

Regione Lombardia  
Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità



CODICE  
COMMESSA

LIVELLO  
PROGETTAZIONE

D.P.R.  
207/10

PROGRESSIVO  
ELABORATO

CATEGORIA  
OPERA

NUMERO  
OPERA

REVISIONE

SCALA

MS06

E

a

001

IT

- -

R2

===

MS06 - MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
SEDE E MANUFATTI DI LINEA  
*Progetto Esecutivo*

SOTTOPASSO VEICOLARE VIA IV NOVEMBRE  
IN COMUNE DI TRADATE (VA)  
Relazione generale

Revisioni	Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-	
2	MAG 2021	MODIFICA STRUTTURALE MANUFATTO		RG
1	SET 2019	MODIFICHE A SEGUITO RAPPORTO TECNICO DI VERIFICA		RG
0	LUG 2019	PRIMA EMISSIONE		RG

NORD\_ING

FERROVIENORD

Progettista



Collaborazione

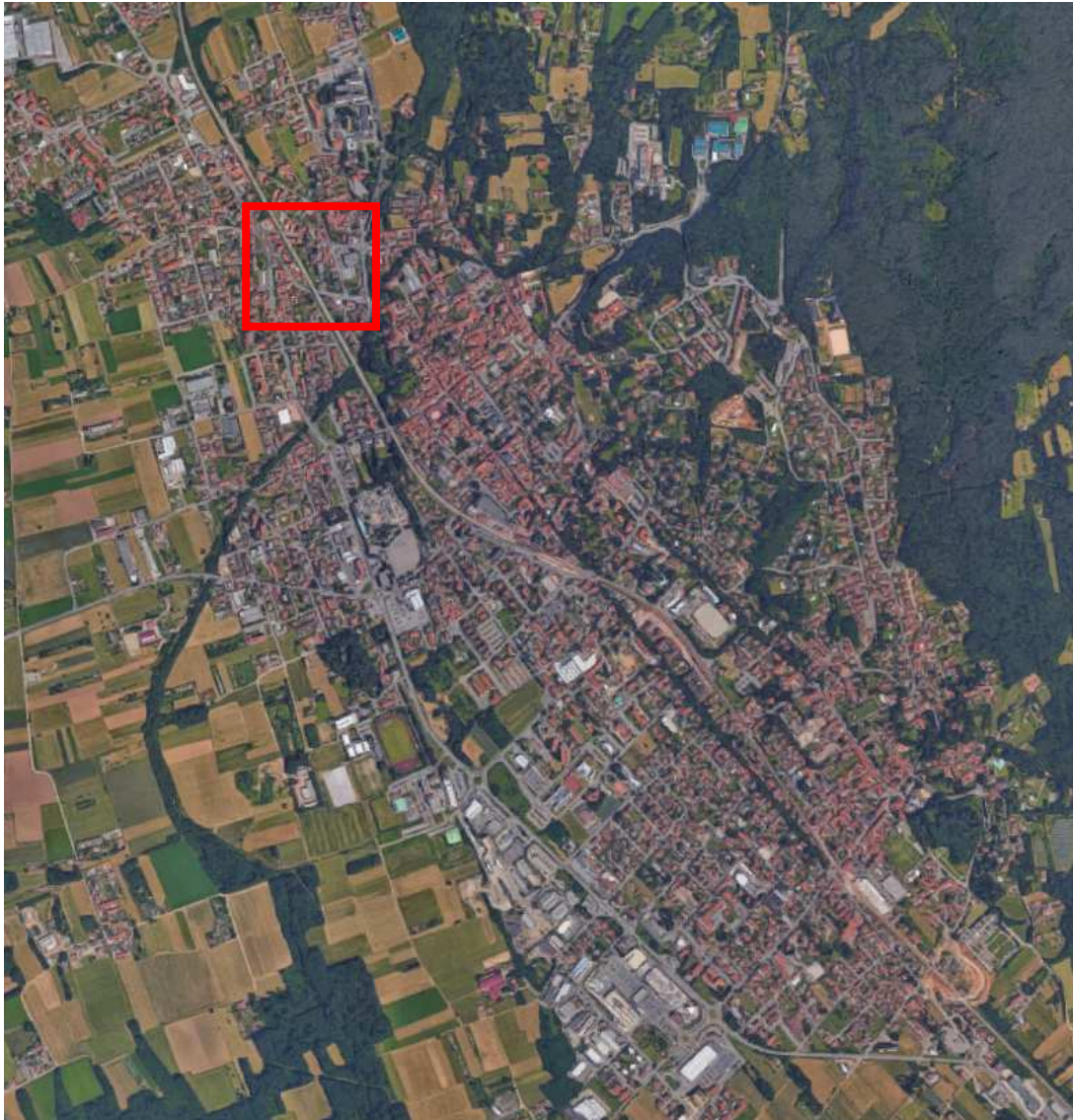
REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE		AGG.	

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. SOTTOPASSO VEICOLARE DI VIA IV NOVEMBRE.....</b>	<b>3</b>
2.1 Descrizione dell'opera.....	3
2.2 Descrizione dell'intervento .....	4
2.3 Relazione geologica e geotecnica.....	5
2.4 Eventuali interventi sulla linea ferroviaria .....	7
2.5 Sostegno del binario .....	8
2.6 Aree per occupazione temporanea/esproprio .....	9
2.7 Bonifica ordigni bellici.....	10
2.8 Sottoservizi .....	10
2.9 Smaltimento acque meteoriche.....	12
2.10 Inserimento ambientale .....	12

## 1. PREMESSA

La presente relazione generale ha per oggetto le opere di manutenzione straordinaria relativa al sottopasso veicolare esistente di via IV Novembre nel comune di Tradate (VA).



*Immagine satellitare Comune di Tradate (VA)*

## 2. SOTTOPASSO VEICOLARE DI VIA IV NOVEMBRE

### 2.1 Descrizione dell'opera

Il sottopasso veicolare di via IV Novembre, denominato opera n. 206, è posto in corrispondenza della progressiva chilometrica 14+727 della tratta ferroviaria Saronno – Quadronna.

Si riporta di seguito un'immagine satellitare che mostra l'esatta ubicazione dell'opera in oggetto.



*Immagine satellitare sottopasso veicolare di via IV Novembre*

Il manufatto è costituito da un impalcato a travi in acciaio annegate in calcestruzzo che poggiano su spalle a gravità in calcestruzzo non armato. L'opera è stata realizzata intorno al 1930.

L'aspetto critico dell'opera in oggetto riguarda le infiltrazioni d'acqua proveniente dal terreno a tergo dei muri di spalla e d'ala, le quali implicano un degrado considerevole del calcestruzzo a sua volta notevolmente fessurato a causa della considerevole età dei manufatti.



*Vista imbocco Ovest*

## **2.2 Descrizione dell'intervento**

A seguito dei sopralluoghi e delle valutazioni effettuate si è valutato di procedere con la demolizione e ricostruzione del manufatto in oggetto.

Tale scelta è suffragata dall'evidente quadro fessurativo in cui si trova il manufatto esistente con potenziali problematiche di natura strutturale oltre che di durabilità dell'opera stessa.

Il nuovo manufatto, di tipo scatolare, sarà costituito da platea di fondazione, spalle e impalcato in calcestruzzo armato gettato in opera. I muri d'ala verranno realizzati anch'essi in c.a. gettato in opera. Il manufatto di forma rettangolare avrà una lunghezza pari a m 16.69, una larghezza interna netta pari a m 7.70 e un'altezza netta di passaggio di m 4.00.

Il manufatto verrà protetto da eventuali infiltrazioni d'acqua mediante un'idonea impermeabilizzazione sia sulle strutture verticali che orizzontali.

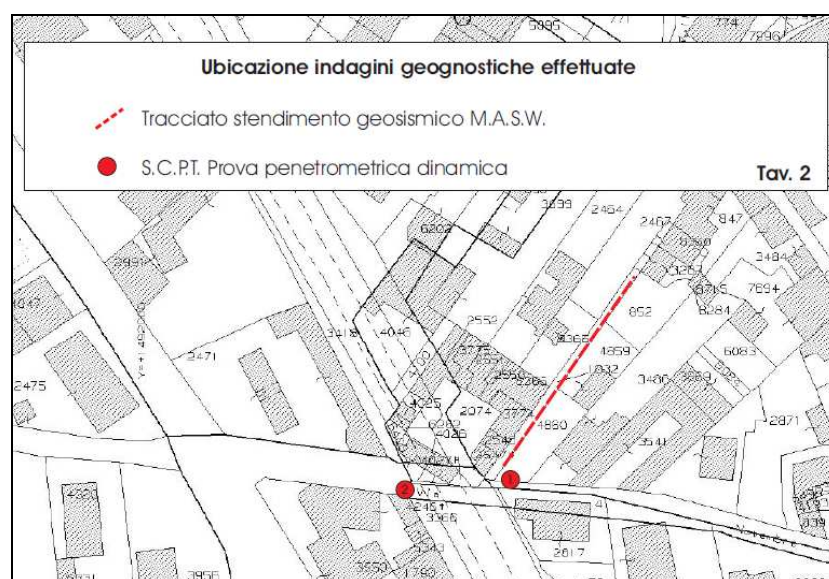
A completamento dell'intervento si prevede un'idonea segnaletica orizzontale e verticale ed un'adequata illuminazione del sottopasso.

### 2.3 Relazione geologica e geotecnica

Il sottopasso in esame è situato nel comune di Tradate, in via IV Novembre. Si trova in ambito urbanizzato alla quota topografiche di 295 m s.l.m. Non si rilevano elementi geomorfologici da segnalare né circolazione idrica in prossimità. Dal punto di vista geologico nella parte del comune di Tradate dove si ubica il sottopasso in esame è segnalato l'affioramento dei depositi prewurmiani terrazzati, del periodo quaternario. La carta geologica e geomorfologica della componente geologica comunale, indica per l'area in esame l'affioramento dell'Unità Lonate Ceppino, assimilata all'allogruppo di Besnate indifferenziato (Fluvioglaciale wurm). Trattasi di depositi fluvioglaciali (ghiaie a supporto clastico, localmente a supporto di matrice sabbiosa). Vi è locale presenza di livelli sabbiosi ben selezionati e grado di alterazione debole ai danni di clasti carbonatici. Dal punto di vista geotecnico dalla carta litotecnica del PGT comunale il sottopasso di via IV Novembre si colloca all'interno della seguente area litotecnica: unità geotecnica A: Terreni granulari sciolti e mediamente addensati con buone caratteristiche meccaniche senza particolari limitazioni. Si è provveduto ad un'indagine geognostica consistita in:

- n° 2 prove penetrometriche dinamiche con penetrometro dinamico superpesante Pagani SCPT;
- una prospezione geofisica con metodo MASW multicanale per determinare la velocità delle onde Vs30, parametri sismici e categoria del sottosuolo.

Di seguito è riportata l'ubicazione dei sondaggi effettuati:



*Ubicazione indagini geognostiche*

Dalle indagini effettuate viene pertanto ipotizzata la seguente litostratigrafia del sottosuolo, sotto un livello di alterazione superficiale o rimaneggiato di spessore non definibile:

- possibile presenza di terreni di natura pseudocoerente: limi argillosi in spessore di 2-3 metri, da poco consistenti a sciolti;
- seguono ghiaie e sabbie limose poco addensate almeno sino a 9-10 metri di profondità poi da moderatamente a mediamente addensate;
- la prova penetrometrica n°1 devia e viene sospesa a 6,6 metri di profondità mentre la prova n°2 va a rifiuto repentinamente a 11 metri di profondità.

Dal punto di vista geotecnico si riportano di seguito le caratteristiche meccaniche utilizzate per lo sviluppo del progetto:

#### ORIZZONTI LITOTECNICI

##### -1- Orizzonte superficiale, poco consistente/sciolto

<i>parametro</i>	<i>simbolo</i>	<i>U.M.</i>	<i>Valore</i>
Peso di volume umido	$\gamma_w$	t/m <sup>3</sup>	1,70
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	t/m <sup>3</sup>	1,85
Modulo di Poisson	$\mu_k$	-	0,36
Numero di colpi correlato SPT	$N_{c_k}$	-	3

##### *Condizioni drenate*

Angolo di attrito interno	$\varphi'_k$	gradi	25,4
coesione	$c'_k$	Kg/cm <sup>2</sup>	0
Densità relativa	$d_{r_k}$	%	22
Modulo di elasticità drenato	$E'_k$	Kg/cm <sup>2</sup>	55

##### *Condizioni non drenate*

coesione	$c_{u_k}$	Kg/cm <sup>2</sup>	0,3
Modulo edometrico	$m_{o_k}$	Kg/cm <sup>2</sup>	30
Modulo di elasticità non drenato	$E_{u'_k}$	Kg/cm <sup>2</sup>	70

##### -2- Orizzonte ,successivo poco addensato.

<i>parametro</i>	<i>simbolo</i>	<i>U.M.</i>	<i>Valore</i>
Peso di volume umido	$\gamma_w$	t/m <sup>3</sup>	1,75
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	t/m <sup>3</sup>	1,90
Modulo di Poisson	$\mu_k$	-	0,35
Numero di colpi correlato SPT	$N_{c_k}$	-	7

##### *Condizioni drenate*

Angolo di attrito interno	$\varphi'_k$	gradi	27,3
coesione	$c'_k$	Kg/cm <sup>2</sup>	0
Densità relativa	$d_{r_k}$	%	33
Modulo di elasticità drenato	$E'_k$	Kg/cm <sup>2</sup>	80

*Condizioni non drenate*

coesione	$c_{uk}$	Kg/cm <sup>2</sup>	0,7
Modulo edometrico	$m_{ok}$	Kg/cm <sup>2</sup>	70
Modulo di elasticità non drenato	$E_{u'k}$	Kg/cm <sup>2</sup>	164

*-3- Orizzonte ,successivo mediamente addensato.*

<i>parametro</i>	<i>simbolo</i>	<i>U.M.</i>	<i>Valore</i>
Peso di volume umido	$\gamma_w$	t/m <sup>3</sup>	1,85
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	t/m <sup>3</sup>	2,00
Modulo di Poisson	$\mu_k$	-	0,315
Numero di colpi correlato SPT	$N_{Ck}$	-	20

*Condizioni drenate*

Angolo di attrito interno	$\varnothing'_k$	gradi	32,5
coesione	$c'_k$	Kg/cm <sup>2</sup>	0
Densità relativa	$d_{rk}$	%	55
Modulo di elasticità drenato	$E'_k$	Kg/cm <sup>2</sup>	275

I dati sono desunti dalla Reazione geotecnica a firma del dott. Marco Belloli.

## **2.4 Eventuali interventi sulla linea ferroviaria**

Gli unici interventi sulla linea ferroviaria consistono nello spostamento e successiva rimessa in opera dei cavi ferroviari (segnalamento e telefonia), attualmente posti nei cunicoli ferroviari a fianco del binario più esterno. Durante l'esecuzione delle opere, in particolare a partire dalla posa in opera del ponte metallico provvisorio, sarà necessario sostenere temporaneamente i cavi mediante corda metallica di sostegno adeguatamente tesa a monte e a valle dello scavalco. Tali operazioni dovranno essere condotte sotto la supervisione del personale di Ferrovienord.



## 2.5 Sostegno del binario

Per l'esecuzione del nuovo manufatto di attraversamento in via IV Novembre si rende necessario sostenere i binari della linea mediante l'impiego di ponti metallici provvisori per la necessaria durata di esecuzione delle opere in calcestruzzo armato. Le operazioni di posa in opera e successivo smontaggio dei ponti metallici provvisori dovranno essere effettuate in accordo con le norme di protezione cantieri di Ferrovienord. Di seguito un esempio di applicazione del ponte provvisorio previsto:



*Esempio di applicazione del ponte metallico provvisorio tipo GUI.DO*

Per l'applicazione, nello specifico, si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

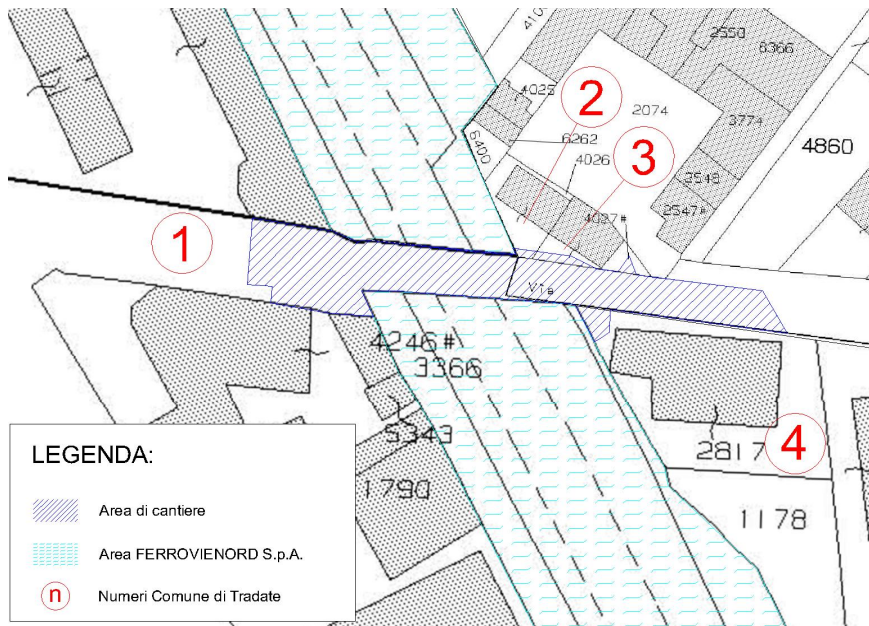
Per la posa in opera dei ponti metallici provvisori (uno per ogni binario) si stima la necessità di una interruzione della circolazione per circa **45 ore** complessive. *Nel cronoprogramma è evidenziata tale interruzione poiché si svolgeranno contemporaneamente i lavori di sbancamento e messa in opera del sottopasso ciclopedonale di via Trevès/via Viganò.*

## 2.6 Aree per occupazione temporanea/esproprio

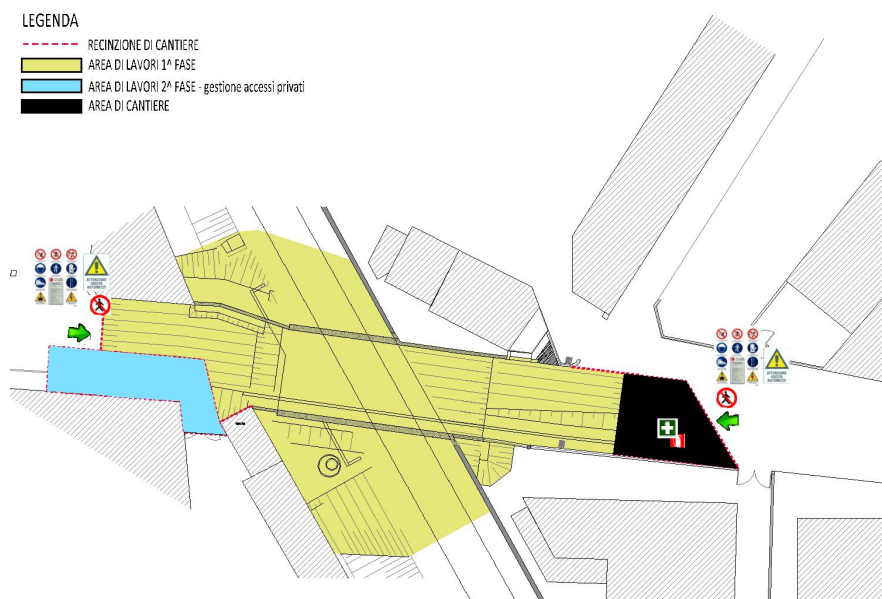
Per l'esecuzione delle opere si rende necessario occupare temporaneamente alcune aree appartenenti a privati e al comune di Tradate.

Inoltre, come evidenziato nello stralcio, verrà acquisita da Ferrovie Nord una porzione di proprietà privata necessaria alla realizzazione del sottopasso in progetto.

Di seguito si riporta uno stralcio delle aree interessate dai lavori:



*Estratto piano particellare - via IV Novembre*



*Estratto layout di cantiere - via IV Novembre*

## **2.7 Bonifica ordigni bellici**

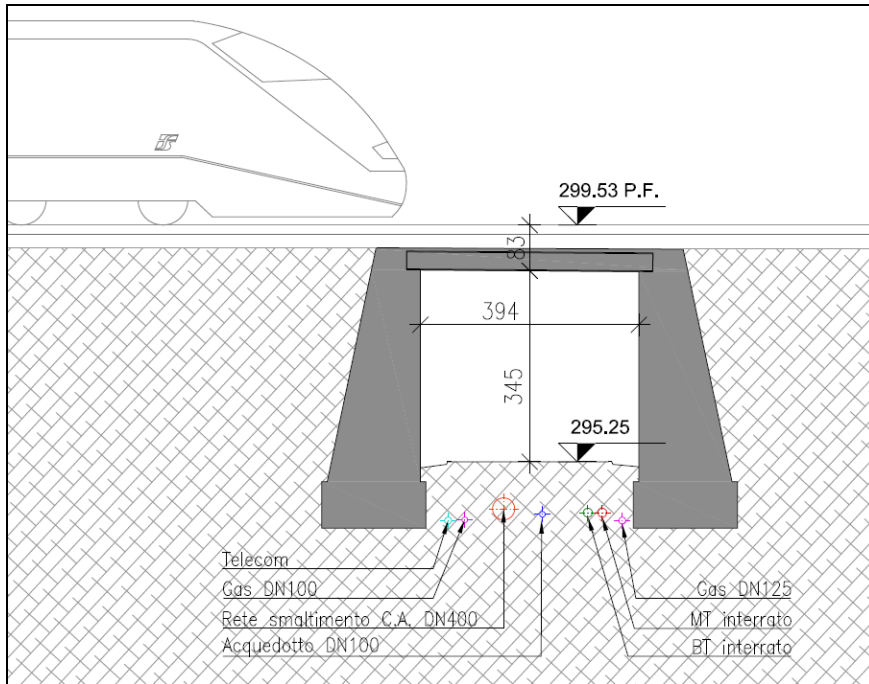
Vista la natura delle lavorazioni previste in progetto, per la presenza di scavi e trivellazioni è prevista l'esecuzione della bonifica preventiva da ordigni bellici. La bonifica da ordigni esplosivi e residuati bellici comprende l'insieme delle attività volte a ricercare, localizzare, individuare, scoprire, esaminare, disattivare, rimuovere o neutralizzare qualsiasi ordigno esplosivo. L'intervento in questo ambito comprende la bonifica sistematica a scopo preventivo su aree in cui si presume la presenza di ordigni interrati o non individuabili a vista. Per ordigni bellici si intendono mine, bombe, proiettili, ordigni esplosivi, masse ferrose e residuati bellici di qualsiasi natura.

## **2.8 Sottoservizi**

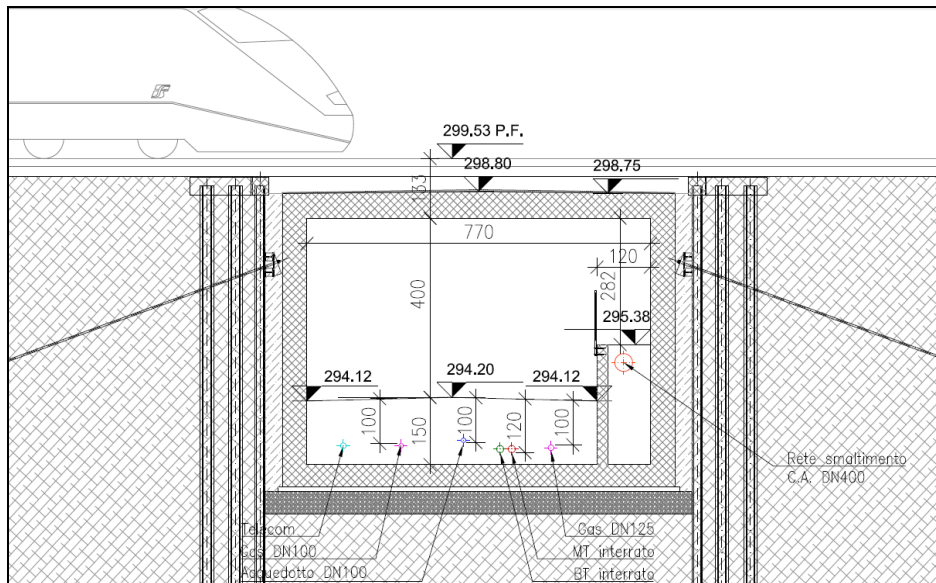
L'area di progetto è interessata dalle seguenti reti tecnologiche:

- Rete idrica: Prealpi Servizi S.r.l.
- Rete smaltimento: *comune di Tradate*
- Rete elettrica: E – Distribuzione S.p.A.
- Rete luce pubblica: ENEL SOLE/Ambrogio Moro S.p.A.
- Rete gas: 2i rete GAS
- Rete telecomunicazioni: TIM

Durante le attività di esecuzione delle opere, si prevede lo spostamento provvisorio degli impianti in adiacenza alla berlinese di micropali, nello spazio restante tra le opere in calcestruzzo armato (piedritti del monolite) e la paratia stessa. Ad opere civili compiute, prima di ripristinare la sede stradale, tutti gli impianti di servizio pubblico saranno riposizionati nella parte centrale della carreggiata sopra alla platea di fondazione del monolite. *Gli oneri relativi allo spostamento in fase provvisoria e definitiva degli impianti risultano a carico degli enti gestori, così come meglio specificato nelle convenzioni di cui all'elenco contenuto nell'elaborato **MS06Eb027 – Libretto sottoservizi stp via IV Novembre**. L'attraversamento telefonico, in questo caso, risulta a carico della società Ferrovienord secondo quanto riportato nelle normative attuali.* Di seguito si riportano alcuni stralci degli elaborati grafici:



*Posizione sottoservizi – Stato di fatto*



*Posizione sottoservizi – progetto*

## **2.9 Smaltimento acque meteoriche**

Per quanto riguarda gli impianti di scarico e smaltimento delle acque meteoriche della sede stradale, è stata prevista la posa di n. 4 caditoie posizionate all'interno del sottopasso che verranno collegate ad un pozzo perdente.

Verranno previste anche n. 2 griglie di raccolta acque a monte delle rampe di accesso al sottopasso; le acque verranno poi smistate in direzione opposta al sottopasso, verso la rete esistente.

Il pozzo perdente sarà realizzato mediante n. 6 anelli perdenti aventi diametro interno pari a 200 cm, ciascuno dei quali di altezza pari a 50 cm per una altezza totale di dispersione pari a 300 cm.

Il pozzo sarà posato su un letto di ghiaia dello spessore pari a 50 cm così come il rinfiacco attorno al pozzo sarà costituito da ghiaia ma con spessore di 100 cm. Attorno allo strato di ghiaia, verrà posizionato un tessuto non tessuto al fine di evitare l'intromissione di materiale fine e di occludere i fori degli anelli perdenti e così da mantenere funzionante nel tempo la capacità disperdente del sistema. La parte superiore del pozzo, al di sopra della tubazione di ingresso delle acque meteoriche provenienti dalle caditoie, sarà costituito da un anello a tenuta con chiusino di ispezione.

## **2.10 Inserimento ambientale**

Tutte le aree d'intervento non ricadono in zone su cui grava vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3267/1923 (si allega l'estratto dal portale GeoPortale della Regione Lombardia)

Sulle aree interessate dall'intervento non sono presenti altri vincoli. Il sottopasso essendo esso stesso parte dell'infrastruttura ferroviaria non è soggetta al rispetto delle fasce di cui al DPR 753/1980 «Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto».