

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

F 3 0

D

b

0 0 1

0 A

- -

R 0

--

LINEA MILANO-VARESE-LAVENO
RISOLUZIONE PL LOCATE VARESINO - FASE 2
Progetto Definitivo

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE CIVILI

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	MAGGIO 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.
Prima Emissione			0

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI INTERVENTO	2
3. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE.....	3
4. DISPONIBILITÀ DELLE AREE	4
5. INDAGINE GEOTECNICHE	4
6. OBIETTIVI DEL PROGETTO	5
7. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	5
8. DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
9. SCELTE PROGETTUALI STRUTTURALI.....	9
10. MATERIALI E FINITURE	9
11. INTERFERENZE CON L'ESERCIZIO FERROVIARIO	10
12. FASI REALIZZATIVE.....	10

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la descrizione delle opere civili relative alla realizzazione del sovrappasso pedonale in corrispondenza del PL di via Mazzini, in comune di Locate Varesino.

L'intervento in oggetto costituisce la seconda fase del progetto delle opere sostitutive dei passaggi a livello in comune di Locate Varesino, sulla linea FERROVIENORD Milano-Varese-Laveno.

La prima fase dell'intervento consiste nella realizzazione di una nuova direttrice veicolare in sottopasso alla linea ferroviaria, fruibile anche dal traffico pesante, che interscambia da Nord - Ovest con via Piave e da Sud - Est con un nuovo asse stradale che, correndo parallelo al Torrente Gradaluso, conduce a Nord del paese interscambiando con via Marconi. L'opera, approvata da Regione Lombardia con DGR n. 5094 del 26.07.2021, è attualmente in fase di realizzazione.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Il comune di Locate Varesino è situato nella parte meridionale della provincia di Como e occupa una superficie di circa 6,04 km². Confina a Nord con il comune di Tradate, a Ovest con i comuni di Tradate, Fagnano, Cairate e Gorla Maggiore, a Est con il comune di Tradate e a Sud con il comune di Carbonate.

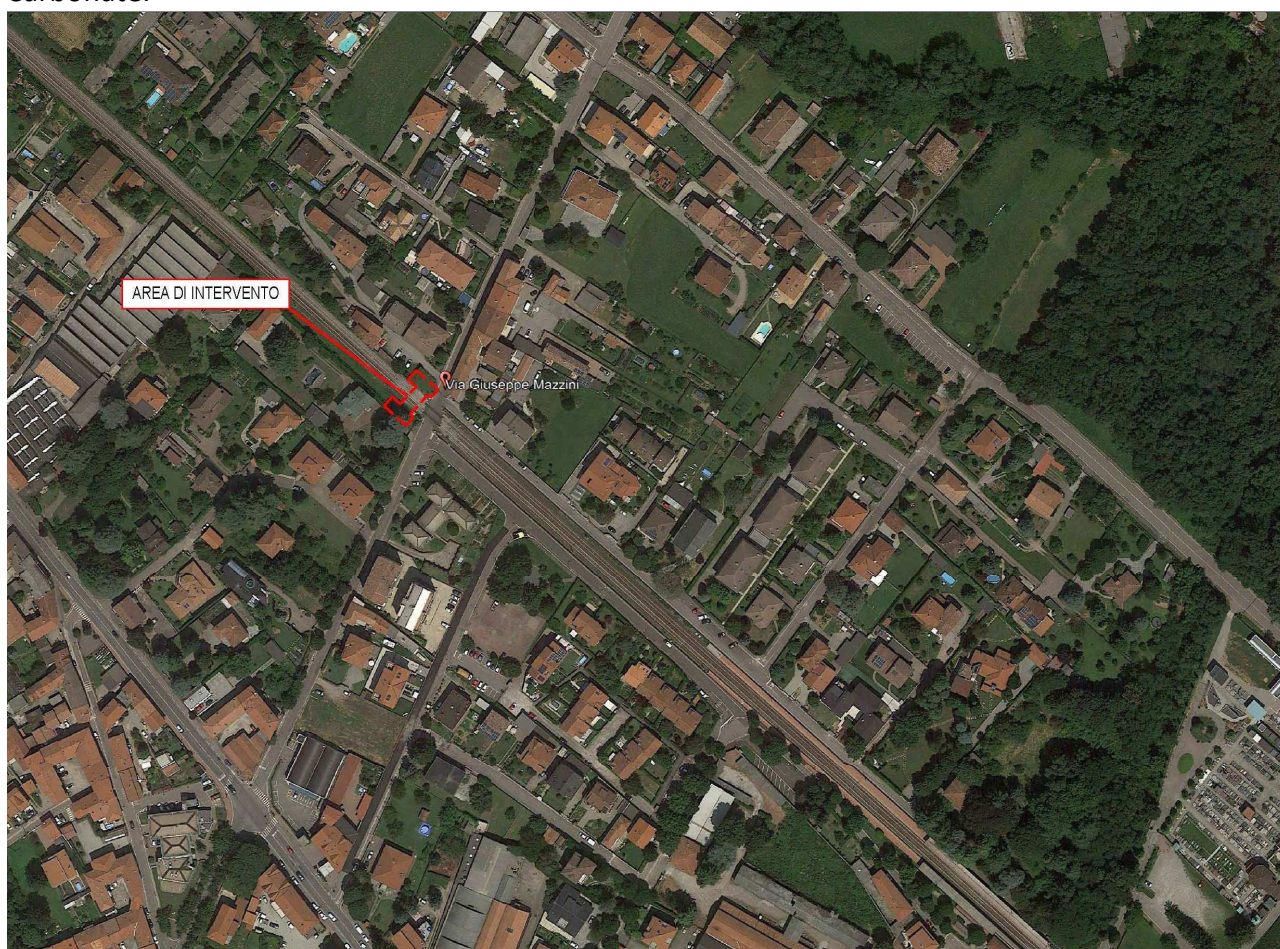


Figura 1 - Foto aerea intervento

3. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE

Dall'analisi della documentazione relativa ai sottoservizi esistenti, i corrugati delle reti di Telecomunicazioni Open Fiber e TIM potrebbero essere intercettati dall'ingombro degli scavi. Per la risoluzione dell'eventuale interferenza fare riferimento al doc. n. F30Pd002SR--R0_Libretto sottoservizi.

È inoltre nota la presenza di un Fosso Re, lungo la via Piave, che passa in adiacenza alla sede ferroviaria ed è presente anche in prossimità dell'opera da realizzare. In fase di progetto definitivo si è proceduto alla puntuale rilevazione del corso d'acqua intubato, evitando l'interferenza con le fondazioni delle scale e dell'ascensore, come meglio precisato al paragrafo n.9.

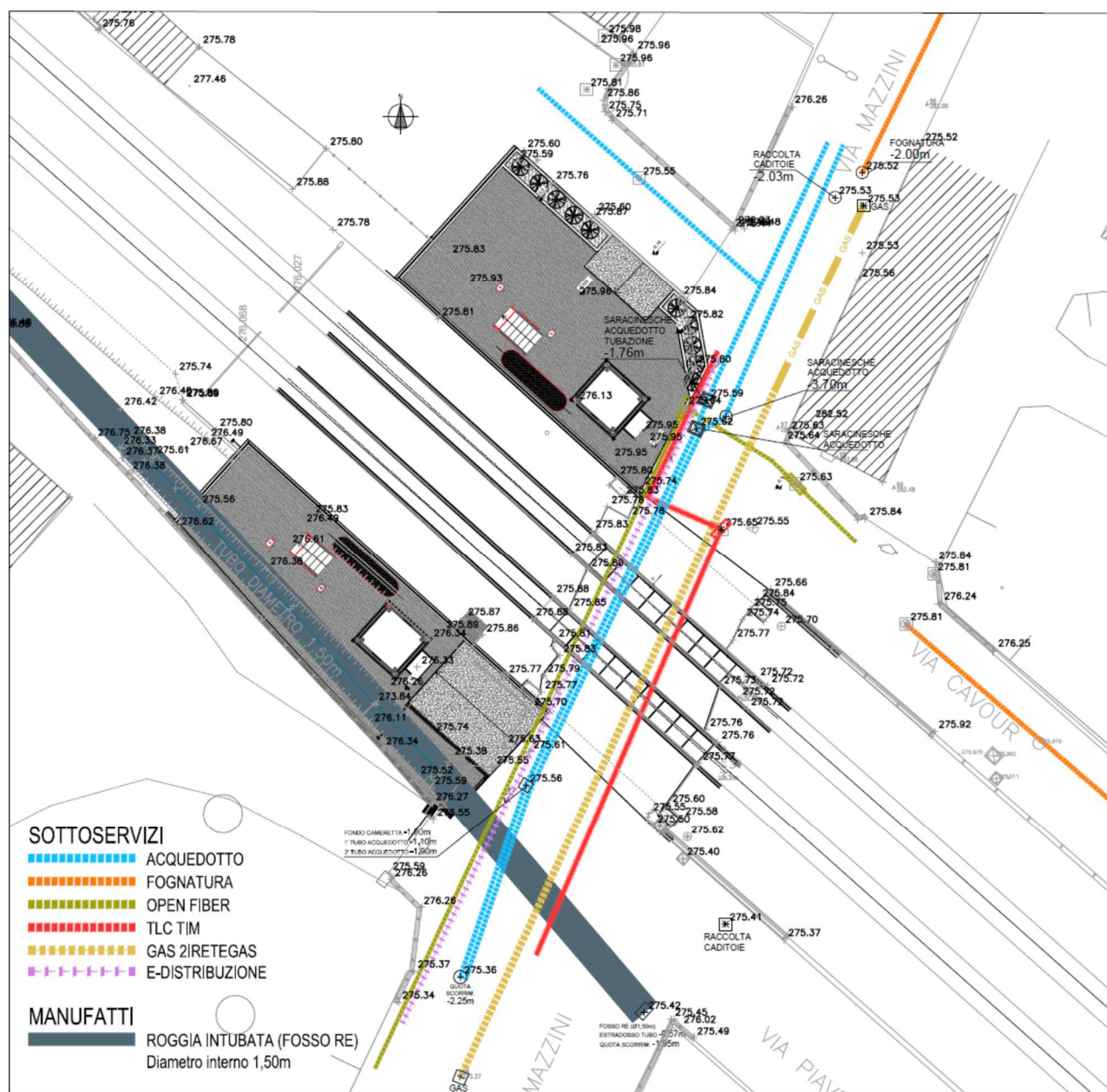


Figura 2 - Planimetria intervento con evidenza delle reti di sottoservizi presenti

4. DISPONIBILITÀ DELLE AREE

Le aree necessarie alla realizzazione delle opere in progetto ricadono in parte sul sedime ferroviario, di proprietà FERROVIENORD, ed in parte su aree di proprietà privata.

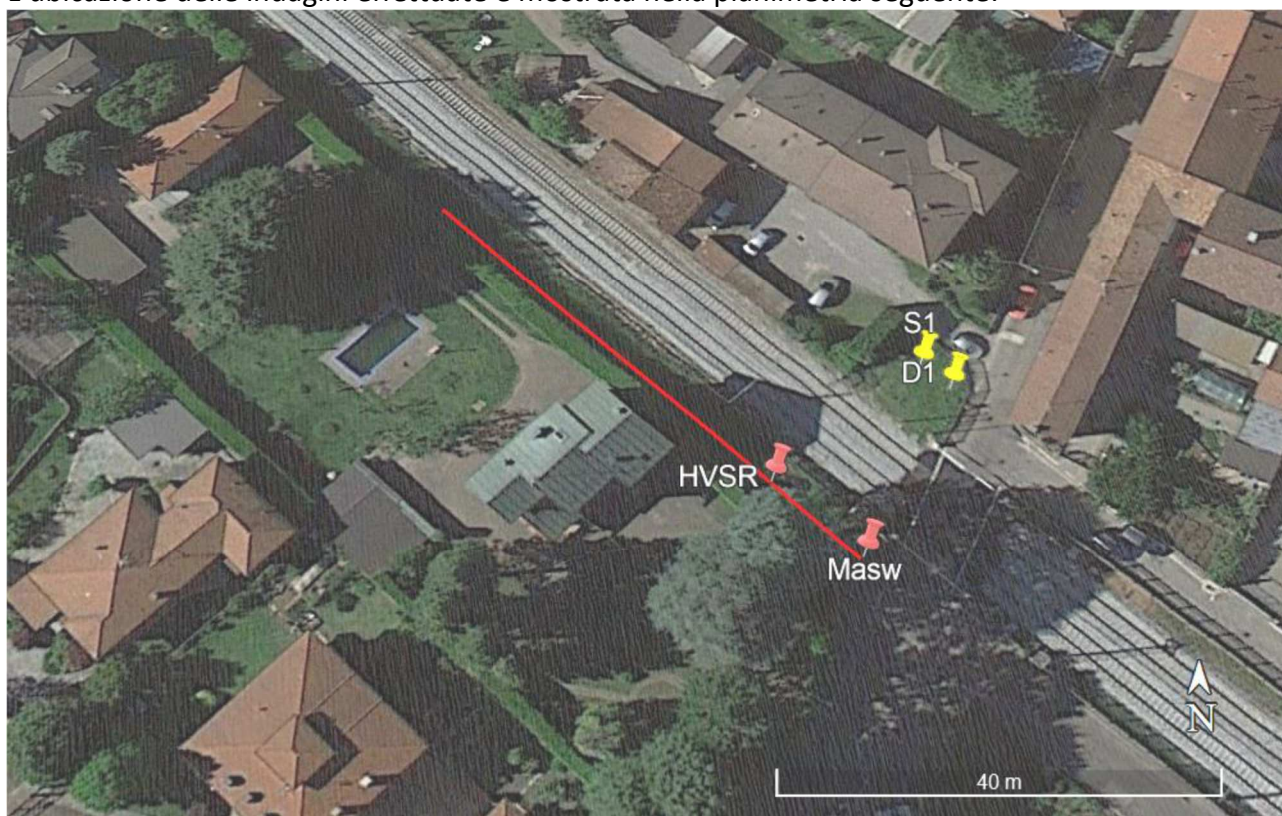
Per l'analisi di dettaglio si rimanda agli specifici elaborati del piano particellare.

Le aree di proprietà privata necessarie per la realizzazione degli interventi dovranno essere soggette a procedura espropriativa.

In ogni caso, la disponibilità delle aree sarà acquisita a valle del decreto di approvazione del progetto da parte di Regione Lombardia, tramite Conferenza dei Servizi del progetto definitivo, che conferisce in via ufficiale la pubblica utilità dell'opera.

5. INDAGINE GEOTECNICHE

L'ubicazione delle indagini effettuate è mostrata nella planimetria seguente:



La campagna di indagine effettuata ha previsto la realizzazione di:

- N° 1 Sondaggio a carotaggio continuo;
- N° 1 Indagine sismica HVSR (microtremori);
- N° 1 Prova penetrometrica dinamica continua DPSH;
- Analisi geotecniche di laboratorio. prova di taglio diretta con scatola di Casagrande.

Per approfondimenti fare riferimento al doc. n. F30Db006IG--R0_Rel. geologica-geotecnica.

Dalla consultazione degli elaborati dello studio geologico del PGT comunale è emerso che il sito non ricade in aree di vincolo e tutele sovraordinate, ad eccezione del tratto di viabilità di progetto parallela al cavo Gradaluso in cui è perimetrata un'area di vincolo di polizia idraulica che definisce

la “fascia di rispetto del reticolo idrico principale (D.G.R. IX/2762 del 22-12-2011)”. La classe di fattibilità è la 2 (fattibilità con modeste limitazioni) e, in prossimità e corrispondenza del cavo Gradaluso è la 3 (fattibilità con consistenti limitazioni) e la 4 (fattibilità con gravi limitazioni).

L’area di progetto, secondo un’analisi di primo livello, ricade in uno scenario Z4a (amplificazioni litologiche e geometriche – zona di fondovalle o di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi).

Dal punto di vista sismico il comune di Locate Varesino ricade in zona sismica 4.

I valori di velocità delle onde di taglio, fornite dalle prove MASW eseguite, hanno permesso di calcolare un valore della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio pari a 369,14 m/sec, (pag.24 doc. F30Db006IG--R0) pertanto, il suolo di fondazione può essere attribuito alla Categoria di tipo “B”, al limite con categoria “C”.

Infine, si riporta che la verifica alla liquefazione dei suoli in caso di eventi sismici risulta soddisfatta ritenendo improbabile il fenomeno della liquefazione, in virtù dei bassi valori di a_{max} considerati in relazione alla resistenza offerta dai suoli incoerenti alla penetrazione.

6. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Come indicato in premessa, l’intervento in oggetto costituisce la seconda fase del progetto delle opere sostitutive dei passaggi a livello in comune di Locate Varesino, sulla linea FERROVIENORD Milano-Varese-Laveno.

Con la realizzazione di dette opere sostitutive (fase 1 e fase2) si potrà ottenere la ricucitura del tessuto urbano di Locate Varesino (CO), penalizzato nella fruizione del proprio territorio dalla barriera costituita dalla linea ferroviaria Milano - Laveno.

L’esigenza locale di superare con continuità l’ostacolo costituito dalla linea ferroviaria, unita alla necessità stessa, di FERROVIENORD, di qualificare la sicurezza dell’esercizio ferroviario e degli utenti, attraverso la soppressione dei passaggi a livello esistenti in via Marconi e via Mazzini, costituiscono i due aspetti puntuali del progetto.

7. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L’opera in oggetto sarà ubicata in corrispondenza del PL di via Mazzini, per il quale si prevede la chiusura a seguito della realizzazione del sottopasso veicolare in prossimità della stazione ferroviaria (fase 1 – altro progetto). L’accesso alla passerella avverrà dalle vie Piave e Cavour, che corrono parallele alla linea ferroviaria, in adiacenza ad essa.



Figura 3 – PL di Via Mazzini (vista dir. Stazione Piave)



Figura 4 – PL di Via Mazzini (vista dir. Via Piave)



Figura 5 - PL di Via Mazzini (vista dir. Via Cavour)



Figura 6 - PL di Via Mazzini (vista da Via Cavour)

8. DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera di ricucitura territoriale prevede la realizzazione di un nuovo manufatto di attraversamento alla linea ferroviaria, servito da un sistema di scale ed ascensori per ciascun lato, tali da garantire il superamento della barriera architettonica. L'opera in progetto risulta ubicata in corrispondenza del passaggio a livello di via Mazzini. La presenza di vincoli artificiali, quali la linea ferroviaria, l'attuale assetto stradale e la presenza degli edifici circostanti, vincolano significativamente la luce da sormontare. Inoltre, gli aspetti di tipo urbanistico e di impatto, la sostenibilità dell'intervento in termini di interferenza del cantiere con l'ambiente circostante, condiziona in maniera fondamentale non solo l'entità stessa della struttura, ma anche la scelta della tipologia costruttiva relativamente agli aspetti connessi alla realizzazione e al montaggio dell'opera.

L'opera in progetto è costituita da una struttura portante metallica in profili d'acciaio del tipo reticolare con appoggi su pilastri in c.a. Il franco tra il sotto trave e la quota di piano ferro è di 6,90 m. La luce totale coperta risulta pari a circa 12,50 m. La struttura metallica di impalcato presenta un'altezza pari a circa 2,95 m, mentre la larghezza fruibile all'utenza al netto dei corrimani laterali è pari a 2,00 m. La protezione degli elementi in acciaio dalla corrosione consente di limitare gli interventi di manutenzione ed un adeguato trattamento protettivo dell'acciaio porta ad un'opera di altissima durabilità.

L'accesso alla passerella è garantito da scale metalliche ed ascensori con cabina panoramica con vano in acciaio e lastre di vetro stratificato, collocati all'interno di torri di altezza pari a circa 11,00 m circa e destinati anche al trasporto di biciclette.

L'opera attraversa ortogonalmente i due binari della linea Milano-Varese-Laveno in corrispondenza del PL di via Mazzini.

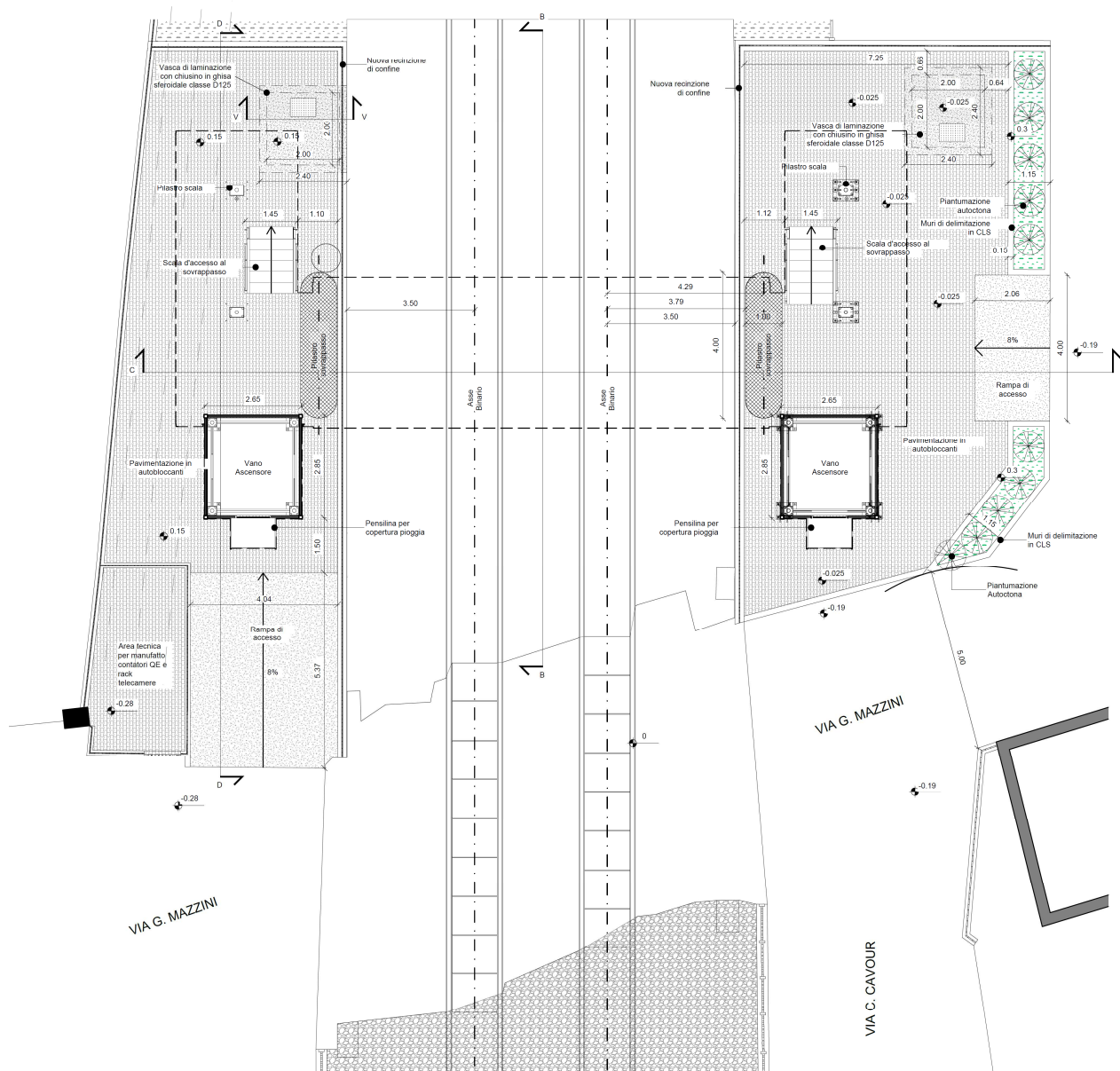


Figura 7 - Planimetria intervento

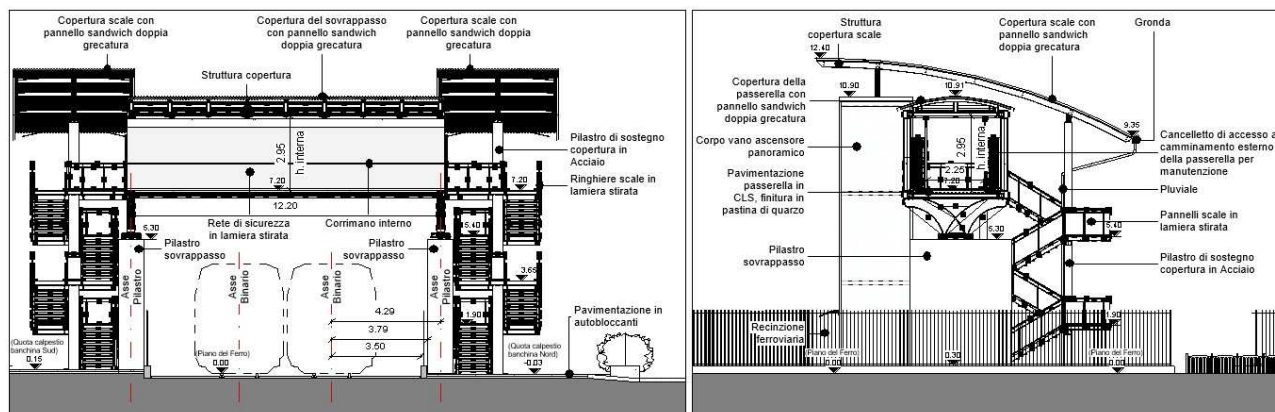


Figura 8 – Sezione Longitudinale e Trasversale

Le due pensiline di partenza ed arrivo dei percorsi verticali avranno quote di calpestio disassate altimetricamente tra loro di 17,5 cm compensato tramite l'aggiunta di una ulteriore alzata nella scala posta nel versante Nord-Est (Via Cavour). Questo a causa del minor spazio a disposizione per lo sviluppo della rampa disabili necessaria per vincere la differenza tra la quota del piano stradale e la quota di calpestio alla partenza dell'ascensore.

L'abbassamento consente di dimezzare lo sviluppo della rampa 8%, permettendo così il posizionamento del piano di attesa in prossimità della porta d'ingresso dell'ascensore.

Per un maggior approfondimento si rimanda agli elaborati grafici di progetto allegati.

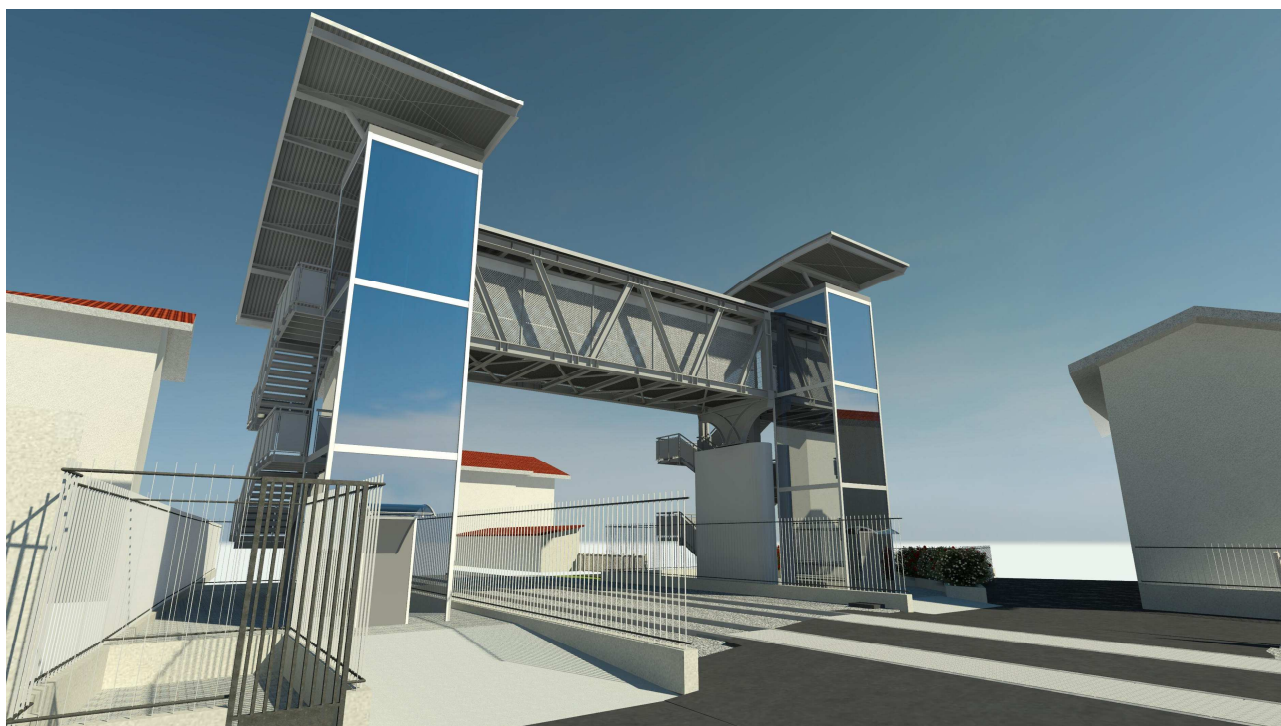


Figura 9 – Simulazione tridimensionale

9. SCELTE PROGETTUALI STRUTTURALI

La passerella appoggia su due piloni in calcestruzzo armato, di sezione rettangolare con spigoli arrotondati, di dimensioni 400x100cm ed altezza, misurata da estradosso di fondazione a imposta piastra di base piedritti passerella metallica, di 530cm.

Le due spalle in calcestruzzo armato appoggiano su altrettante fondazioni costituite da un blocco rigido di calcestruzzo armato di sp. 205cm, impostato a -220cm da pavimento finito, al cui interno è ricavata la fossa del vano ascensore di dimensioni 200x220cm e profonda 135cm. La platea della fossa ha spessore 70cm.

La fondazione prosegue poi con porzioni di spessore ridotto 40cm e 20cm a coprire l'area oggetto di pavimentazione.

Le due fondazioni hanno sagoma diversa per via delle diverse condizioni al contorno presenti. Sul lato nord, infatti, è presente una condotta interrata che delimita il perimetro nord dell'area di intervento e della fondazione che avrà quindi sagoma trapezoidale. La condotta verrà inscatolata con 2 muri laterali di sp.30cm e coperta da soletta con lastra predalles a perdere di sp.5+20cm.

L'ingombro totale delle strutture di fondazione del lato nord è di 6.86 x 14.35 m, mentre per quelle del lato sud, dove non sono presenti interferenze particolari, è di 7.49 x 14.57 m.

Si è reso necessario effettuare delle fondazioni su pali a seguito di quanto richiesto dal D.M. Infrastrutture 17/01/2018 al punto 3.6.3.4 URTI DA TRAFFICO FERROVIARIO con applicazione di una forza pari a 4000 kN parallela alla direzione di marcia del convoglio ferroviario ed una forza di 1500 kN in direzione perpendicolare alla direzione di marcia del convoglio. L'applicazione di tali carichi al pilastro ha creato delle sollecitazioni al pilastro stesso e di conseguenza alle fondazioni tali da scegliere obbligatoriamente una fondazione profonda non potendo soddisfare i limiti di portanza del terreno con fondazioni superficiali.

10. MATERIALI E FINITURE

La passerella pedonale, le scale e lo sbarco degli ascensori sono protetti da una copertura in pannelli metallici precoibentati autoportanti, pedonabili.

La manutenzione delle coperture delle scale sarà effettuata con il supporto di una cesta aerea.

Di seguito l'elenco delle principali finiture architettoniche adottate che saranno oggetto di maggiori descrizioni e specifiche tecniche nel documento dedicato (Disciplinare tecnico prestazionale opere civili):

- Piano di calpestio delle banchine → autobloccanti in CLS
- Rampe 8% → CLS elicotterato
- Tamponamento esterno delle torri ascensori → lastre di vetro stratificato
- Copertura delle torri ascensori → lamierino verniciato
- Pedata delle scale → lamiera stirata in acciaio zincato con certificato antiscivolo
- Ringhiere → tubolare in acciaio e pannelli in lamiera stirata
- Pavimentazione della passerella sospesa → CLS elicotterato
- Pavimentazione passerelle laterali → pannelli grigliati tipo Keller
- Pareti della passerella sospesa → pannelli in lamiera stirata
- Copertura della passerella aerea → pannelli grecati coibentati calandrati
- Illuminazione passerella → strip LED a soffitto e segna passi LED annegati al pavimento
- Illuminazione scale → applique LED ancorati ai pannelli grigliati della ringhiera

Le scale di accesso e la passerella pedonale sono illuminate da corpi illuminanti fissati alla struttura dell'opera, con apparecchi dotati di sorgente luminosa a LED e distribuzione delle linee elettriche con tubazioni in acciaio zincato a vista.

Per alimentare tale impianto è prevista una nuova fornitura elettrica. Il contatore di energia elettrica ed il relativo quadro di distribuzione, sono ubicati all'interno di un nuovo manufatto in cemento, posizionato nell'area antistante l'accesso alla passerella dal lato Sud del vecchio PL (vedi elaborato grafico planimetria di intervento).

Il nuovo impianto di messa a terra ed equipotenzialità è costituito da:

1. Sistema spandente con corda in rame nuda infissa nel terreno, integrata con dispersori verticali;
2. Il sistema di distribuzione del tipo TT;
3. Collettore di terra principale, posto all'interno del manufatto contatori, interconnesso al sistema spandente con conduttore di protezione unipolare flessibile isolato di colore Giallo/Verde;
4. Conduttori di protezione associati a tutte le linee elettriche, ed i conduttori equipotenziali per l'impianto ascensori e la struttura metallica della pensilina pedonale.

11. INTERFERENZE CON L'ESERCIZIO FERROVIARIO

Per la realizzazione dell'opera in oggetto non si renderà indispensabile la chiusura dell'esercizio ferroviario in quanto le lavorazioni interferenti verranno effettuate in orario notturno con interruzione della linea di trazione elettrica; in particolare le lavorazioni notturne saranno riferite a:

- micropali di sostegno dei binari;
- pali di fondazione;
- varo della passerella e montaggio con utilizzo di gru.

12. FASI REALIZZATIVE

Si prevede di realizzare le opere in progetto secondo il seguente ordine:

1. Realizzazione opere di sostegno in orario notturno;
2. Scavi;
3. Realizzazione pali di fondazione in orario notturno;
4. Realizzazione fondazioni;
5. Realizzazione strutture portanti verticali;
6. Realizzazione scale e rampe a servizio dell'opera;
7. Posa passerella in orario notturno;
8. Opere impiantistiche e di completamento.