforma in fognatura.

Per tali motivi, tramite riunione di coordinamento con il Consorzio Parco del Lura in data 20 marzo 2023, è stato da loro attenzionato e condiviso il progetto definitivo: "OPERE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO, LA LAMINAZIONE CONTROLLATA DELLE PIENE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEL TORRENTE LURA NEI COMUNI DI BREGNANO E DI LOMAZZO".

Il progetto prevede un sistema di micro-laminazione in località Cascina Braghe "Lotto 01-Lomazzo". Verrà realizzato un reticolo idrico superficiale di raccolta delle acque meteoriche con vasca di laminazione, posta a circa 300 metri lineari ad ovest del nuovo sottopasso ciclopedonale, lungo via Braghe. La suddetta rete idrica superficiale può essere utilizzabile per l'allaccio alla rete idrica locale tramite scarico delle acque meteoriche provenienti dal sottopasso (vedi elaborato grafico n. E10ADd012IM--R0\_Raccolta acque).

Si rimanda alla CdS del Progetto Definitivo per relativo iter approvativo.

#### 4. VERIFICA PARAMETRI SPECIFICHE TECNICHE INTEROPERABILITA' (STI)

Il progetto è stato redatto in conformità alla normativa vigente ed in particolare alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità:

- Regolamento (UE) 18/11/2014 n. 1299/2014 della Commissione, relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- Regolamento (UE) 18/11/2014 n. 1300/2014 della Commissione, relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta.

Ai fini della verifica dell'applicabilità e della successiva compatibilità dell'intervento oggetto della presente relazione con le Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI), vengono di seguito elencati i parametri fondamentali che caratterizzano il sottosistema "Infrastruttura", raggruppati secondo gli aspetti elencati al punto 2.1 del Reg. (UE) 18/11/2014 N. 1299/2014:

(N.A. = Non applicabilità in quanto non vengono modificati i parametri della linea esistente)

Parametri	STI	Sottopasso ciclopeditonale via Braghe
<b>4.2.7 Resistenza delle strutture ai carichi da traffico</b>		
<b>4.2.7.1 Resistenza dei ponti nuovi ai carichi da traffico</b>	<b>4.2.7.1.1. Carichi verticali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le strutture devono essere progettate per sostenere carichi verticali conformemente ai seguenti modelli di carico, definiti nella norma EN 1991-2:2003/AC:2010: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Il modello di carico 71, come stabilito al punto 6.3.2 (2)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.</li> <li>b) Inoltre, il modello di carico SW/0 per ponti continui, come stabilito al punto 6.3.3 (3)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.</li> </ul> </li> <li>• I modelli di carico vanno moltiplicati per il fattore alfa (<math>\alpha</math>) come stabilito ai punti 6.3.2 (3)P e 6.3.3 (5)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.</li> <li>• Il valore del fattore alfa (<math>\alpha</math>) deve essere pari o superiore ai valori stabiliti nella tabella 11.</li> </ul>	Vedi paragrafo 7.3 doc. n. E10ADf001OA-R0_Rel.calc.op.civ
	<b>4.2.7.1.2. Tolleranza per gli effetti dinamici dei carichi verticali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli effetti di carico del modello di carico 71 e del modello di carico SW/0 vanno incrementati applicando un fattore dinamico phi (<math>\Phi</math>), come indicato ai punti 6.4.3 (1)P e 6.4.5.2 (2) della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.</li> </ul>	Vedi paragrafo 7.3 doc. n. E10ADf001OA-R0_Rel.calc.op.civ

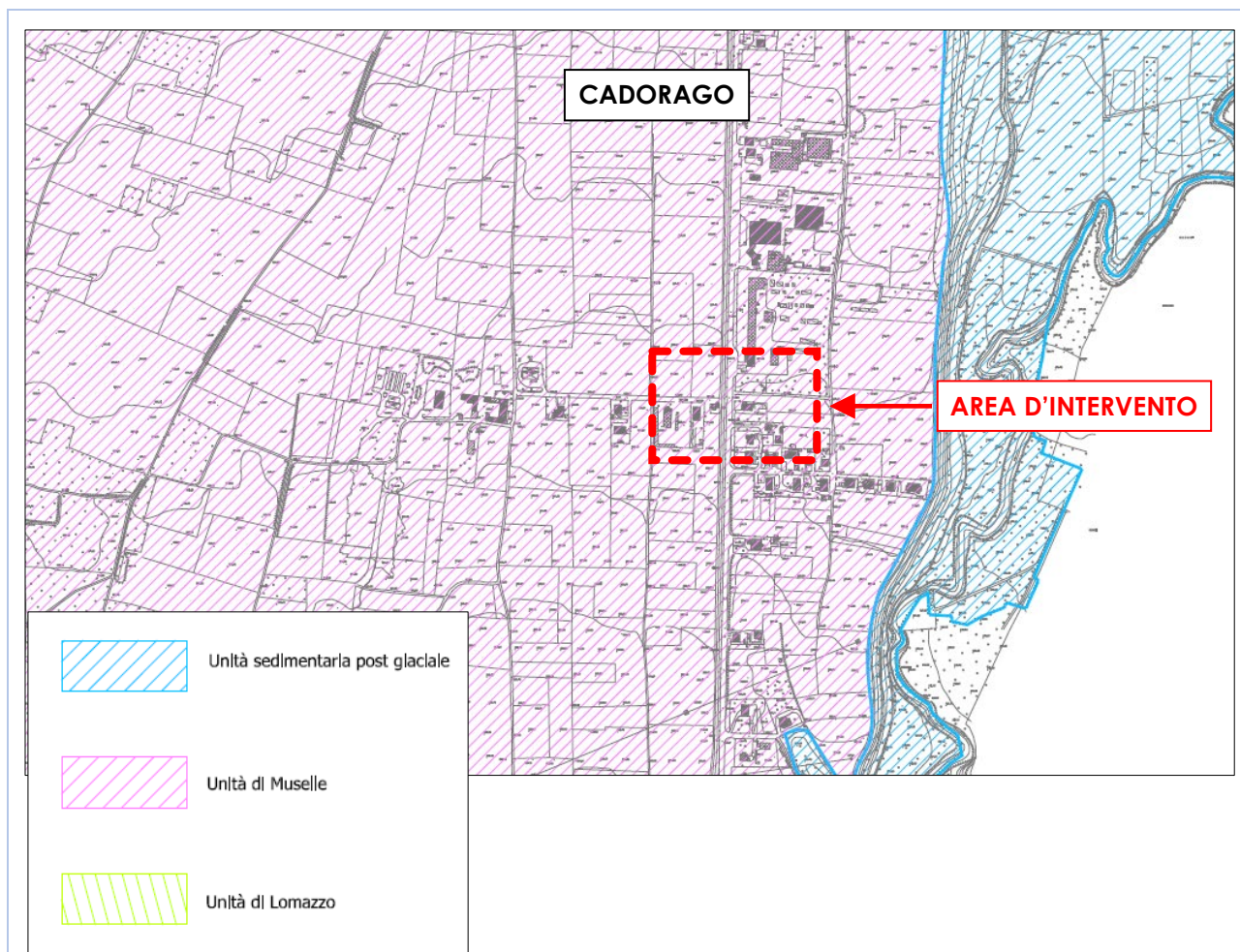
	<b>4.2.7.1.3. Forze centrifughe</b> Quando un binario su un ponte è curvo su tutta o parte della lunghezza del ponte, la forza centrifuga deve essere tenuta in considerazione ai fini della progettazione delle strutture, come definito ai punti 6.5.1 (2), (4)P e (7) della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.	N.A.  Il tratto è rettilineo
	<b>4.2.7.1.4. Spinte di serpeggio</b> La spinta di serpeggio deve essere tenuta in conto ai fini della progettazione delle strutture, come indicato al punto 6.5.2 della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.	N.A.  Il modello è piano
	<b>4.2.7.1.5. Azioni dovute alla trazione e alla frenatura (carichi longitudinali)</b> Delle forze di trazione e di frenatura si deve tenere conto ai fini della progettazione delle strutture, come indicato ai punti 6.5.3 (2)P, (4), (5), (6) e (7)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.	Vedi paragrafo 7.3.1 doc. n. E10ADf0010A-R0_Rel.calc.op.civ
	<b>4.2.7.1.6. Sghembo del binario di progetto dovuto alle azioni del traffico ferroviario</b> Lo sghembo totale massimo di progetto del binario dovuto alle azioni del traffico ferroviario non deve superare i valori stabiliti al punto A2.4.4.2.2(3)P dell'allegato A2 della norma EN 1990:2002 pubblicata come EN 1990:2002/A1:2005.	N.A.
<b>4.2.7.2 Carico verticale equivalente per opere in terra nuove ed effetti di pressione della terra sulle strutture nuove</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occorre progettare le opere in terra e specificare gli effetti di pressione della terra tenendo conto dei carichi verticali prodotti dal modello di carico 71 di cui al punto 6.3.2 (2) della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.</li> <li>• Il carico verticale equivalente va moltiplicato per il fattore alfa (<math>\alpha</math>) come indicato al punto 6.3.2 (3)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010. Il valore di <math>\alpha</math> deve essere pari o superiore ai valori riportati nella tabella 11.</li> </ul>	Vedi paragrafo 8.3.2 doc. n. E10ADf0010A-R0_Rel.calc.op.civ

## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROLOGICO

In accordo a quanto contenuto nel Carta Geologica (Tavola 1a redatta alla scala 1:5000) allegata allo Studio Geologico Comunale, il territorio comunale di Lomazzo si estende nel settore sudoccidentale della fascia pedemontana prealpina della Provincia di Como, nelle aree pianeggianti in destra idrografia del Torrente Lura.

L'area di intervento è impostata nei depositi fluvio-glaciali ricondotti all'UNITÀ DI MUSELLE, come si nota nell'immagine seguente.

L'UNITÀ DI MUSELLE è costituita da un complesso di origine glaciale costituito da till e depositi fluvioglaciali talvolta cementati in profondità. Forma la maggior parte delle aree pianeggianti presenti tra i rilievi di ablazione glaciale.



**Figura 2** – Carta Geologica - Piano di governo del Territorio - Studio Geologico

La granulometria media dei depositi è costituita da ghiaie in matrice sabbioso limosa con fronte di alterazione spesso dai 4 ai 5 metri.

I depositi fluvio-glaciali sono sede di una falda acquifera legata ai livelli del Torrente Lura, con linee di deflusso NNO-SSE, alimentata dalle infiltrazioni delle acque di subalveo.

Il comune di Lomazzo (come tutta la bassa Provincia comasca) risulta impostato nei depositi quaternari di origine morenica, fluvio-glaciale, lacustre o alluvionale il cui andamento nel sottosuolo si riflette sui caratteri e la distribuzione areale delle risorse idriche sotterranee.

A tale proposito è importante evidenziare che la maggior parte di tali depositi è costituito da sedimenti sciolti, ghiaie e sabbie, contraddistinti da una porosità di tipo interstiziale che si differenziano dai conglomerati tipo Ceppo nei quali la circolazione idrica può essere anche di tipo fissurale ed è concentrata nei settori nei quali si è verificata in origine una ridotta cementazione oppure sono intercorsi in un secondo tempo fenomeni di fratturazione o dissoluzione.

In base a tali caratteri si può ritenere che nell'area esaminata le condizioni più favorevoli all'immagazzinamento di acque sotterranee si possono riscontrare nei depositi fluvio-glaciali o alluvionali ghiaioso-sabbiosi e nei settori meno cementati e/o più fratturati dei conglomerati tipo Ceppo; risultano, viceversa, privi di una significativa circolazione idrica sotterranea i depositi quaternari morenici e quelli fluvio-lacustri, nell'ambito dei quali prevalgono terreni limoso-argillosi che determinano perciò una scarsa o nulla produttività.

L'area di studio è interessata in linea generale dalla presenza di tre gruppi acquiferi sovrapposti. Secondo quanto indicato nella "Carta Idrogeologica" – PGT Comune di Lomazzo", la falda idrica principale di nostro interesse (acquifero superficiale) si colloca ad una quota non superiore a 240 m s.l.m. (soggiacenza di almeno 20 metri rispetto al piano campana), con linee di deflusso idrico sotterraneo in direzione NNO-SSE.

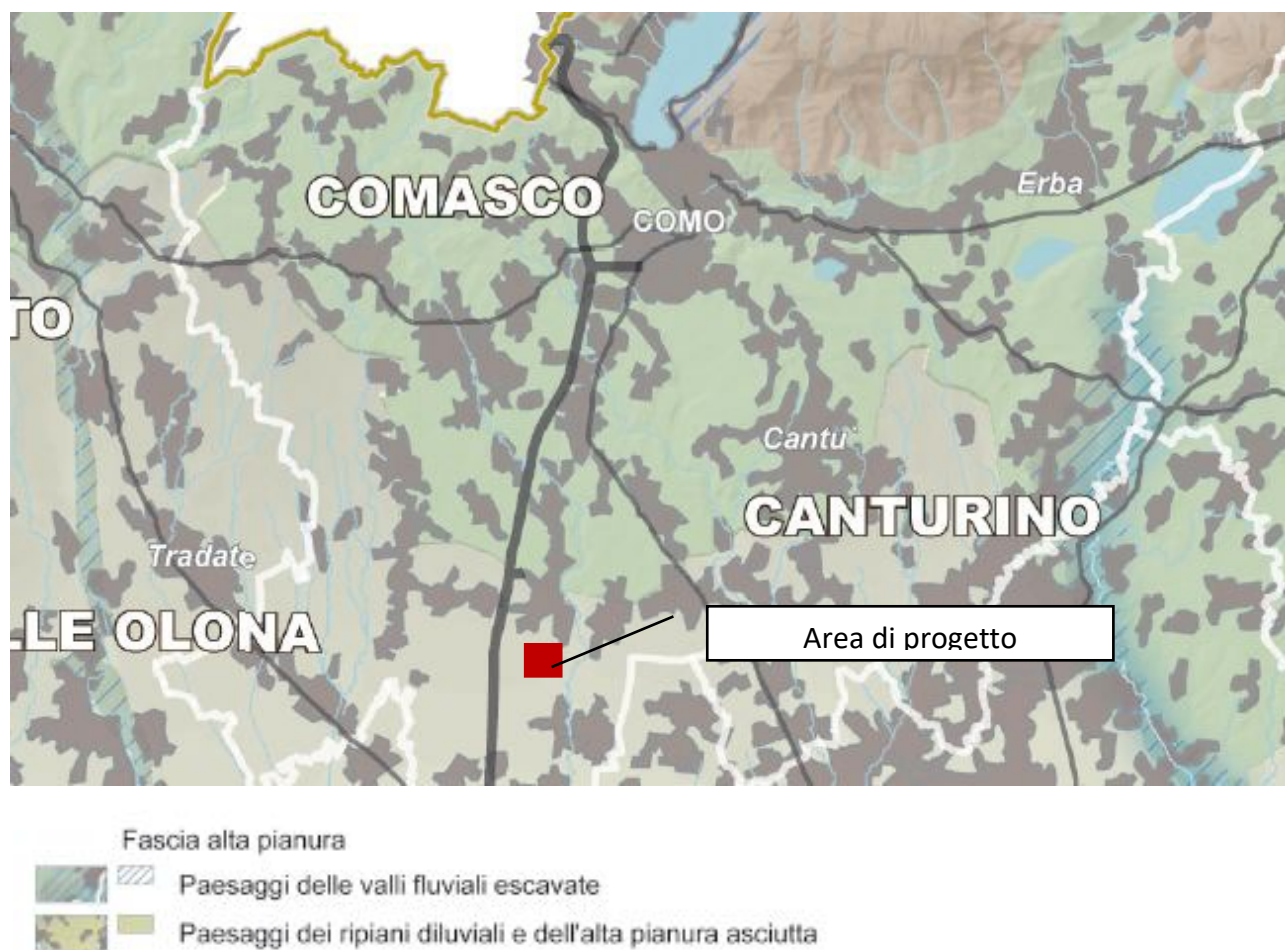
## 6. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Al fine di verificare la conformità dell'intervento rispetto alle previsioni locali e su vasta scala del territorio, sono stati presi in esame i seguenti strumenti di pianificazione:

- PPR Lombardia/ S.I.B.A. Sistema Informativo Beni e Ambiti Paesaggistici
- Rete Ecologica Regionale Lombardia
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Como
- Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Lomazzo

Sono state inoltre individuate le prescrizioni vincolanti contenute nei principali riferimenti normativi di settore, con particolare attenzione alla salvaguardia del sistema idrico e all'utilizzazione del suolo e del sottosuolo, nonché alle servitù indotte dallo sviluppo delle reti tecnologiche.

### 6.1 PPR Lombardia



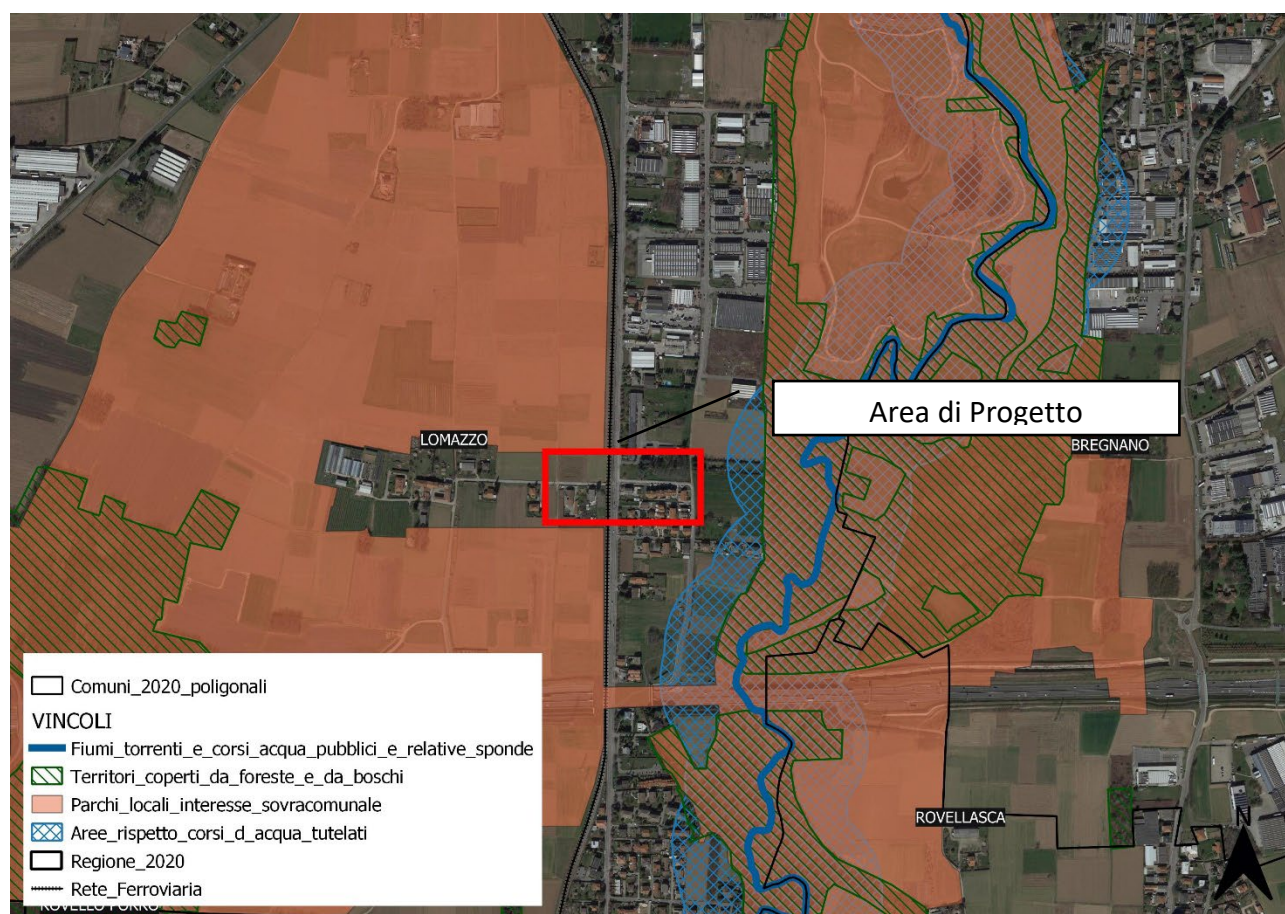
**Figura 3 - Stralcio Tav. A PPR Regione Lombardia**

All'interno del P.T.R. si è concentrata l'attenzione sul PPR (Piano Paesaggistico Regionale) che identifica le aree interessate dall'intervento all'interno dell'Unità tipologica denominata:

"Paesaggi Dei Ripiani Diluviali E Dell'alta Pianura Asciutta "fascia dell'alta Pianura",

i cui indirizzi di Tutela sono i seguenti: *"Vanno tutelate le residue aree di natura e la continuità degli spazi aperti. Vanno riabilitati i complessi monumentali (ville, chiese parrocchiali, antiche strutture difensive) che spesso si configurano come fulcri ordinatori di un intero agglomerato."*

## 6.2 S.I.B.A



**Figura 4** - Rielaborazione dati in ambiente Gis Vincoli ai sensi del D.lgs. 42/2004 nel Comune di Lomazzo

Dalla ricerca sul portale cartografico online S.I.B.A emerge che sull'area in analisi non insistono vincoli paesaggistici ai sensi dell'art. 136 e 142 del D.lgs. 42/2004.

Si evidenzia solamente la presenza limitrofa di un forte elemento paesaggistico ambientale, quale il PLIS Parco del Torrente Lura in cui si dovrà prestare attenzione in fase di esecuzione dei lavori a non danneggiare la sua componente di pregio.

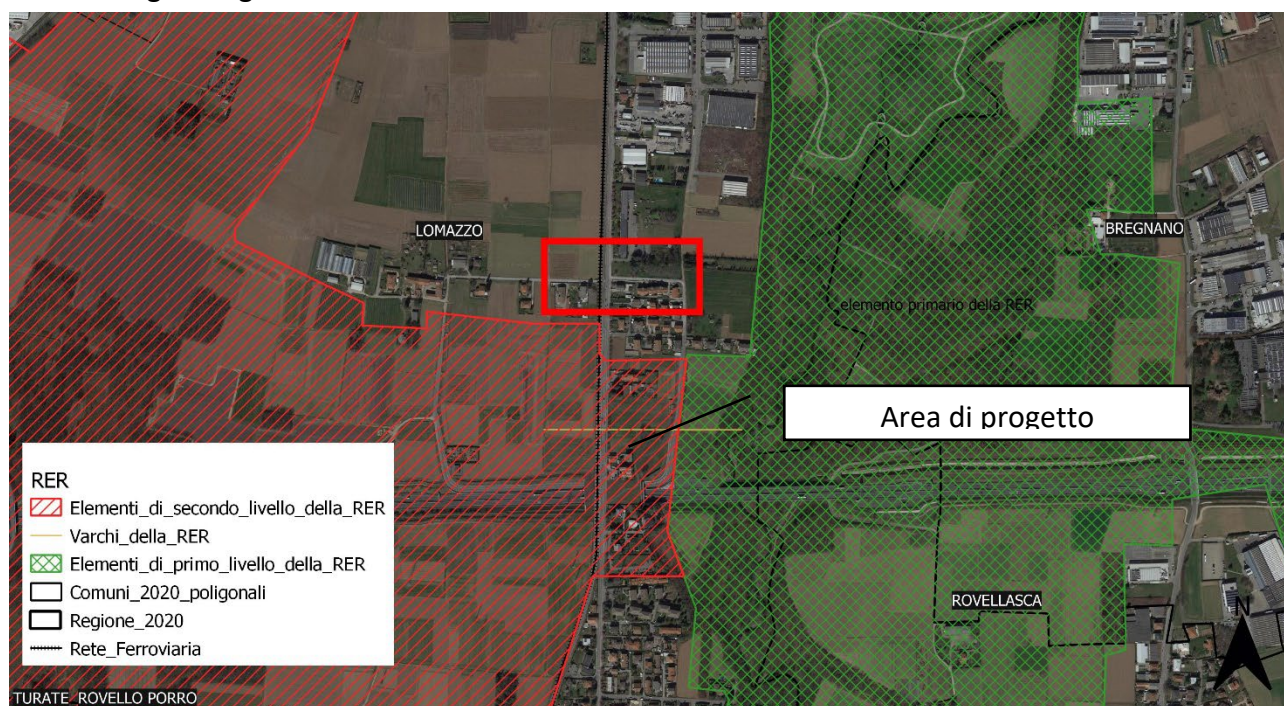
Si evidenzia inoltre il fatto che per le opere in progetto non è necessario richiedere autorizzazioni paesaggistiche (D.P.R. 12/2005) in forma normale o semplificata secondo D.P.R. 31/2017 non interferendo con elementi che rientrano nell'art. 136 e 142 del D.lgs. 42/2004.

### 6.3 Verifica Siti Natura 2000

Non si rilevano siti appartenenti alle Rete Natura 2000 nel raggio di 5km.

### 6.4 R.E.R Rete ecologica regionale

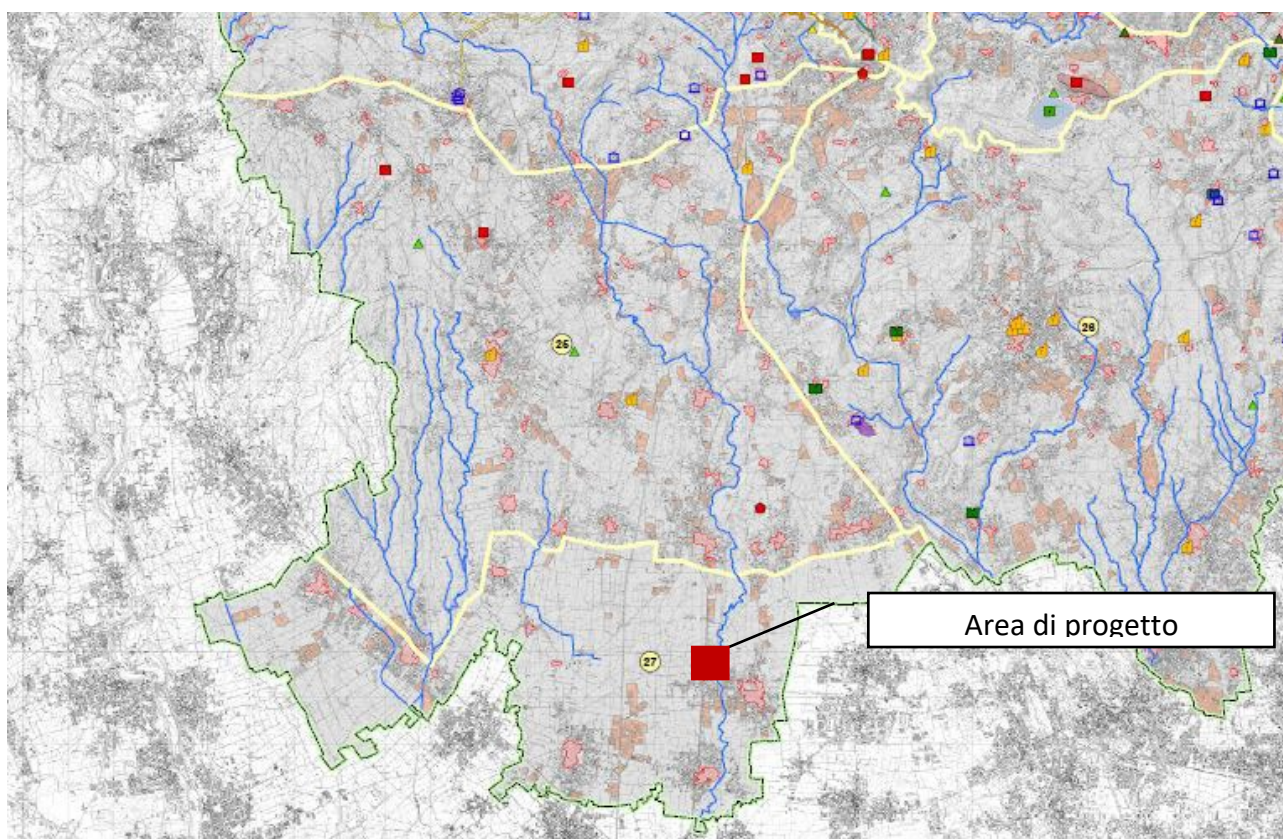
Come riportato nello stralcio, si evidenzia che le aree in analisi non interferiscono con elementi della Rete Ecologica Regionale.



**Figura 5 - Rielaborazione dati in ambiente Gis della RER**

### 6.5 P.T.C.P della Provincia di Como

All'interno della Tav. A2.c *Il paesaggio-dettaglio*, si può notare come l'area d'intervento ricada all'interno dell'unità tipologica di paesaggio "27 Pianura Comasca":



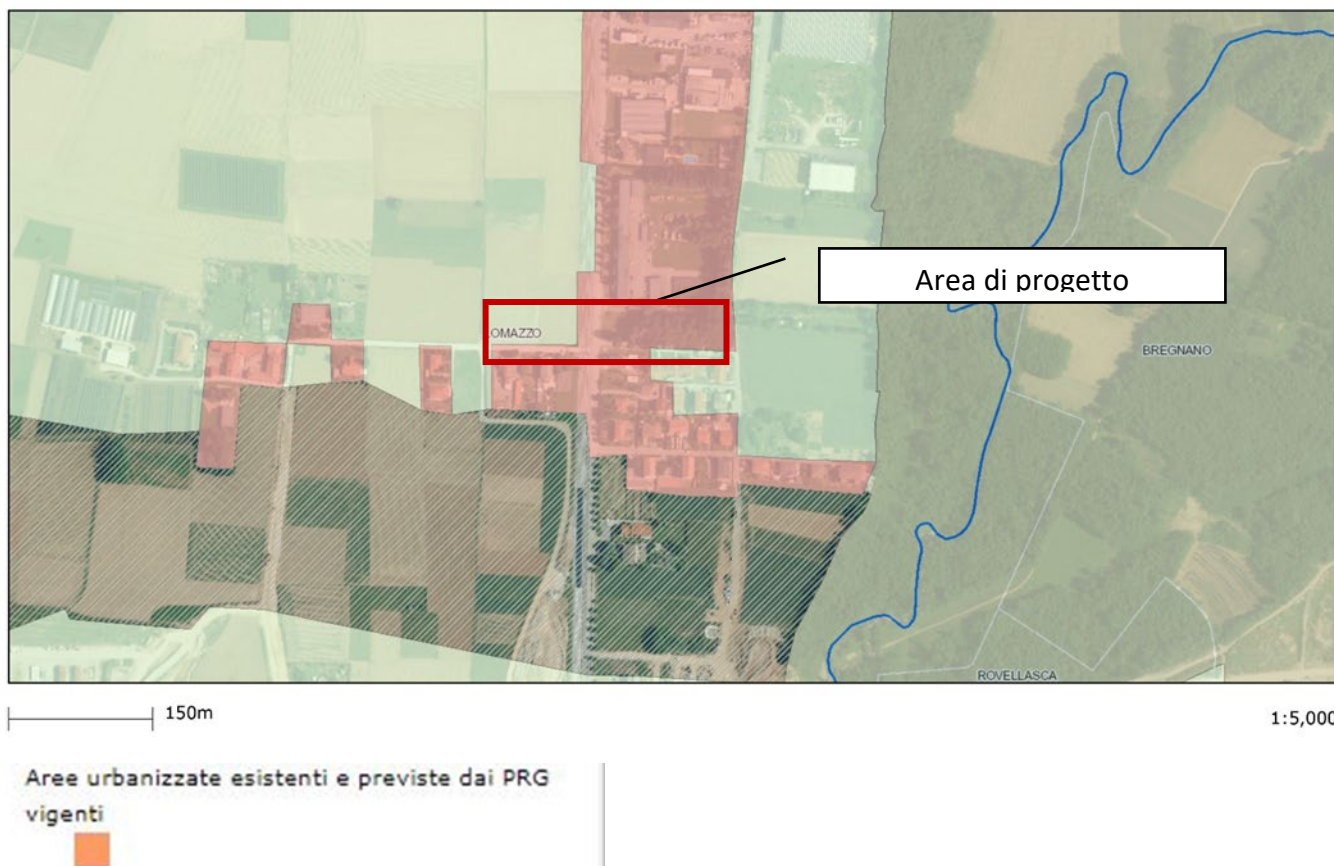
**Figura 6** - Stralcio Tav. A2.c PTCP Como

All'interno della sottostante Tav. A4 le aree d'intervento ricadono all'interno della rete ecologica provinciale.

Gli interventi che riguardano il sottopasso ciclopedonale coincidono parzialmente con le aree denominate **aree urbanizzate esistenti e previste dai PRG e zone tampone di 2° livello** come riportato negli stralci sottostanti. (art. 11 NTA del PTCP).

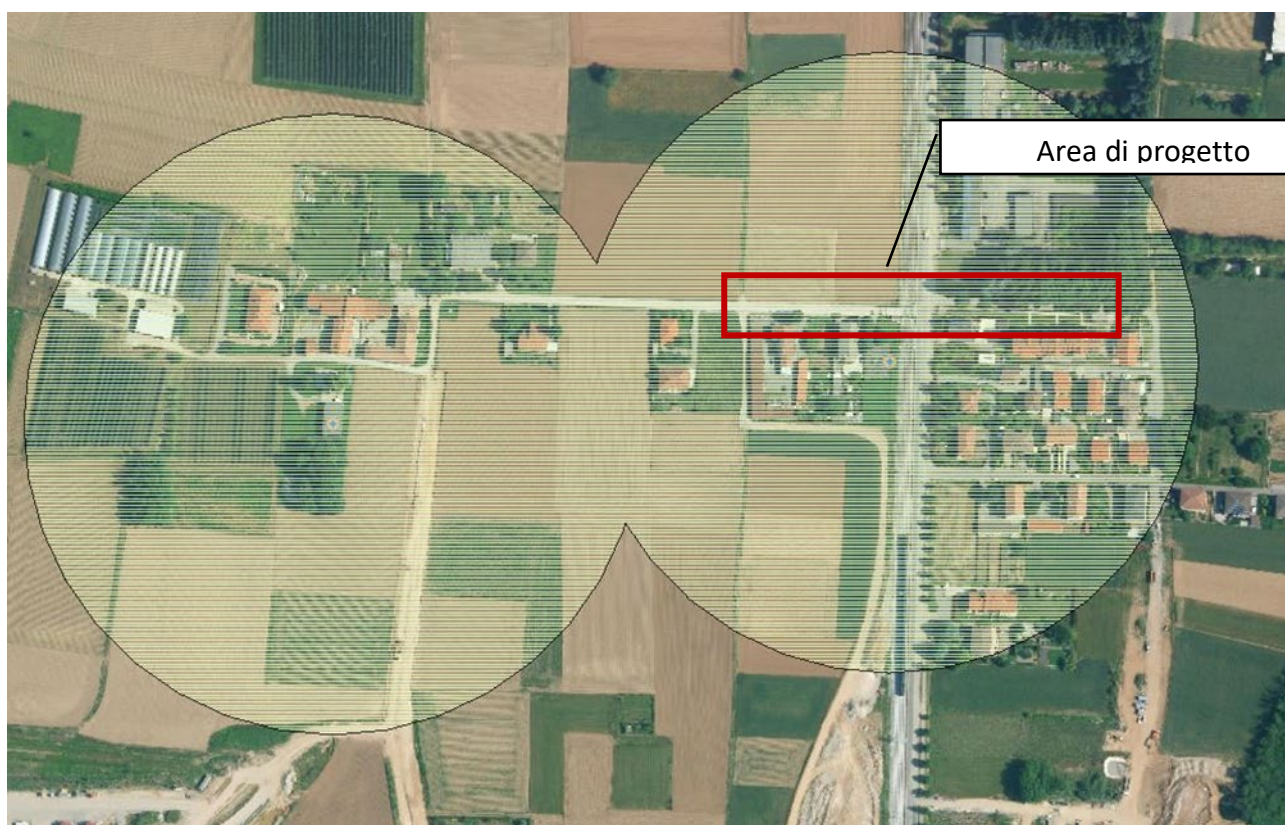
Gli interventi in oggetto come da indicazione dell'art. 11 delle NT dello strumento pianificatorio sono ammessi in quanto trattasi di realizzazione di nuova viabilità ciclabile.

**A4 La rete ecologica**



**Figura 7 - Stralcio Tav. A4. La Rete ecologica provinciale**

Il PTCP individua nell'apposita cartografia della *Difesa del Suolo (tav.A1)* in scala 1:25000 la difesa del suolo intesa come salvaguardia delle risorse ambientali vulnerabili (suolo, acqua, aria...) e la prevenzione dal rischio idrogeologico, idraulico ed ambientale.



**Figura 8** - Stralcio tav. A1 Difesa del suolo - estratto da cartografia online PTCP

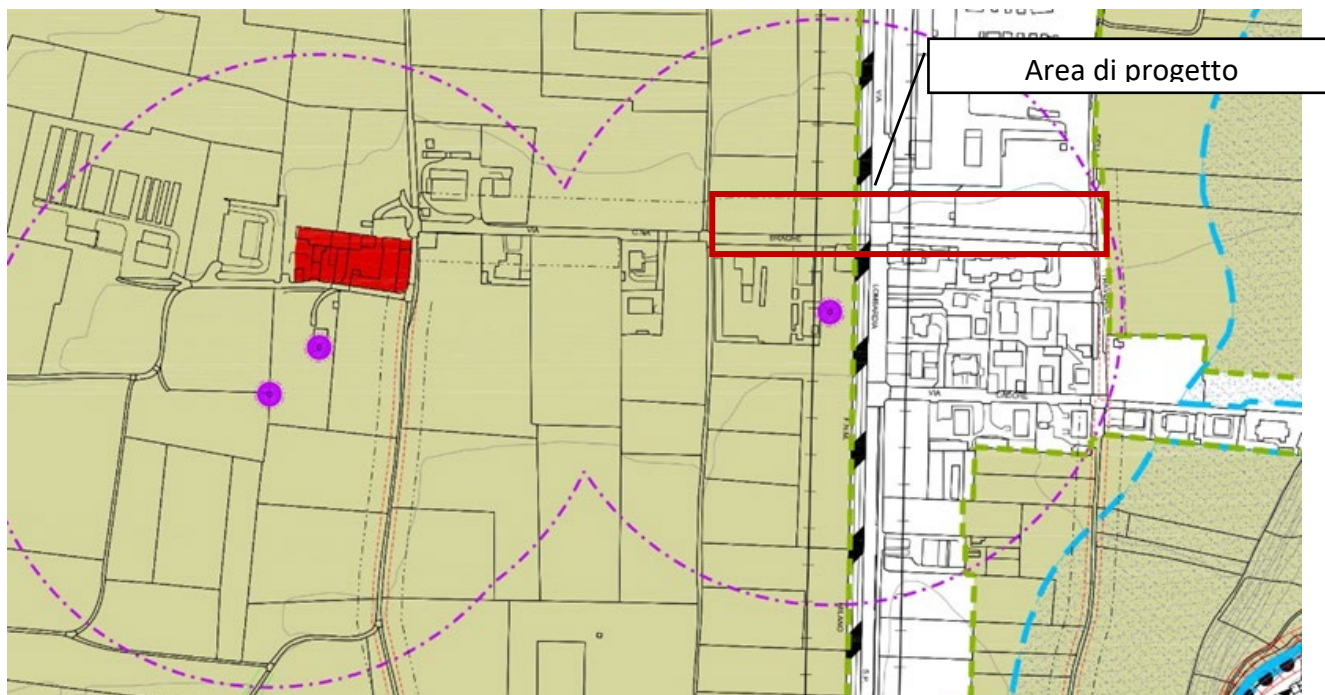
All'interno della suddetta tavola l'area d'intervento per la realizzazione del sottopasso rientra nelle aree di rispetto di pozzi idropotabili (D.lgs. 258/00) art. 20. NTA PTCP come mostrato in fig. sottostante.

A causa della presenza dei pozzi idropotabili all'interno del raggio di 200 metri dall'intervento, non sono ammesse dispersioni in falda, ovvero sono vietati pozzi perdenti e trincee drenanti per la raccolta delle acque meteoriche del sottopasso.

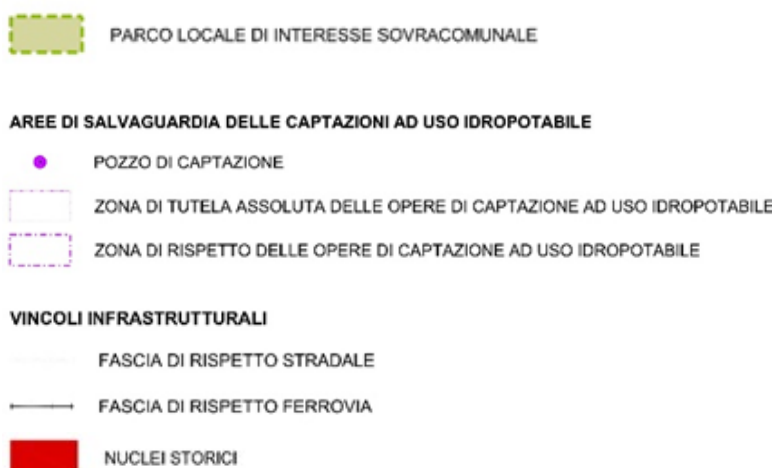
## 6.6 PGT del Comune di Lomazzo

Dall'analisi della Tav. A19 all'interno del Documento di Piano "Carta dei Vincoli" emergono i seguenti vincoli:

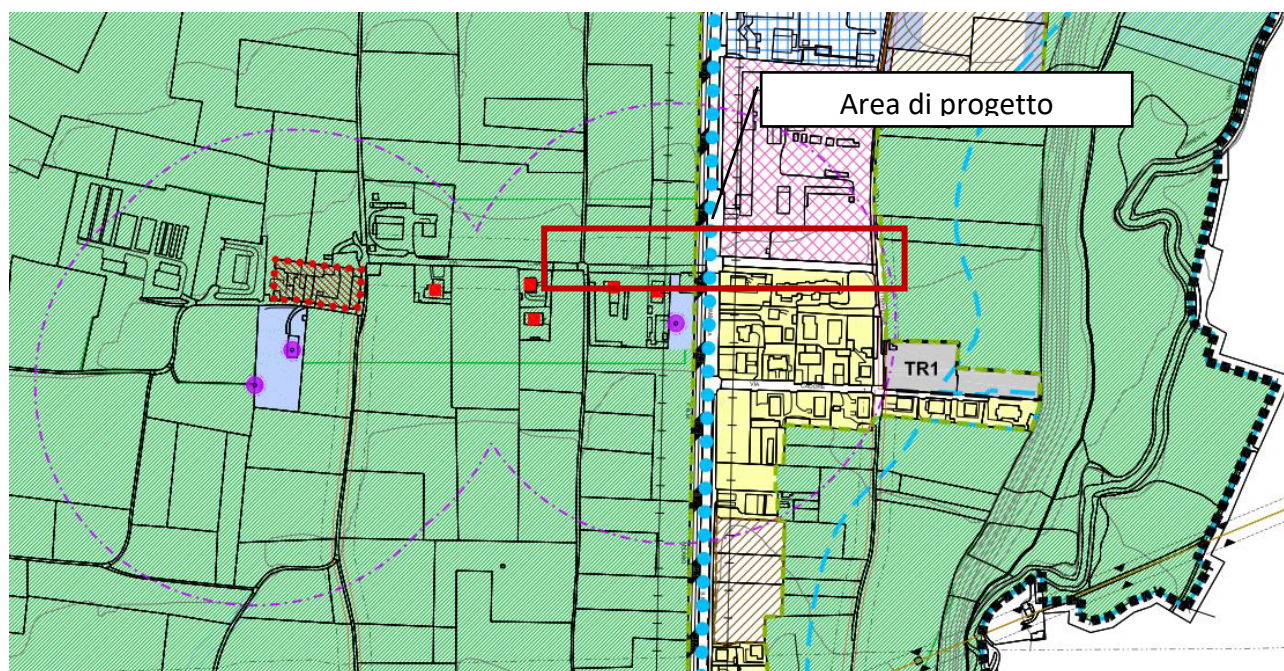
- Fascia di rispetto ferroviario D.P.R. 753/80
- Parco locale di interesse sovracomunale (l'area rientra tra le proposte di ampliamento del PPA del Parco torrente del Lura)
- Zona di rispetto delle opere di captazione uso idropotabile.



**Figura 9 - Stralcio tav. A19 Carta dei Vincoli DDp**



All'interno di tav. B.4 "Azzonamento" del Piano dei servizi si evidenzia come l'intervento ricada parzialmente all'interno del Plis Parco del Torrente Lura.



**Figura 10 - Stralcio tav. B.4 Azzonamento Pds**

**LEGENDA**

**AREE RESIDENZIALI**

- ZONA A - NUCLEI STORICI E RURALI DI ANTICA FORMAZIONE
- ZONA B1 - TESSUTO PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE A MEDIA DENSITA'
- ZONA B2 - TESSUTO PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE A BASSA DENSITA'
- ZONA VPT - VERDE PRIVATO AMBIENTALE E TERRITORIALE
- ZONA VPU - VERDE PRIVATO DELLA CITTA' COSTRUITA
- ZONA VPCS - VERDE PRIVATO DEL CENTRO STORICO

**AREE PRODUTTIVE**

- ZONA D1 - TESSUTO URBANO PREVALENTEMENTE ARTIGIANALE
- ZONA D2 - TESSUTO URBANO PREVALENTEMENTE INDUSTRIALE
- ZONA D3 - TESSUTO URBANO PREVALENTEMENTE COMMERCIALE, TERZIARIO E DIREZIONALE
- AREE DI POSSIBILE RIFUNZIONALIZZAZIONE
- DISTRIBUTORE DI CARBURANTE DA INSEDIARE

**PIANI ATTUATIVI DEL PRECEDENTE P.R.G.**

- PIANI ATTUATIVI IN CORSO O GIÀ ATTUATI
- P.L. DI INIZIATIVA PUBBLICA

**AREE AGRICOLE E BOSCHIVE**

- ZONA E - TERRITORIO AGRICOLO PRODUTTIVO
- EDIFICI RESIDENZIALI IN ZONA AGRICOLA
- ZONA E1 - AMBITO DEL PARCO DEL LURA
- ZONA E2 - AMBITI BOSCATI

**INFRASTRUTTURE ESISTENTI**

- VIABILITA' ESISTENTE
- AMBITO FERROVIARIO

**AREE DISCIPLINATE NEL DOCUMENTO DI PIANO**

- AREE DI TRASFORMAZIONE
- PREVISIONI VIABILISTICHE DEL DOCUMENTO DI PIANO
- CORRIDOI INFRASTRUTTURALI

**AREE DISCIPLINATE NEL PIANO DEI SERVIZI**

- SERVIZI ESISTENTI
- SERVIZI DI PROGETTO

**SISTEMA COMMERCIALE**

- SISTEMI LINEARI
- VIE CENTRALI
- ASSI DI ATTRAVERSAMENTO
- SISTEMI AREALI
- AREA MERCATO
- PER MEDIE STRUTTURE > 700mq.

**INTERVENTI INFRASTRUTTURALI IN CORSO**

- AMPLIAMENTO TERZA CORSIA AUTOSTRADALE E TRACCIATO PEDEMONTANA
- NUOVA VIABILITA'

**AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE**

- POZZO DI CAPTAZIONE
- ZONA DI TUTELA ASSOLUTA DELLE OPERE DI CAPTAZIONE AD USO IDROPOTABILE
- ZONA DI RISPETTO DELLE OPERE DI CAPTAZIONE AD USO IDROPOTABILE
- POZZI PRIVATI PROFONDI

**VINCOLI IGIENICO SANITARI**

- FASCIA DI RISPETTO CIMITERIALE
- FASCIA DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA

**VINCOLI INFRASTRUTTURALI**

- FASCIA DI RISPETTO STRADALE
- FASCIA DI RISPETTO FERROVIA
- FASCIA DI RISPETTO DI PRIMA APPROSSIMAZIONE DEGLI ELETTRODOTTI
- ELETTRODOTTO

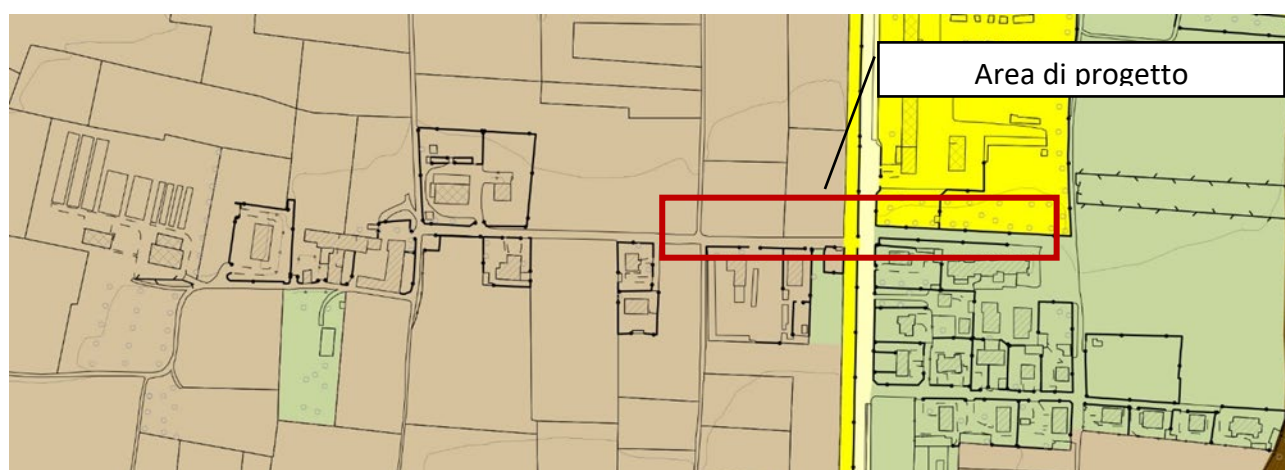
- EDIFICI SOTTOPOSTI A DEMOLIZIONE PER PROGETTO INFRASTRUTTURALE

- CONFINI COMUNALI

### 6.6.1 Sensibilità paesistica

Il Piano delle Regole indica la Sensibilità del paesaggio per i diversi ambiti del territorio comunale, secondo quanto disciplinato dalla DGR 8 novembre 2002, n° 7/11045.

L'area in cui ricade l'intervento del sottopasso del Lura è segnalata come sensibilità alta e parzialmente bassa, come rappresentato nella tavola C.5.



**Figura 11 Stralcio tav. C.5 Carta della sensibilità del Pdr**

### LEGENDA

- ZONA 1 - SENSIBILITA' PAESISTICA MOLTO BASSA
- ZONA 2 - SENSIBILITA' PAESISTICA BASSA
- ZONA 3 - SENSIBILITA' PAESISTICA MEDIA
- ZONA 4 - SENSIBILITA' PAESISTICA ALTA
- ZONA 5 - SENSIBILITA' PAESISTICA MOLTO ALTA

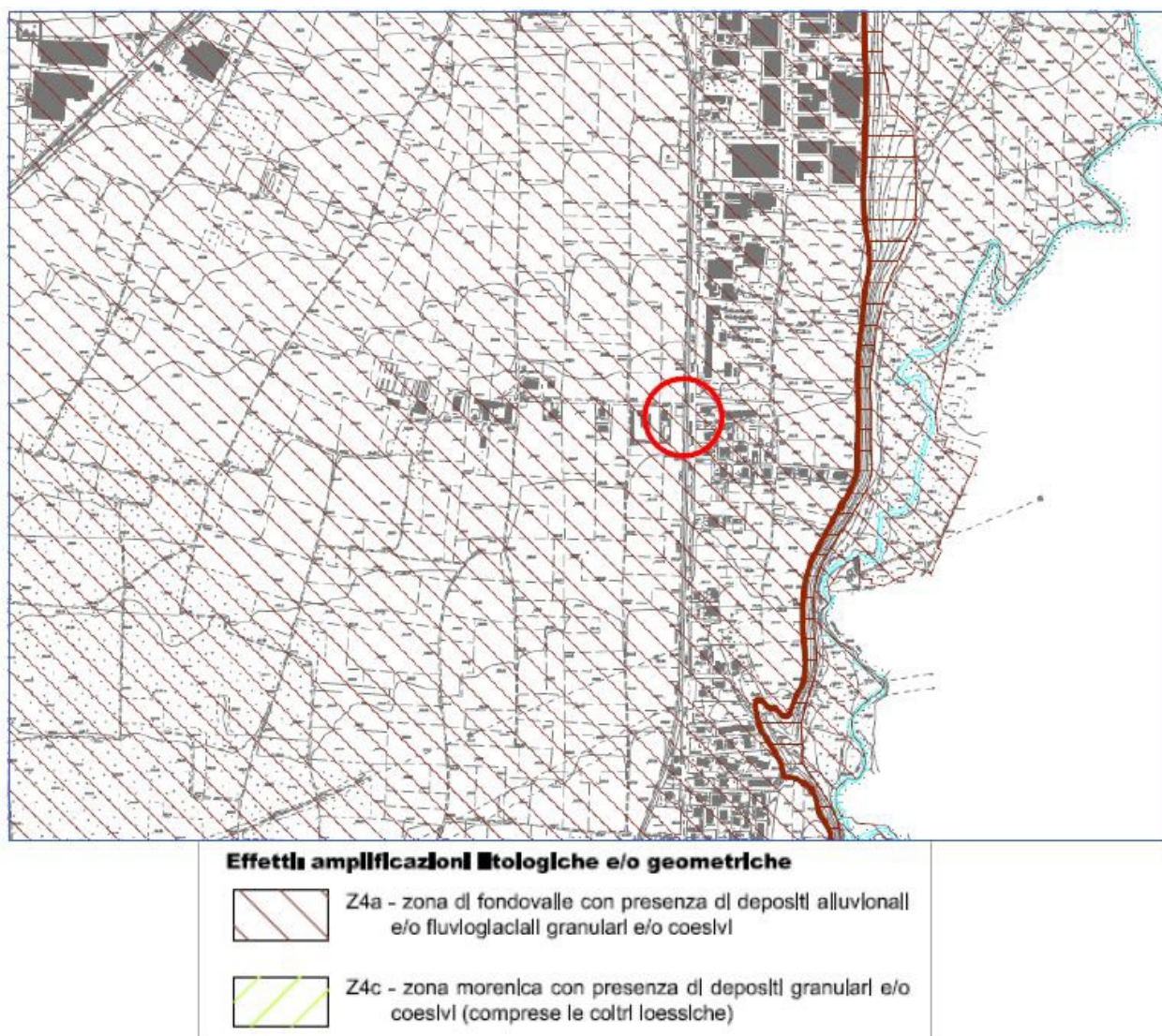


CONFINE COMUNALE

### 6.6.2 Componente Geologica

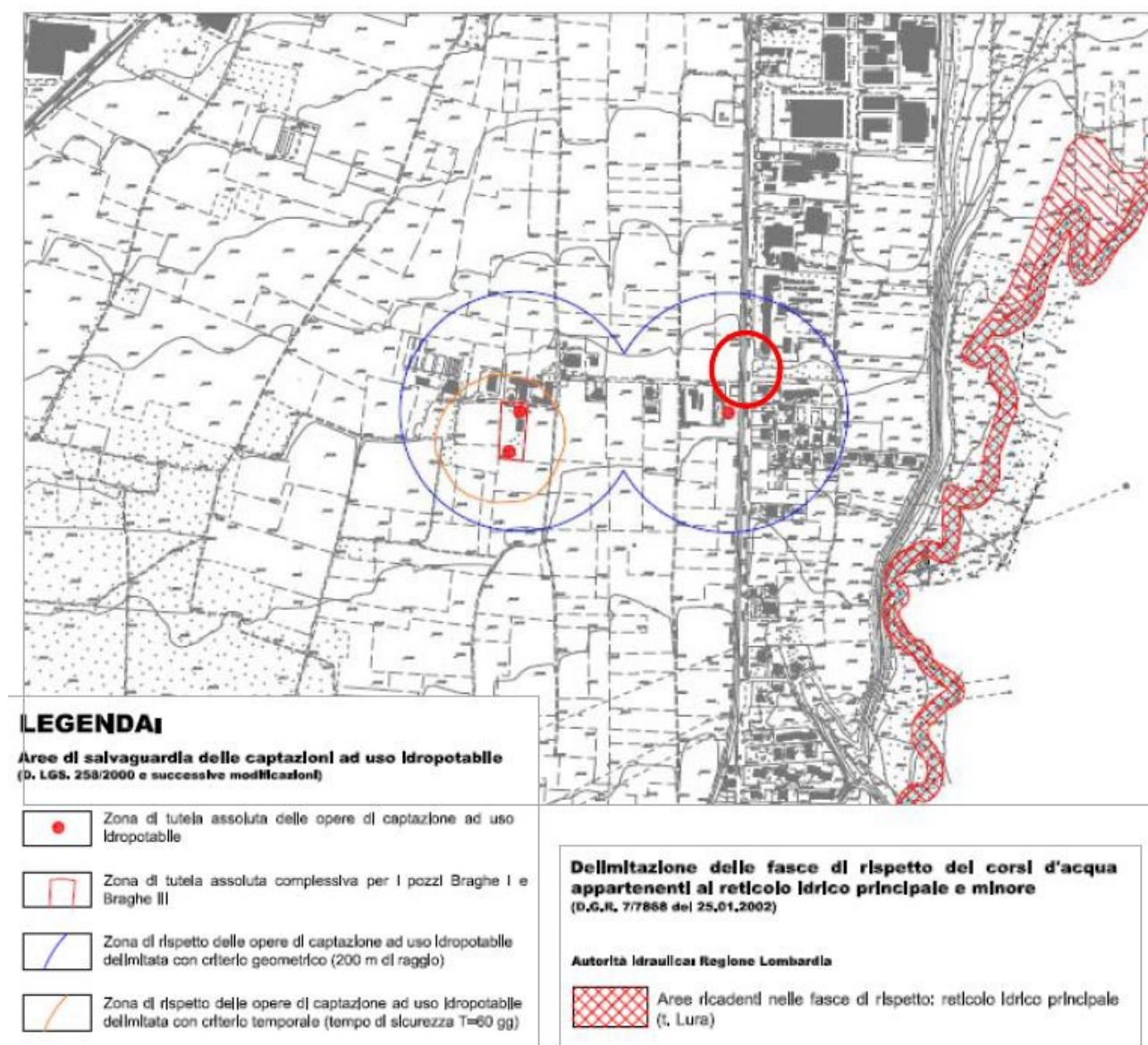
Nel presente paragrafo vengono riportati i risultati emersi dalla consultazione degli elaborati cartografici della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT di Lomazzo, di cui si riportano nelle pagine seguenti gli stralci non in scala.

L'area di interesse ricade, per quanto concerne la Pericolosità Sismica Locale, in classe Z4a (zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi): si tratta di un settore potenzialmente soggetto ad amplificazione sismica a causa della litologia del terreno presente che può quindi modificare la pericolosità sismica di base per la quale, nelle zone sismiche 4, l'analisi di 2° livello è obbligatoria solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al decreto n. 19904 del 2003), categoria in cui NON ricade l'opera in progetto.



**Figura 12** - Stralcio tav. 2 Carta di Pericolosità Sismica Locale, componente geologica del PGT

Le carte dei vincoli rappresentano le limitazioni d'uso del territorio, derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, di contenuto prettamente geologico, con particolare riferimento ai vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino, ai sensi della L.183/89, vincoli di polizia idraulica, aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile, geositi.

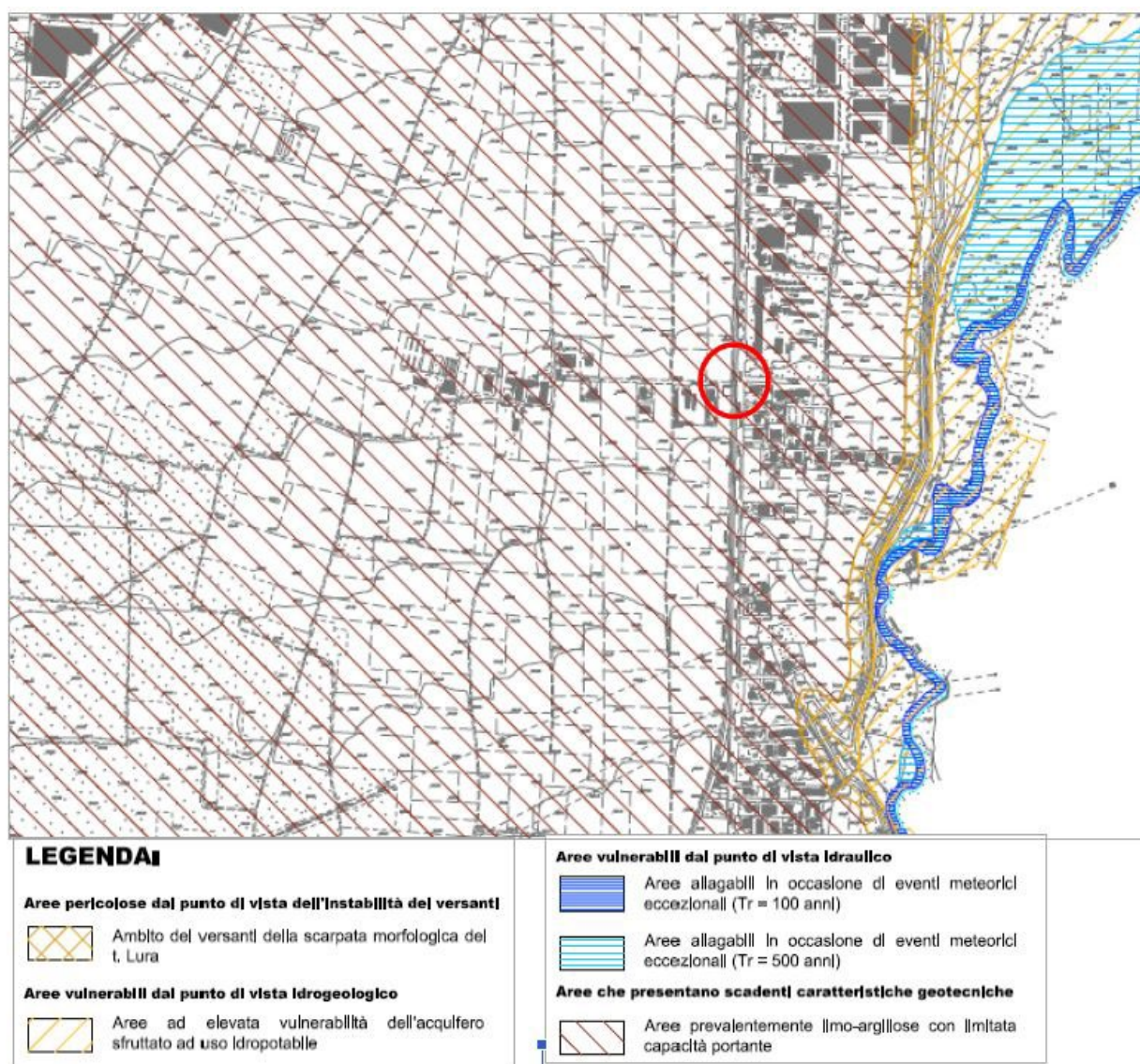


**Figura 13** - Stralcio tav. 3 Carta dei vincoli, componente geologica del PGT

Il sito oggetto di studio, come possibile osservare nello stralcio riportato, si trova in prossimità di un pozzo ad uso potabile e rientra nella relativa fascia di rispetto di criterio geometrico; si ubica ad oltre 400 m dalla fascia di rispetto del torrente Lura.

La carta di sintesi del PGT è redatta a seguito dell'analisi dei diversi fattori di rischio ed è il risultato delle correlazioni e della valutazione critica di tutti i dati raccolti nelle varie fasi d'indagine. Essa evidenzia gli elementi geologici caratterizzanti e/o maggiormente significativi dell'area indagata. Vengono considerati, per la redazione delle suddette carte tematiche, le aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico, ed aree vulnerabili dal punto di vista idraulico.

Il sito di interesse ricade in "aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante"; si ubica in un raggio minimo di 300-400 m dall'ambito dei versanti del torrente Lura e dalle sue aree allagabili.

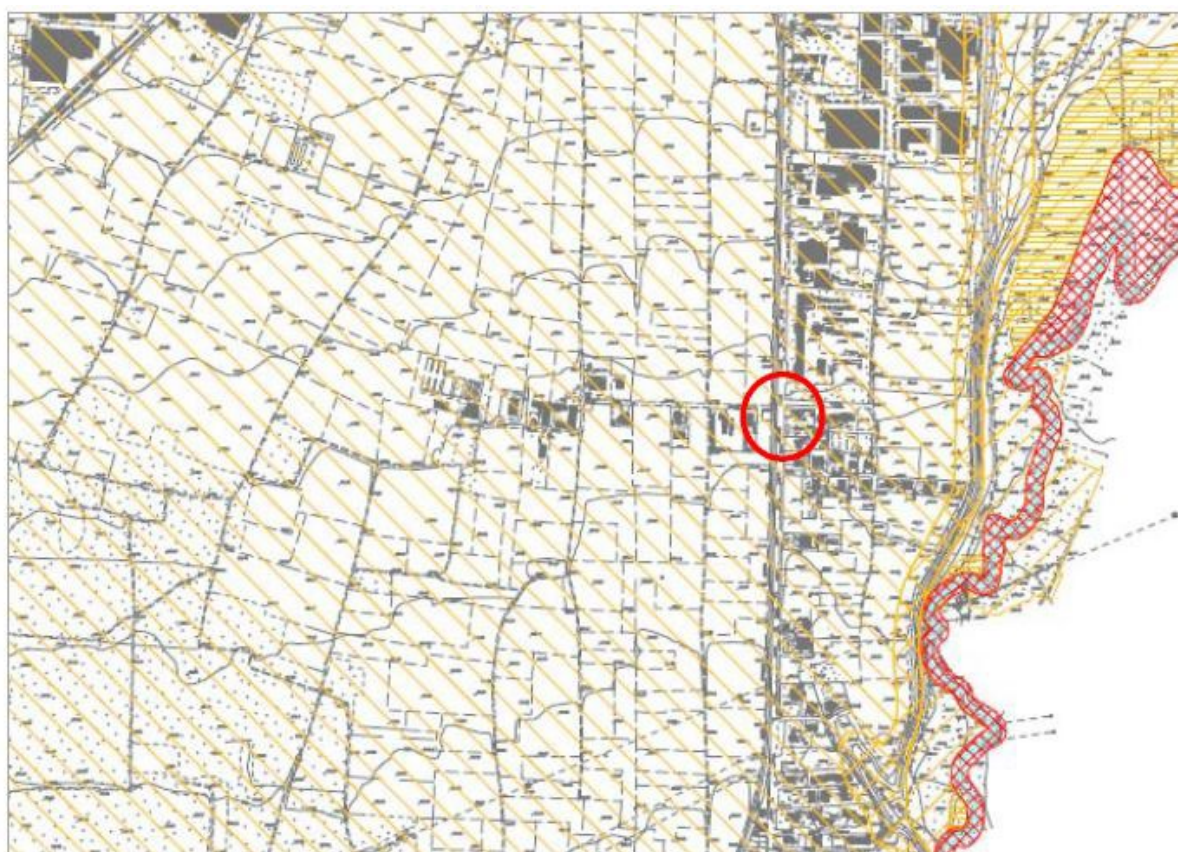


**Figura 14** - Stralcio tav.4 Carta di sintesi, componente geologica del PGT

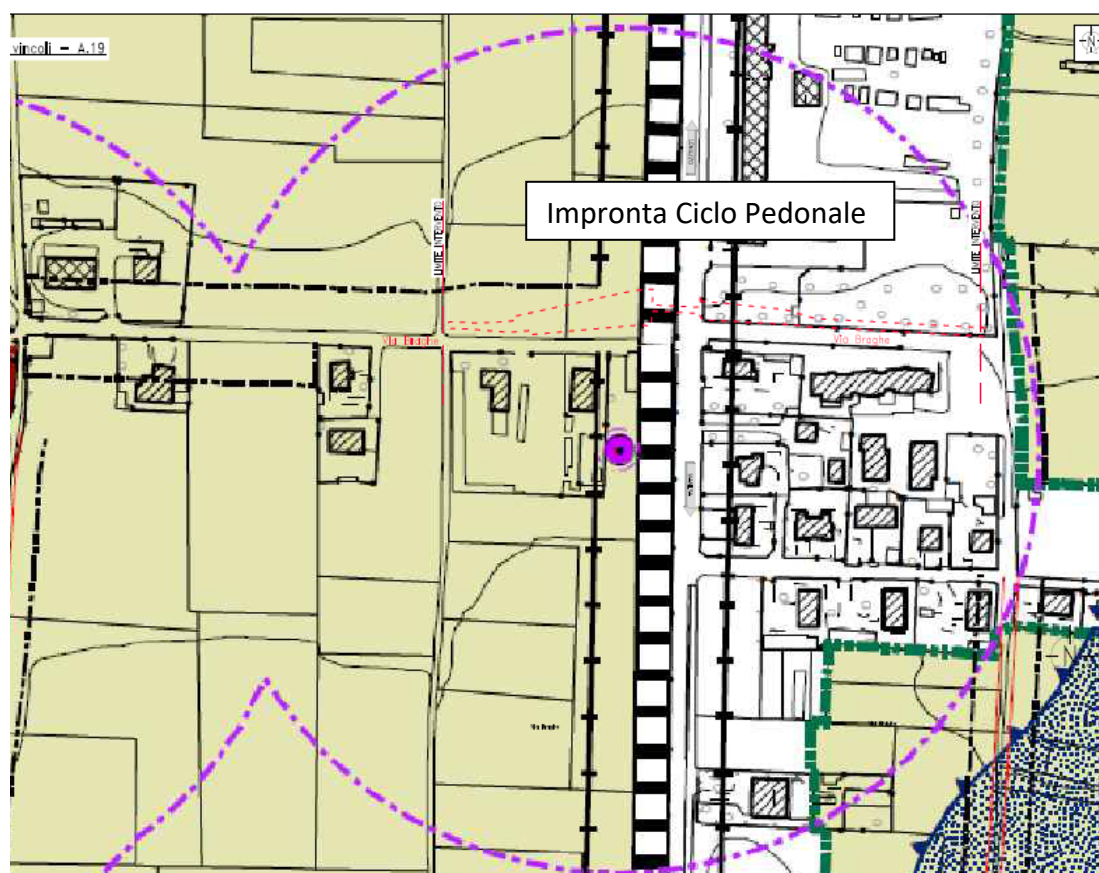
Nella carta di fattibilità il territorio comunale viene suddiviso in classi di fattibilità geologico-ambientale, sulla base di una valutazione incrociata degli elementi contenuti nella cartografia analitica (carte tematiche, carta della pericolosità sismica e carta di sintesi) con i fattori geo ambientali, territoriali e antropici, confrontati con la pericolosità dei fenomeni agenti e le conseguenti situazioni di rischio geologico.

Essa fornisce dunque le indicazioni in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio e deve essere utilizzata congiuntamente alle "Norme geologiche di attuazione" che ne riportano la relativa normativa d'uso.

Il sito d'interesse ricade nella classe 3 "Fattibilità con consistenti limitazioni" e nella sottoclasse 3d "Aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante".



**Figura 15** - Stralcio tav.5 Carta delle fattibilità delle azioni di piano, componente geologica del PGT



**AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE  
(D.LGS. 258/2000 E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI)**

- POZZO DI CAPTAZIONE
- ZONA DI TUTELA ASSOLUTA DELLE OPERE DI CAPTAZIONE AD USO IDROPOTABILE
- ZONA DI RISPETTO DELLE OPERE DI CAPTAZIONE AD USO IDROPOTABILE
- PARCO LOCALE DI INTERESSE SOVRACOMUNALE

**VINCOLI INFRASTRUTTURALI**

- FASCIA DI RISPETTO STRADALE
- FASCIA DI RISPETTO FERROVIA
- FASCIA DI RISPETTO DI PRIMA APPROSSIMAZIONE DEGLI ELETTRODOTTI
- ELETTRODOTTO

**Figura 16** – PGT Carta dei vincoli – A.19 in rosso l'impronta del Progetto

## 7. INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO

Dall'ampio comprensorio preso in esame appaiono labili le tracce di frequentazione protostorica, mentre per l'età romana appaiono diffusi gli elementi che dimostrano il persistere di una rete insediativa distribuita prevalentemente lungo il tracciato che collegava Milano a Como (via Mediolanum-Comum). Quasi assenti sono ad oggi le presenze archeologiche di epoca preistorica e medievale-moderna. Le presenze archeologiche finora documentate si collocano in tutti i casi a oltre 250 m dagli interventi, ossia a distanze più che sufficienti a garantirne la tutela.

Su queste unità geologiche pleistoceniche, che coincidono con il p.c. attuale, dal paleolitico a oggi è tutto alla stessa quota.

Nel complesso, la disamina delle fonti e i successivi approfondimenti svolti per il progetto (fotointerpretazione, ricognizione di superficie) non hanno messo in luce criticità relative a possibili presenze archeologiche nell'area di studio.

### 7.3 Rischio archeologico per il progetto

Le informazioni desunte dallo studio archeologico mostrano un contesto geomorfologico favorevole alla frequentazione antica, ma sono assenti gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici.

A Lomazzo, il progetto per la realizzazione del sottopasso e pista ciclabile in via Braghe interferisce perpendicolarmente al tracciato della viabilità antica che ricalca grossomodo l'attuale SP 30, ossia ad un elemento topografico degno di nota ma il cui il ritrovamento materiale potrebbe essere presente o anche assente.

INTERVENTO DI PROGETTO	POTENZIALE ARCHEOLOGICO	RISCHIO PER IL PROGETTO
Sottopasso ciclopeditonale in corrispondenza del passaggio a livello alla progressiva Km 30+414 via Braghe	Interferenza presunta viabilità antica.  Scavi oltre 2 m da p.c.  <b>MEDIO-ALTO (GRADO 7)</b>	<b>MEDIO- ALTO (GRADO 7)</b>

Tabella 1 – Potenziale e rischio archeologico per gli interventi in progetto

## 8. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

### Stato di fatto

La nuova pista ciclo-pedonale costituirà un'importante via di comunicazione all'interno di una vasta rete di percorsi esistenti districati all'interno del Parco del Lura, favorendo l'attraversamento della linea ferroviaria e la S.P.30 risolvendone le criticità in ambito di sicurezza attualmente presenti con il passaggio a livello esistente.

L'intero tracciato della pista ciclopeditonale rientra all'interno dei confini del comune di Lomazzo in provincia di Como, longitudinalmente si sviluppa parallelamente a via Braghe, trasversalmente è intercettato dalla S.P.30 e dalla linea ferroviaria Como-Saronno.

Nel tratto ad Ovest della linea ferroviaria il percorso si sviluppa in un'area agricola caratterizzata dall'assenza di fabbricati nella parte ad Est occupa una porzione di un'area a verde di proprietà privata.



**Figura 17**– Lato Est in arancione tracciato indicativo ciclopeditonale



**Figura 18**– Lato Ovest in arancione tracciato indicativo ciclopeditonale

La via Braghe lato Ovest, nel tratto sterrato “strada bianca”, non è oggetto di modifica mentre il tratto in Est risulta, in parte, interferente con la fase degli scavi per la realizzazione della ciclopeditonale; per la parte interferente, sarà ripristinato il pacchetto stradale con la relativa segnaletica così come esistente. Si evidenzia inoltre la presenza di alcuni pali di illuminazione che saranno provvisoriamente rimossi durante gli scavi e ricollocati al termine delle lavorazioni.



**Figura 19**– Via Braghe lato Est

Nel tratto in cui ricade l'intervento la linea ferroviaria presenta due binari, con relativo passaggio a livello per la continuità di via Braghe; la linea Ferroviaria è affiancata sul lato Est dalla Strada provinciale n°30, mentre sul lato Ovest confina con un'area agricola priva di recinzioni.

Il tracciato della nuova ciclo-pedonale attraversa, tramite un sottopasso, ortogonalmente entrambe le infrastrutture.



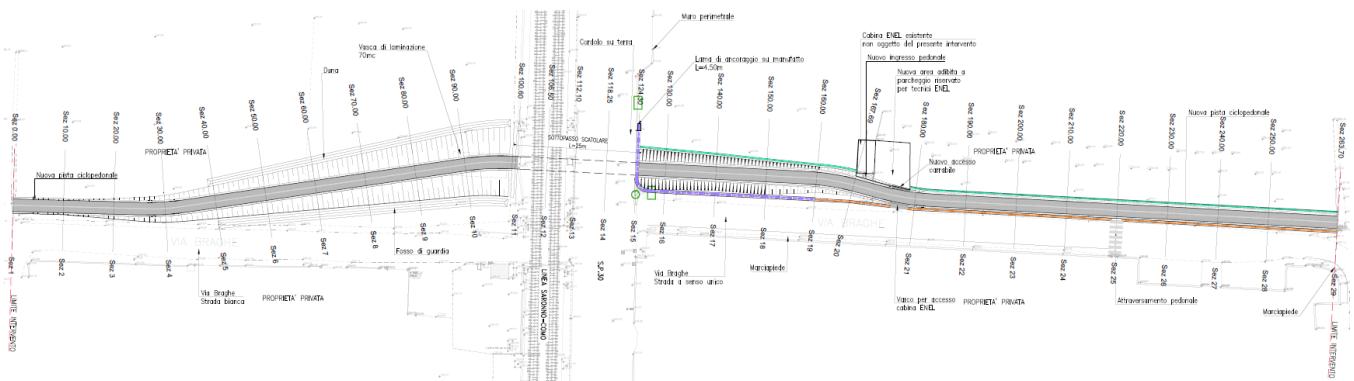
**Figura 20**– Ferrovia ed S.P.30 in arancione tracciato indicativo ciclopeditale

Attualmente lato Est è presente una cabina Enel con accesso da via Braghe, l'ente gestore ha richiesto il mantenimento dell'accesso alla cabina e la realizzazione di un parcheggio dedicato per i soli tecnici manutentori Enel.

### Stato di progetto

Il nuovo percorso si sviluppa complessivamente per 263,70 metri e presenta il punto più depresso in corrispondenza dell'attraversamento delle due arterie viabilistiche.

La rampa del tratto ad Ovest ha una pendenza del 5% e sarà realizzata con sezione in trincea avente pendenze delle scarpate a 3/2; la rampa ad Est, avrà una pendenza del 9% e, per garantire il mantenimento dell'attuale via Braghe, prevede di ridurre l'ingombro delle scarpate mediante l'impiego di terre armate. Il percorso passerà al di sotto sia della SP 30 sia della rete FNM Como-Saronno ad una quota relativa di -3,65 mt dal piano di campagna tramite un sottopasso realizzato da manufatti scatolari prefabbricati in c.a.p. per una lunghezza di circa 25 m; i manufatti saranno assemblati fuori opera e varati, con l'ausilio di autogrù, in orario notturno con interruzione programmata della linea ferroviaria e corsia a senso unico alternato per la SP 30, da concordare con Polizia Locale e Comune di Lomazzo prima dell'inizio dei lavori.



**Figura 21**– Planimetria di Progetto

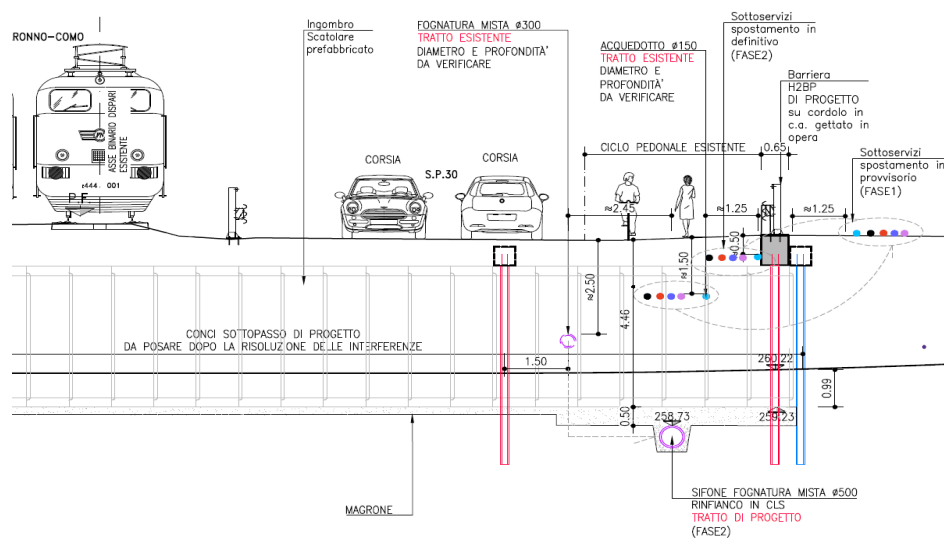
Gli interventi di progetto, succintamente, prevedono:

- Tracciamento sottoservizi e spostamento sottoservizi interferenti a carico dei rispettivi enti gestori e/o eventuale messa in provvisorio;
- Pulizia dell'area e preparazione piano di scavo rimozione recinzioni e barriere di sicurezza metalliche interferenti;
- Realizzazione micropali di fondazioni ed opere provvisionali a sostegno degli scavi, spostamento ormeggi TE interferenti e successiva realizzazione degli scavi;
- Varo mediante autogrù, del sottopasso scatolare prefabbricato;
- Realizzazione rampe lato est e lato ovest;
- Realizzazione impianto di Smaltimento acque di piattaforma;
- Completamento delle finiture;
- Sistemazioni esterne:
  - Realizzazione attraversamento pedonale lato est di via Braghe
  - Realizzazione accesso e parcheggio ad uso esclusivo del personale autorizzato alla cabina ENEL
  - Ripristino recinzioni, parapetto in legno e barriere di sicurezza metalliche
  - Ripristino e installazione di nuova segnaletica stradale

## Interferenze

Dall'analisi della documentazione relativa ai sottoservizi sono state riscontrate interferenze tra le opere da realizzarsi e le reti tecnologiche esistenti.:

1. In corrispondenza del margine Est della SP30, si trovano una serie di sottoservizi interferenti con la realizzazione dello scatolare;
2. La rete di fognatura mista attuale  $\varnothing 300$  anch'essa parallela alla viabilità della SP30 ed interferente con la realizzazione dello scatolare.



**Figura 22 – Sezione trasversale risoluzione sottoservizi**

3. Lato Est lungo via Braghe il progetto, nella configurazione definitiva, non risulta interferente con i pali di illuminazione attualmente presenti; risultano invece interferenti le operazioni di scavo

propedeutiche alla realizzazione delle terre armate; pertanto, si dovrà provvedere allo spostamento in posizione provvisoria non interferente con gli scavi ed alla successiva ricollocazione al termine delle lavorazioni.

4. Tutti gli altri sottoservizi interrati restano potenzialmente interferenti con le lavorazioni, occorre pertanto è stato avviato il coordinamento con gli Enti Gestori delle reti, per la risoluzione delle interferenze. Per approfondimento fare riferimento ai documenti progettuali relativi alla risoluzione delle interferenze.
5. Il sottopasso di progetto risulta interferente con i sostegni e i tiranti a terra della trazione elettrica della linea ferroviaria; il tratto interferente è limitato alle sole campate interessate dalla realizzazione del nuovo sottopasso. Per una visione specifica delle lavorazioni da eseguire per l'adeguamento della trazione elettrica si rimanda all'elaborato di progetto "E10ADb008TE--R0".

**Eventuale taglio erba, pulizia dell'area e preparazione piano di scavo rimozione recinzioni e barriere di sicurezza metalliche interferenti.**

Sul lato est in corrispondenza dell'attuale area di proprietà privata, prima dell'inizio delle lavorazioni dovranno essere rimosse le recinzioni ed eventuali arbusti / alberi interferenti.



**Figura 23–** Recinzioni e arbusti in proprietà privata

**Opere provvisorie e Scavi**

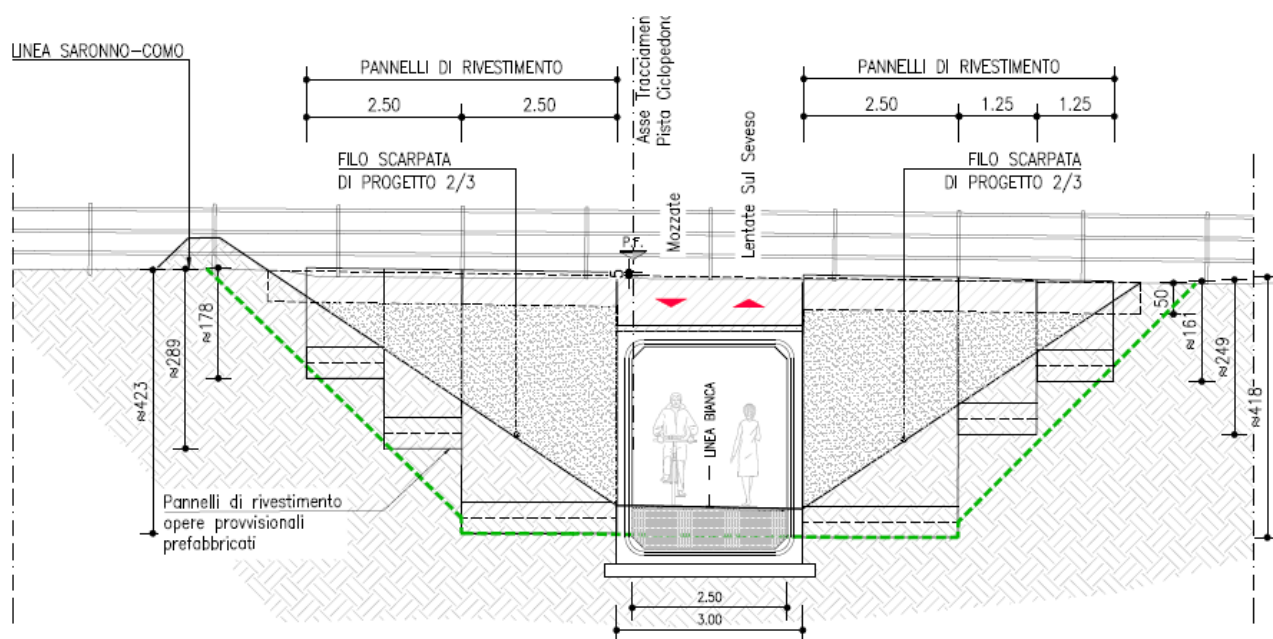
Al fine di sostenere il rilevato ferroviario e per evitare ingombri di scavo eccessivi, si prevede la realizzazione di paratie di micropali con lunghezze da 6 a 11m, infisse nel terreno con un interasse di 0.40m e munite di puntellature per sostenere lo scavo del terreno.

**Sottopasso scatolare**

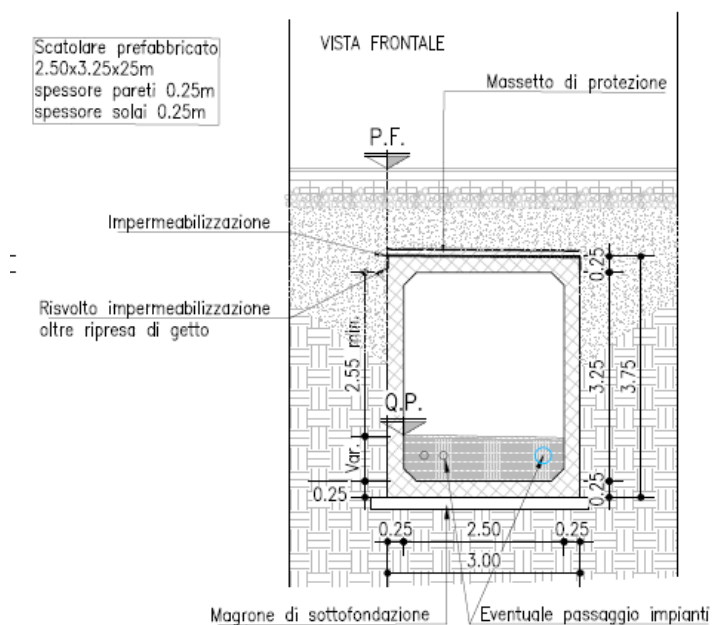
Il sottopasso scatolare prefabbricato di progetto ha una lunghezza di 25m e un'altezza complessiva di 3.25m. L'altezza interna utile è di 2.55m, il restante sottofondo rimane a disposizione di eventuale passaggio impianti.

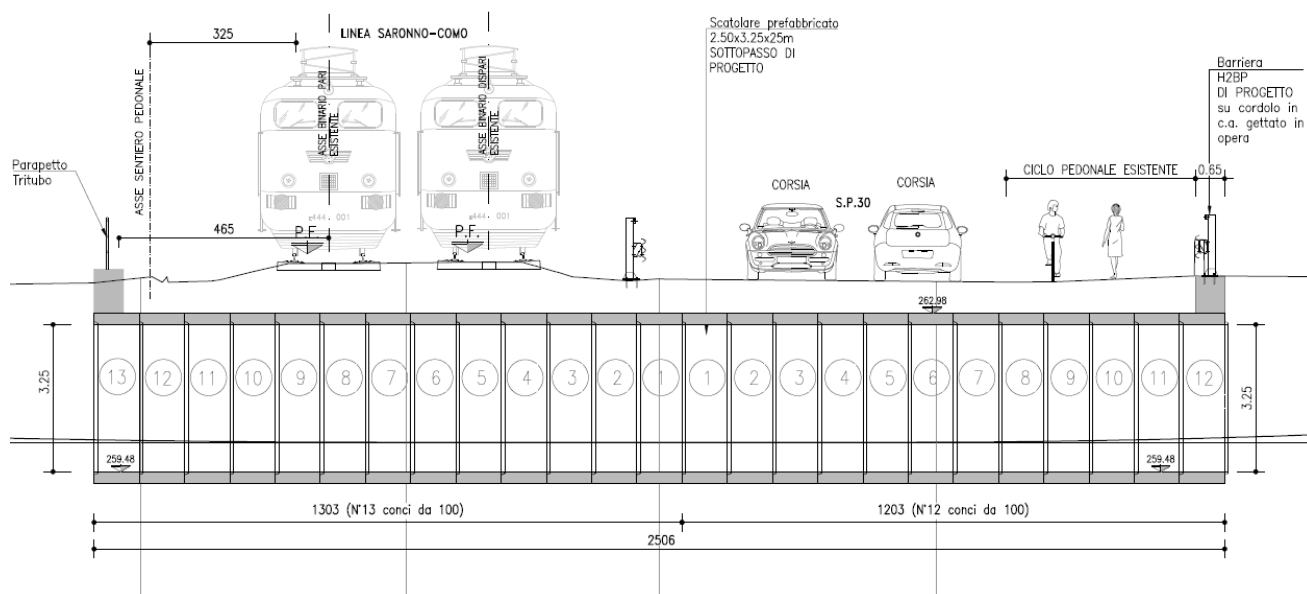
La struttura del sottopasso è costituita da 25 conci prefabbricati, ciascuno di lunghezza pari ad un metro aventi le pareti dello spessore di 25cm. In prossimità della giunzione del tipo a bicchiere viene applicato un rivestimento che ne garantisce la tenuta idraulica e ne previene le infiltrazioni.

Gli imbocchi a valle e monte del sottopasso saranno rivestiti con pannelli prefabbricati per dare continuità visiva all'opera.



**Figura 24 – Imbocco lato Ovest**



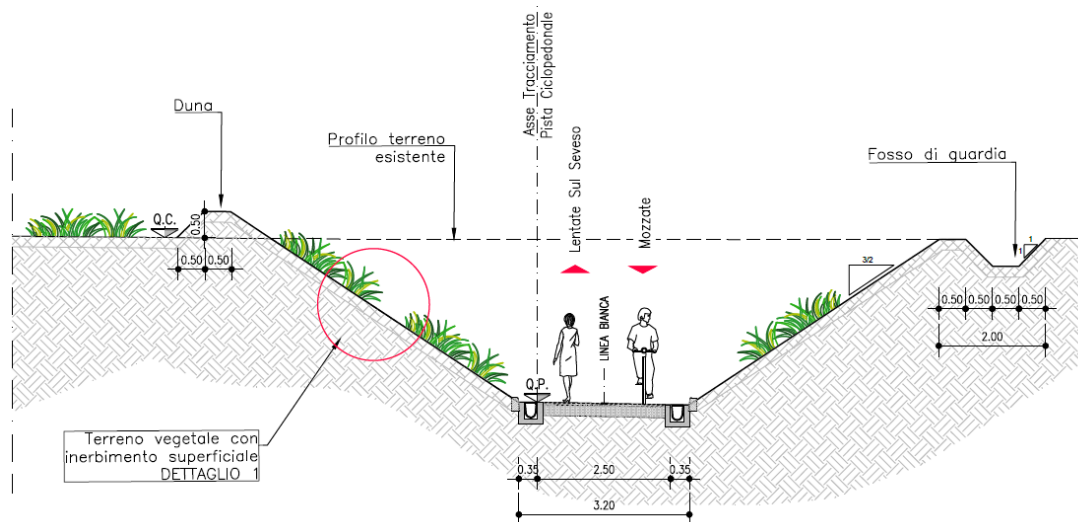


**Figura 25 – Vista frontale e laterale sottopasso scatolare**

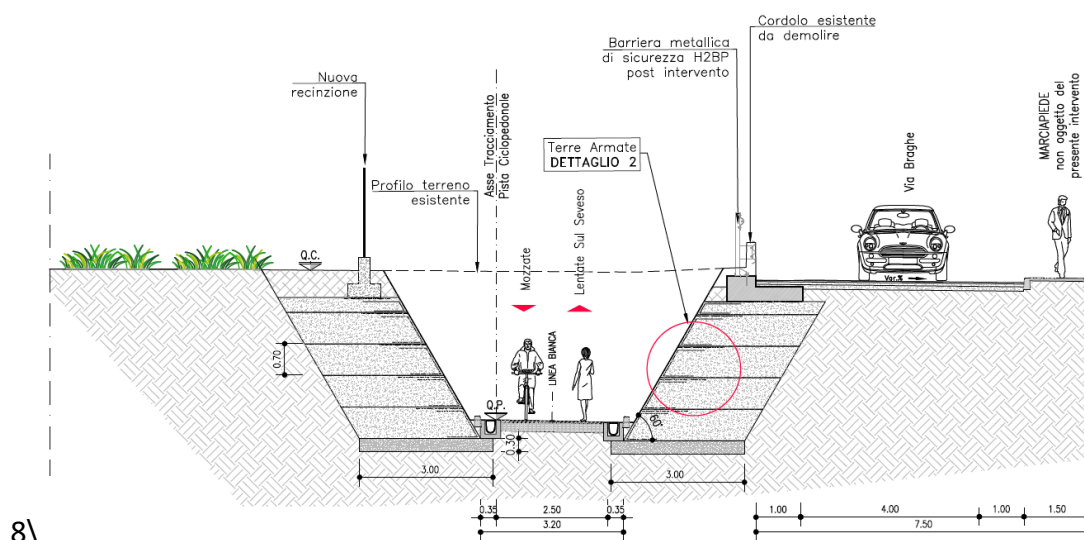
### Realizzazione rampe lato est e lato ovest

Nel tratto ad Ovest della linea ferroviaria, la rampa è realizzata in un'area agricola caratterizzata dall'assenza di fabbricati, la scarpata in trincea hanno pendenza 2/3.

Nel tratto ad est della SP 30, la presenza a Nord di un'area di proprietà privata ed a sud della viabilità di via Braghe ha portato alla scelta di ridurre le occupazioni mediante la realizzazione di scarpate in terre armate, mantenendo invariata la larghezza di via Braghe.



**Figura 26 – Tipologico rampa lato Ovest**



**Figura 27 – Tipologico rampa lato Est**

## Sistemazioni Esterne

- Realizzazione:
  - delle recinzioni rimosse lato proprietà privata,
  - del parapetto di separazione tra la ciclopeditonale e via Braghe nel tratto in cui sono complanari
  - del parapetto tri tubo metallico tra linea ferroviaria e rampa lato Ovest.
- realizzazione dei cordoli bordo ponte e installazione delle barriere metalliche H2 bordo ponte;
- accesso alla cabina ENEL esistente da via Braghe (installazione di segnaletica verticale)
- realizzazione di un nuovo attraversamento pedonale che collega la pista ciclopeditonale con il marciapiede esistente posto in via Braghe lato Est (installazione della segnaletica verticale di preavviso)
- posa nuova segnaletica verticale e orizzontale relativi alla nuova pista ciclopeditonale

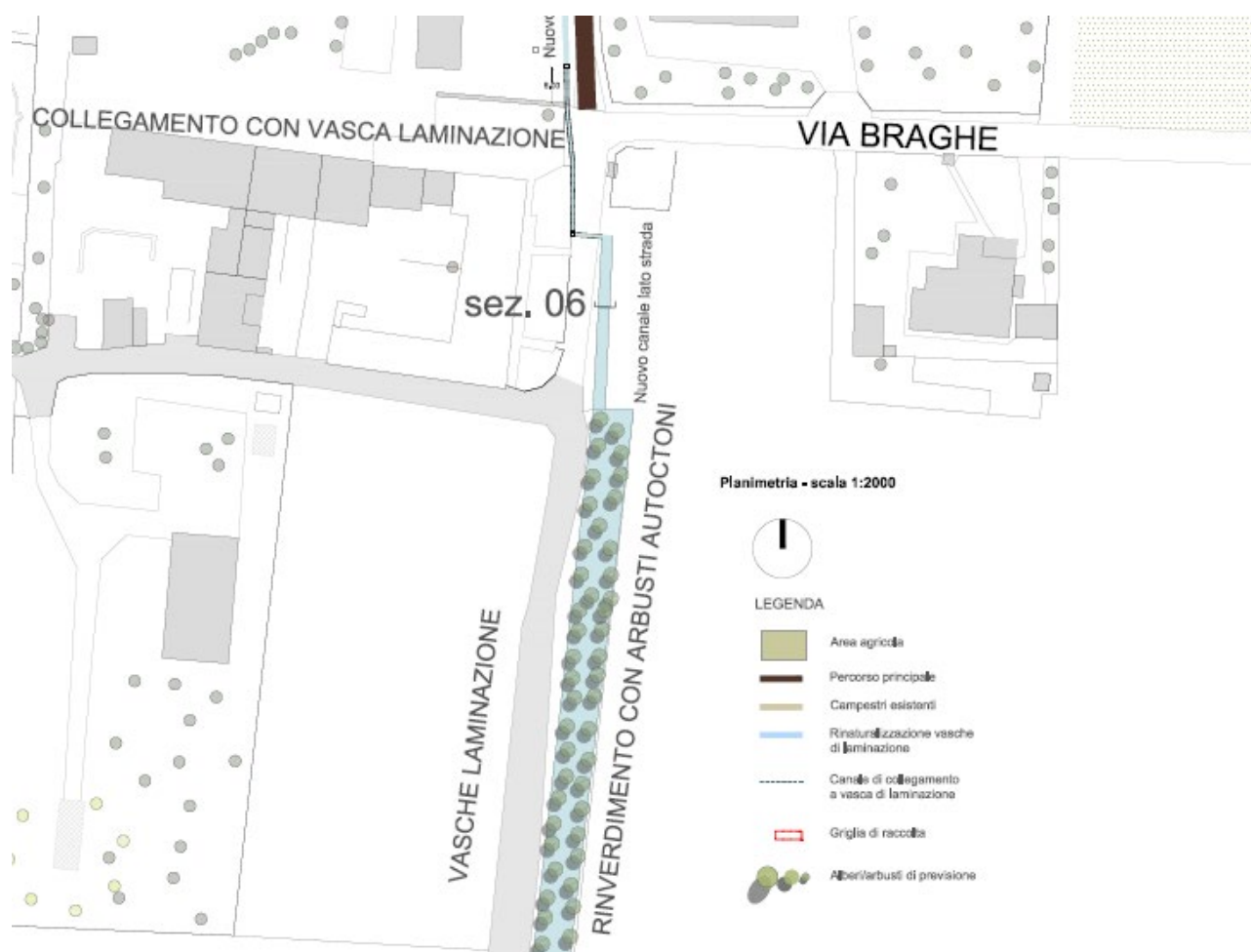
## 9. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

L'area oggetto di intervento ricade all'interno di un'area di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (D.lgs. 258/2000 e successive modificazioni) pertanto, l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo non è una soluzione praticabile. La planimetria sottostante mostra in verde l'area oggetto di intervento e in blu la zona di rispetto delle opere di captazione ad uso idropotabile.



**Figura 28:** Stralcio planimetrico della tav. 3 della carta dei vincoli del Comune di Lomazzo.

Le acque meteoriche laminate saranno pertanto scaricate, tramite impianto di sollevamento, nella nuova vasca di laminazione sita in Loc. Braghe il cui Ente Attuatore è il Consorzio Parco del Lura.



**Figura 29:** Stralcio planimetrico della tavola 01.03 del progetto definitivo “Opere per la riduzione del rischio idraulico, la laminazione controllata delle piene e la riqualificazione ambientale del Torrente Lura nei comuni di Bregnano e di Lomazzo” - Lotto 1 Comune di Lomazzo – Rev.01 del 18/09/2022

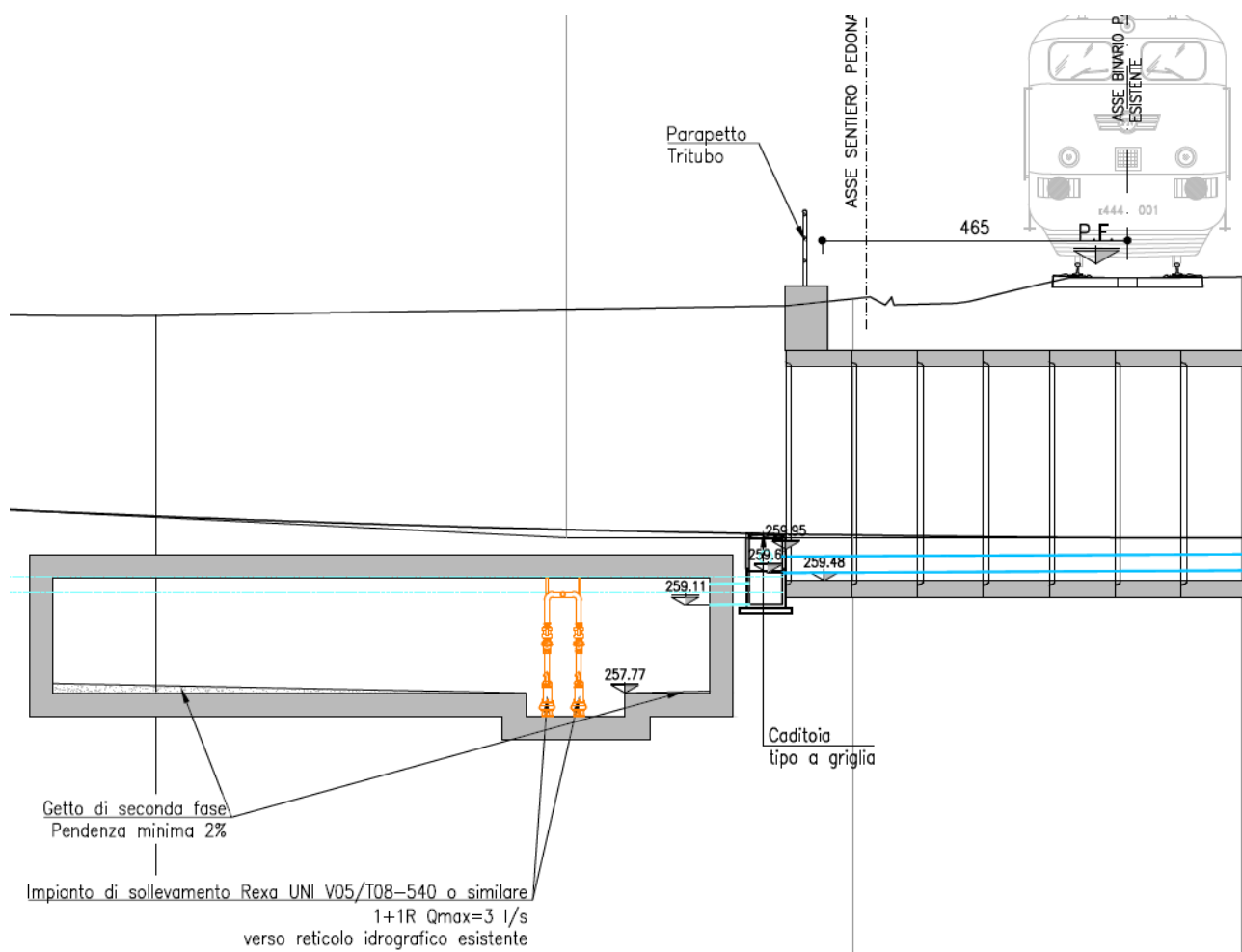


**Figura 30:** Stralcio planimetrico dell'allaccio fognario acque meteoriche in progetto - Località Braghe

La rete meteorica a servizio dell'area sarà indipendente dalle altre reti e a valle della condotta di mandata sarà presente un pozzetto di calma con allacciamento dotato di ispezione. Non essendo presenti attività o superfici soggette al Regolamento Regionale n.4 del 2006 sulle prime piogge, non è presente alcun dispositivo per la separazione ed il trattamento delle prime piogge.

Per lo smaltimento delle acque piovane è previsto quanto segue:

- Rampa est e Rampa ovest: sono previste canalette grigliate (100x130mm sul lato nord e 150x285mm sul lato sud) per la raccolta acque e convogliamento verso la vasca di laminazione posta sotto la rampa ovest
- Sottopasso scatolare: è prevista la raccolta acque attraverso caditoie poste all'inizio e alla fine del sottopasso e convogliamento (attraverso un tubo diam 250) verso la vasca di laminazione posta sotto la rampa ovest
- Vasca di laminazione: l'acqua viene raccolta nella vasca di laminazione (capacità 70mc) e scaricata, tramite impianto di sollevamento, nella nuova vasca di laminazione sita in Loc. Braghe il cui Ente Attuatore è il Consorzio Parco del Lura.



**Figura 31 – Sezione trasversale vasca di laminazione**

## 10.IMPIANTI ELETTRICI E DI VIDEOSORVEGLIANZA

Il presente capitolo ha per oggetto la descrizione tecnico-funzionale degli impianti elettrici e di videosorveglianza previsti a servizio dell'intervento "Tratta Saronno-Como opere sostitutive PL KM 31+267 nei comuni di Cadorago e Lomazzo".

Le aree oggetto di intervento sono:

- sottopasso ciclopedonale
- adeguamento viabilità ordinaria esistente
- pista ciclopedonale
- impianto di sollevamento acqua piovana sottopasso
- impianto semaforico segnalazione sottopasso allagato
- impianto di segnalazione allarmi tecnici e allagamento
- impianto di videosorveglianza

Gli impianti interessati all'intervento e quindi definiti nei fascicoli ed elaborati grafici allegati al seguente progetto definitivo sono qui di seguito riepilogati:

- ricollocamento impianto di illuminazione pubblica stradale esistente oggetto di spostamento a causa della modifica alla viabilità;

- esecuzione nuovo impianto elettrico ed illuminazione ciclopedonale prevista;
- esecuzione impianto di illuminazione a servizio del sottopasso ciclopedonale;
- spostamento impianto di illuminazione pubblica stradale esistente;
- f.p.o. ed allaccio di tutti i corpi illuminanti e pali previsti a progetto;
- f.p.o. ed allaccio di nuovo quadro contatori generale denominato "Q.C" allacciato a nuovo punto di consegna ente distributore da 10 kW (ampliabile a 15 kW) - 3F+N;
- f.p.o. ed allaccio di nuovo quadro di alimentazione impianto di sollevamento acque meteoriche e allarmi denominato "Q.PS";
- f.p.o. ed allaccio di nuovo quadro di alimentazione impianto di illuminazione pubblica denominato "Q.IP";
- f.p.o. ed allaccio di nuovo quadro di alimentazione impianto di videosorveglianza denominato "Q.TVCC";
- esecuzione nuovo impianto elettrico alimentazione pompe sollevamento e relativi livellostati di comando e controllo pompe e per la gestione allarme allagamento sottopasso;
- esecuzione di impianto di terra ed organo disperdente a servizio dell'impianto di sollevamento;
- esecuzione di impianti semaforico allarme sottopasso azionato in automatico da livellostati di extra massimo vasca pompe e livellostato di controllo conduttivo posto nel punto più basso della zona di ingresso sottopasso;
- f.p.o. dei semafori e dei livelli a galleggiante e di tutte le apparecchiature previste a progetto;
- esecuzione di un sistema di teleallarme e telecontrollo allagamento con apparecchio GSM di invio messaggi al personale di gestione e manutenzione impianto sollevamento e viabilità stradale;
- opere di sistemazione interferenze con impianto di illuminazione esistente e/o per interramento tratti di cavi distribuzione elettrica ENEL e/o a servizio Telecom e/o altre FO;
- realizzazione di un nuovo punto di consegna ente distributore (P = 10/15 kW - 400/230Vca);
- f.p.o. di telecamere idonee per videosorveglianza di sicurezza per area sottopasso;
- realizzazione di allacciamento telecamere e collegamento con ponte radio dedicato fino alla stazione di polizia locale del Comune di Lomazzo
- realizzazione di tutti i cavidotti elettrici interrati ed aerei, dei pozzetti di distribuzione e smistamento, dei plinti per i pali e di ogni attività edile e meccanica a servizio dei nuovi impianti di illuminazione e sollevamento;
- assistenze edili a servizio degli impianti elettrici, illuminazione e sollevamento;
- prove in bianco e messa in marcia degli impianti.

## 11.DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE, QUADRO E DISTRIBUZIONE

In corrispondenza della cabina di trasformazione esistente dell'ente distributore si prevede di eseguire un nuovo punto di consegna per alimentare il nuovo quadro di distribuzione generale denominato "Q.IP".

L'impianto di illuminazione stradale esistente, di recente realizzazione, verrà temporaneamente smontato per consentire le modifiche alla viabilità e ricollocato su nuovi plinti mantenendo lo stesso passo di quello attuale. La nuova canalizzazione verrà intercollegata a quella esistente in modo da riallacciare le armature sulla dorsale di illuminazione pubblica esistente.

La nuova viabilità ciclopedonale sarà dotata di un impianto di illuminazione realizzato a mezzo di pali del tipo diritti conici laminati in acciaio zincato e verniciato senza sbraccio.

I pali dedicati alla pista ciclopedonale saranno, per il possibile, alteranti ai pali di illuminazione stradale per evitare il contrapporsi in spazio limitato di due pali.

Per impianto di illuminazione ciclopedonale sono previsti pali di altezza 5 m f.t. (5,6 m totale) in acciaio zincato e verniciato con apparecchi testa palo con corpo in alluminio estruso e vetro temperato dotate di lampade da 40 W a Led, classe II, tipo CREE modello SYRIUS o equivalente.

Per il sottopasso sono previsti apparecchi da parete con corpo in alluminio estruso e vetro temperato dotate di lampade da 9 W a Led, classe II, tipo CREE modello DOT o equivalente.

Maggiori dettagli sulla posizione dei pali sono rilevabili sulle planimetrie di progetto. Per maggiori dettagli sulle apparecchiature e sui pali di progetto si rimanda alla tavola dettagli costruttivi ed al disciplinare tecnico allegato al progetto.

In allegato al progetto è altresì riportato lo schema del quadro elettrico ed i dettagli costruttivi.

Nella fase di progettazione definitiva sono stati eseguiti i calcoli allo scopo di rispettare la luminanza media, il rapporto di uniformità e la limitazione all'abbagliamento previsto dalle normative vigenti. L'impianto prevede un funzionamento di tipo automatico, l'accensione e lo spegnimento saranno comandati attraverso un orologio astronomico che sarà installato all'interno del quadro elettrico. L'accensione degli apparecchi avverrà al momento del tramonto e lo spegnimento avverrà all'alba, mentre la riduzione del flusso luminoso sarà gestita tramite rilevatori di presenza posta in corrispondenza di ogni armatura stradale.

Per quanto riguarda la scelta degli apparecchi illuminanti è stata rispettata la legge regionale n. 17 del 27/03/2000 (Regione Lombardia) che stabilisce i requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

## **12.DESCRIZIONE IMPIANTO SOLLEVAMENTO, QUADRO E DISTRIBUZIONE**

La realizzazione del sottopasso comporta la necessità di prevedere un impianto di sollevamento acque piovane e di segnalazione allarme allagamento.

Il sistema di sollevamento e le segnalazioni semaforiche sono alimentati e controllati dallo stesso quadro generale posto in zona sicura in adiacenza alla cabina di trasformazione dell'ente distributore in modo che in caso di allagamento non possa essere danneggiato dall'acqua accumulata nel sottopasso.

Le pompe sono poste in una vasca di contenimento presente sotto la rampa in corrispondenza dell'ingresso al sottopasso.

Il sistema di segnalazione allagamento è composto da lanterne semaforiche a doppia lampada (verde e rossa) allo scopo di segnalare eventuale disfunzione del semaforo stesso.

A progetto è previsto un sistema di teleallarme con GSM per allertare il personale di manutenzione e gestione di un eventuale disfunzione alle pompe e soprattutto in caso di allarme allagamento sottopasso.

Tramite il combinatore GSM è altresì possibile inviare segnali di comando per modificare lo stato delle lanterne semaforiche in caso di necessità.

### 13.DESCRIZIONE IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

Con lo scopo di monitoraggio della viabilità e di sicurezza è previsto un impianto di videosorveglianza con telecamere digitali collegate alla rete di videosorveglianza comunale.

L'impianto previsto a progetto è composto da quattro telecamere: due all'interno del sottopasso, di tipo con cupola antivandalo e intelligenza artificiale integrata; due all'esterno del sottopasso, di tipo bullet installate su palo ad una altezza di circa 4m.

Le telecamere di tipo POE saranno collegate ad uno switch collegato alla rete di videosorveglianza comunale tramite un ponte radio con una nuova antenna trasmittente con angolo di trasmissione non superiore a 30°) installata anch'essa su palo ad una altezza non inferiore a 4,5 m.

Non è prevista l'installazione di un videoregistratore di rete, ma le telecamere saranno dotate di scheda SD di capacità idonea per memorizzare alcuni giorni di video in alta risoluzione.

L'antenna radio ricevente è esistente ed è collocata sul campanile della Chiesa Ss. Vito e Modesto - Lomazzo (CO) - Via della Pace, 2, 22074 Lomazzo CO - a circa un kilometro in linea d'aria dalla posizione del presente di intervento.

L'impianto di videosorveglianza sarà alimentato da un nuovo quadro elettrico denominato "Q.TVCC" e posto anch'esso in corrispondenza del punto di consegna dell'energia.

Le opere per l'impianto di videosorveglianza previste nell'ambito di progetto sono riportate sulle planimetrie allegate al progetto e riguardano le aree precedentemente descritte.

In allegato al progetto è altresì riportato lo schema del quadro elettrico ed altri i dettagli costruttivi.

### 14.GESTIONE MATERIE

Accertate le caratteristiche dei materiali prodotti dalla realizzazione delle opere in progetto se ne individua il successivo utilizzo. Il materiale scavato dovrà essere trasportato fuori dal sito di produzione. I materiali di risulta saranno gestiti come rifiuto; l'Appaltatore ne diventa produttore e detentore e come tale spetta a lui la corretta attribuzione dei codici CER, dopo avere eseguito le opportune indagini di caratterizzazione previste dalla normativa vigente.

Allo stato attuale, si prevede di trattare il materiale in esubero come rifiuto, e avviarlo ad attività di recupero, per una volumetria totale pari a circa 2075 m<sup>3</sup>.

Si prevede invece che il materiale in esubero venga subito allontanato dal sito di produzione e conferito al sito di destinazione, senza deposito presso depositi intermedi.

### 15.FASI REALIZZATIVE

Si riportano di seguito le principali fasi costruttive dell'opera:

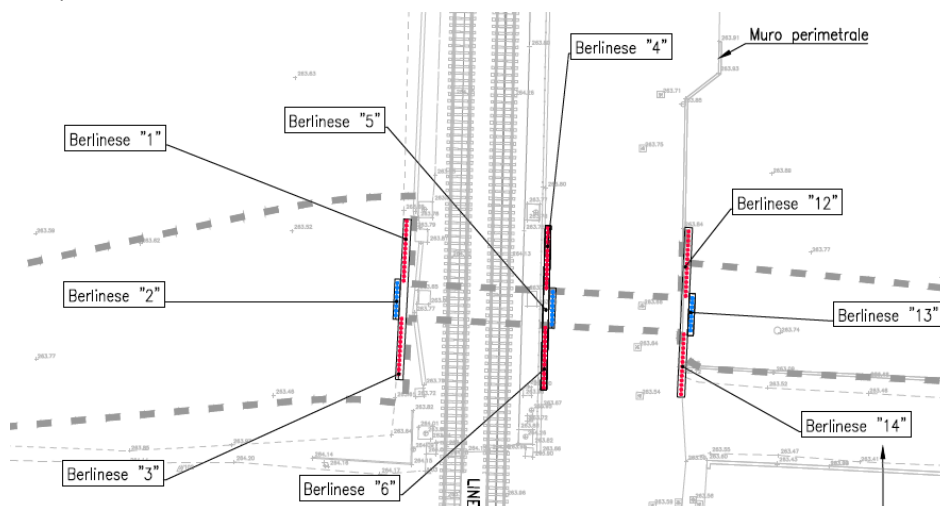
#### ***FASE 1: Spostamento sottoservizi interferiti e realizzazione plinti per nuovi pali T.E.***

- Allestimento area logistica di cantiere ed eventuale esecuzione BOB;
- Spostamento, a carico degli enti gestori, in posizione provvisoria dei sottoservizi interferenti con le lavorazioni posti in corrispondenza del margine est della SP 30. Per individuazione e gestione fasi di spostamento, fare riferimento al doc. "E10ADh001SR--R0\_Libretto sottoservizi".

- Durante le fasi di spostamento dei sottoservizi, verranno realizzati in opera in orario notturno, i plinti per i nuovi pali della trazione elettrica ferroviaria. Le tempistiche di spostamento dei sottoservizi permettono la contemporanea maturazione del calcestruzzo delle fondazioni.

### **FASE 2: Realizzazione berlinesi di micropali**

- Realizzazione berlinese di micropali sul confine ferroviario lato binario pari in orario notturno (berlinese 1-2-3) e lato binario dispari in orario notturno e con restringimento carreggiata (berlinese 4-5-6);
- Realizzazione berlinese di micropali lungo il margine a est della SP30 con restringimento carreggiata (berlinese 12-13-14);
- N.B: Le Fasi 5 e 6 devono essere programmate con il gestore della rete fognaria, al fine di ridurre i tempi di occupazione e parzializzazione della SP30; tali fasi possono essere in concomitanza o successiva alla fase numero 3;

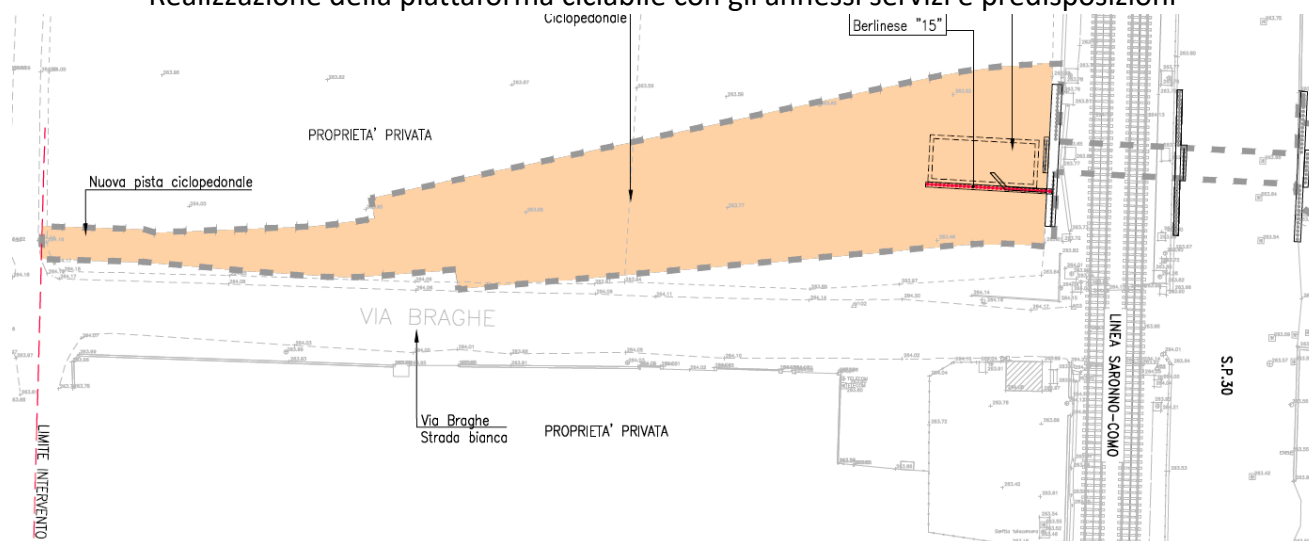


**Figura 32 – Fase 2**

### **FASE 3: Realizzazione rampa lato Ovest**

- Realizzazione scavi per la nuova rampa sino alla quota di imposta della nuova paratia (berlinese 15) funzionale agli scavi per l'installazione della vasca di laminazione;
- Approfondimento degli scavi per tutto il tratto della ciclopedonale ed ulteriore approfondimento in corrispondenza della vasca;
- Realizzazione vasca di laminazione;

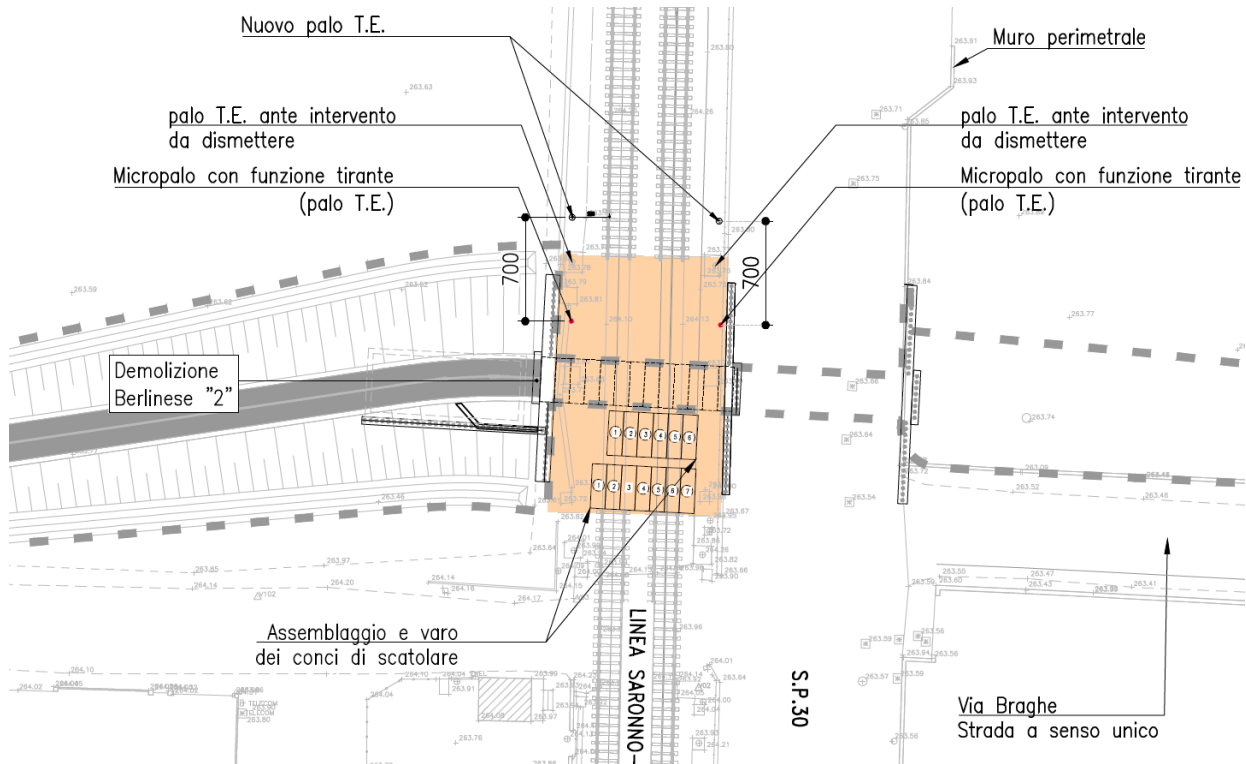
· Realizzazione della piattaforma ciclabile con gli annessi servizi e predisposizioni



**Figura 33 – Fase 3**

**FASE 4: Varo sottovia tratto linea ferroviaria**

- Assemblaggio dei conci di scatolare (si prevedono n. 2 gruppi da 6 e 7 conci);
- Chiusura temporanea della linea Ferroviaria Saronno-Como in orario notturno (indicativamente 22:00 - 5:00) durante la quale si prevede:
  - .. Taglio dei binari e rimozione degli stessi per l'area interessata dagli scavi;
  - .. Rimozione del ballast e scavo sino alla quota di imposta del sottopasso scatolare;
  - .. Demolizione berlinese di micropali (berlinese 2) per varo manufatto;
  - .. Rimozione della linea TE interferente;
  - .. Preparazione del piano di posa e varo mediante autogrù dei gruppi di scatolari preassemblati;
  - .. Riempimento dietro agli scatolari con misto cementato;
  - .. Completamento del riempimento con materiale da rilevato;
  - .. Realizzazione micropali per nuovi tiranti a terra pali TE;
  - .. Posa e attrezzaggio pali TE e tiranti a terra;
  - .. Posizionamento dei nuovi binari e rinalzo del ballast;
  - .. Riposizionamento cavo TE;
- Riapertura della linea ferroviaria;



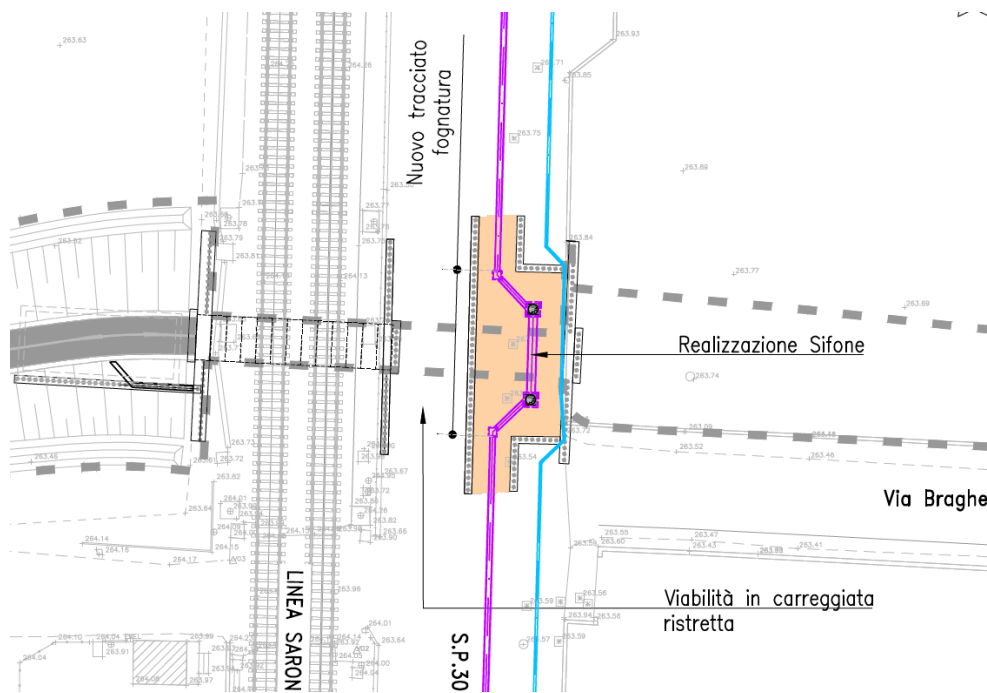
**Figura 34 – Fase 4**

**FASE 5: Opere provvisionali e realizzazione sifone Fognatura**

- Rimozione vecchi pali T.E. in orario notturno;
- In configurazione di senso unico alternato, realizzazione di berlinesi di micropali (berlinesi 7 - 8 - 9 - 10 - 11) per realizzazione sifone (fognatura).

**FASE 6: Opere provvisionali e realizzazione sifone Fognatura**

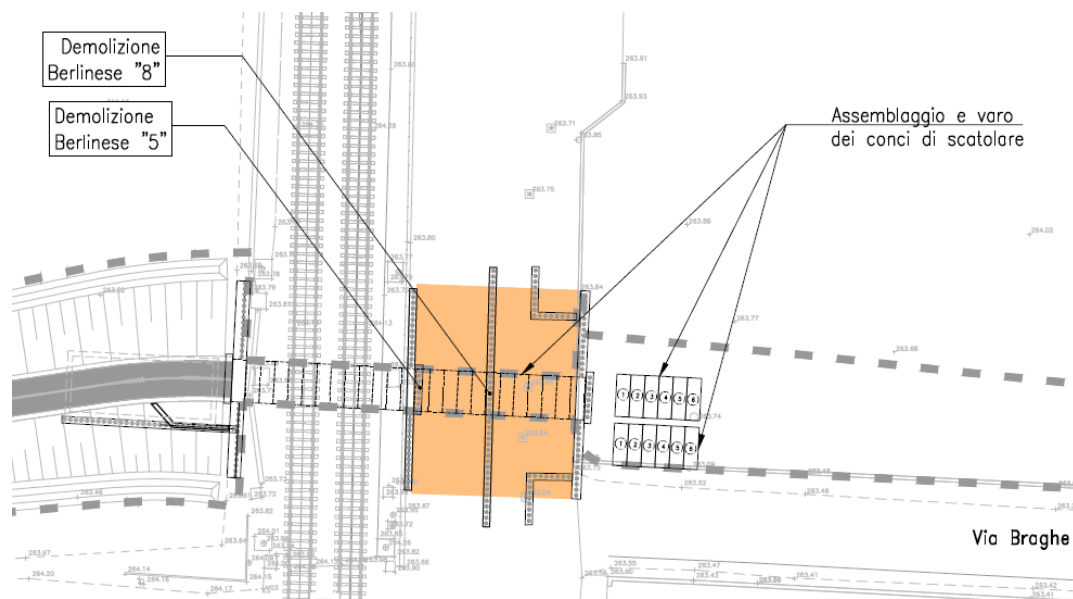
- In configurazione di carreggiata ristretta o senso unico alternato SP30 (da concordare con PL):
  - Esecuzione Scavo
  - Realizzazione Deviazione con Sifone (Pozzetti ed Attraversamento)
  - Dismissione della fognatura esistente e collegamento alla deviazione con sifone
  - Ritombamento degli scavi e scapitozzatura Berlinesi (dalla n°7 alla n°11) sino a - 70 cm dal piano strada
- Riapertura SP30 in configurazione standard



**Figura 35 – Fase 5 e Fase 6**

**FASE 7 Varo sottovia tratto S.P.30**

- Assemblaggio dei conci di scatolare (si prevedono n. 2 gruppi da 6 conci) nell'area est sull'impronta della futura ciclopeditonale;
- Chiusura totale temporanea notturna al traffico (21-5) della SP30 durante la quale si prevede:
  - Taglio trasversale dell'asfalto e demolizione del pacchetto stradale;
  - Scavo sino alla quota di imposta del sottopasso scatolare;
  - Demolizione berlinese 5 e berlinese 8;
  - Scavo e Preparazione del piano di posa
  - Varo, mediante autogrù, dei gruppi di scatolari preassemblati
  - Riempimento dietro agli scatolari con misto cementato
  - Completamento del riempimento con materiale da rilevato
  - Realizzazione del sottofondo e ripristino pacchetto stradale e segnaletica orizzontale SP30
- Riapertura al traffico della SP30



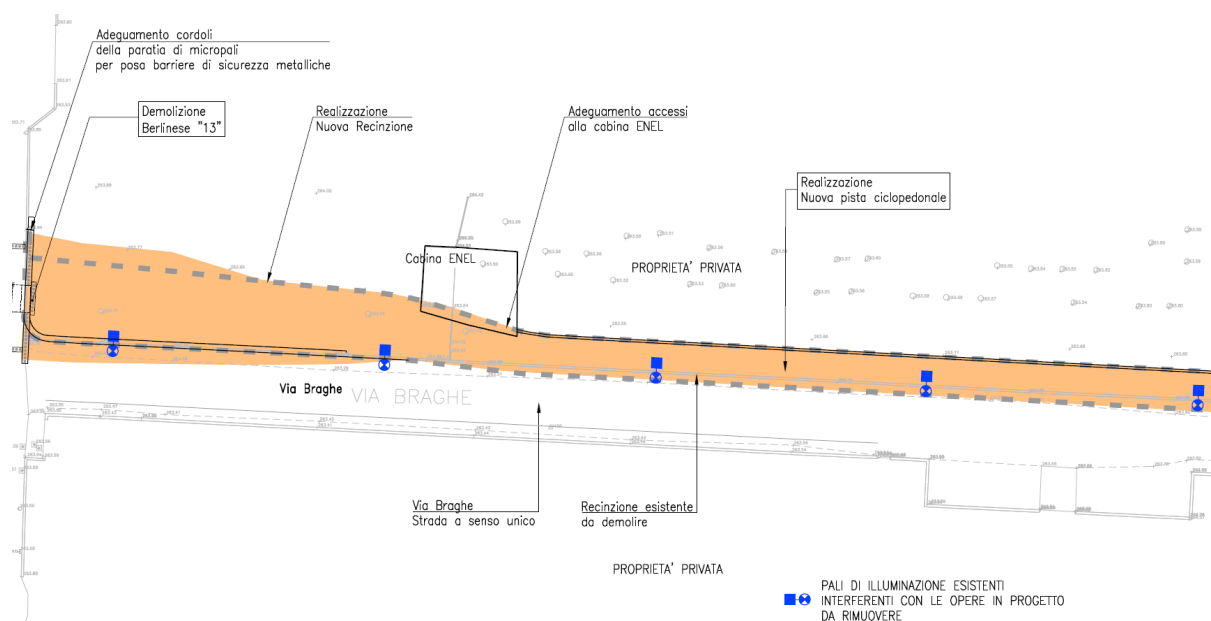
**Figura 36 – Fase 7**

#### **FASE 8 Ricollocamento Sotto Servizi**

- Riduzione di carreggiata (SP30)
- Spostamento in definitivo sopra al sottopasso dei sottoservizi posti in provvisorio;
- Eventuale ripristino del pacchetto stradale e della segnaletica orizzontale;
- Riapertura al traffico ante intervento della SP30.

#### **FASE 9 Realizzazione Rampa lato Est**

- Riduzione di carreggiata Via Braghe lato Est;
- Demolizione della recinzione esistente e della porzione di pavimentazione di via Braghe interferente con le lavorazioni in progetto;
- Rimozione temporanea pali di illuminazione interferenti con le lavorazioni in progetto;
- Scavo della rampa est della pista ciclo pedonale;
- Demolizione berlinese 13 di innesto al sottovia;
- Realizzazione delle nuove scarpate in terra armata;
- Realizzazione della piattaforma ciclabile con gli annessi servizi e predisposizioni (adeguamento accessi cabina ENEL);
- Realizzazione nuova recinzione di confine a nord dell'intervento;
- Realizzazione cordoli di separazione tra la ciclabile e via Braghe e installazione del relativo parapetto;
- Realizzazione della ciabatta di fondazione in c.a. e adeguamento del cordolo della paratia, per installazione barriera di sicurezza metallica H2 bordo ponte.



**Figura 37 – Fase 9**

### **FASE 10 Finiture**

- Completamento con sistemazione a verde;
- Ripristino e completamento secondo progetto della segnaletica stradale (verticale e orizzontale) su Via Braghe
- Ricollocamento illuminazione stradale
- Riapertura al traffico via Braghe lato Est

## **16.BONIFICA ORDIGNI BELlici**

Le aree da bonificare sono state determinate tenendo conto delle profondità di scavo. Per il progetto del sottopasso pedonale sono previsti scavi di profondità variabile, dai 3,00 metri per l'adeguamento dei sottoservizi fino a perforazioni di circa 9,00 metri di profondità per i micropali di fondazione in corrispondenza del sottopasso.

Su tutta l'area in cui si interviene verrà effettuata la bonifica superficiale; quindi, verranno considerate le seguenti aree:

Superficie - Rampa Ovest 980,00 mq

Superficie - Sede ferroviaria 235,00 mq

Superficie - Sede stradale (SP30) 210,00 mq

Superficie - Rampa Est 820,00 mq

In seguito, in base alle profondità di scavo, si effettuano le bonifiche con profondità variabile da 3 m a 7 m.

Anche sulle aree di cantiere oltre alla bonifica superficiale si prevede una bonifica profonda con perforazioni di profondità fino a 7 m.

Per approfondimenti, fare riferimento alla relazione tecnica E10BD006IT--R0.

## 17.DISPONIBILITA' DELLE AREE

Le aree necessarie alla realizzazione delle opere in progetto ricadono in parte su aree ferroviarie e in parte su aree di proprietà privata; queste ultime, se necessarie per la realizzazione dell'intervento, dovranno essere soggette a procedura espropriativa.

Si veda l'elaborato "Piano particellare di Esproprio".

## 18.ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

### 19.1 Copertura finanziaria

La copertura finanziaria dell'intervento in oggetto è costituita da contributi previsti con DGR n. 7328 del 14.11.2022 "AGGIORNAMENTO DEL PROGRAMMA PER GLI INVESTIMENTI SULLA RETE - PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI PER LA RIPRESA ECONOMICA". Questo aggiornamento prevede nella Parte 2 - Tabella B1 "INTERVENTI PRIORITARI E URGENTI" - "Eliminazione due P.L. Lomazzo e Cadorago".

### 19.2 Stima definitiva

La stima per la realizzazione degli interventi è stata eseguita esclusivamente attraverso la redazione di computi metrici estimativi specifici. I listini utilizzati sono:

- Listino RFI2025
- Prezziario Regionale delle Opere Pubbliche – Lombardia – 2025.

L'importo totale dei lavori, esclusa sicurezza è pari a € 1.098.941,54.

La tabella sottostante riporta il riepilogo dei costi totali necessari per l'intervento in oggetto.

Di seguito vi è il riepilogo dei costi totali necessari per l'intervento in oggetto.

<b>TRATTA SARONNO-COMO OPERE SOSTITUTIVE</b> <b>PL KM 31+267 NEI COMUNI DI CADORAGO E LOMAZZO - SOTTOPASSO VIA BRAGHE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>OPERE CIVILI STRUTTURALI</b>		<b>€ 735.836,52</b>
<i>Bonifica ordigni bellici</i>	€ 31.552,16	
<i>Assistenza archeologica</i>	€ 8.551,46	
<b>SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE</b>		<b>€ 118.880,58</b>
<b>IMPIANTO FOGNARIO</b>		<b>€ 4.892,62</b>
<b>IMPIANTI ELETTRICI - TVCC</b>		<b>€ 108.430,65</b>
<b>IMPIANTI TRAZIONE ELETTRICA</b>		<b>€ 42.297,55</b>
<b>COSTI PER LA SICUREZZA</b>		<b>€ 48.500,00</b>
<b>TOTALE</b>		<b>€ 1.098.941,54</b>