

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA

QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA

Relazione Generale Opere Civili

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA / DISCIPLINA PROGR. REV.

N M O Z 2 0 D 2 6 R H O C 0 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	CONSORZIO INTEGRA	novembre 2018	FCoppini/A. Maran 	novembre 2018	S. Borelli 	novembre 2018	
File: NM0Z20D26RHOC0000001_A.docx								n. Elab.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA					
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	
	NM0Z	02	D26	RHOC0000001	A	1 di 52

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	3
2	SCHEMATICO DI RIFERIMENTO.....	4
3	CORPO STRADALE E FERROVIARIO	5
3.1	Rilevato con altezza tra piano campagna e piano ferro compresa tra 1,2 e 1,5 m	6
3.2	Rilevato con altezza tra piano campagna e piano ferro compresa tra 1,5 e 1,7 m	7
3.3	Rilevato con altezza tra piano campagna e piano ferro maggiore di 2 m	9
3.4	Rilevato con altezza tra piano campagna e piano ferro minore o uguale a 1,20 m.....	10
3.5	Rilevato elementi generali	11
4	OPERE PRINCIPALI - PONTI E VIADOTTI	16
4.1	VI03 - Nuovo ponte sul Roggia Speziana Km 11+820	16
4.2	VI04 - Nuovo ponte sul Roggia Colombano Km 14+250	19
4.3	VI05 - Nuovo ponte sul Roggia Carlesco Km 14+850.....	22
4.4	VI06-VI07 - Nuovo ponte sul Cavo Borromeo Km 15+730	25
4.5	VI09 - Scavalco via Per Birolo km 15+385.....	28
4.6	VI10 - Scavalco sottovia st Cantone tre Miglia km 23+743.....	32
5	OPERE PRINCIPALI - CAVALCAFERROVIA.....	37
5.1	IV.01 Nuovo cavalcaferrovia SP40 km 12+350.....	37
6	OPERE PRINCIPALI - GALLERIE ARTIFICIALI.....	39
6.1	GA.02 Gallerie artificiali di scavalco SP10 km 21+412.....	39
7	OPERE PRINCIPALI – SOTTOVIA E SOTTOPASSI	49
7.1	SL04 - Prolungamento sottovia via della Stazione km 13+346.....	49

7.2	SL05 - Prolungamento sottovia via Del Sole km 17+182	52
7.3	SL06B - Prolungamento sottovia via Niccolò Machiavelli km 19+450 (Fase 2)	54
7.4	SL07 - Prolungamento sottovia SP27 km 22+350.....	57
7.5	SL.09 Nuovo sottovia viale della Repubblica km 26+520	60
8	FERMATE	63
8.1	FV.03 - Fermata Villamaggiore (Fase 2)	63
9	BARRIERE ANTIRUMORE E MURI DI RECINZIONE	64
9.1	Le barriere antirumore standard tipo HS rettificare	64
10	DEMOLIZIONI.....	67
11	BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE.....	67
12	MOVIMENTI TERRA	68

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA					
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	
	NM0Z	02	D26	RHOC0000001	A	3 di 52

1 INTRODUZIONE

Il progetto di potenziamento della linea Milano-Genova prevede – tra gli altri – l'intervento di quadruplicamento della tratta Milano Rogoredo - Pavia per un'estesa di 28,6 km, che soddisfa l'obiettivo funzionale di consentire la completa separazione dei traffici suburbani e regionali da quelli interregionali, di lunga percorrenza e merci.

L'intervento è suddiviso in due fasi funzionali:

1. quadruplicamento della tratta da MI Rogoredo a Pieve Emanuele (da km 0+700 a km 11+985 per un'estesa complessiva circa 11 km), che prevede seguenti principali interventi:
 - realizzazione della nuova coppia di binari del quadruplicamento, in affiancamento, con interventi di velocizzazione anche degli attuali
 - realizzazione delle nuove comunicazioni in uscita dalla stazione di MI Rogoredo
 - trasformazione della fermata di Pieve E. in stazione
 - realizzazione della nuova SSE Pieve Emanuele
 - trasformazione della stazione di Certosa di Pavia in fermata e contestuale realizzazione di un nuovo Posto di Movimento a Turago
 - adeguamento delle opere esistenti (sottovia)
 - realizzazione di un nuovo apparato ACCM per entrambe le linee
2. quadruplicamento della tratta da Pieve Emanuele a Pavia , (da km 11+241 a km 28+401 per un'estesa complessiva circa 17 km), che prevede seguenti principali interventi:
 - realizzazione della nuova coppia di binari del quadruplicamento, in affiancamento
 - realizzazione nuovo PRG di Pavia
 - modifica alla stazione di Pieve E.
 - modifica alla fermata di Villamaggiore
 - modifica ed estensione dell'apparato ACCM per entrambe le linee.

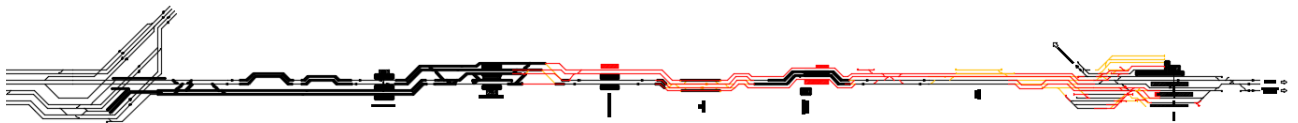
La programmazione regionale prevede che, a valle dell'attivazione del quadruplicamento della prima fase funzionale venga attestato un servizio suburbano nella stazione di Pieve Emanuele, l'attuale servizio S2 che attualmente termina a Milano Rogoredo, tale da determinare un servizio cadenzato ogni 30 minuti attestato nella stazione di Pieve Emanuele ed uno con il medesimo cadenzamento che si attesta a Pavia.

A valle dell'attivazione del quadruplicamento della seconda fase funzionale, si prevede invece un sostanziale incremento di traffico relativo alle componenti di lunga percorrenza e merci, conseguente anche agli sviluppi del Terzo Valico, con un raddoppio dell'offerta attuale sulla linea.

La realizzazione dell'intervento consente quindi la gestione ottimale dei volumi di traffico incrementati sulla direttrice, grazie alla specializzazione delle due linee rispetto alle componenti di traffico presenti, con una capacità residua a disposizione per ulteriori incrementi futuri.

Nella presente relazione sono descritte le opere civili presenti nella Fase 1.

2 SCHEMATICO DI RIFERIMENTO

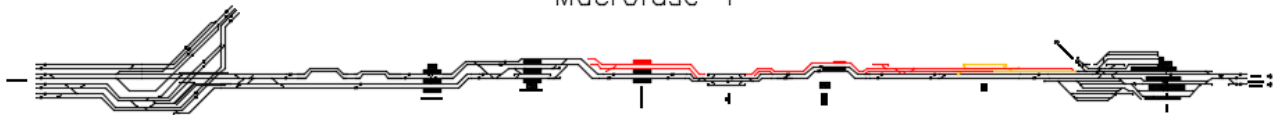


Nella fase 1 verranno effettuate le seguenti macrofasi, come meglio descritto al punto precedente:

Situazione di riferimento



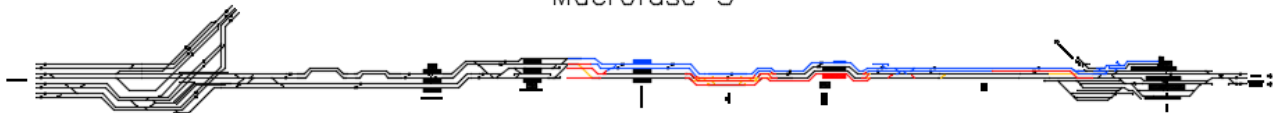
Macrofase 1

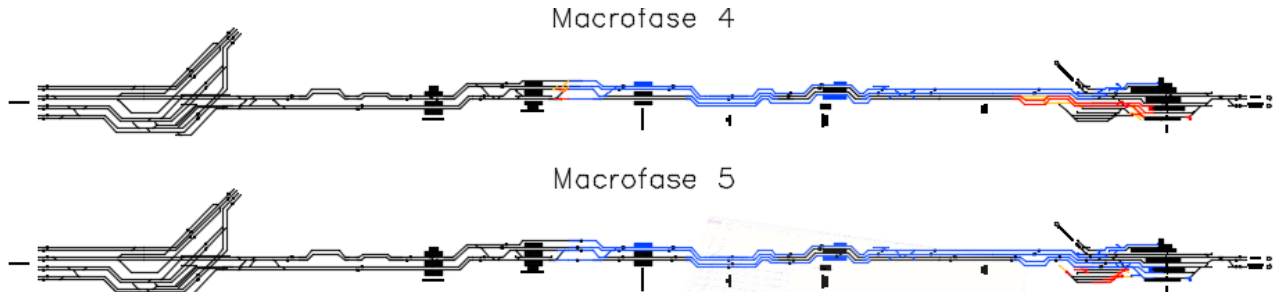


Macrofase 2



Macrofase 3





3 CORPO STRADALE E FERROVIARIO

L'intervento infrastrutturale è caratterizzato essenzialmente dalla realizzazione di rilevati in affiancamento all'attuale sede esistente con altezze variabili (circa 2.50 m massimo a meno di incisione particolarmente puntuali) a raggiungere il piano campagna.

Per la realizzazione del corpo del rilevato è prevista l'adozione dei materiali ordinari previsti nel Capitolato Generale d' Appalto per le opere civili. I rilevati progettati nel rispetto del succitato Capitolato Generale di Appalto, (Sezione 05 – Opere in terra e scavi - doc.: RFI DTC SI CS SP IFS 004 B e Sezione 18 – Utilizzo di aggregati riciclati e trattamenti con calce per opere in terra doc.: RFI DTC SI CS SP IFS 003 A) presentano in sintesi le seguenti caratteristiche:

- pendenza massima delle scarpe due (verticale) su tre (orizzontale);
- per la loro costruzione è stato previsto l'utilizzo di terreni argillosi più o meno limosi appartenenti ai seguenti gruppi (riferimento alla classificazione UNI 11531 - 1/2014) A4 (con $I_p > 5$), A5, A6, A7 stabilizzati a calce, nonché i materiali appartenenti ai gruppi A1, A2, A3 (classificazione UNI 11531 - 1/2014) se provenienti da cave di prestito e materiali appartenenti ai gruppi A1, A2, A3, A4 se provenienti dagli scavi. Scotico variabile in funzione delle caratteristiche del terreno e comunque con uno spessore minimo di 0,5 m;
- bonifica mediante stabilizzazione con calce dei terreni in sito per uno spessore di almeno 0,5 m
- sostituzione dello strato anticapillare con geocomposito drenante;

La scelta dell'uso di terre stabilizzate a calce permette di cogliere 2 importanti risultati:

- annullamento dei costi per la messa a discarica dei materiali provenienti dagli scavi
- importante riduzione dell'impatto sulla viabilità esistente del traffico pesante necessario sia per l'allontanamento dei materiali di risulta che per l'approvvigionamento di quelli necessari per la costruzione dei rilevati.

Tenendo conto che la falda idrica è risultata prossima al piano campagna, nonché della presenza di risaie in prossimità della linea ferroviaria si è reso necessario sostituire lo strato anticapillare con geocomposito drenante, per il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- mantenere la funzionalità dello strato anticapillare, essendo sempre posto ad una quota superiore al piano campagna, mentre lo strato anticapillare, nel rispetto del Capitolato Generale di Appalto

- avrebbe dovuto essere posizionato al disotto di questo se non addirittura in falda;
- garantire elevati valori di densità e modulo di deformazione sia per la bonifica che per i rinterri;
- riduzione dell'impatto sulla viabilità esistente per l'approvvigionamento del materiale per la realizzazione dello strato anticapillare.

Questa metodologia è già stata abbondantemente usata in passato (raddoppio della Bologna-Verona, Padova-Mestre, Nodo di Bologna, ecc.) e sono state aggiornate le specifiche tecniche ed i protocolli di prova adeguandole alle nuove normative internazionali.

La ridotta altezza del piano del ferro dal piano campagna ha reso necessarie una serie di modifiche delle sezioni tipo riportate, le cui caratteristiche sono riassunte di seguito.

3.1 Rilevato con altezza tra piano campagna e piano ferro compresa tra 1,2 e 1,5 m

SEZIONE TIPO - RILEVATI $H \leq 1.50$ m

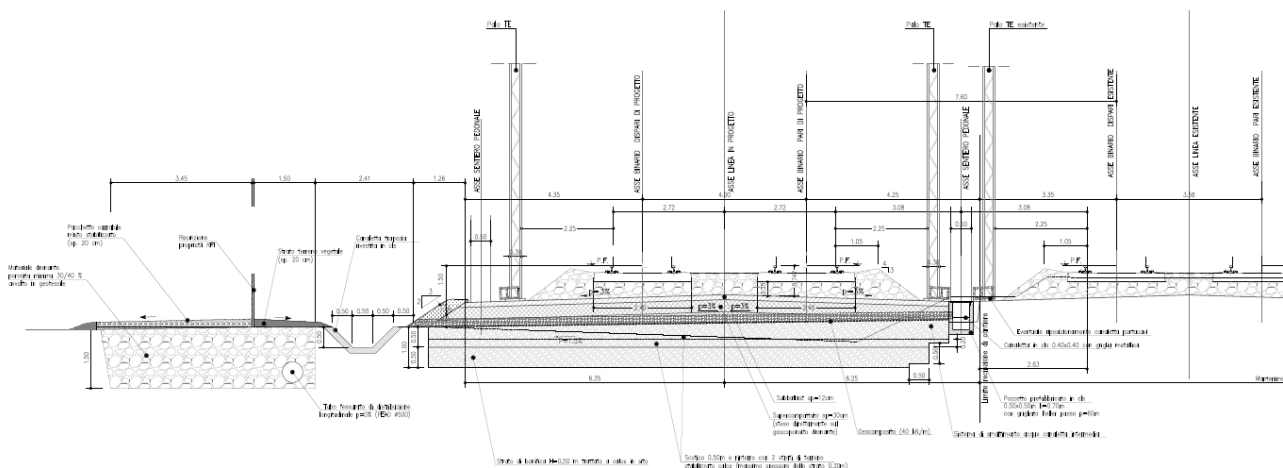
Scala 1:50

Singolo strato supercompattato $h=30$ cm

Per altezze di rilevato $h \leq 1.50$ m

Interasse 7,60 m

Strato di scotico $H=50$ cm (rinterro con terreno stabilizzato calce) - Bonifica 50cm con smaltimento a dispersione



Scotico

La profondità dello scotico è stata prevista di almeno 0,5 m, e se il materiale di risulta è idoneo per essere stabilizzato a calce sarà riutilizzato per il rinterro; per contro sarà considerato terreno vegetale per almeno i primi 0,3 m.

Bonifica

Lo spessore della bonifica è previsto per almeno 0,5 m e dovrà essere eseguita stabilizzando a calce il terreno in sito.

Rinterri

Il rinterro dovrà essere eseguito con 2 strati di terreno stabilizzato a calce e la superficie sovrastante, dove sarà steso il geocomposito drenante dovrà essere finita con pendenza minima ed unica verso la canaletta al piede del rilevato.

Geocomposito drenante

Il geocomposito frenante sarà steso sopra il rinterro.

Supercompattato

Il supercompattato sarà steso direttamente sul geocomposito drenante.

Il primo strato di spessore variabile dovrà essere modellato in modo da terminare a schiena d'asino.

Lo strato superiore dovrà essere di 0,30 m e la modellazione finale dell'estradosso dovrà essere a schiena d'asino.

3.2 Rilevato con altezza tra piano campagna e piano ferro compresa tra 1,5 e 1,7 m

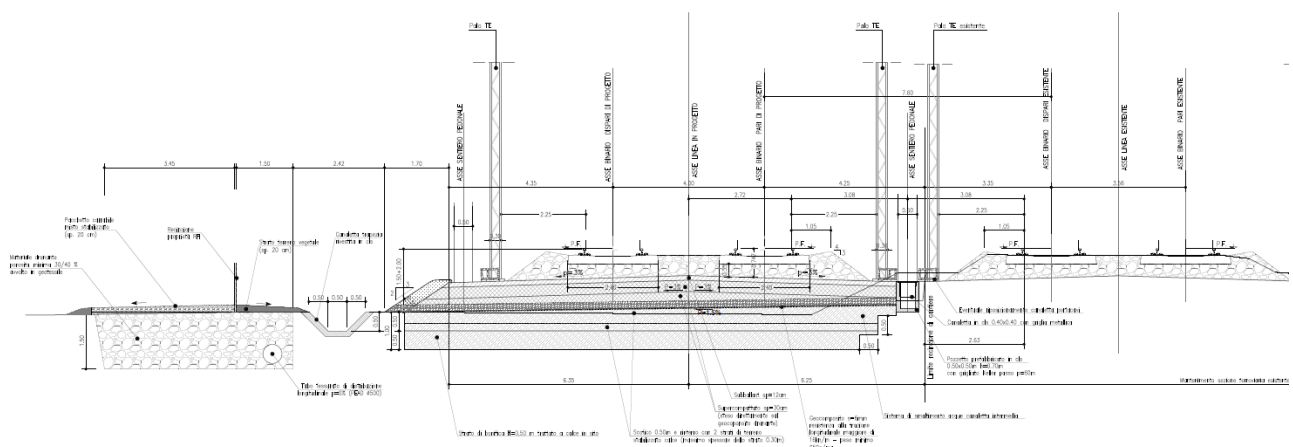
SEZIONE TIPO - RILEVATI $H \leq 2.00$ m

Scala 1:50

Doppio strato supercompattato
Per altezze di rilevato $h \leq 2.00$ m

Interasse 7,60 m

Strato di scotico H=50cm (rinterro con terreno stabilizzato calce) - Bonifica 50cm con smaltimento a dispersione



Scotico

La profondità dello scotico è stata prevista di almeno 0,5 m, e se il materiale di risulta è idoneo per

essere stabilizzato a calce sarà riutilizzato per il rinterro; per contro sarà considerato terreno vegetale per almeno i primi 0,3 m.

Bonifica

Lo spessore della bonifica è previsto per almeno 0,5 m e dovrà essere eseguita stabilizzando a calce il terreno in sito.

Rinterri

Il rinterro dovrà essere eseguito con 2 strati di terreno stabilizzato a calce e la superficie sovrastante, dove sarà steso il geocomposito drenante dovrà essere finita con pendenza minima ed unica verso la canaletta al piede del rilevato.

Geocomposito drenante

Il geocomposito frenante sarà steso sopra il rinterro.

Supercompattato

Il supercompattato sarà steso direttamente sul geocomposito drenante e sarà realizzato in 2 strati.

Il primo strato di spessore variabile dovrà essere modellato in modo da terminare a schiena d'asino.

Lo strato superiore dovrà essere di 0,30 m e la modellazione finale dell'estradosso dovrà essere a schiena d'asino.

3.3 Rilevato con altezza tra piano campagna e piano ferro maggiore di 2 m

SEZIONE TIPO SENZA BARRIERA ANTIRUMORE

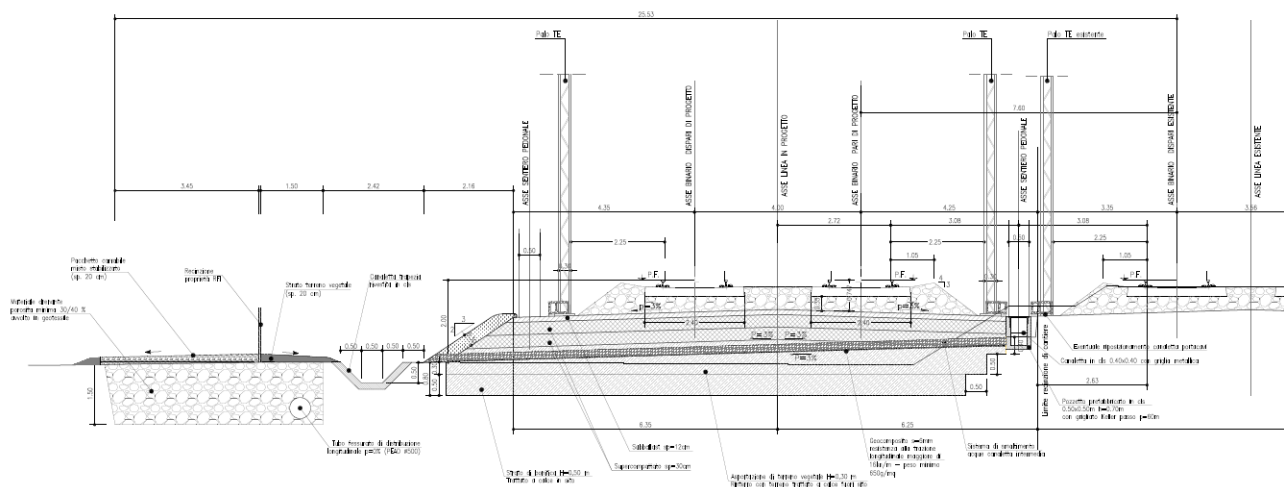
Scala 1:50

Doppio strato supercompattato

Per altezze di rilevato $h > 2.00$ m

Interasse 7,60 m

Strato di scotico $H=30$ cm (rinterro con terreno stabilizzato calce) - bonifica 50cm con smaltimento a dispersione



Scotico

La profondità dello scotico è stata prevista di almeno 0,3 m, e se il materiale di risulta è idoneo per essere stabilizzato a calce sarà riutilizzato per il rinterro; per contro sarà considerato terreno vegetale.

Bonifica

Lo spessore della bonifica è previsto per almeno 0,5 m e dovrà essere eseguita stabilizzando a calce il terreno in sito.

Rinterri

Il rinterro dovrà essere eseguito con 2 strati di terreno stabilizzato a calce e la superficie sovrastante, dove sarà steso il geocomposito drenante dovrà essere finita con pendenza minima ed unica verso la canaletta al piede del rilevato.

Geocomposito drenante

Il geocomposito drenante sarà steso sopra il rinterro.

In presenza delle barriere antirumore il cordolo dovrà essere posto al di sopra del geocomposito drenante in modo che il flusso verso la canaletta non sia interrotto.

Nel caso della presenza della recinzione cin c.a. di contenimento il geocomposito drenante dovrà essere installato anche sul muro e le eventuali acque di infiltrazione dovranno essere raccolte da un tubo microfessurato (Φ 100 mm e rivestito con tessuto non tessuto) che dovrà scaricare nella canaletta al piede del rilevato alla fine del muro stesso.

Rilevato ferroviario

Il rilevato sarà realizzato con terreno stabilizzato a calce in strati con spessore massimo di 0,30 m, e l'estradosso degli strati dovrà essere modellato a schiena d'asino.

Supercompattato

Il supercompattato sarà costituito da 2 strati con spessore minimo di 0,30 m, al di sopra del terreno stabilizzato a calce.

Gli strati saranno modellati a schiena d'asino.

3.4 Rilevato con altezza tra piano campagna e piano ferro minore o uguale a 1,20 m

Da applicare in pochissimi tratti con limitatissima estensione longitudinale.

Scotico

La profondità dello scotico è stata prevista di almeno 0,5 m, e se il materiale di risulta è idoneo per essere stabilizzato a calce sarà riutilizzato per il rinterro, per contro sarà considerato terreno vegetale per almeno i primi 0,3 m.

Bonifica

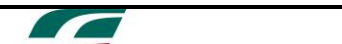
Lo spessore della bonifica è previsto per almeno 0,5 m e dovrà essere eseguita stabilizzando a calce il terreno in sito.

Rinterri

Il rinterro dovrà essere eseguito con 2 strati di terreno stabilizzato a calce e la superficie sovrastante, dove sarà steso il geocomposito drenante dovrà essere finita con pendenza minima ed unica verso la canaletta al piede del rilevato.

La canaletta al piede del rilevato dovrà essere rettangolare dissimmetrica, con dimensioni di 0.6x0.8 m e la quota del piano campagna tra il piede del rilevato dovrà essere abbassata di 0,3-0,4 m, in modo da permettere lo scarico del geodreno nella canaletta.

Geocomposito drenante

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA					
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	
	NM0Z	02	D26	RHOC0000001	A	11 di 52

Il geocomposito frenante sarà steso sopra il rinterro.

Supercompattato

Il supercompattato sarà steso direttamente sul geocomposito drenante.

La modellazione finale dell'estradosso sarà a schiena d'asino e lo spessore minimo dovrà comunque essere di 0,30 m.

3.5 Rilevato elementi generali

In generale la nuova delimitazione della proprietà ferroviaria è individuata mediante le seguenti tipologie di recinzione:

- recinzione tipo FS su muretto continuo in c.a.;
- recinzione metallica su muretto continuo in c.a.;
- recinzione metallica con fondazione puntuale.

La distanza fra l'asse dei due binari è variabile a seconda della zona di intervento. In generale l'interasse esistente dei due binari in esercizio non viene modificato mentre i nuovi binari vengono posizionati a 6.50 m dall'asse dell'esistente.

Tale situazione non è ovviamente costante su tutta la linea in quanto in alcuni tratti è previsto anche lo spostamento dei binari esistenti al fine di consentire l'inserimento dell'infrastruttura nel rispetto dei vincoli territoriali.

La larghezza della piattaforma ferroviaria è stata fissata quindi pari a 26.25 m, circa.

La sede esistente attualmente presenta larghezze variabili, ed in alcuni tratti, negli ambiti di stazioni esistenti, già parzialmente idonea per l'inserimento dei binari in progetto. Inoltre, l'attuale sede non risulta predisposta con sub-ballast; la massicciata ferroviaria fonda direttamente sul supercompattato.

La monta interna è prevista con pendenza del 3% con colmo posizionato in corrispondenza dell'asse della linea, opportunamente sfalsato nelle zone in curva.

Al piede del rilevato (solo dal lato dove sono previsti gli interventi di ampliamento della sede) è previsto un fosso di guardia rivestito di forma trapezia.

Le barriere antirumore previste sono secondo la nuova tipologia standard di RFI. La sezione tipo in rilevato è stata studiata in modo tale da mantenere invariato l'ingombro al piede del rilevato rispetto alla situazione senza barriere. Le barriere stesse, inoltre, non interferiscono con la canaletta portacavi né con lo stradello di servizio ordinari.

All'esterno della barriera è prevista la realizzazione di uno stradello di servizio col duplice scopo di

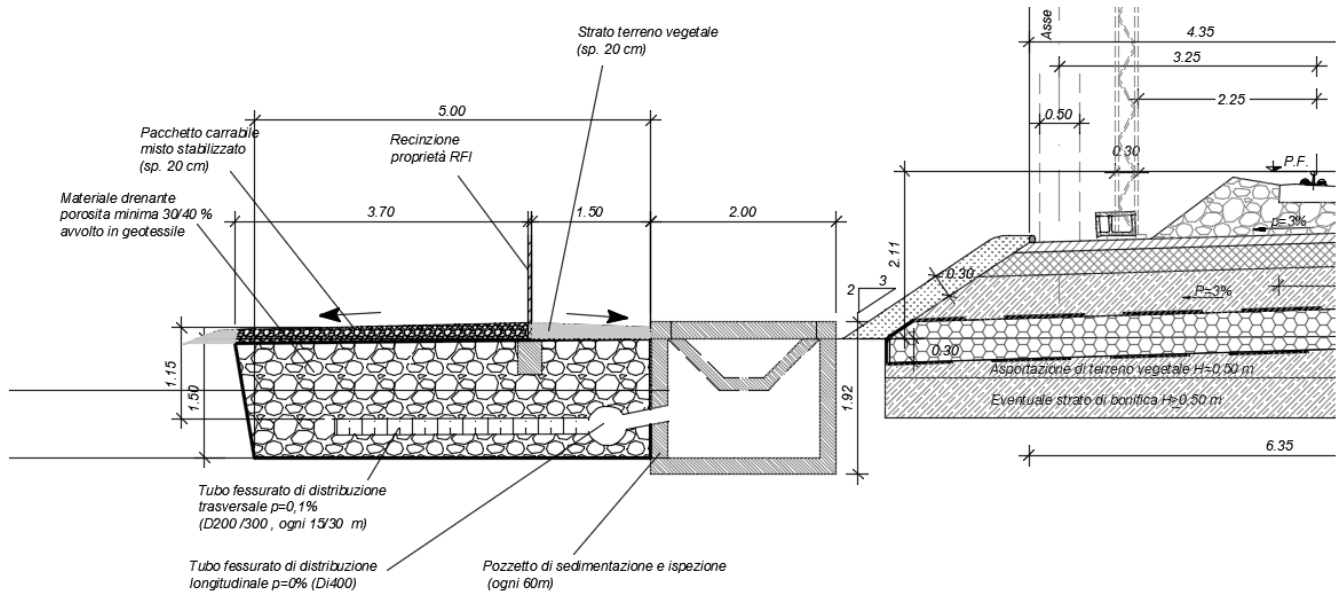
consentire l'ispezione e la manutenzione dall'esterno delle barriere stesse e di consentire lo smaltimento delle acque di piattaforma. Le acque meteoriche, infatti, scorrendo sul piano inclinato del sub-ballast, e sullo stradello interno, vengono incanalate nei tubi quadri 10x10 inseriti nei fori predisposti in tutte le basi prefabbricate; attraverso tali tubi, posti ad interasse 3.00 m, vengono espulse all'esterno della piattaforma ferroviaria ed incanalate sullo stradello esterno verso gli embrici posti ad interasse 30.00 m.

In corrispondenza dei muri di sostegno è prevista la prosecuzione dell'elevazione del muro fino ad una altezza di 2.00 dal PF per permettere poi l'inserimento dei montanti metallici delle BA come da manuale RFI. Anche in questo caso non ci sono variazioni per la canaletta portacavi e per lo stradello interno. Lo smaltimento delle acque dalla piattaforma avviene attraverso delle lesene realizzate nel muro ogni 15.00 m, che consentono l'allontanamento dell'acqua che, scorrendo lungo lo stradello interno, si raccoglie in un pozzetto.

Nel caso in cui si inseriscono le barriere antirumore su rilevato, dal lato del binario esistente si è reso necessario utilizzare delle palancole tipo "Larssen 600" come opere provvisorie, per realizzare il cordolo di fondazione, in maniera tale da poter lavorare a meno di 3,00 m dall'asse del binario esistente e quindi assicurandone l'esercizio.

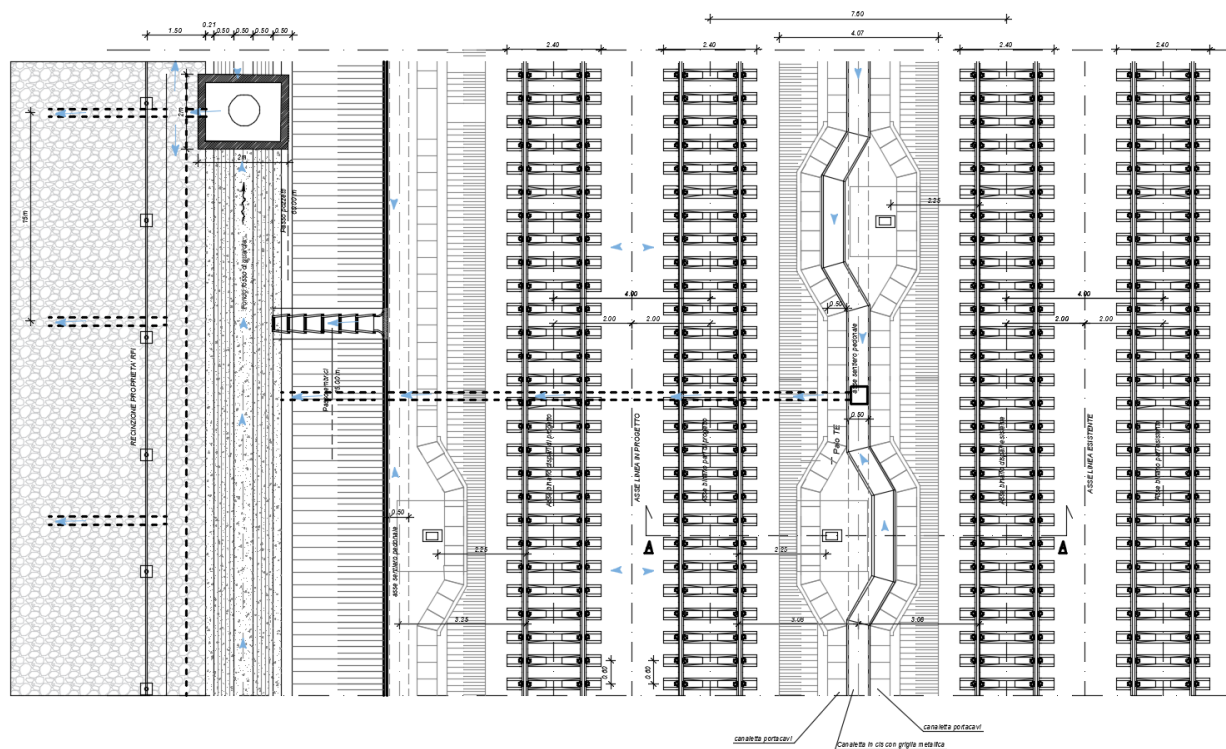
Le barriere, inoltre, non interferiranno né con la canaletta portacavi né con lo stradello di servizio ordinari.

Per lo smaltimento delle acque di piattaforma si prevede la realizzazione di trincee drenanti a sezione rettangolare riempite di materiale drenante ad alta porosità (minimo 30%), avvolto in geotessuto e con all'interno un tubo di distribuzione orizzontale fessurato in PEAD. Il riempimento del sistema avviene puntualmente attraverso pozzetti di sedimentazione disposti circa ogni 60 metri, che raccolgono l'acqua di piattaforma e l'acqua meteorica che interessa il rilevato, attraverso una canaletta trapezia in cls posta al piede del rilevato stesso. Il sistema è carrabile e può quindi ospitare una viabilità di servizio sopra di esso. In prossimità dei canali viene posizionato un pozzetto in cls in cui è presente uno scarico di troppo pieno ad una quota convenientemente bassa rispetto al p.c. compatibilmente con il livello massimo raggiungibile nel canale (si considera una quota di sfioro a circa 20 cm dal p.c.). tubi di piccolo diametro verranno disposti in asse al tubo di distribuzione sia verticalmente verso il piano campagna (per pulizia e manutenzione), sia orizzontalmente per facilitare la distribuzione dell'acqua anche in senso trasversale.



Sezione trincea drenante in corrispondenza del pozzetto di immissione

SCHEMA PLANIMETRICO



Schema planimetrico del sistema di recapito a dispersione con trincea drenante.

Per tale soluzione si prevede di predisporre:

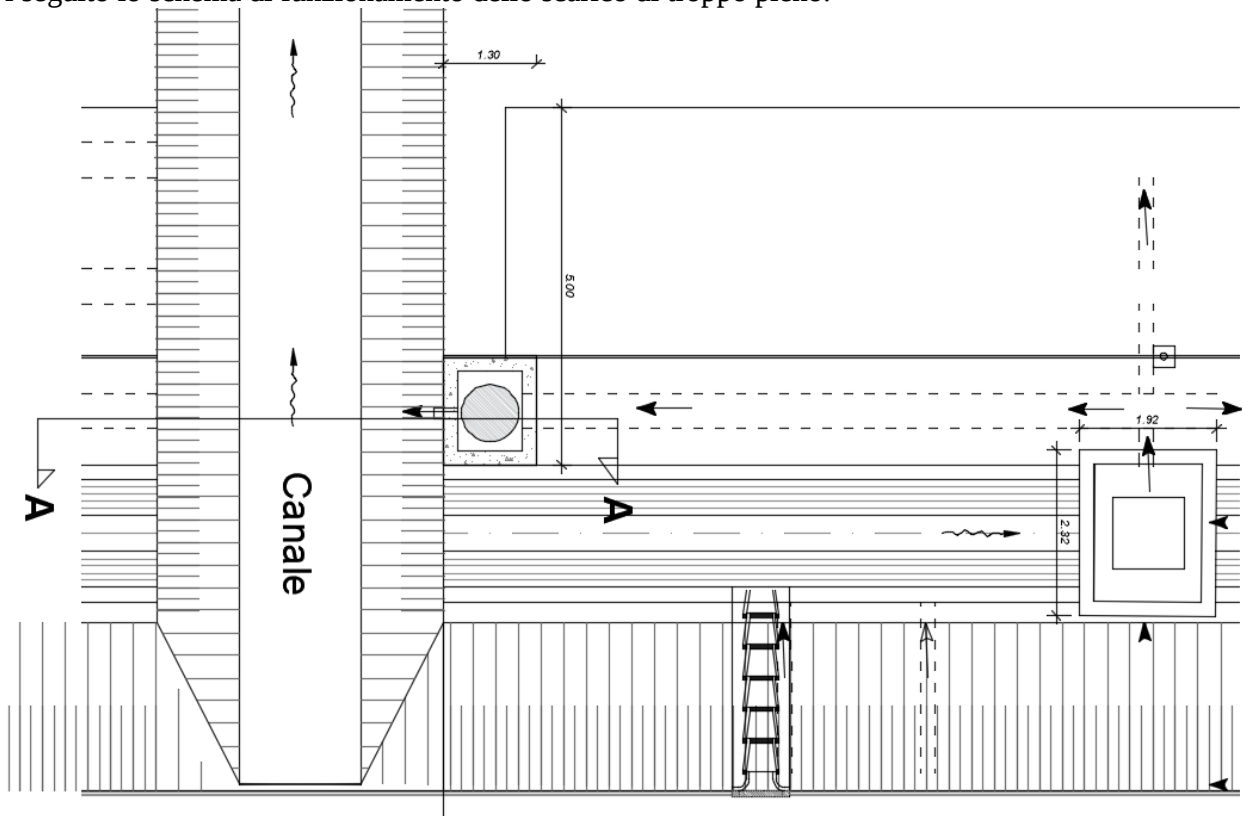
dei pozzetti di sedimentazione sul fondo dei quali si accumulerà la maggior parte del materiale trasportato. Inoltre, all'interno dei tubi che collegano il pozzetto con il tubo fessurato, verranno inserite delle "maniche-filtro" in geotessile che potranno essere sfilate e lavate facilmente. In questo modo sarà impedito ingresso di fango all'interno del cassonetto, che manterrà quindi inalterato nel tempo il suo volume disponibile.

Uno stradello di servizio carrabile, con una riduzione anche in termini di espropri qualora sia necessaria la presenza di una viabilità parallela alla linea.

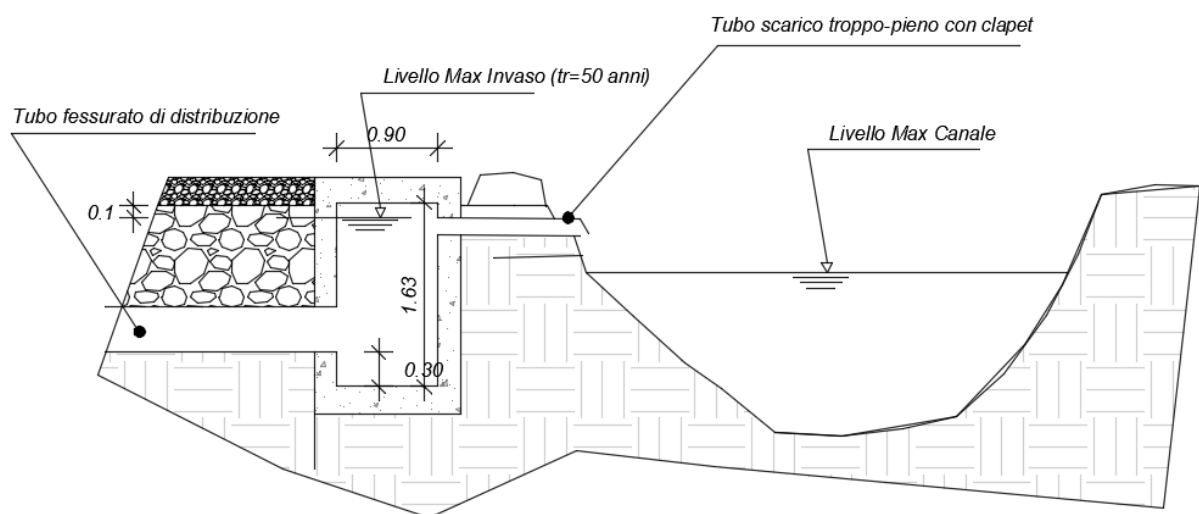
Il tubo di distribuzione rappresenta un volume subito disponibile per piogge di breve durata, ad esempio per una pioggia di 15 minuti ($T_r = 50$ anni) il volume in ingresso è tale da riempire il tubo di distribuzione e parzialmente la canaletta rivestita al piede. Tuttavia, si ricorda che data la bassa permeabilità dei terreni, gli eventi critici per il sistema sono quelli caratterizzati da lunghe durate (nell'ordine delle 20, 30 ore)

i tubi forati disposti trasversalmente al tubo di distribuzione facilitano la rapida distribuzione dell'acqua anche in direzione trasversale andando ad interessare tutta la trincea in modo più omogeneo.

Di seguito lo schema di funzionamento dello scarico di troppo pieno:



Sezione A-A

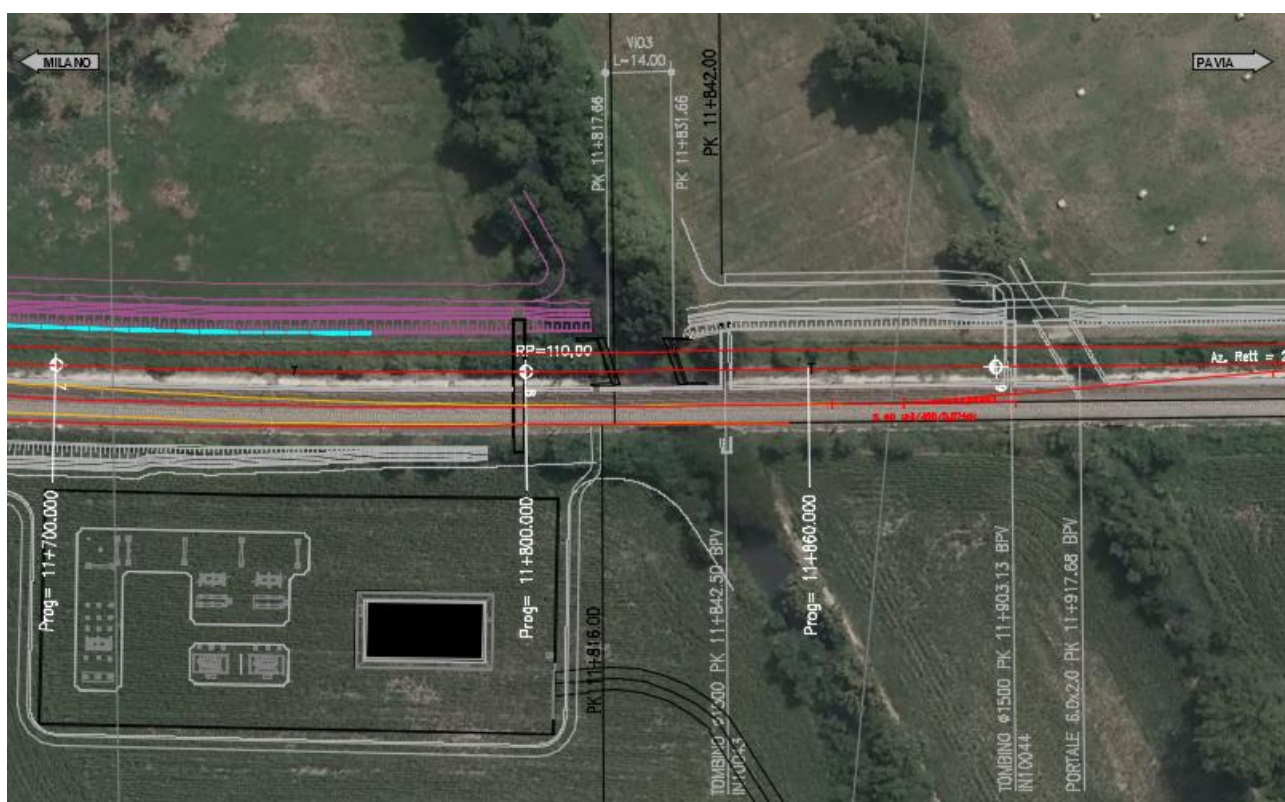


Planimetria e sezione dello scarico di troppo pieno.

4 OPERE PRINCIPALI - PONTI E VIADOTTI

Nell'ambito della progettazione del quadruplicamento della linea ferroviaria Milano Rogoredo – Pavia è stato necessario prevedere degli attraversamenti su canali, rogge e viabilità in continuità con le opere esistenti presenti. Di seguito una sintetica descrizione dei viadotti ferroviari presenti in progetto.

4.1 VI03 - Nuovo ponte sul Roggia Speziana Km 11+820



La luce del ponte misurata tra gli assi degli appoggi è pari a 14m.

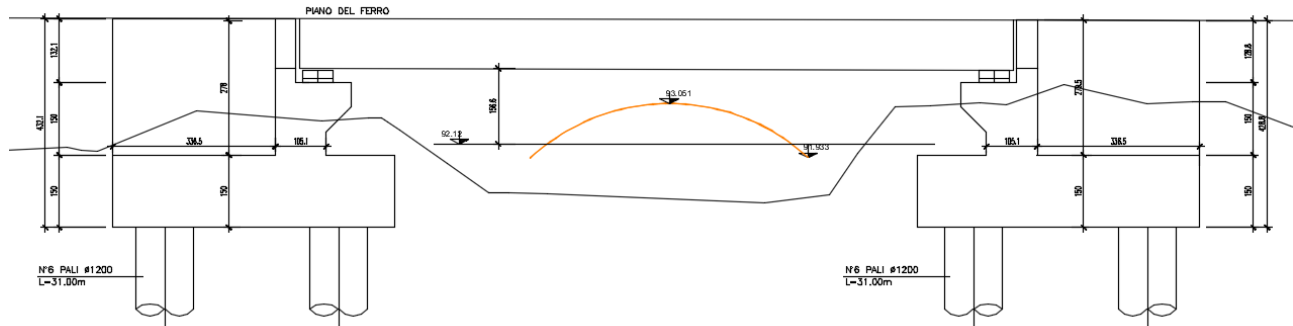
L'impalcato è costituito da una vasca in acciaio a contenimento del ballast.

Internamente alla vasca è previsto un rivestimento in calcestruzzo armato a completamento della vasca ed il fondo della struttura è opportunamente nervata con costolature trasversali.

Il calcestruzzo armato disposto internamente alla struttura non viene portato in conto ai fini della resistenza, mentre nei calcoli contribuisce parzialmente (50%) a determinare la deformabilità della struttura.

La tipologia dell'impalcato progettato consente il contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle.

Il nuovo ponte risulta affiancato a quello esistente ma con strutture totalmente indipendenti.



Le principali caratteristiche geometriche dell'opera in oggetto sono le seguenti:

luce asse appoggi: 14m

interasse vasche: 3.96m

larghezza impalcato filo esterno marciapiedi: 10m

larghezza piattabanda inferiore della vasca: 2.9m (sezione corrente)

larghezza piattabanda inferiore della vasca: 2.51m (sezione di appoggio)

distanza asse anime vasca al lembo superiore: 3.1m.

Gli impalcati sono poggiati su n.2 spalle in c.a..

Le fondazioni delle spalle sono costituite da n.6 pali di diametro 1.2m e lunghezza 28m.

Il plinto di fondazione presenta un'altezza di 1.5m e dimensioni in pianta di 5.836m x 10.400m.

Le dimensioni delle strutture in elevazione delle spalle sono le seguenti:

paramento di testata:	spessore: 1.10m	altezza: 1.50m	lunghezza: 10m (in retto)
-----------------------	-----------------	----------------	---------------------------

muro paraghiaia:	spessore: 0.40m	altezza: 1.30m circa	lunghezza: 10m (in retto)
------------------	-----------------	----------------------	---------------------------

muri andatori:	spessore: 0.40m	altezza: 2.80m circa	lunghezza: 3.36m
----------------	-----------------	----------------------	------------------

4.2 VI04 - Nuovo ponte sul Roggia Colombano Km 14+250



La luce del ponte misurata tra gli assi degli appoggi è pari a 14m.

L'impalcato è costituito da due vasche in acciaio a contenimento del ballast.

Internamente alla vasca è previsto un rivestimento in calcestruzzo armato a completamento della vasca ed il fondo della struttura è opportunamente nervata con costolature trasversali.

Il calcestruzzo armato disposto internamente alla struttura non viene portato in conto ai fini della resistenza, mentre nei calcoli contribuisce parzialmente (50%) a determinare la deformabilità della struttura.

La tipologia dell'impalcato progettato consente il contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle.

Il nuovo ponte risulta affiancato a quello esistente ma con strutture totalmente indipendenti.

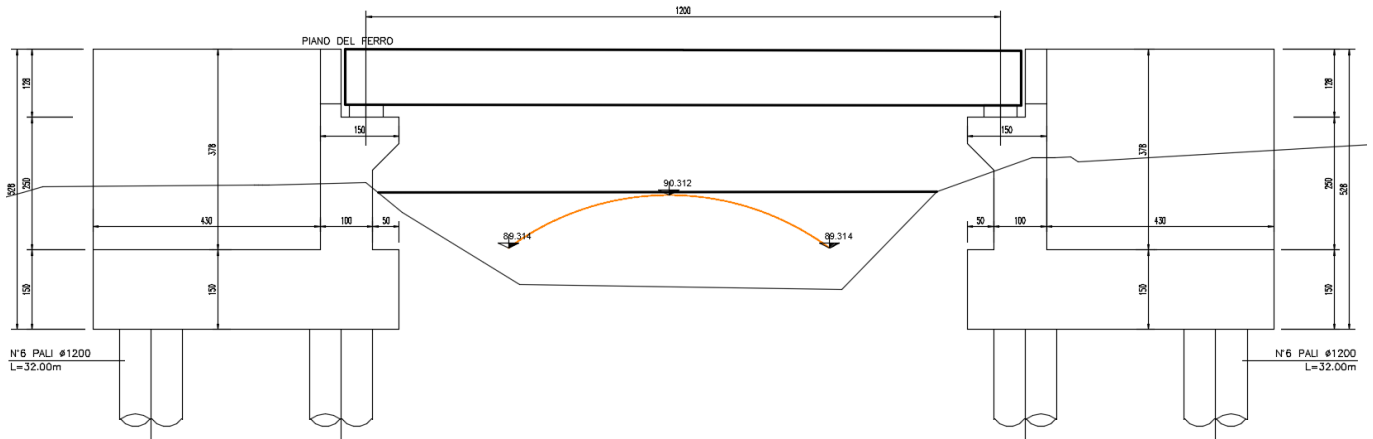


Figura 4: Sezione longitudinale

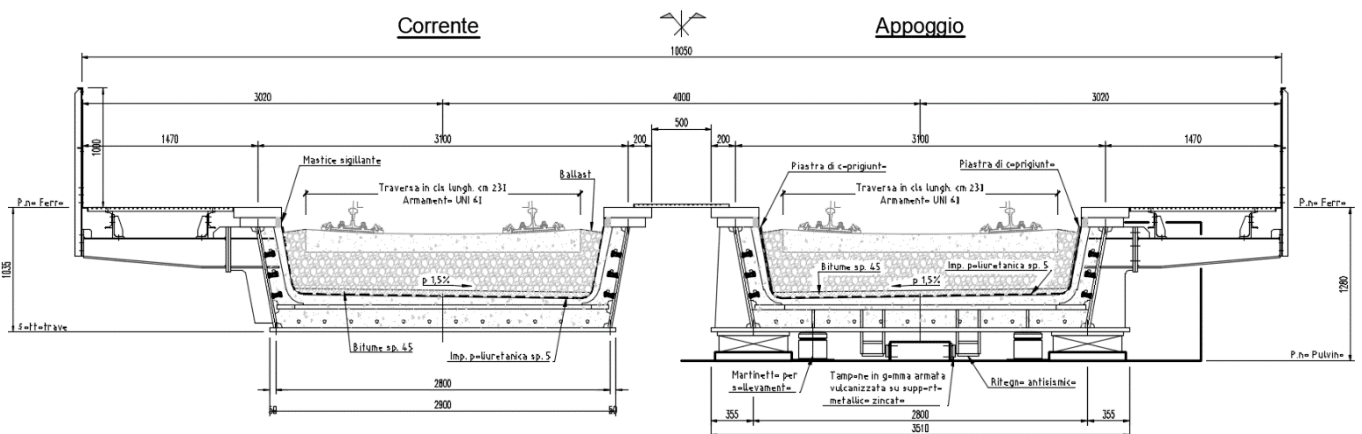


Figura 5: Sezione trasversale impalcato

Le principali caratteristiche geometriche dell'opera in oggetto sono le seguenti:

luce asse appoggi:	12m
interasse vasche:	4.00m
larghezza impalcato filo esterno marciapiedi:	10.05m
larghezza piattabanda inferiore della vasca:	2.9m (sezione corrente)
larghezza piattabanda inferiore della vasca:	2.51m (sezione di appoggio)
distanza asse anime vasca al lembo superiore:	3.1m.

Gli impalcati sono poggiati su n.2 spalle in c.a..

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA				
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA NMOZ	LOTTO 02	CODIFICA D26	DOCUMENTO RHOC0000001	REV. A 21 di 52

Le fondazioni delle spalle sono costituite da n.6 pali di diametro 1.2m e lunghezza 32m.

Il plinto di fondazione presenta un'altezza di 1.5m e dimensioni in pianta di 5.80m x 10.35m.

Le dimensioni delle strutture in elevazione delle spalle sono le seguenti:

paramento di testata:	spessore: 1.00m	altezza: 2.50m	lunghezza: 10.05m (in retto)
muro paraghiaia:	spessore: 0.40m	altezza: 1.30m circa	lunghezza: 10.05m (in retto)
muri andatori:	spessore: 0.40m	altezza: 3.80m circa	lunghezza: 4.30m

4.3 VI05 - Nuovo ponte sul Roggia Carlesco Km 14+850



La luce del ponte misurata tra gli assi degli appoggi è pari a 10m.

L'impalcato è costituito da due vasche in acciaio a contenimento del ballast.

Internamente alla vasca è previsto un rivestimento in calcestruzzo armato a completamento della vasca ed il fondo della struttura è opportunamente nervata con costolature trasversali.

Il calcestruzzo armato disposto internamente alla struttura non viene portato in conto ai fini della resistenza, mentre nei calcoli contribuisce parzialmente (50%) a determinare la deformabilità della struttura.

La tipologia dell'impalcato progettato consente il contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle.

Il nuovo ponte risulta affiancato a quello esistente ma con strutture totalmente indipendenti.

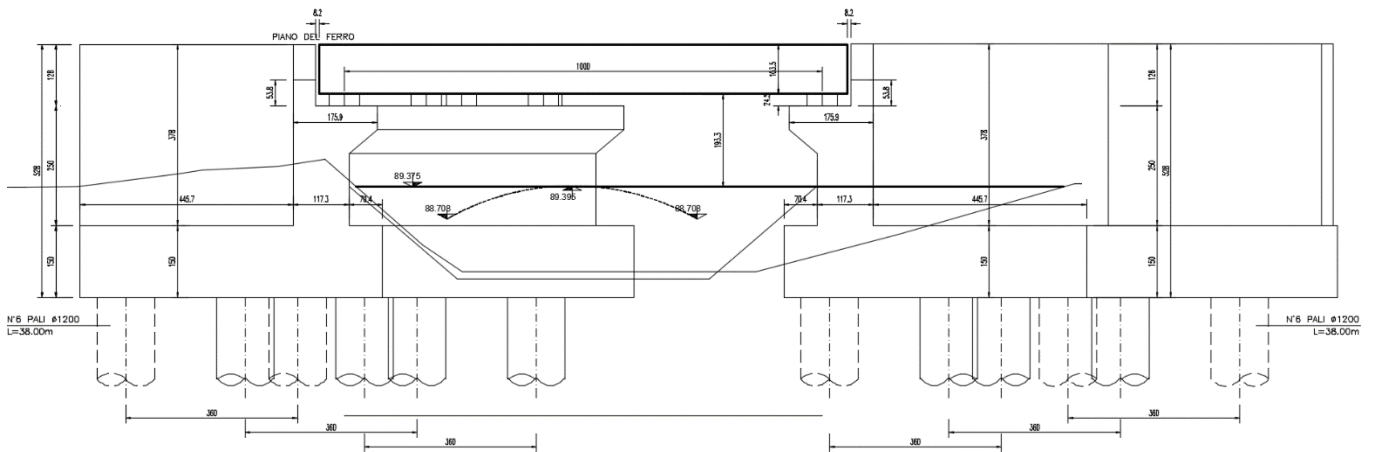


Figura 6: Sezione longitudinale

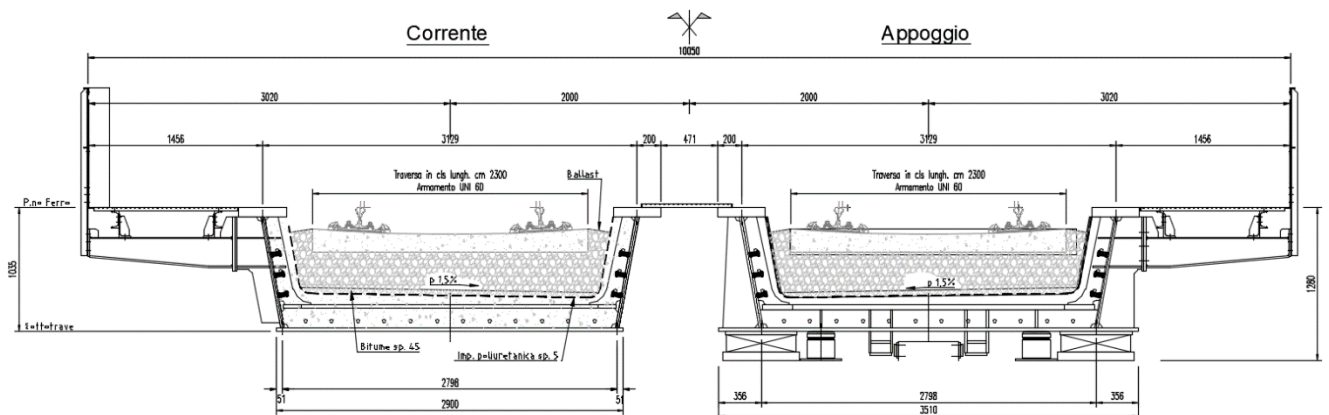


Figura 7: Sezione trasversale impalcato

Le principali caratteristiche geometriche dell'opera in oggetto sono le seguenti:

luce asse appoggi:	10m
interasse vasche:	4.00m
larghezza impalcato filo esterno marciapiedi:	10.05m
larghezza piattabanda inferiore della vasca:	2.9m (sezione corrente)
larghezza piattabanda inferiore della vasca:	2.51m (sezione di appoggio)
distanza asse anime vasca al lembo superiore:	3.1m.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA				
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA NMOZ	LOTTO 02	CODIFICA D26	DOCUMENTO RHOC0000001	REV. A 24 di 52

Gli impalcati sono poggiati su n.2 spalle in c.a..

Le fondazioni delle spalle sono costituite da n.6 pali di diametro 1.2m e lunghezza 35m.

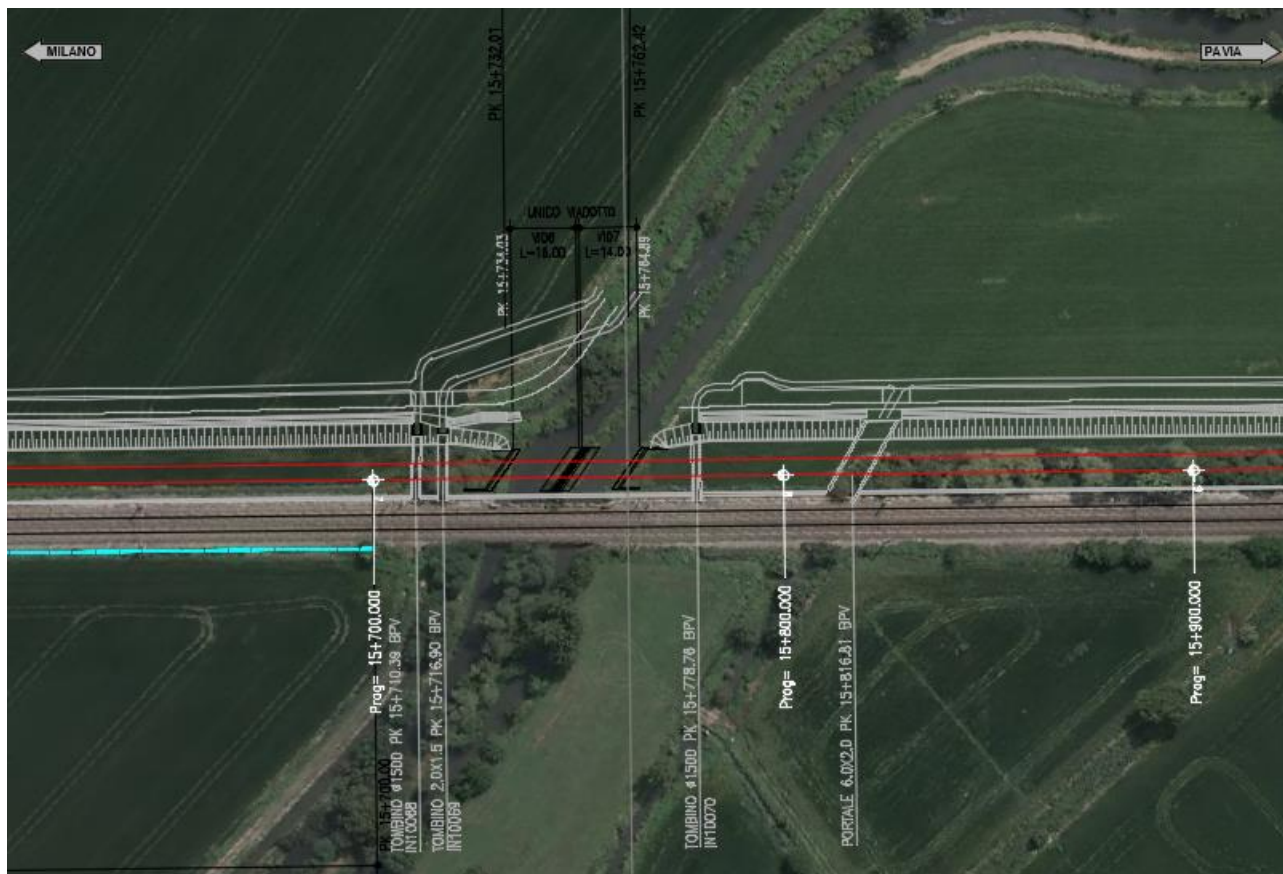
Il plinto di fondazione presenta un'altezza di 1.5m e dimensioni in pianta di 10.35m x 6.33m.

Le dimensioni delle strutture in elevazione delle spalle sono le seguenti:

paramento di testata:	spessore: 1.00m	altezza: 2.50m	lunghezza: 10.05m (in retto)
muro paraghiaia:	spessore: 0.40m	altezza: 1.30m circa	lunghezza: 10.05m (in retto)
muri andatori:	spessore: 0.40m	altezza: 3.80m circa	lunghezza: 4.45m circa

	PROGETTO DEFINITIVO				
	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA				
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	NMOZ	02	D26	RHOC0000001	A 25 di 52

4.4 VI06-VI07 - Nuovo ponte sul Cavo Borromeo Km 15+730



L'impalcato è costituito da due vasche in acciaio a contenimento del ballast su ciascuna delle quali trova sede un binario.

Internamente alla vasca è previsto un rivestimento in calcestruzzo armato a completamento della vasca ed il fondo della struttura è opportunamente nervata con costolature trasversali.

Il calcestruzzo armato disposto internamente alla struttura non viene portato in conto ai fini della resistenza, mentre nei calcoli contribuisce parzialmente (50%) a determinare la deformabilità della struttura.

La tipologia dell'impalcato progettato consente il contenimento dell'altezza dell'impalcato, la manutenzione agevole del binario, la riduzione del livello di rumorosità e di vibrazione, la realizzazione in continuità del ballast in corrispondenza delle spalle.

Il nuovo ponte risulta affiancato a quello esistente ma con strutture totalmente indipendenti.

Il ponte a doppia campata in semplice appoggio.

L'opera in oggetto è riportata nelle seguenti figure.

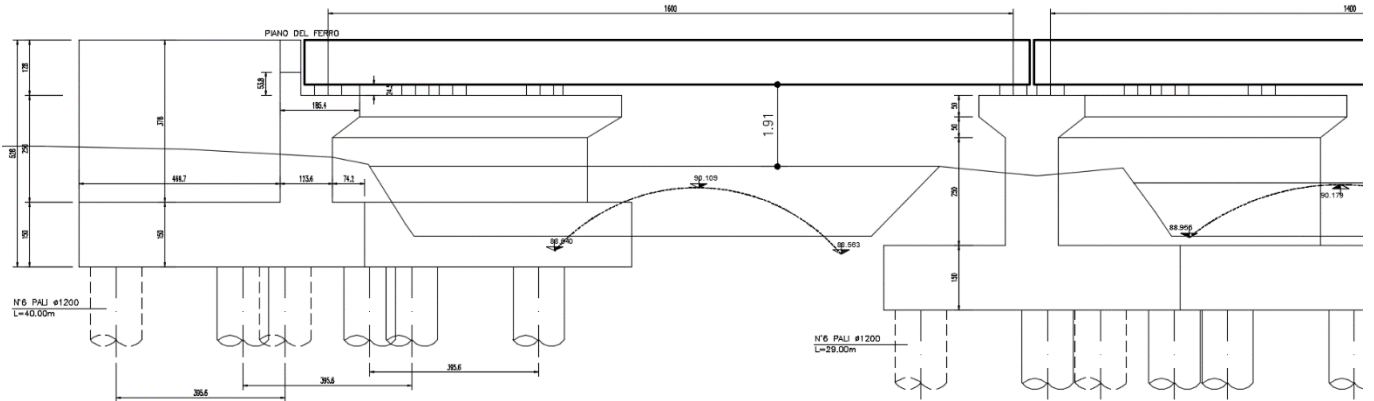


Figura 8: Sezione longitudinale VI06

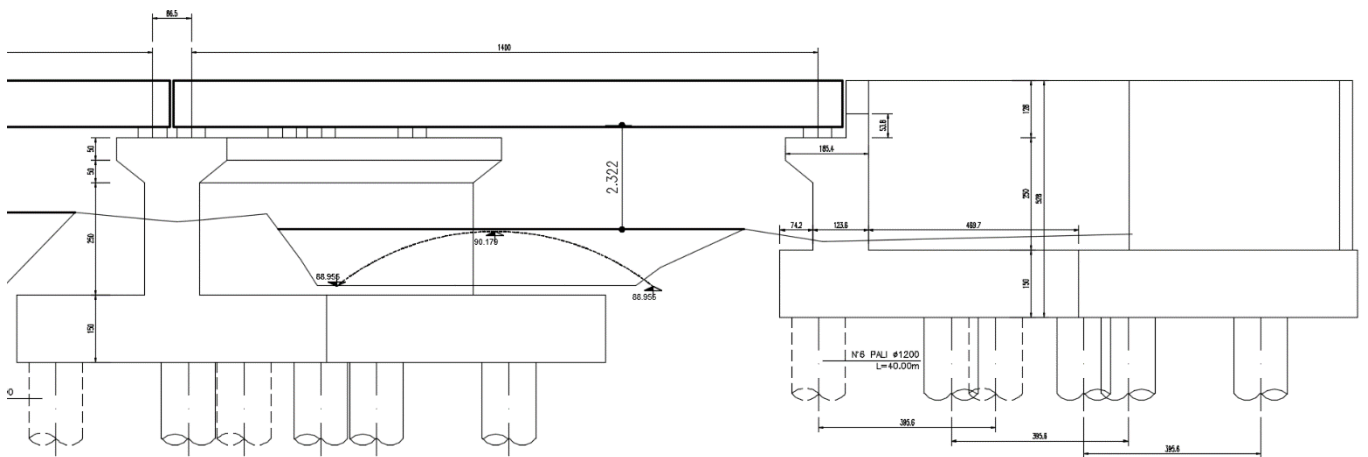


Figura 9: Sezione longitudinale VI07

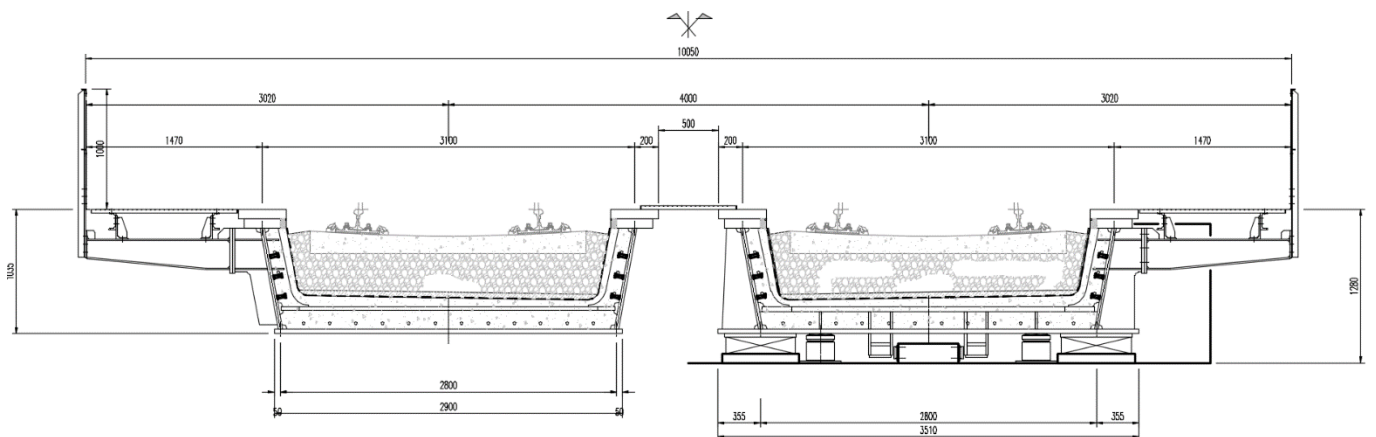


Figura 10: Sezione trasversale impalcato

luce asse appoggi:

16m (VI06) – 14m (VI07)

interasse vasche:	4.00m
larghezza impalcato filo esterno marciapiedi:	10.05m
larghezza piattabanda inferiore della vasca:	2.9m (sezione corrente)
larghezza piattabanda inferiore della vasca:	2.51m (sezione di appoggio)
distanza asse anime vasca al lembo superiore:	3.1m.

Gli impalcati sono poggiati su n.2 spalle in c.a. ed una pila intermedia.

Le fondazioni delle spalle sono costituite da n.6 pali di diametro 1.2m e lunghezza 36m.

Il plinto di fondazione presenta un'altezza di 1.5m e dimensioni in pianta di 10.35m x 6.68m.

La fondazione della pila è costituita da un plinto su pali.

La palificata è costituita da n.6 pali di diametro 1.2m e lunghezza 29m.

Il plinto di fondazione presenta un'altezza di 1.5m e dimensioni in pianta di 10.35m x 6.68m.

Le dimensioni delle strutture in elevazione delle spalle sono le seguenti:

paramento di testata:	spessore: 1.00m	altezza: 2.50m	lunghezza: 10.05m (in retto)
muro paraghiaia:	spessore: 0.40m	altezza: 1.30m circa	lunghezza: 10.05m (in retto)
muri andatori:	spessore: 0.40m	altezza: 3.80m circa	lunghezza: 5.19m circa

Le dimensioni delle strutture in elevazione della pila sono le seguenti:

fusto:	spessore: 1.00m	altezza: 2.50m	lunghezza: 10.05m (in retto)
pulvino:	larghezza sommitale: 2.00m	altezza: 0.5m+0.5m	lunghezza: 10.05m (in retto)

4.5 VI09 - Scavalco via Per Birolo km 15+385



L'impalcato in esame ha una luce di calcolo, definita come distanza netta tra gli allineamenti degli assi degli appoggi, pari a 15.0m. La lunghezza complessiva dell'impalcato è pari a 15.8m.

L'impalcato è costituito da 23 travi metalliche HEA800 e da una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 12.80m su cui gravano 2 binari posti ad interasse pari a 4.038m.

La distanza tra il piano ferro e l'intradosso impalcato risulta pari a 1.74 m.

La velocità di progetto della linea è pari a 160 km/h. Nel viadotto in esame l'andamento planimetrico del tracciato ferroviario è in rettilineo.

La vita nominale dell'opera è pari a $VN = 75$ anni. La classe d'uso è la III.

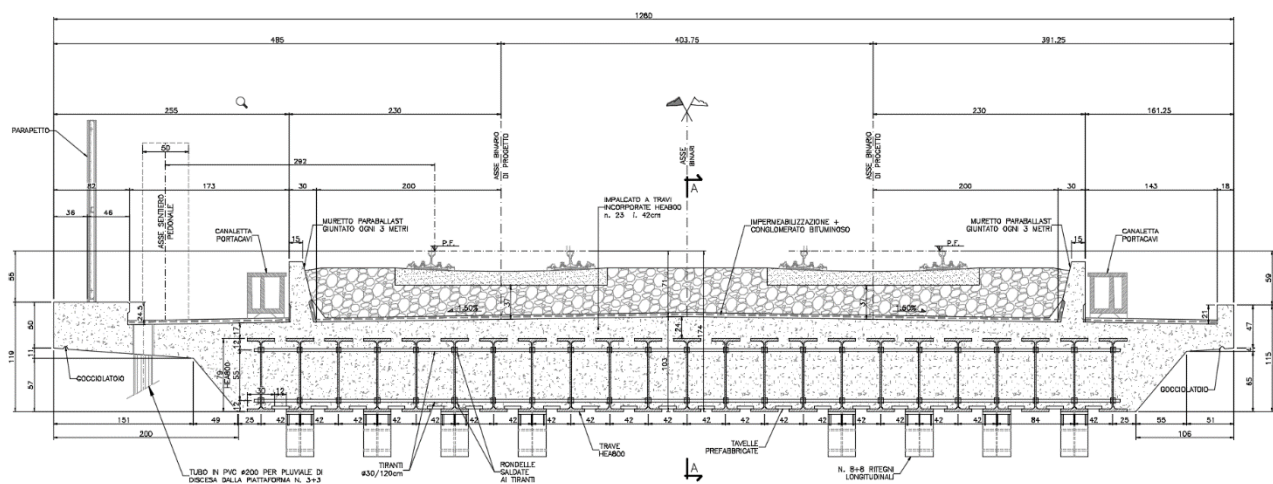
Le travi in acciaio sono inglobate in un getto di calcestruzzo con un ricoprimento del lembo superiore massimo di 24 cm. Al lembo inferiore, invece, le travi in acciaio sono lasciate scoperte per l'intera ala inferiore e protette con verniciatura.

Allo scopo di mantenere stabili le travi durante le fasi costruttive, le stesse sono collegate in senso trasversale da tiranti in acciaio da due ordini di tiranti in acciaio ($\varnothing 30/120$ cm) passanti attraverso l'anima

Al fine di fornire all'impalcato una maggiore rigidezza nei riguardi dei momenti flettenti trasversali e di quelli torsionali, su tutta la larghezza dell'impalcato è disposta inferiormente un'armatura trasversale costituita da barre Ø22 con passo 40cm ad esclusione della zona in prossimità degli appoggi ove, per un'estensione di circa 120cm, il passo delle armature è pari a 20cm. L'armatura passa attraverso dei fori praticati nelle anime delle travi (si vedano i dettagli successivi).

Le travi da inglobare nel calcestruzzo, prima della messa in opera, saranno sabbiare a metallo quasi bianco (grado SA 2.5). La parte inferiore delle travi (tutta la piattabanda inferiore e circa 100 mm di anima a partire dal giunto a T inferiore anima-piattabanda) sarà verniciata con uno dei cicli omologati da Ferrovie.

Seguono le caratteristiche geometriche principali dell'impalcato:



<u>Caratteristiche impalcato</u>				
Altezza trave	h	=	79	[cm]
Spessore soletta	s	=	24	[cm]
Altezza impalcato	H	=	103	[cm]
Distanza P.F. - intradosso travi	d1	=	174	[cm]
Distanza P.F. - baricentro travi	d2	=	134.5	[cm]
Altezza impalcato investita dal vento	d3	=	119	[cm]
Altezza barriera antirumore	Hb	=	400	[cm]
Profilo travi			HEA900	
Interasse travi	i	=	42	[cm]
Numero complessivo travi	n _T	=	23	
Numero travi investite su 4.0 m	n ₄	=	10	
Larghezza complessiva impalcato	B	=	12.8	[m]
Luce di calcolo	L	=	15.0	[m]
Lunghezza totale trave	L _{tr}	=	15.5	[m]
Lunghezza totale impalcato	L _{tot}	=	15.8	[m]
Numero binari	n _{bin}	=	2	
Intervia	i _{bin}	=	4.038	[m]
Distanza intradosso imp. - baricentro sez. solo c.a.	Y _{G,ca}	=	0.565	[m]

Il muro frontale in entrambe le spalle ha uno spessore di 1.40m, un'altezza di 0.50m ed una larghezza di 13.20m. Il muro paraghiaia, anch'esso avente larghezza pari a 13.20m, è spesso 0.35m ed ha un'altezza massima di 1.30m.

I due muri andatori hanno uno spessore di 0.40m, un'altezza massima di 1.90m.

Lungo ciascun muro andatore è presente per tutto lo sviluppo della spalla, un cordolo in calcestruzzo di larghezza complessiva pari ad 0.82m (di cui 0.42m a sbalzo) lato marciapiede e 0.58 (di cui 0.18m a sbalzo) dall'altro lato.

La fondazione delle spalle è costituita da un plinto su pali trivellati di grande diametro. Il plinto di fondazione è spesso 1.50m e presenta dimensioni in pianta pari a 13.60x5.80 m. La palificata si compone di 8 pali aventi diametro pari ad 1.2m e disposti con interasse pari a 3.6m in direzione longitudinale e 3.80m in direzione trasversale.

Nelle immagini successive è mostrata la carpenteria della spalla tipo.

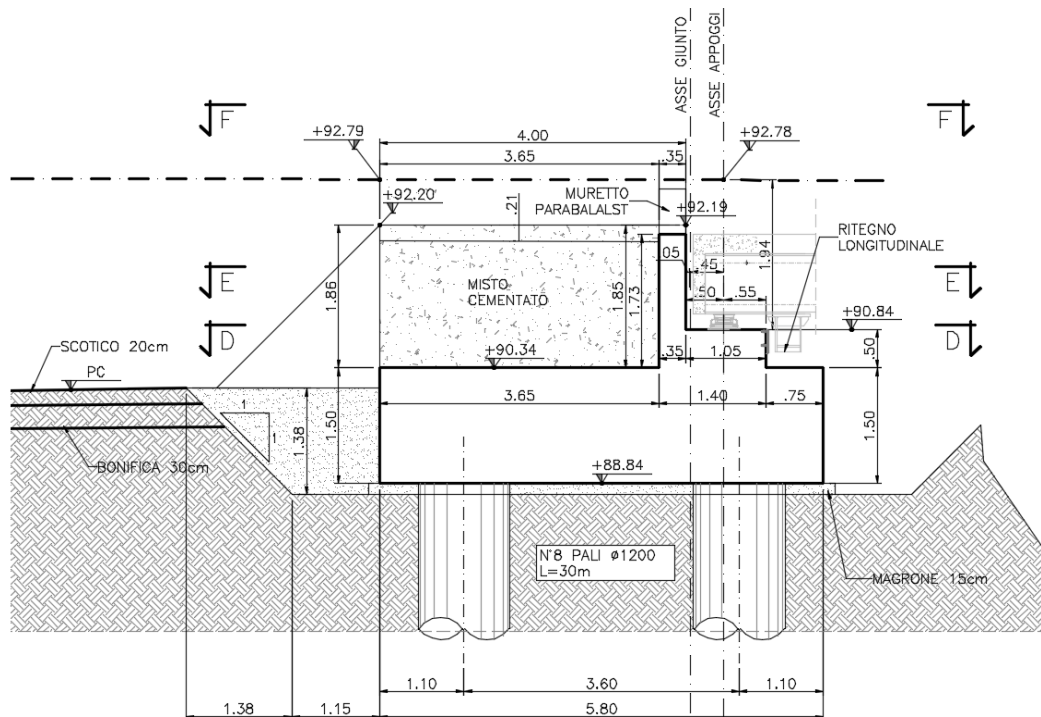


Figura 11: Sezione longitudinale della spalla

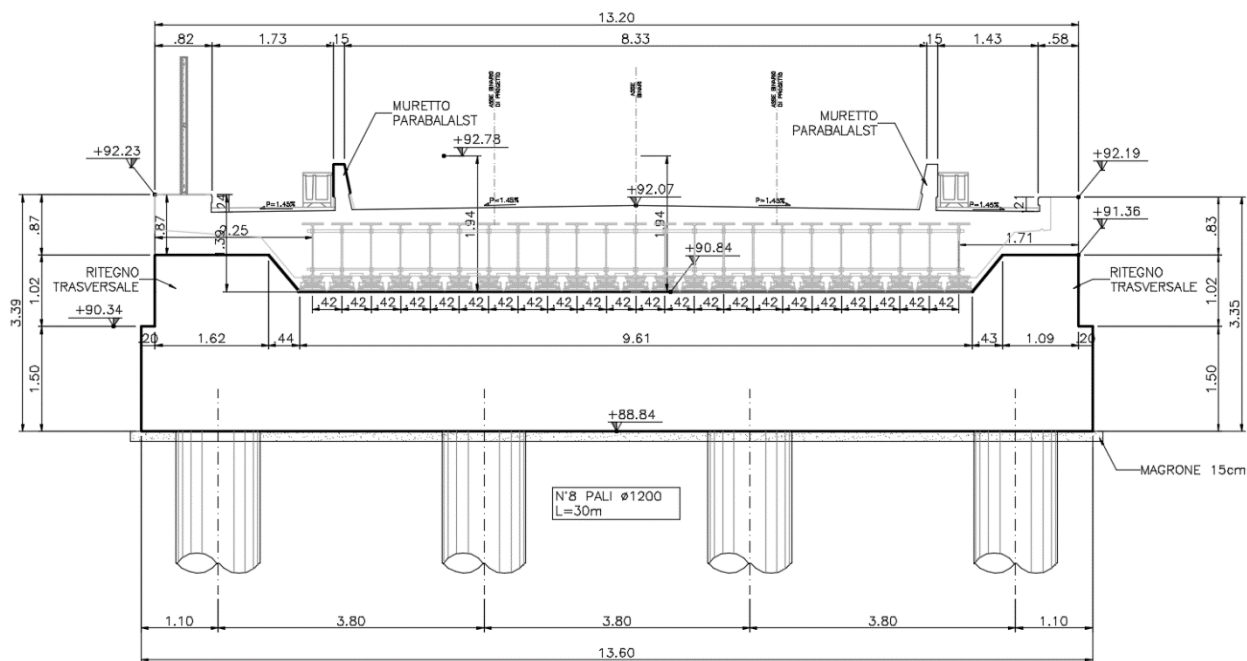
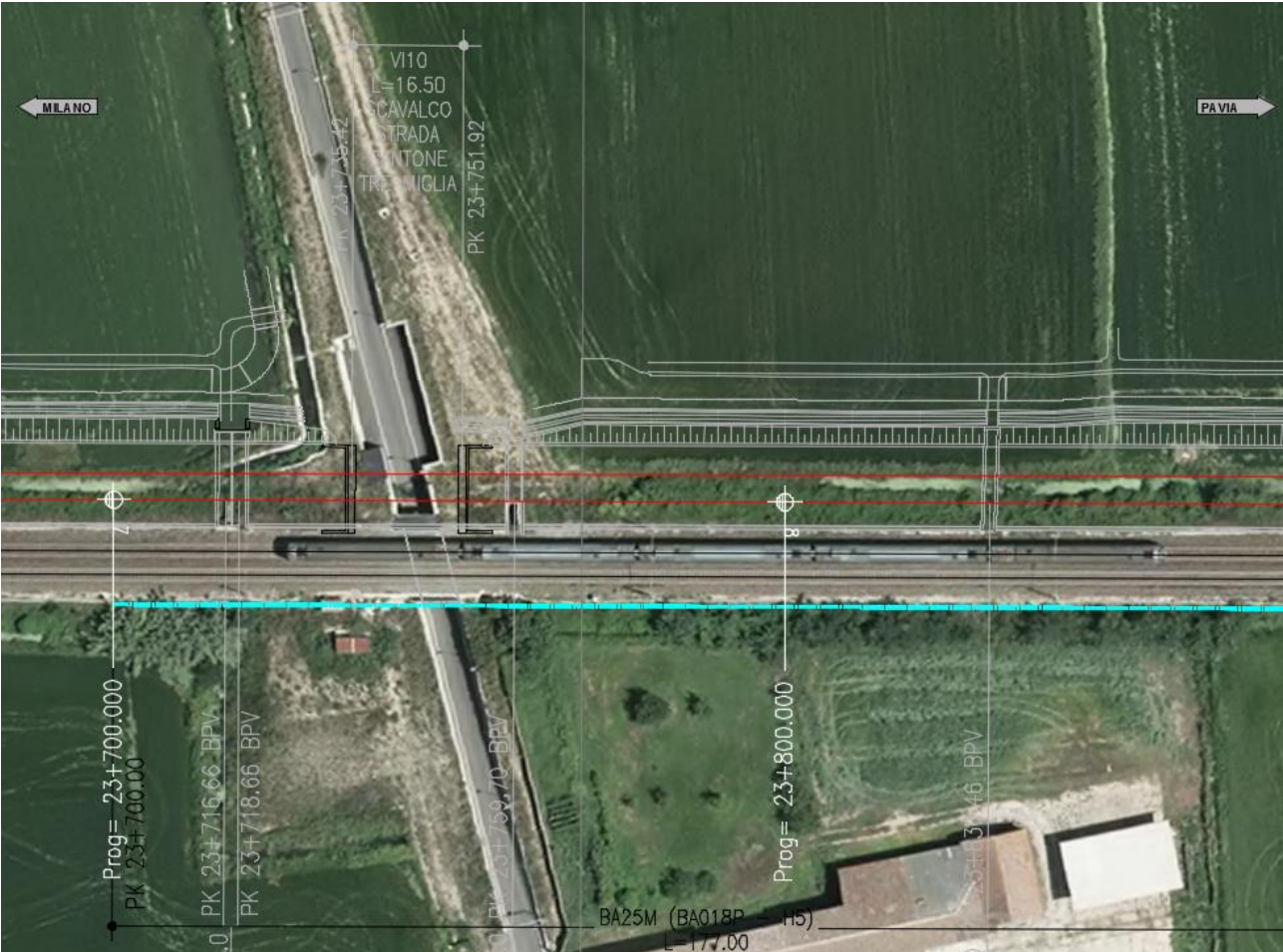


Figura 12: Sezione trasversale

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	
	NMOZ	02	D26	RHOC0000001	A	32 di 52

4.6
 VI10 - Scavalco sottovia st Cantone tre Miglia km 23+743



La velocità di progetto della linea è pari a 160 km/h. Nel viadotto in esame l’andamento planimetrico del tracciato ferroviario è in rettilineo.

La vita nominale dell’opera è pari a $V_N = 75$ anni. La classe d’uso è la III.

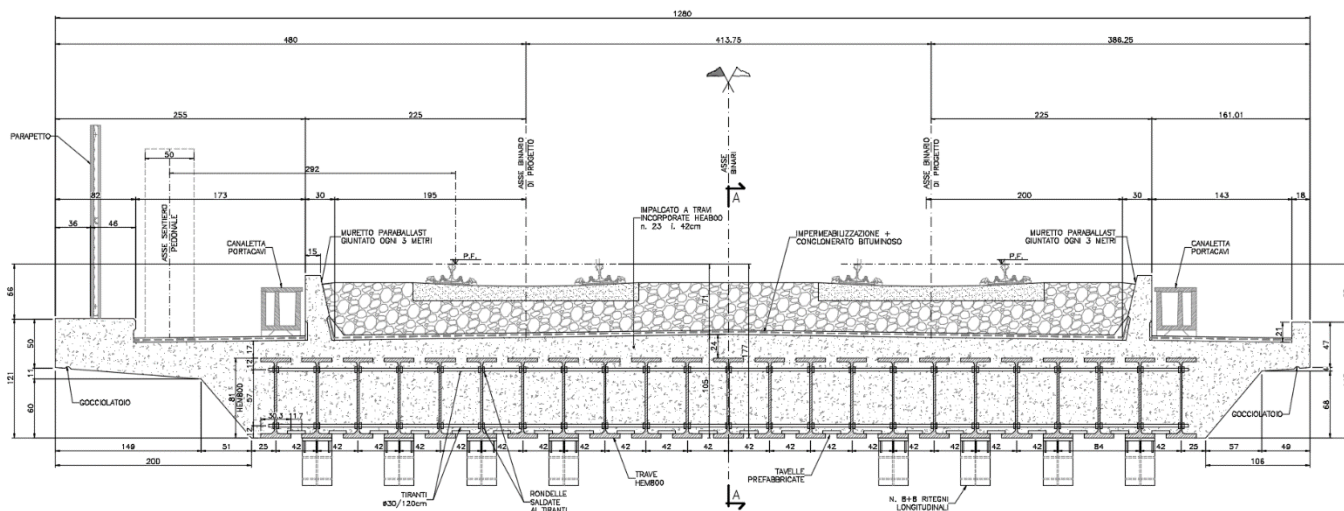


Figura 13: Sezione trasversale

L'impalcato in esame ha una luce di calcolo, definita come distanza netta tra gli allineamenti degli assi degli appoggi, pari a 16.5m. La lunghezza complessiva dell'impalcato è pari a 17.3m.

L'impalcato è costituito da 23 travi metalliche HEM800 e da una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 12.80m su cui gravano 2 binari posti ad interasse pari a 4.038m.

La distanza tra il piano ferro e l'intradosso impalcato risulta pari a 1.77 m.

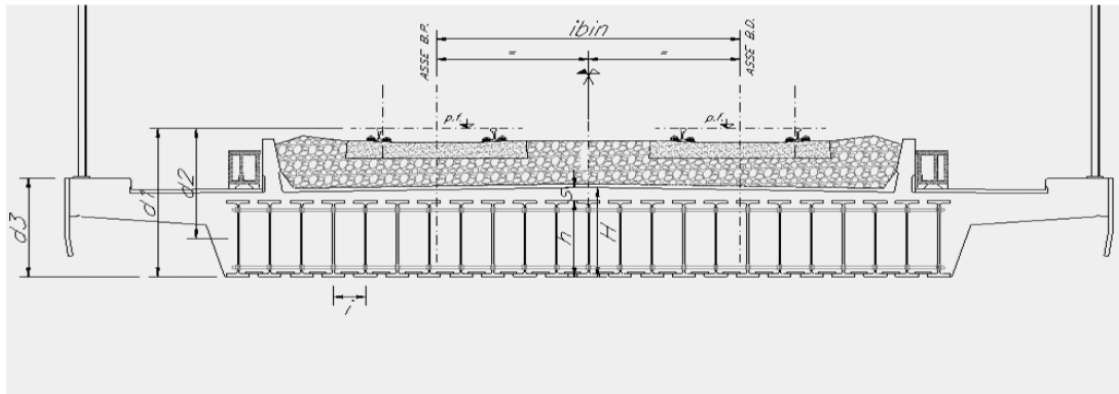
Le travi in acciaio sono inglobate in un getto di calcestruzzo con un ricoprimento del lembo superiore massimo di 24 cm. Al lembo inferiore, invece, le travi in acciaio sono lasciate scoperte per l'intera ala inferiore e protette con verniciatura.

Allo scopo di mantenere stabili le travi durante le fasi costruttive, le stesse sono collegate in senso trasversale da tiranti in acciaio da due ordini di tiranti in acciaio (Ø30/120 cm) passanti attraverso l'anima

Al fine di fornire all'impalcato una maggiore rigidità nei riguardi dei momenti flettenti trasversali e di quelli torsionali, su tutta la larghezza dell'impalcato è disposta inferiormente un'armatura trasversale costituita da barre Ø22 con passo 40cm ad esclusione della zona in prossimità degli appoggi ove, per un'estensione di circa 120cm, il passo delle armature è pari a 20cm. L'armatura passa attraverso dei fori praticati nelle anime delle travi (si vedano i dettagli successivi).

Le travi da inglobare nel calcestruzzo, prima della messa in opera, saranno sabbiare a metallo quasi bianco (grado SA 2.5). La parte inferiore delle travi (tutta la piattabanda inferiore e circa 100 mm di anima a partire dal giunto a T inferiore anima-piattabanda) sarà verniciata con uno dei cicli omologati da FERROVIE.

Seguono le caratteristiche geometriche principali dell'impalcato:



<u>Caratteristiche impalcato</u>				
Altezza trave	h	=	81.4	[cm]
Spessore soletta	s	=	24	[cm]
Altezza impalcato	H	=	105.4	[cm]
Distanza P.F. - intradosso travi	$d1$	=	177	[cm]
Distanza P.F. - baricentro travi	$d2$	=	136.3	[cm]
Altezza impalcato investita dal vento	$d3$	=	121	[cm]
Altezza barriera antirumore	Hb	=	400	[cm]
Profilo travi			HEA800	
Interasse travi	i	=	42	[cm]
Numero complessivo travi	n_T	=	23	
Numero travi investite su 4.0 m	n_4	=	10	
Larghezza complessiva impalcato	B	=	12.8	[m]
Luce di calcolo	L	=	16.5	[m]
Lunghezza totale trave	L_{tr}	=	17.0	[m]
Lunghezza totale impalcato	L_{tot}	=	17.3	[m]
Numero binari	n_{bin}	=	2	
Intervia	i_{bin}	=	4.138	[m]
Distanza intradosso imp. - baricentro sez. solo c.a.	$y_{G,ca}$	=	0.583	[m]

Il muro frontale in entrambe le spalle ha uno spessore di 1.40m, un'altezza di 0.50m ed una larghezza di 13.20m. Il muro paraghiaia, anch'esso avente larghezza pari a 13.20m, è spesso 0.35m ed ha un'altezza massima di 1.30m.

I due muri andatori hanno uno spessore di 0.40m e un'altezza massima di 1.70m.

Lungo ciascun muro andatore è presente per tutto lo sviluppo della spalla, un cordolo in calcestruzzo di larghezza complessiva pari a 0.80m (di cui 0.40m a sbalzo) lato marciapiede e 0.56 (di cui 0.16m a sbalzo) dall'altro lato.

La fondazione delle spalle è costituita da un plinto su pali trivellati di grande diametro. Il plinto di fondazione è spesso 1.50m e presenta dimensioni in pianta pari a 13.60x5.80 m. La palificata si compone di 8 pali aventi diametro pari ad 1.2m e disposti con interasse pari a 3.6m in direzione longitudinale e 3.80m in direzione trasversale.

Nelle immagini successive è mostrata la carpenteria della spalla tipo

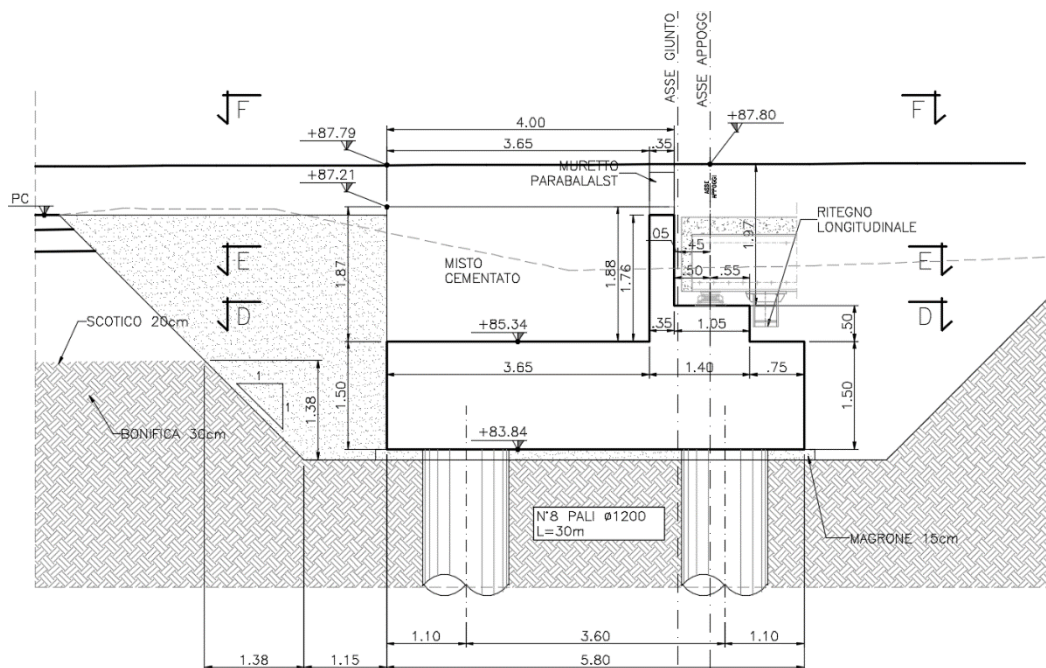


Figura 14: Sezione longitudinale della spalla

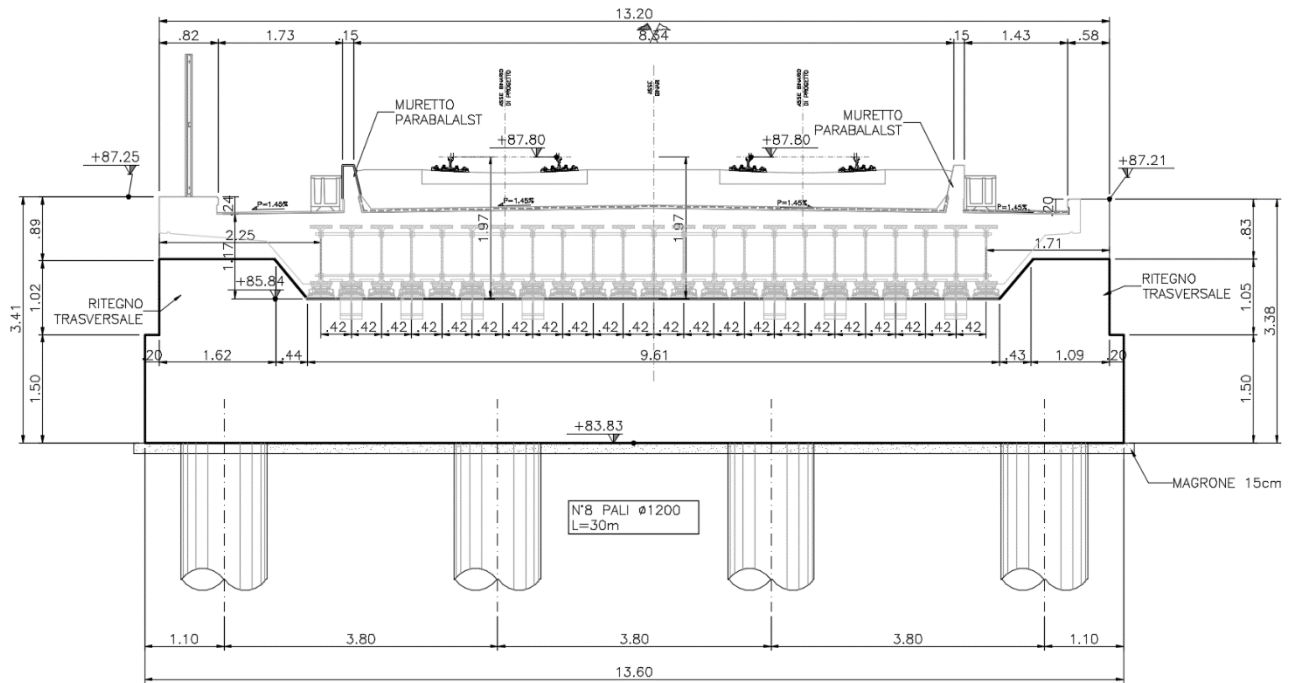


Figura 15: Sezione trasversale della spalla

5 OPERE PRINCIPALI - CAVALCAFERROVIA

5.1 IV.01 Nuovo cavalcaferrovia SP40 km 12+350



Il cavalcaferrovia IV.01 è composto da 8 campate da 22 m. La carreggiata ha larghezza pari a 9 m, mentre la larghezza complessiva dell'impalcato è pari a 12.5 m. L'impalcato ha luce pari a 22 m ed è costituito da 8 travi prefabbricate in C.A.P. aventi sezione a doppio T (precompressione a fili aderenti) solidarizzate tra loro mediante 2 traversi in testata e 2 traversi in campata, precompressi con barre post-tese, e una soletta superiore in C.A., gettata in opera. Le travi sono poste ad interasse di 1.3 m; in prossimità degli appoggi hanno sezione ringrossata. Le travi hanno un'altezza pari ad 1.3 m ed una larghezza pari a 0.80 m.

L'asse delle pile e del muro di testata delle spalle è obliquo e parallelo alla linea ferroviaria.

Sono previste delle spalla chiuse con fondazioni profonde su 16 pali Φ 1200 lunghi 25 metri e con un plinto di fondazione di spessore pari a 2.20 m e di dimensioni in pianta 13.00x13.58 m. Le pile sono di tipo a lama su fondazione profonda con 12 pali Φ 1200 e lunghezza 18 metri.

SEZIONE TRASVERSALE IMPALCATO

SCALA 1:50

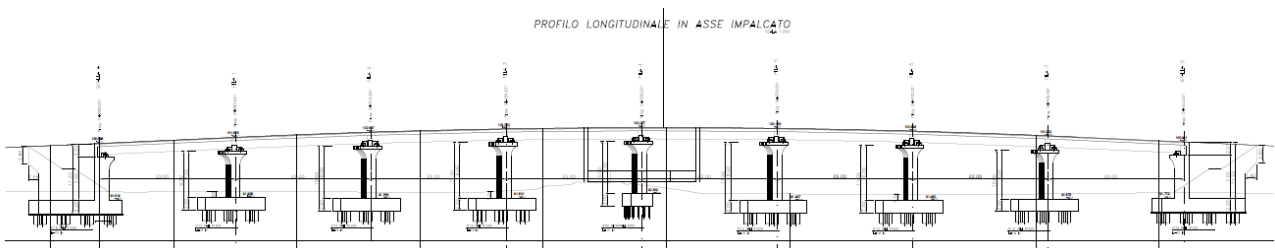
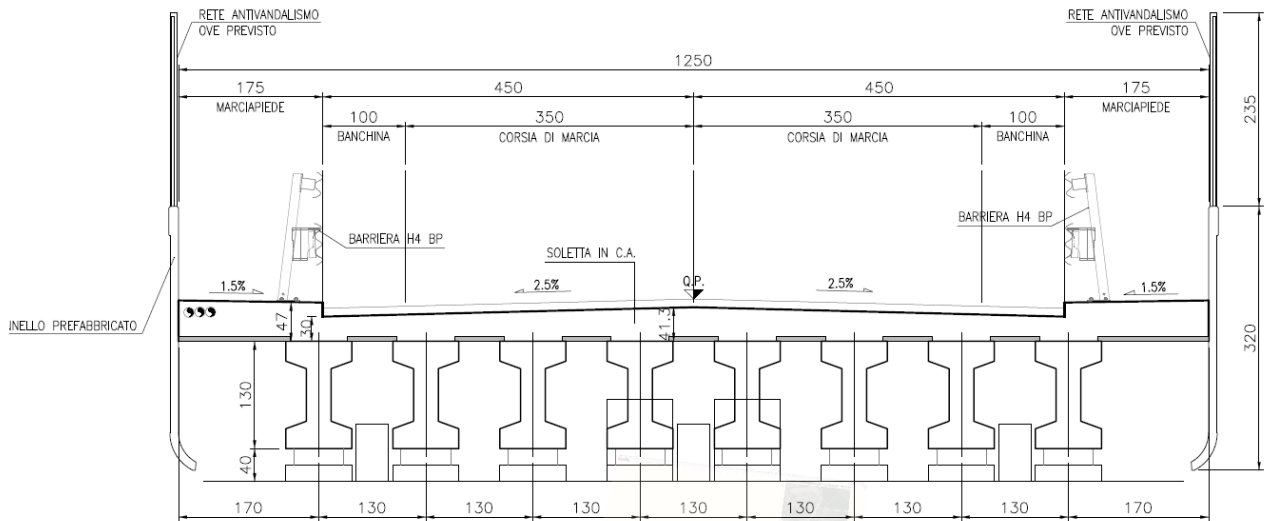


Figura 16: Profilo longitudinale in asse impalcato

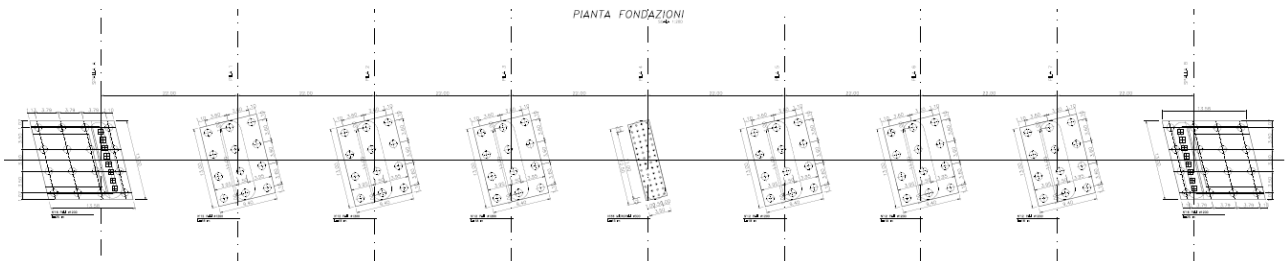


Figura 17: Pianta fondazioni

6 OPERE PRINCIPALI - GALLERIE ARTIFICIALI

6.1 GA.02 Gallerie artificiali di scavalco SP10 km 21+412



L'opera in oggetto è costituita da una doppia galleria scatolare di seguito chiamate *GA01* e *GA02* di lunghezza pari a 18.00m. Nella seguente figura è mostrato l'inquadramento dell'opera.

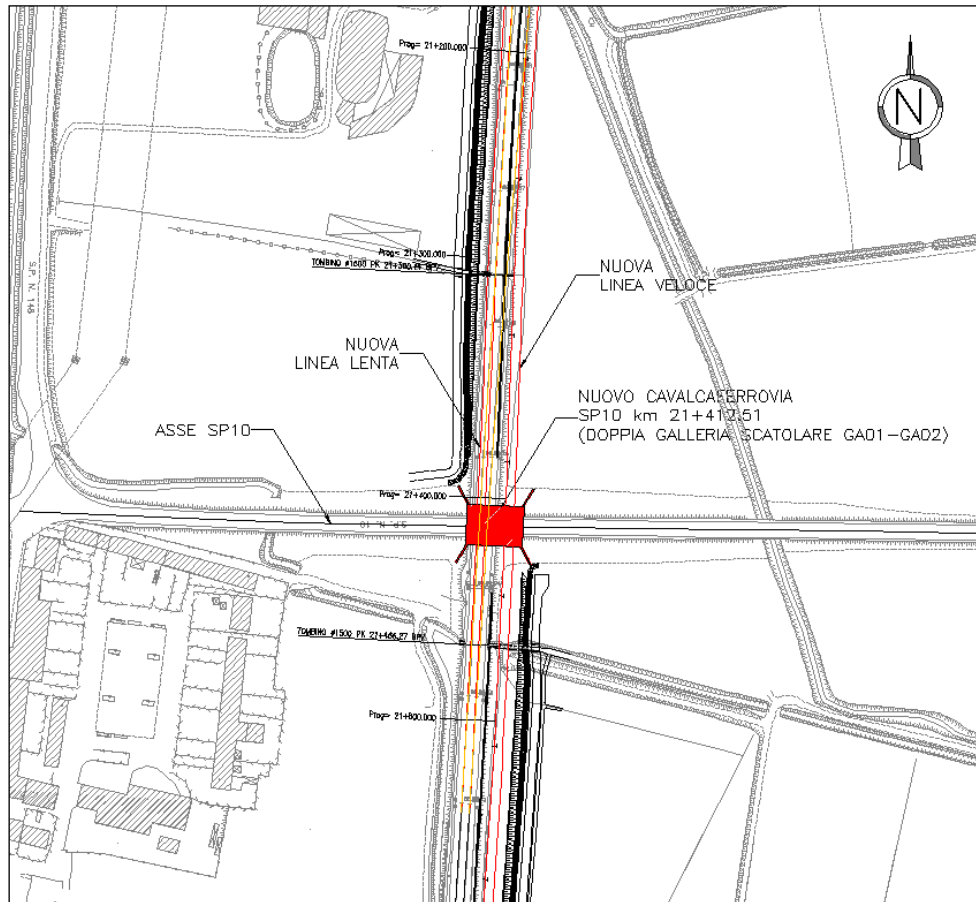
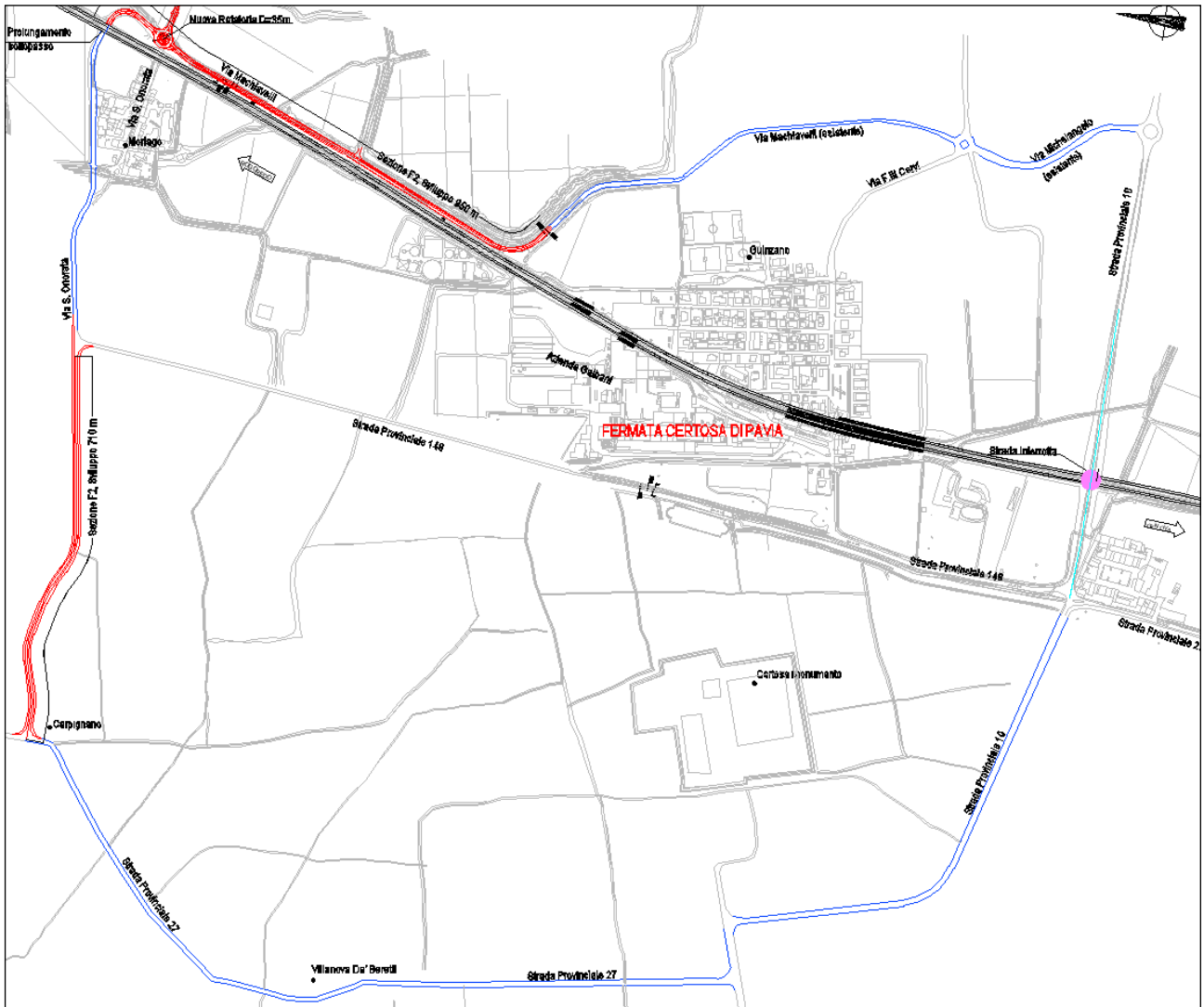


Figura 18 :Inquadramento generale

La struttura sarà eseguita in opera. Durante la sua costruzione il traffico della strada provinciale SP10 sarà deviato su un percorso alternativo.



Le gallerie artificiali hanno una lunghezza pari a circa 18.00 m.

La loro sezione trasversale è costituita da una struttura scatolare, con piedritti di spessore pari ad 1.0 m, soletta superiore di 0.9 m e soletta di fondazione di 1.0 m.

Seguono alcune immagini descrittive dell'opera.

	PROGETTO DEFINITIVO				
	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA				
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	NMOZ	02	D26	RHOC0000001	A 42 di 52

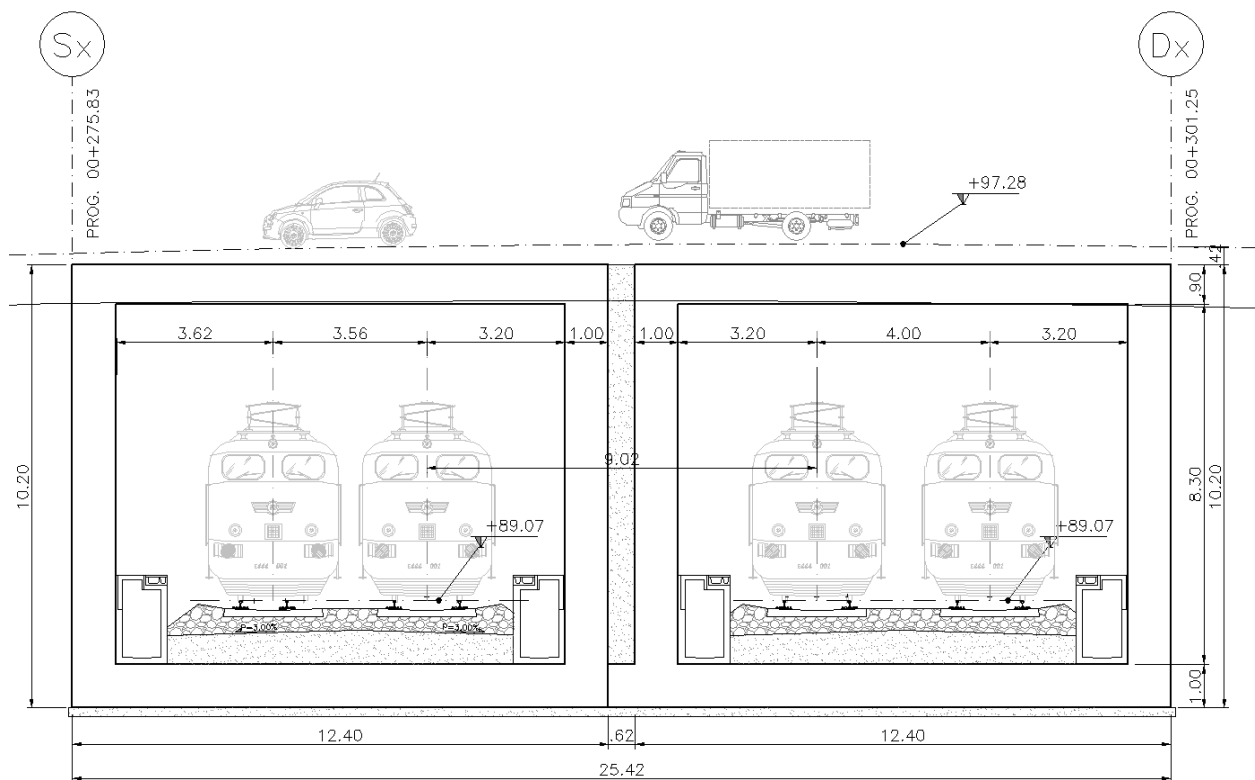


Figura 19: Sezione trasversale tipologica

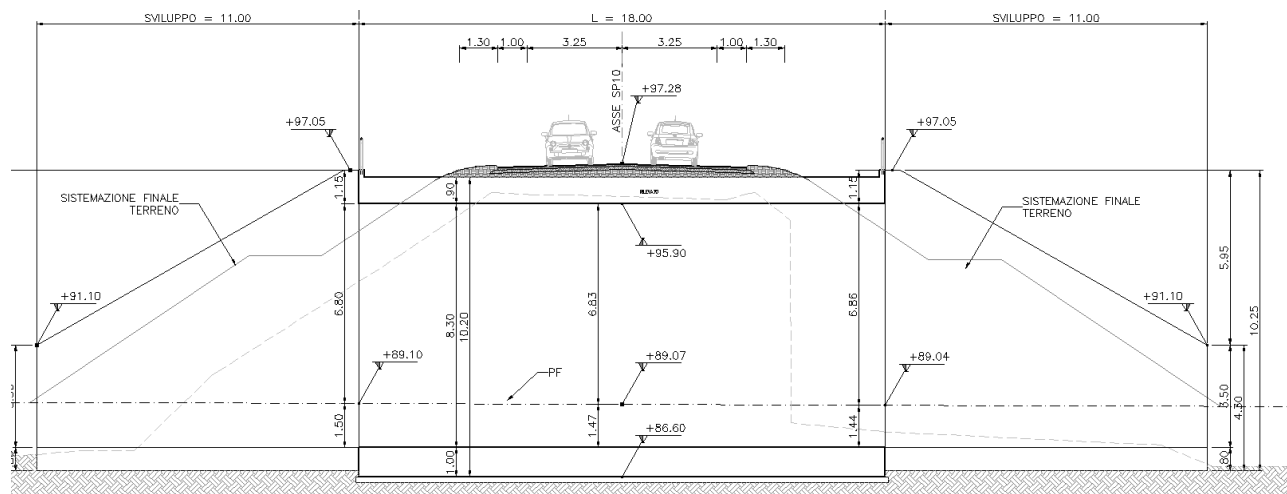


Figura 20: Profilo longitudinale dell'opera

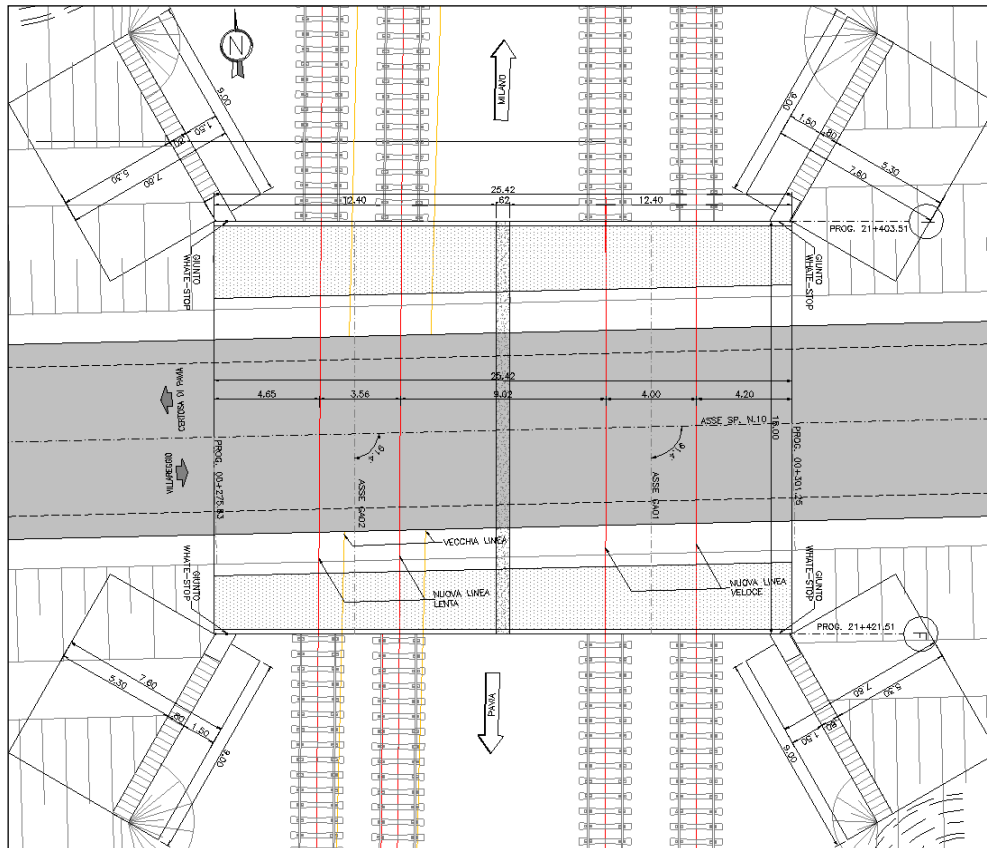


Figura 21: Pianta gallerie artificiale

Muri di imbocco

Agli sbocchi della galleria artificiale vi sono 4 muri di sostegno con sezione tipologica ad L, ad elevazione variabile e spessore costante di 0.80m, con una fondazione di larghezza 7.60m e spessore 0.80m. L' altezza massima raggiunta dal terreno spingente è di 6.63m per cui la verifica si riferirà a detta altezza.

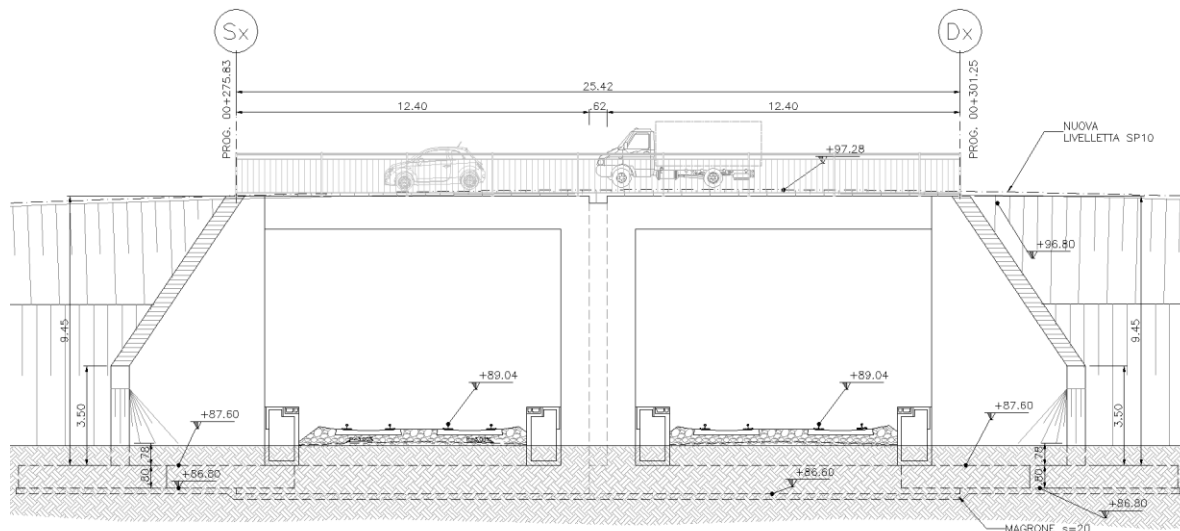


Figura 22 : prospetto imbocco gallerie

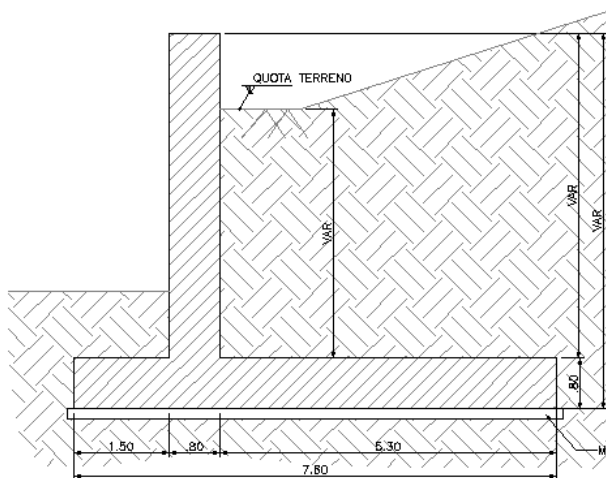


Figura 23 : Sezione tipologica dei muri

Fase realizzative

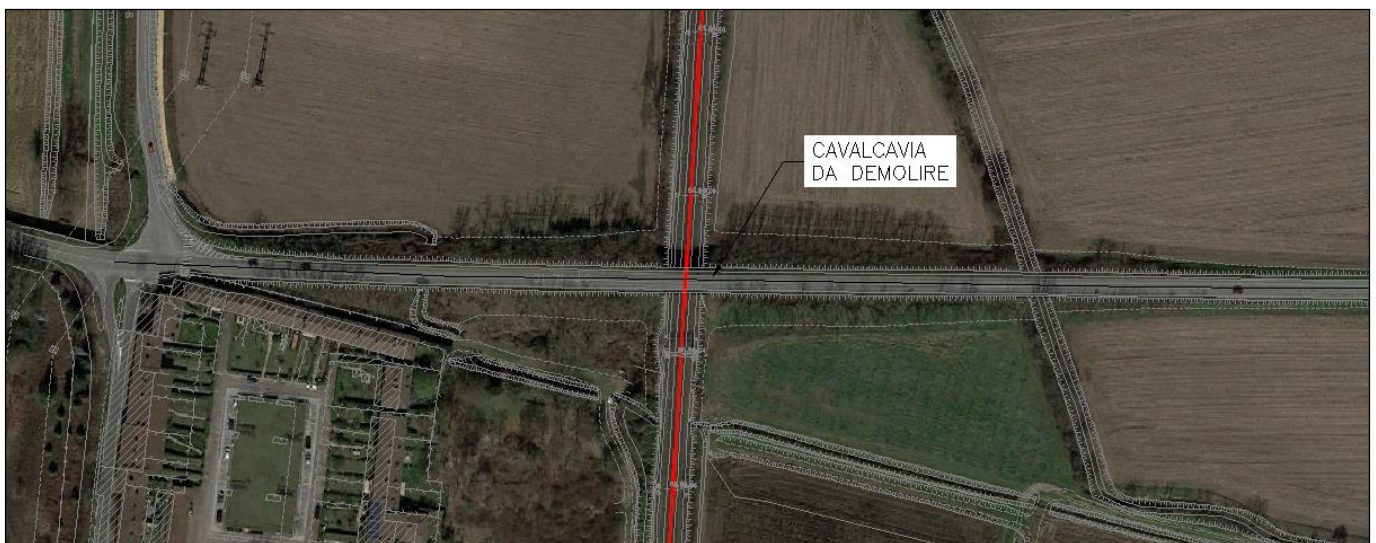
Le fasi realizzative del sottopasso ferroviario sono le seguenti:

- 1) Approntamento cantiere, deviazione traffico su percorso alternativo
- 2) Demolizione cavalcavia esistente
- 3) Realizzazione paratia provvisoria a sostegno dei binari esistenti
- 4) Scavo rilevato esistente fino a quota fondazioni dello scatolare GA02
- 5) Realizzazione scatolare GA02
- 6) Realizzazione muri di sostegno lato destro
- 7) Finiture scatolare GA02

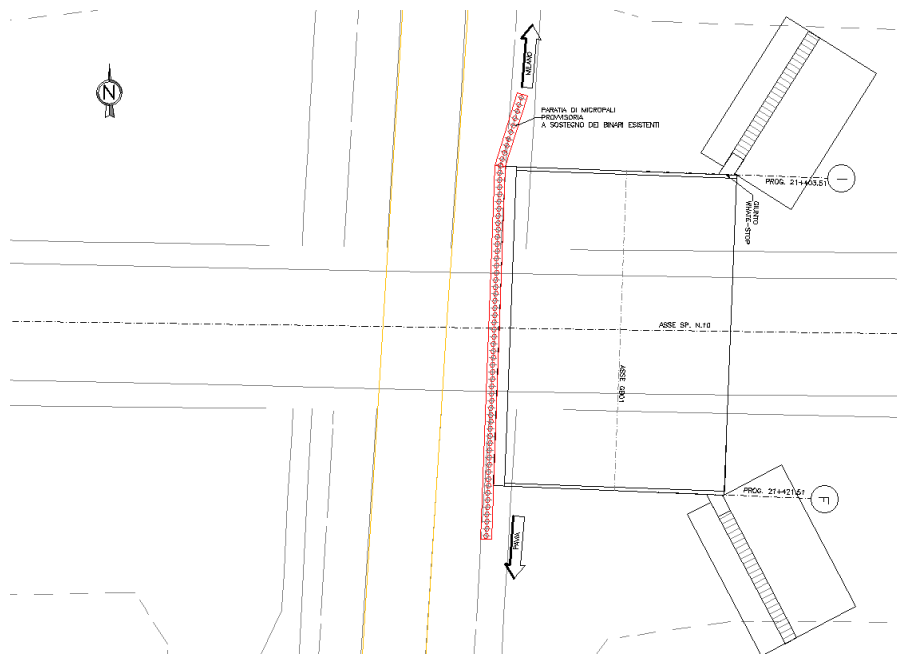
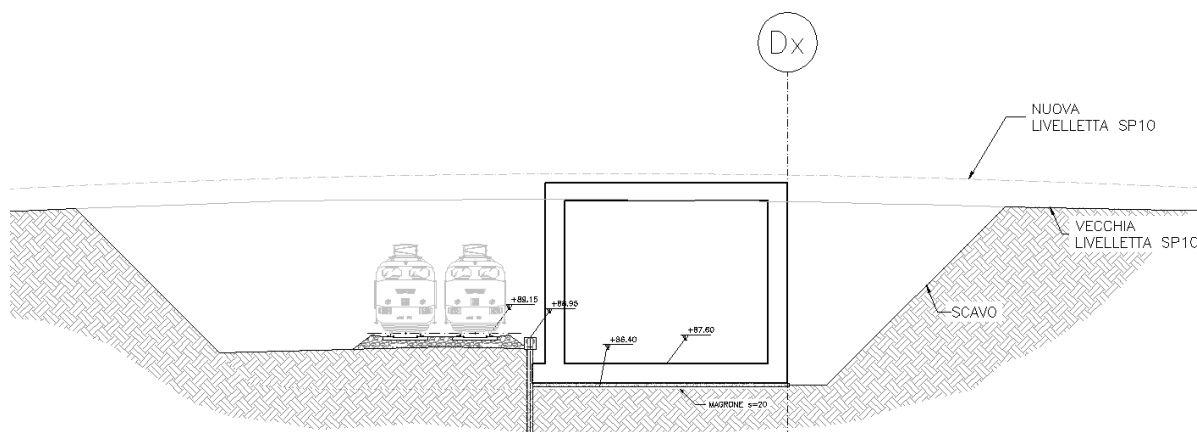
- 8) Messa in opera nuova linea veloce
- 9) Deviazione viabilità della linea esistente sulla nuova linea
- 10) Realizzazione rilevato stradale SP10 lato dx
- 11) Demolizione paratia provvisoria fino a quota fondazione
- 12) Scavo fino a quota fondazione scatolare GA03
- 13) Getto in opera scatolare GA03
- 14) Getto in opera muri di sostegno lato sinistro
- 15) Finiture GA03
- 16) Messa in opera variante vecchia linea ferroviaria
- 17) Realizzazione rilevato lato sinistro
- 18) Finiture strada provinciale n.10

• **Fase I**

- 1) Approntamento cantiere, deviazione traffico su percorso alternativo
- 2) Demolizione cavalcavia esistente

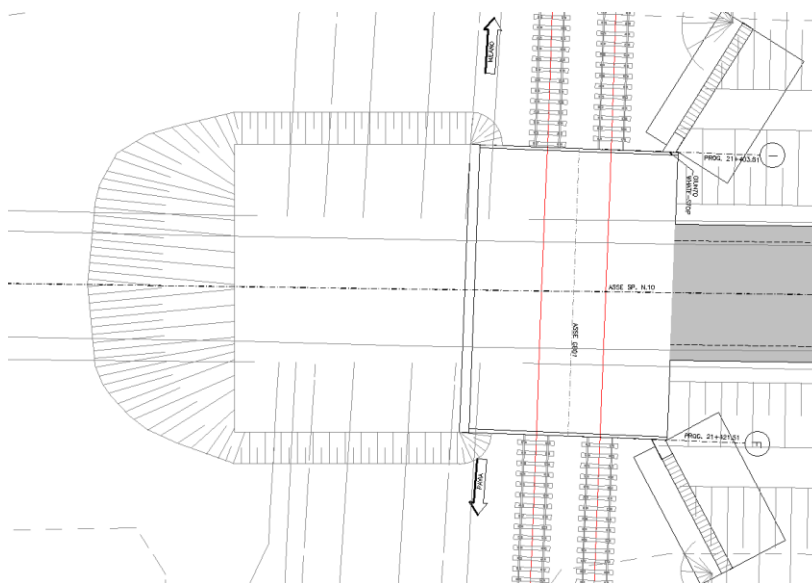
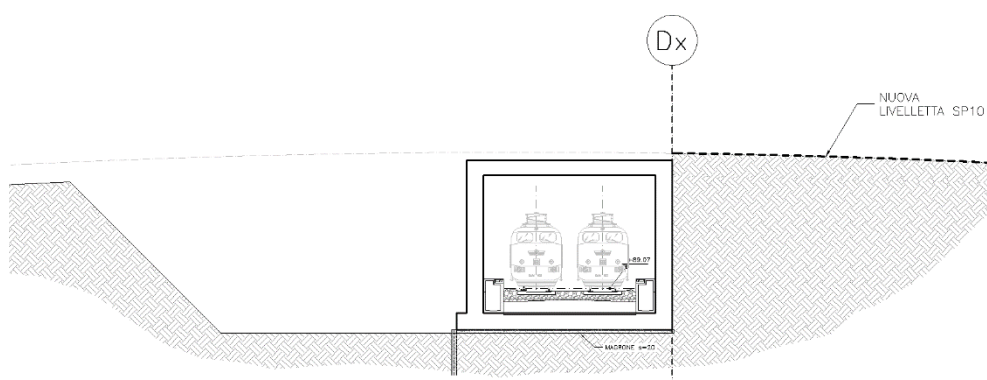


- **Fase II**
- 3) Realizzazione paratia provvisoria a sostegno dei binari esistenti
- 4) Scavo rilevato esistente fino a quota fondazioni dello scatolare GA02
- 5) Realizzazione scatolare GA02
- 6) Realizzazione muri di sostegno lato destro

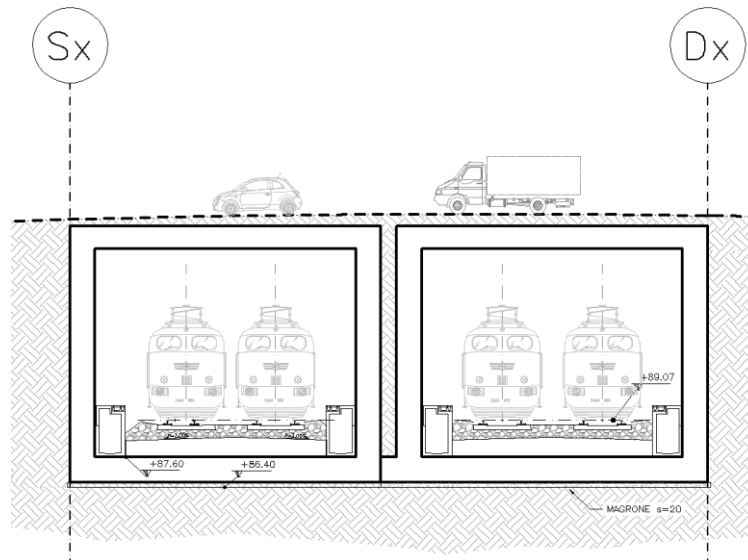


• **Fase III**

- 7) Finiture scatolare GA02
- 8) Messa in opera nuova linea veloce
- 9) Deviazione viabilità della linea esistente sulla nuova linea
- 10) Realizzazione rilevato stradale SP10 lato dx
- 11) Demolizione paratia provvisoria fino a quota fondazione

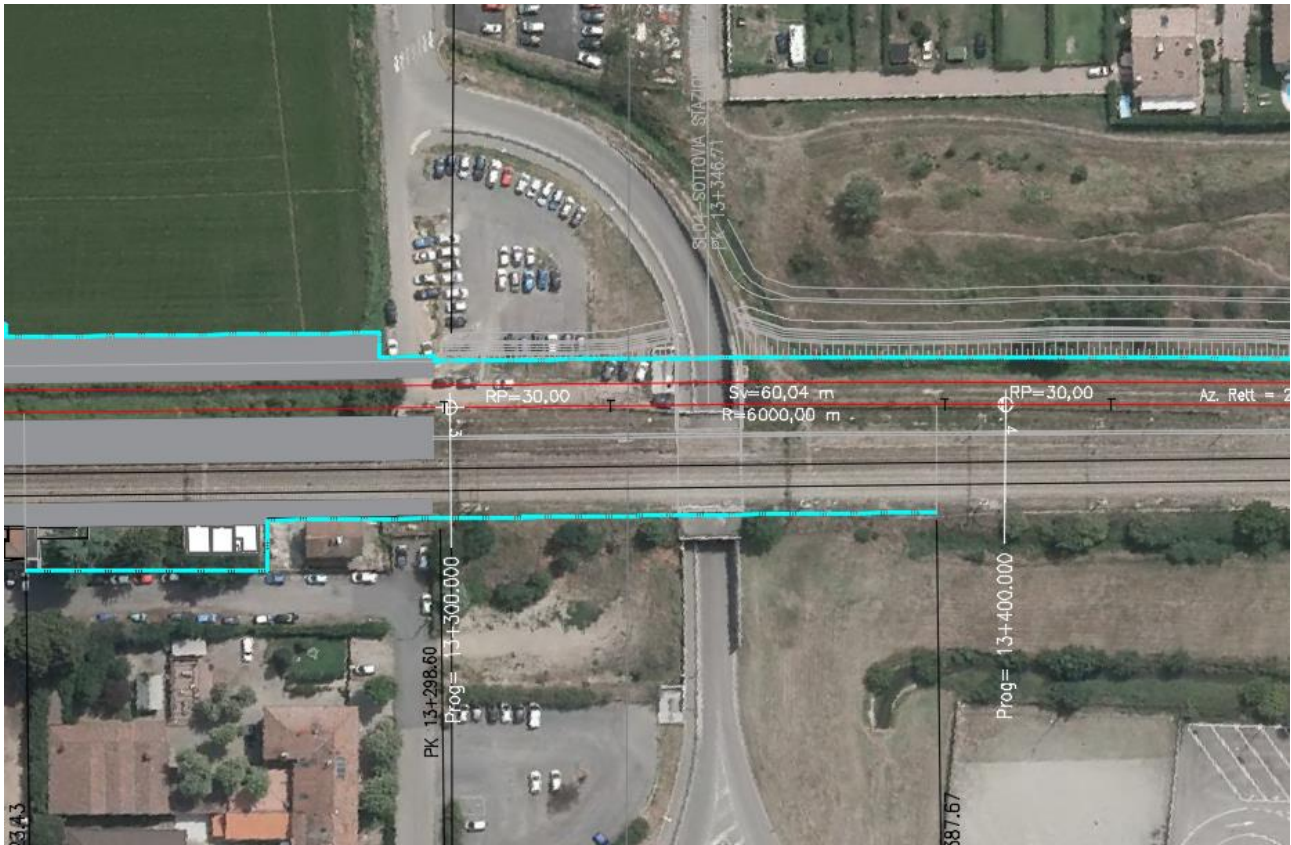


- **Fase IV**
- 12) Scavo fino a quota fondazione scatolare GA03
- 13) Getto in opera scatolare GA03
- 14) Getto in opera muri di sostegno lato sinistro
- 15) Finiture GA03
- 16) Messa in opera variante vecchia linea ferroviaria
- 17) Realizzazione rilevato lato sinistro
- 18) Finiture strada provinciale n.10



7 OPERE PRINCIPALI – SOTTOVIA E SOTTOPASSI

7.1 SL04 - Prolungamento sottovia via della Stazione km 13+346



Tale opera consiste, in questa fase, nel prolungamento del sottopasso esistente posto al km 13+346 e del rifacimento di parte dei muri di imbocco lato est.

Il prolungamento del sottovia via della Stazione presenta una sezione scatolare rettangolare in calcestruzzo armato con le seguenti caratteristiche:

Larghezza totale	Ltot	Var. 11.50	m
Altezza totale	Htot	6.52	m
Spessore soletta superiore	ss	1.00	m
Spessore piedritti	sp	1.00	m
Spessore soletta inferiore	sf	1.10	m
Luce libera	Lint	9.50	m
Altezza libera	Hint	4.42	m

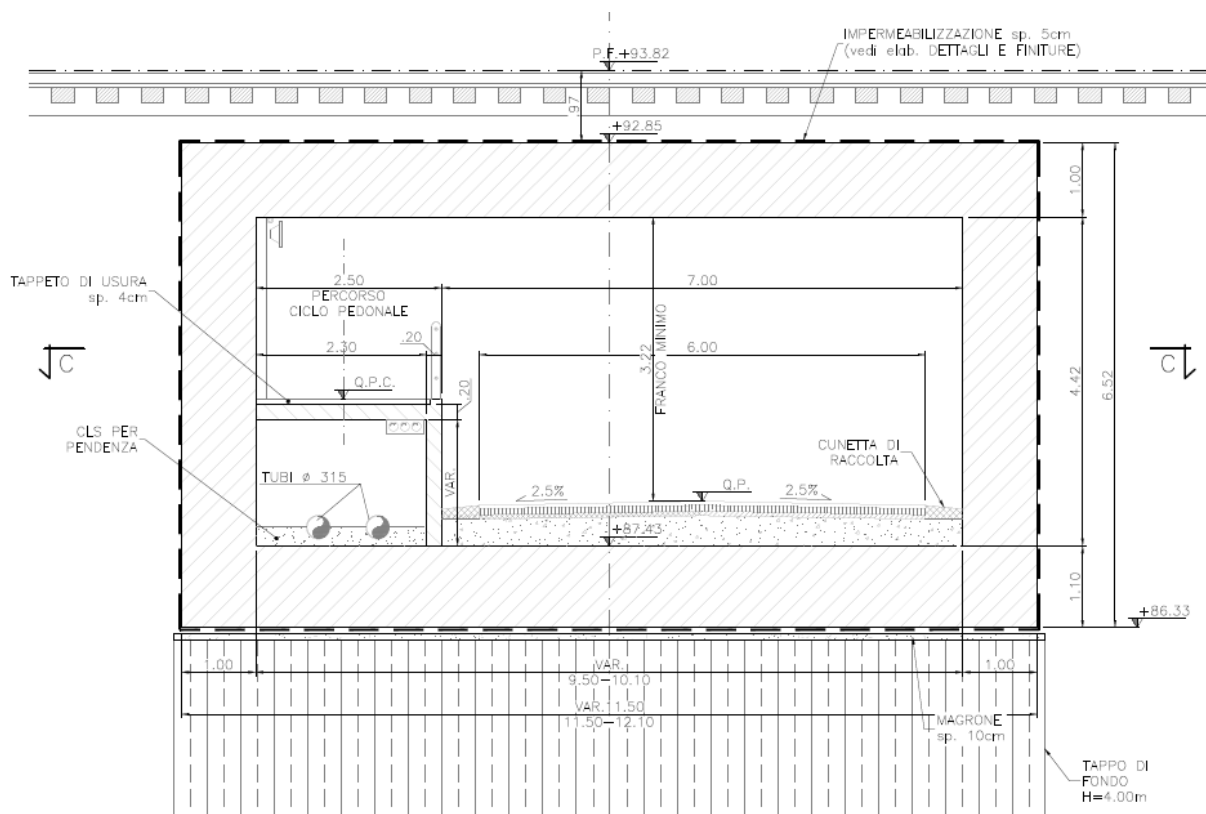


Figura 24: Sezione trasversale

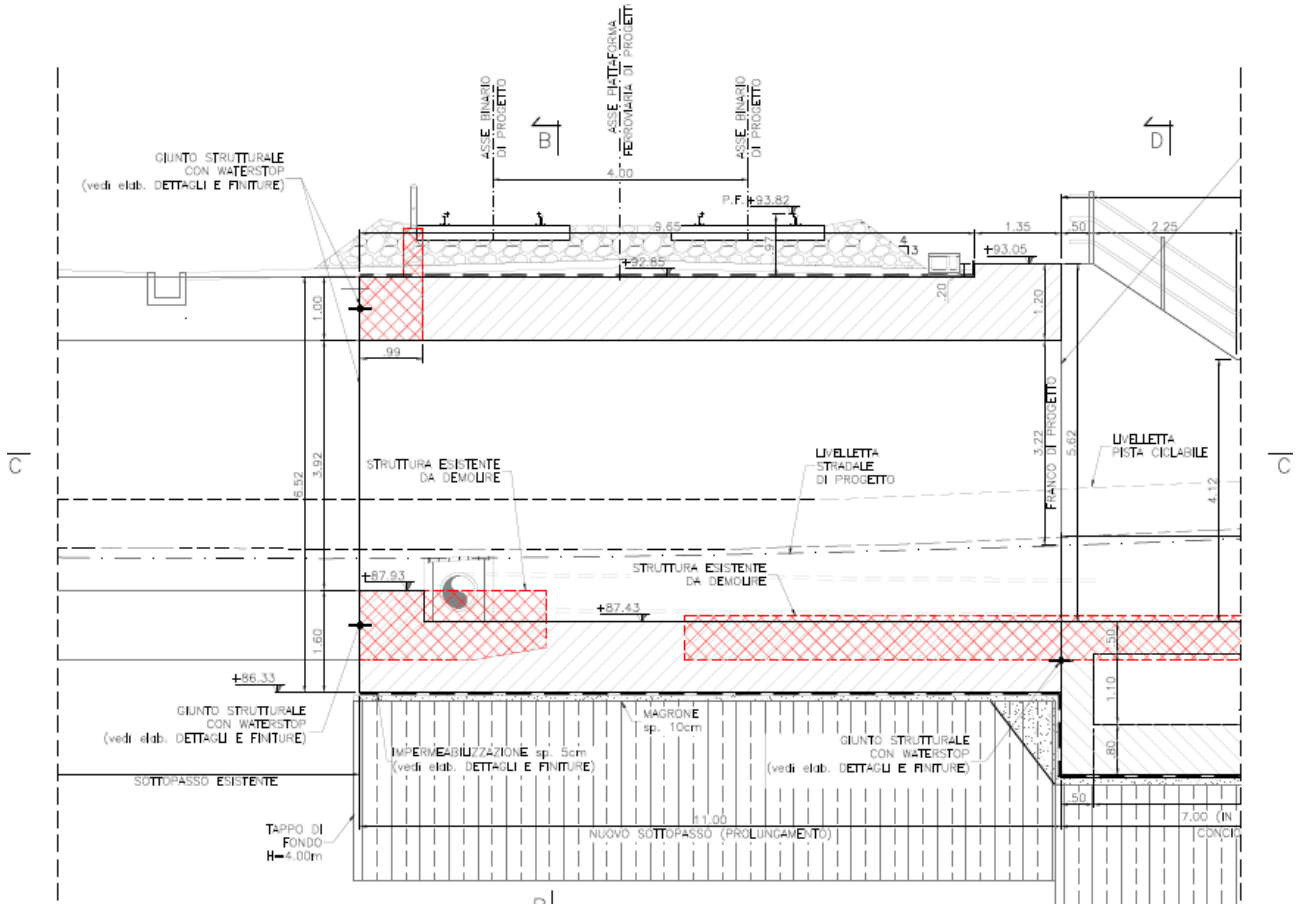
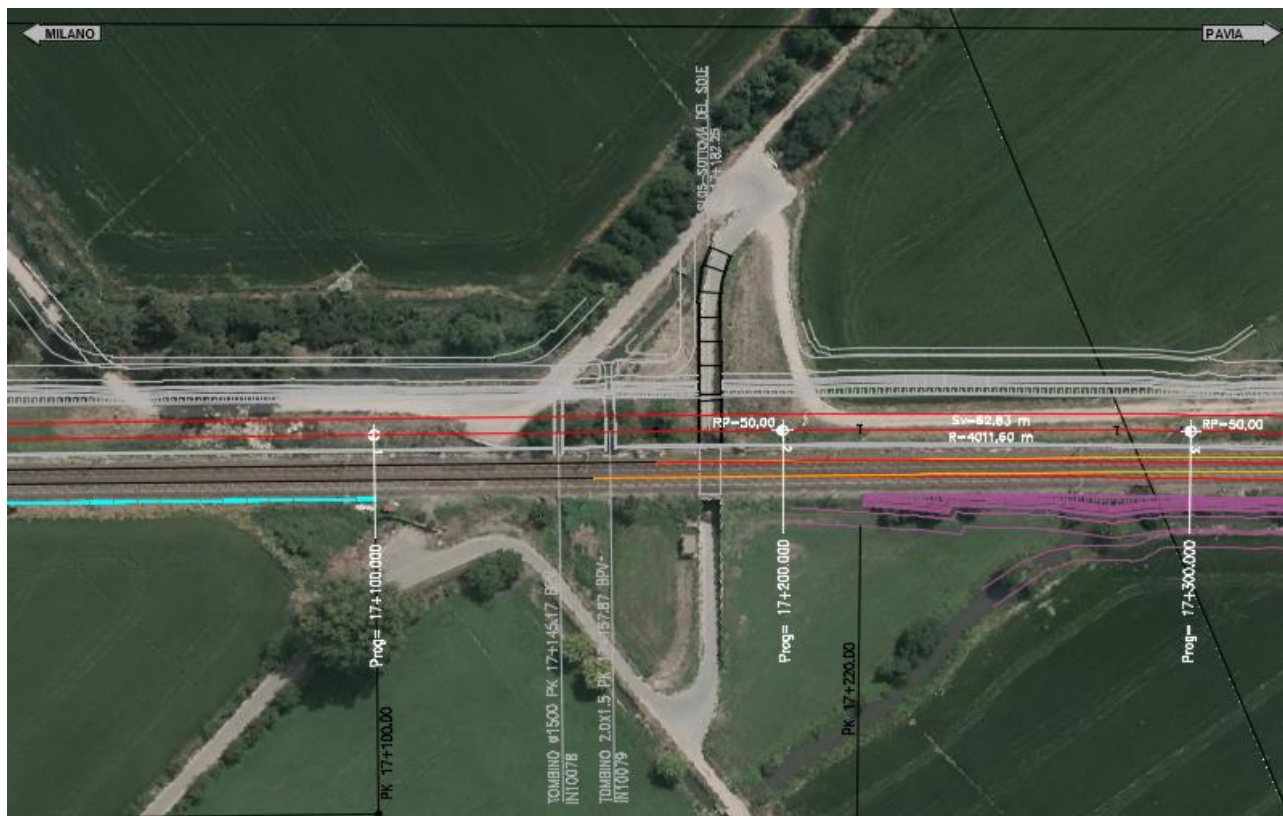


Figura 25: Sezione trasversale

Nel sottopasso è presente una vasca per la raccolta delle acque meteoriche con relativo impianto di sollevamento.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA				
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	NMOZ	02	D26	RHOC0000001	A 52 di 52

7.2 SL05 - Prolungamento sottovia via Del Sole km 17+182



Il prolungamento del sottovia via Del Sole presenta una sezione scatolare rettangolare in calcestruzzo armato con le seguenti caratteristiche:

Larghezza totale	Ltot	6.00	m
Altezza totale	Htot	6.30	m
Spessore soletta superiore	ss	0.50	m
Spessore piedritti	sp	0.50	m
Spessore soletta inferiore	sf	0.60	m
Luce libera	Lint	5.00	m
Altezza libera	Hint	5.20	m

Il muro, con sezione tipologica ad U, ha un'elevazione variabile da 2.90 a 5.60 m con spessore costante di 0.40m e una fondazione di larghezza 13.40 m e spessore 0.70m.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	NMOZ	02	D26	RHOC0000001	A	53 di 52

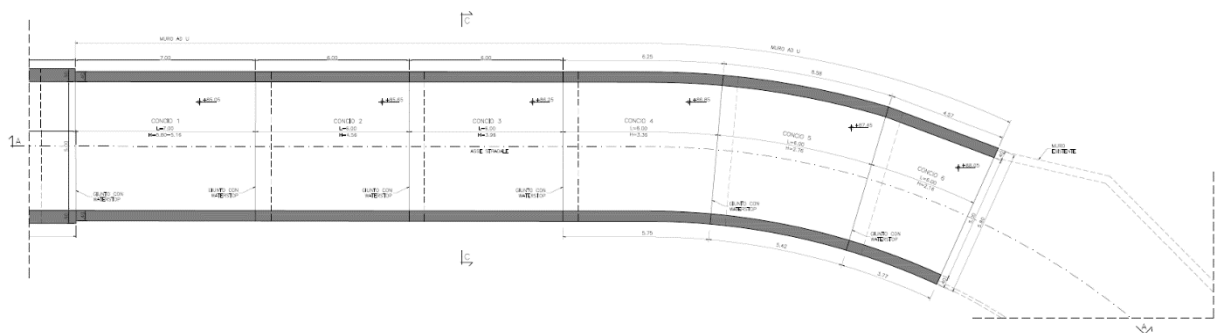


Figura 26: Planimetria

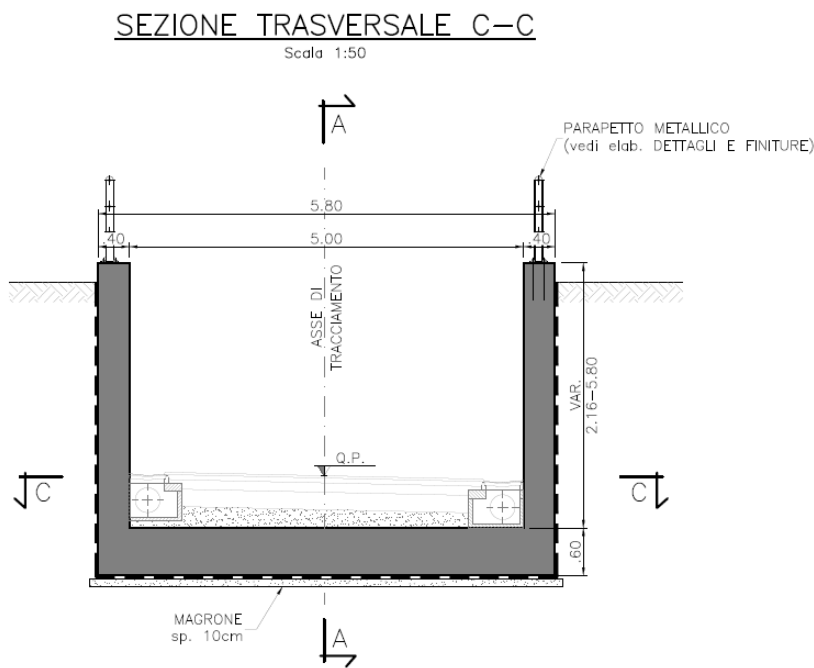
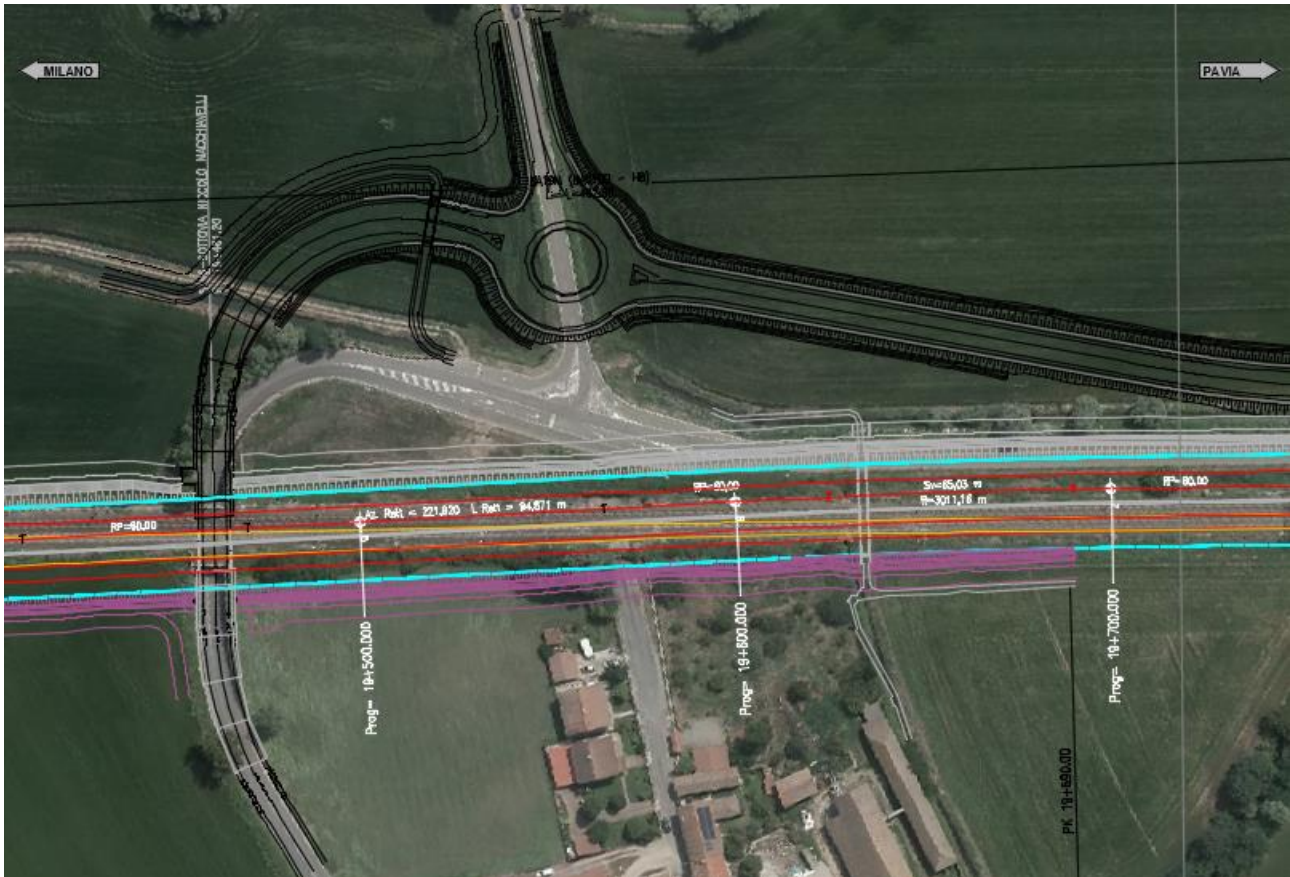


Figura 27: Sezione tipologica Muro ad U

7.3 SL06B - Prolungamento sottovia via Niccolò Machiavelli km 19+450 (Fase 2)



Il prolungamento del sottovia via Niccolò Machiavelli presenta una sezione trasversale rettangolare in calcestruzzo armato con le seguenti caratteristiche:

Larghezza totale	Ltot	10.30	m
Altezza totale	Htot	6.75	m
Spessore soletta superiore	ss	0.90	m
Spessore piedritti	sp	0.90	m
Spessore soletta inferiore	sf	1.00	m
Luce libera	Lint	8.50	m
Altezza libera	Hint	4.85	m

Nella seconda fase vengono realizzati i muri di imbocco lato Est dello scatolare.

Il muri di imbocco sono suddivisi in 4 conci: il concio 1 con sezione tipologica ad U ed i conci 2-3-4 con sezione tipologica ad L di varie altezze.

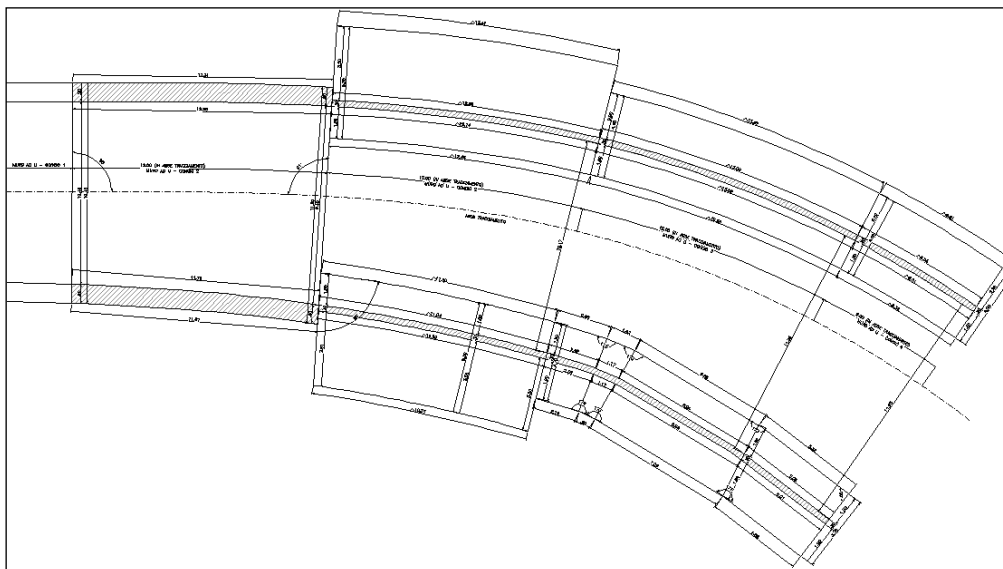


Figura 28 : Planimetria

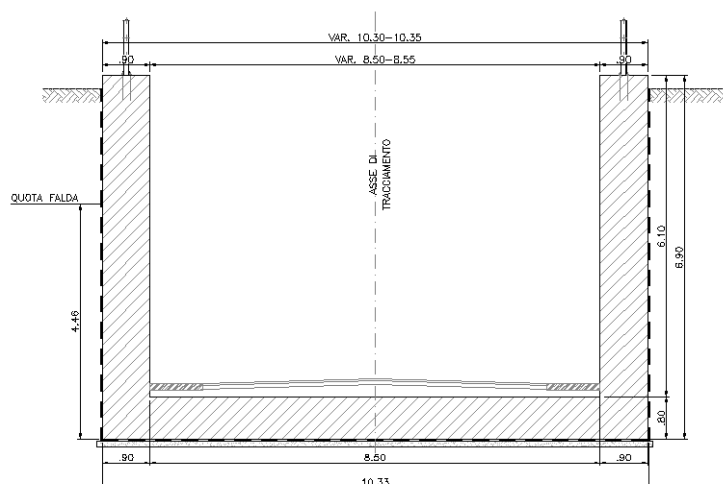


Figura 29 : Sezione tipologica muri a U

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	
	NMOZ	02	D26	RHOC0000001	A	56 di 52

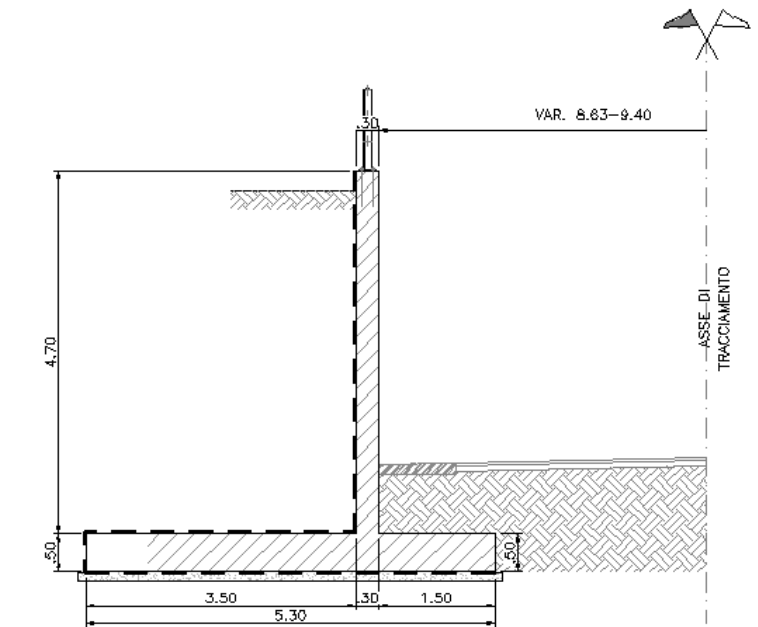


Figura 30: Sezione tipologica concio 3

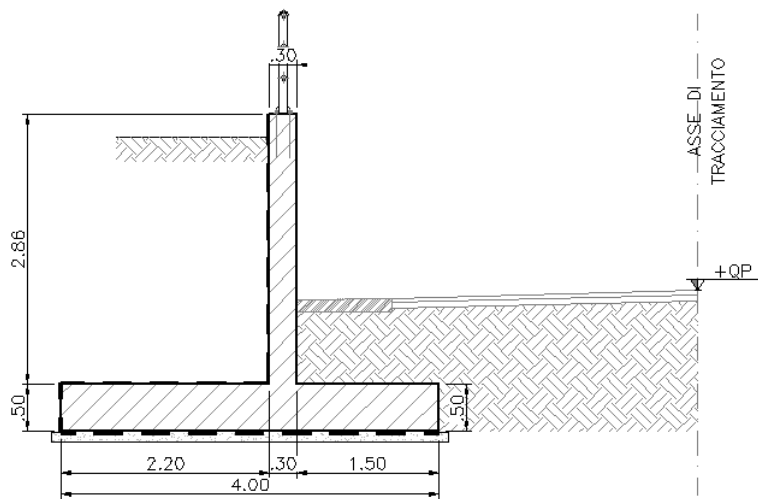
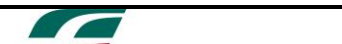


Figura 31: Sezione tipologica concio 4

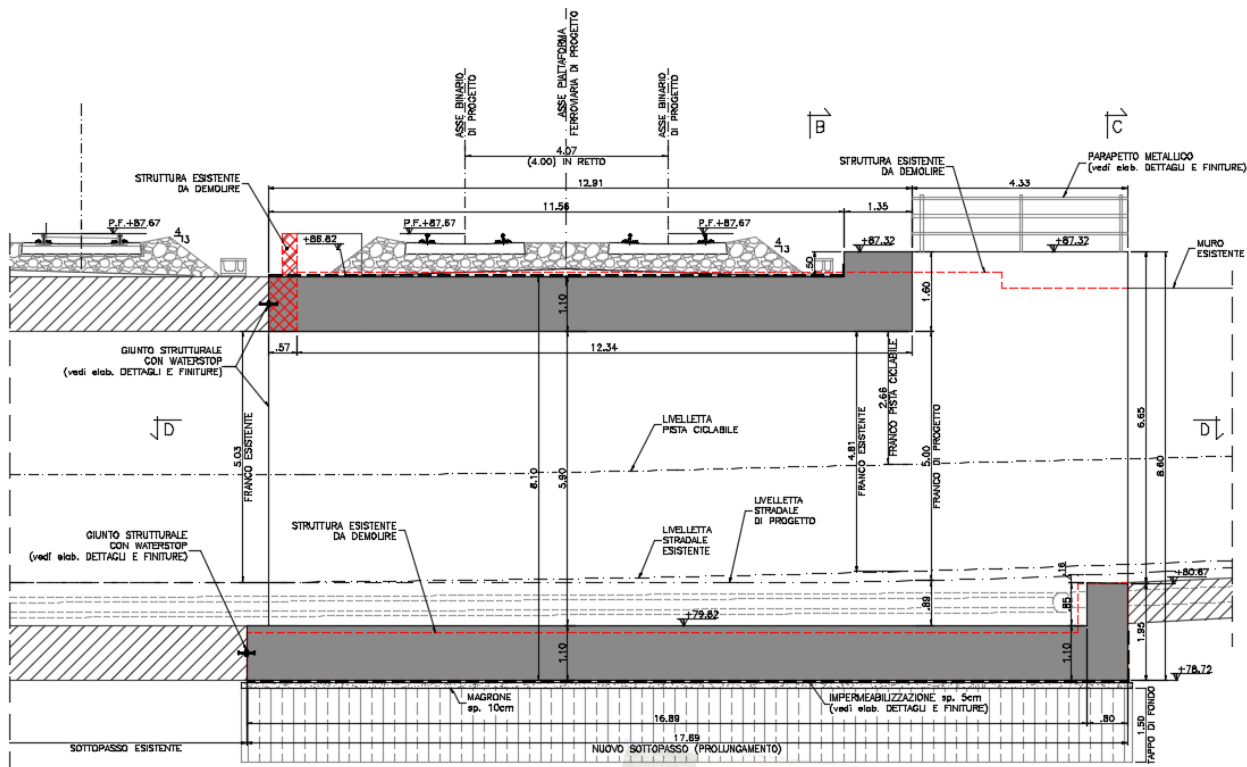
 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA					
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	
	NM0Z	02	D26	RHOC0000001	A	57 di 52

7.4 SL07 - Prolungamento sottovia SP27 km 22+350



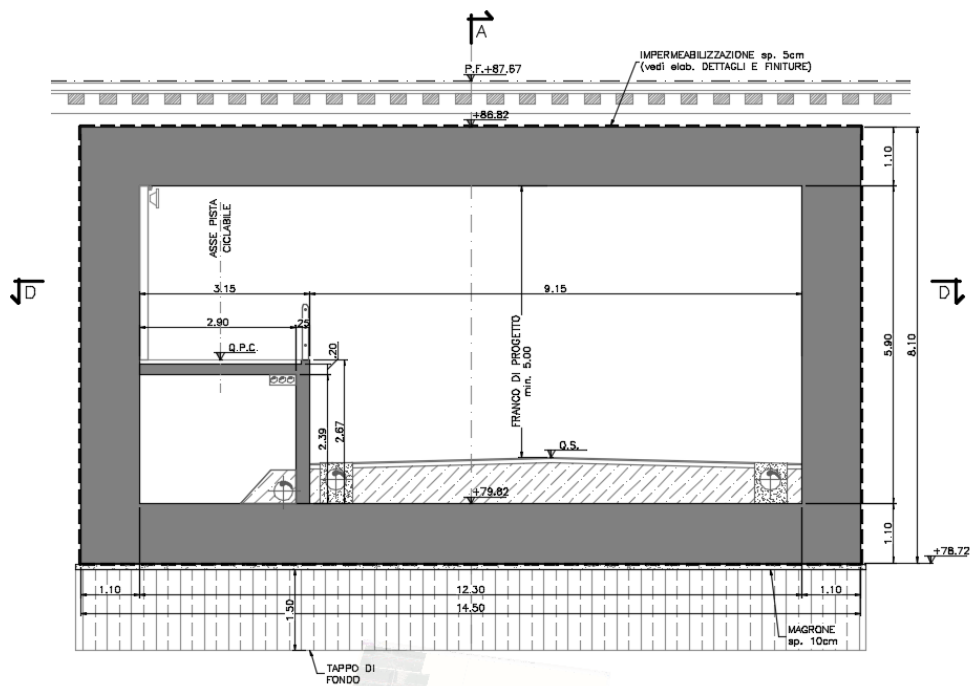
Il prolungamento del sottovia della SP27 presenta una sezione trasversale rettangolare in calcestruzzo armato con le seguenti caratteristiche:

Larghezza totale	Ltot	14.50	m
Altezza totale	Htot	8.10	m
Spessore soletta superiore	ss	1.10	m
Spessore piedritti	sp	1.10	m
Spessore soletta inferiore	sf	1.10	m
Luce libera	Lint	12.30	m
Altezza libera	Hint	5.90	m

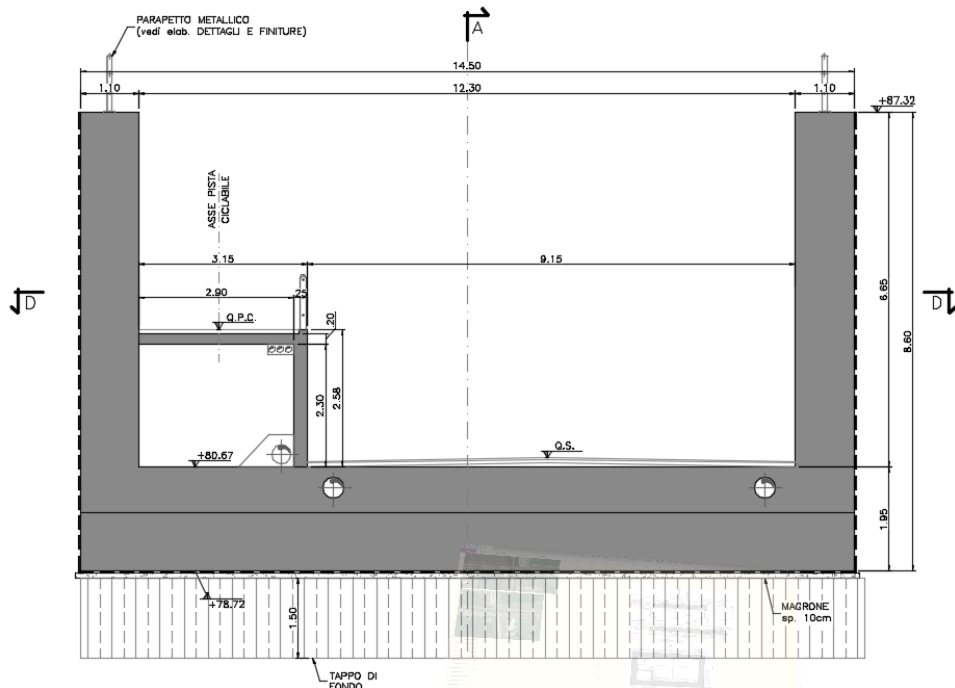


SEZIONE TRASVERSALE B-B
NUOVO SOTTOPASSO (PROLUNGAMENTO)
Scala 1:50

Scale 1:50



SEZIONE TRASVERSALE C-C
NUOVO SOTTOPASSO (PROLUNGAMENTO)
Scala 1:50



7.5 SL.09 Nuovo sottovia viale della Repubblica km 26+520



L'opera consiste nella sostituzione dei due sottopassi esistenti (km 26+500 e 26+540) con un nuovo sottopasso posto al km 26+527.

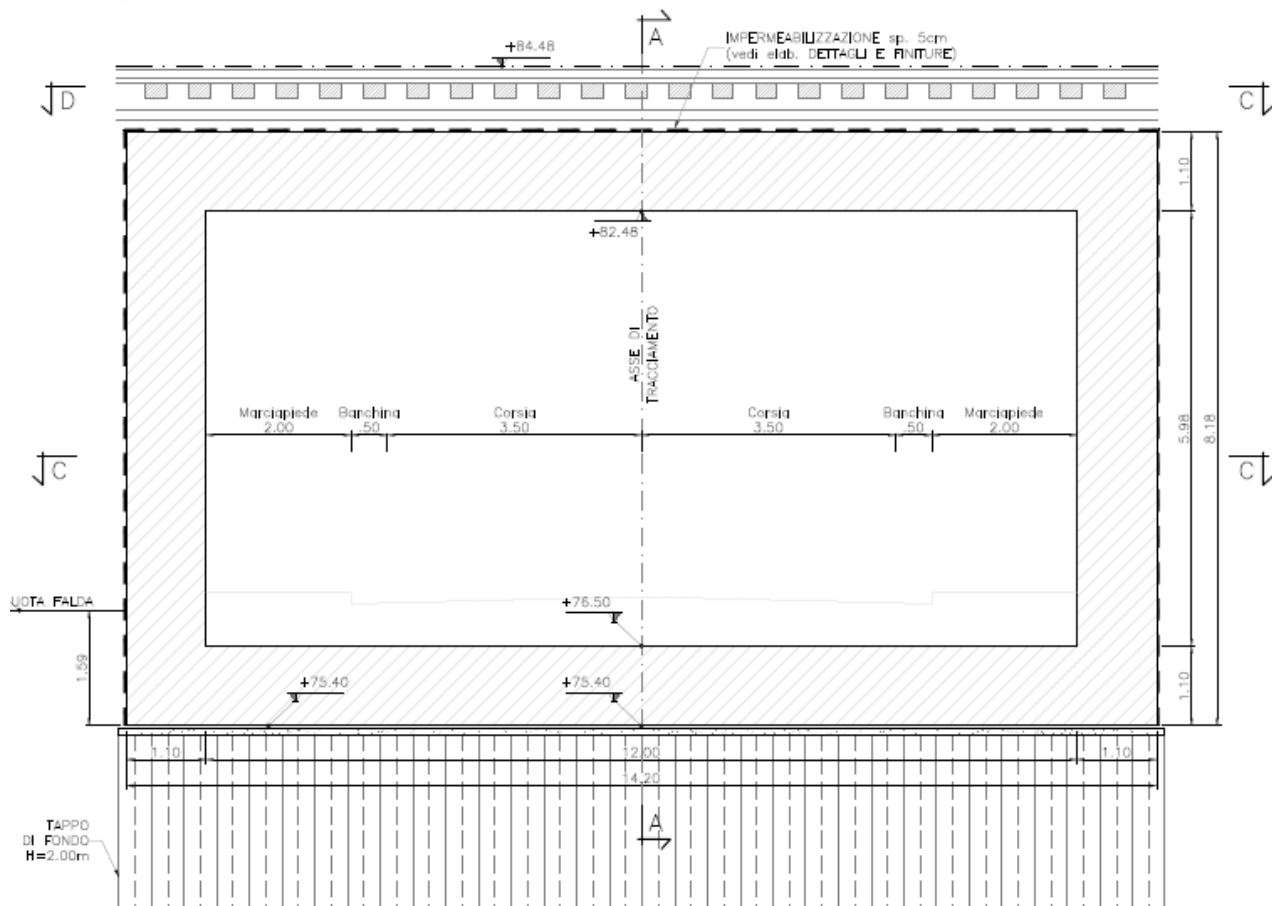
Il nuovo sottovia viale della Repubblica presenta una sezione trasversale rettangolare in calcestruzzo armato con le seguenti caratteristiche:

Larghezza totale	Ltot	14.20	m
Altezza totale	Htot	8.18	m
Spessore soletta superiore	ss	1.10	m
Spessore piedritti	sp	1.10	m
Spessore soletta inferiore	sf	1.10	m
Luce libera	Lint	12.00	m
Altezza libera	Hint	5.98	m

SEZIONE TRASVERSALE B-B

NUOVO SCATOLARE (MONOLITE A SPINTA)

Scala 1:50



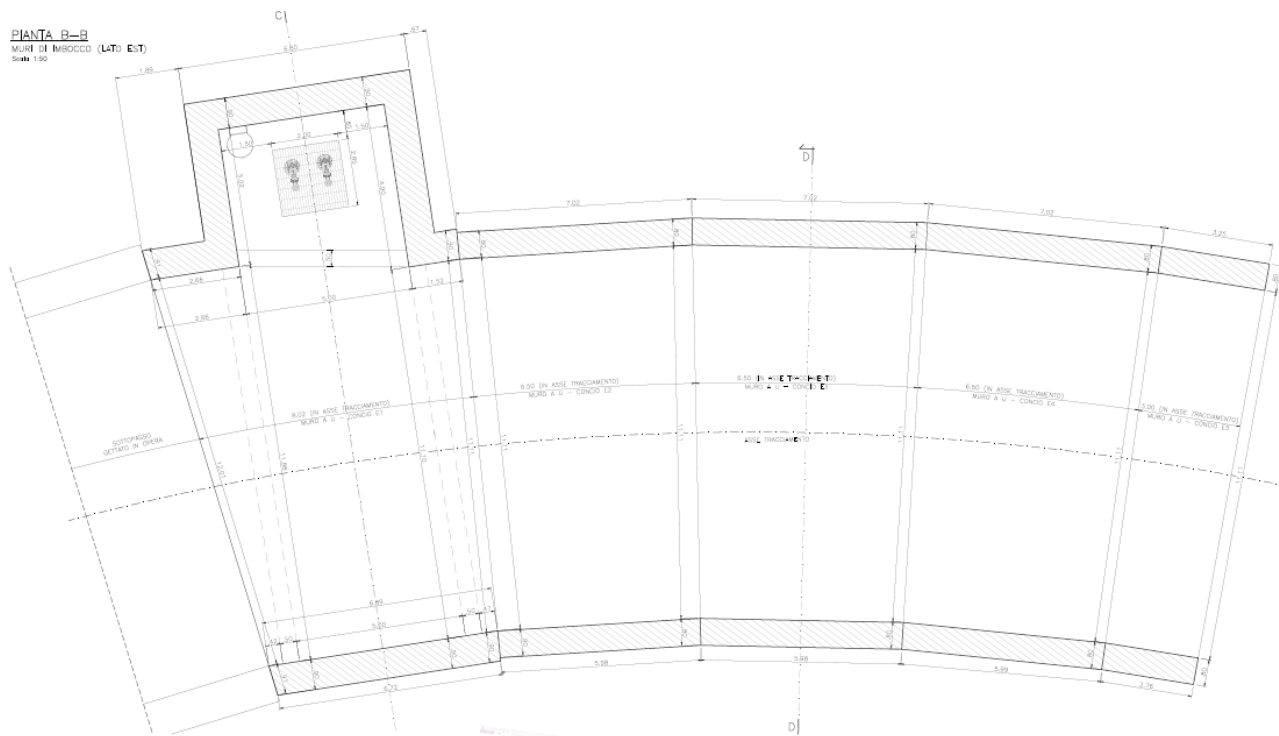


Figura 32 : Muri di imbocco lato Est

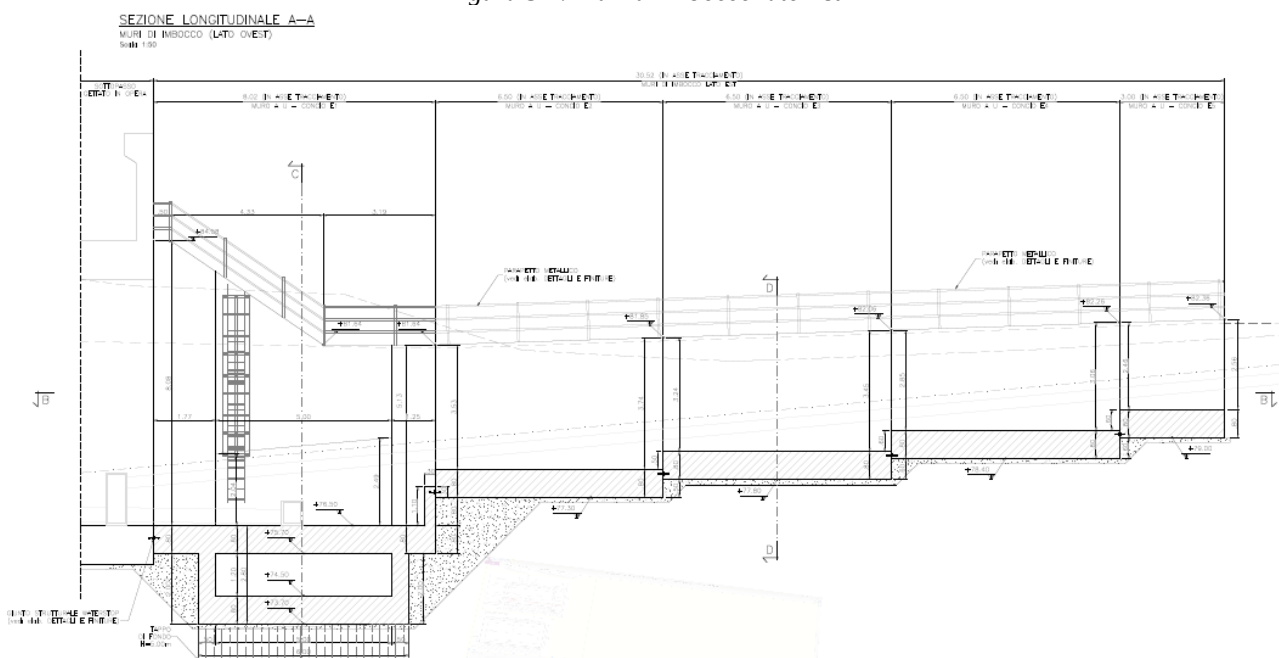
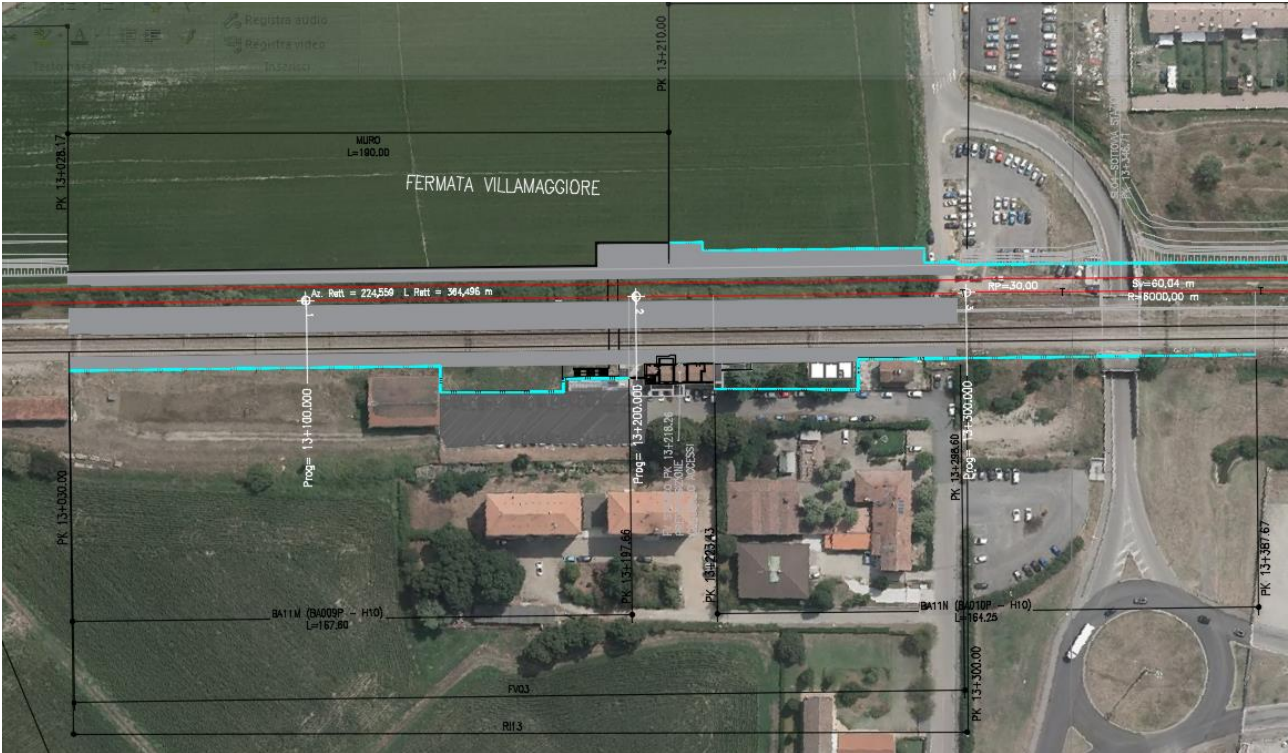


Figura 33 : Muri di imbocco lato Ovest

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	
	NMOZ	02	D26	RHOC0000001	A	63 di 52

8 FERMATE

8.1 FV.03 - Fermata Villamaggiore (Fase 2)



Nella fase 2 sarà completato il prolungamento del sottopasso esistente in modo da permettere l'accesso al 3 marciapiede e la realizzazione del nuovo pacchetto vani scala ascensore sul 3° marciapiede.

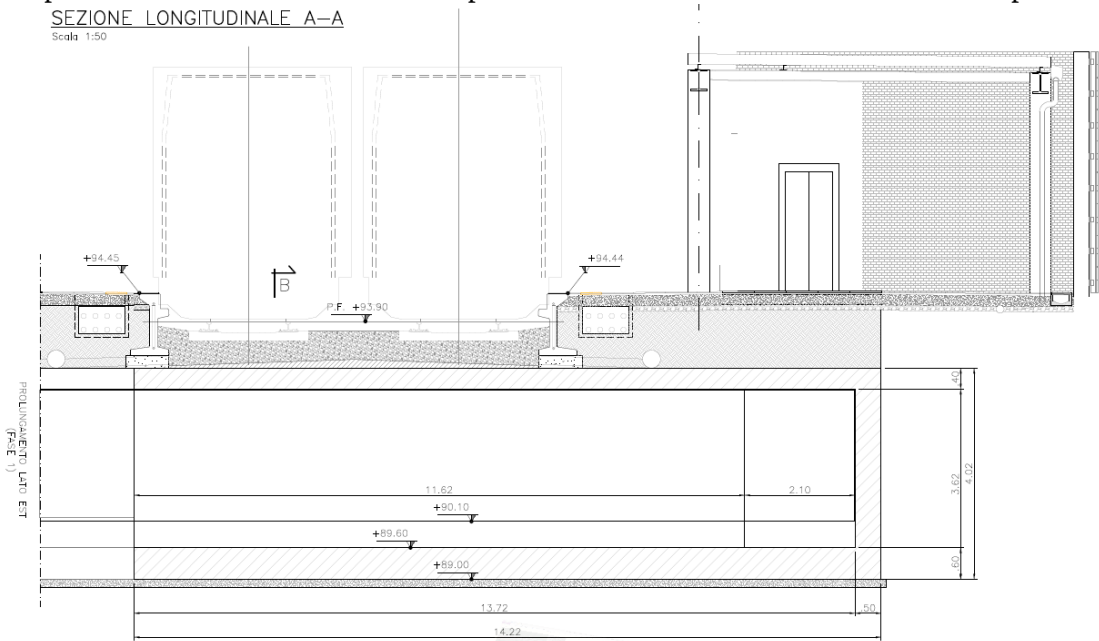


Figura 34 : Sezione longitudinale

Il prolungamento del sottopasso di stazione esistente presenta una sezione scatolare rettangolare in calcestruzzo armato. Le dimensioni interne lorde sono pari a 3.04 di larghezza per 3.02 m di altezza. Lo spessore della fondazione è di 60 cm, mentre la soletta di copertura è spessa 40 cm e per i piedritti è di 50 cm. Pertanto le dimensioni esterne dello scatolare sono pari a 4.04 m di larghezza per 4.02 m di altezza.

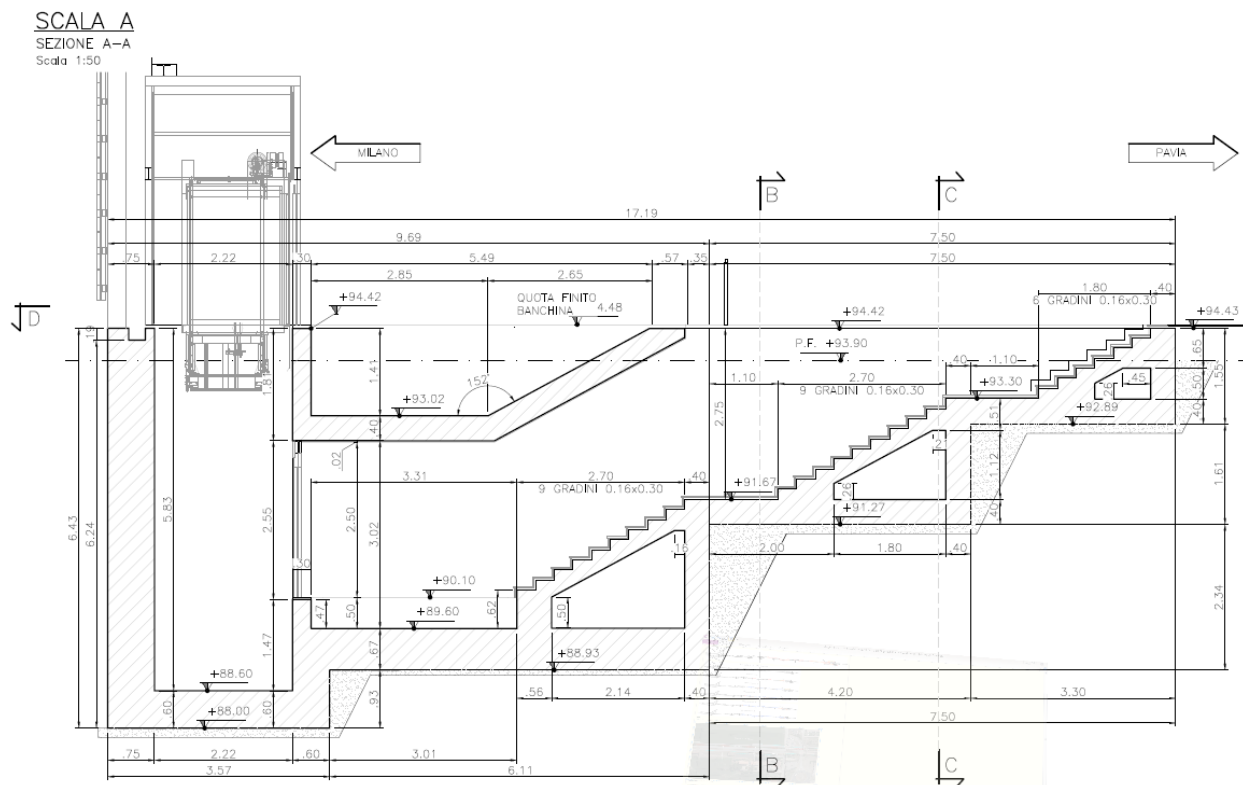


Figura 35 : Sezione nuove scale di accesso al 3° marciapiede

9 BARRIERE ANTIRUMORE E MURI DI RECINZIONE

9.1 Le barriere antirumore standard tipo HS rettificata

Nella tratta in oggetto si è adottata la soluzione con barriera rettificata caratterizzata da una struttura modulare: in direzione longitudinale la base prefabbricata della barriera è composta da elementi di lunghezza 1.50 m; verticalmente, al di sopra della base in c.a., il passo di sviluppo del montante monolitico è di circa 0.50 m, per facilitare la possibilità di variare l'altezza del pannello fonoassorbente. Essa si compone di due parti distinte:

- una base prefabbricata in c.a. posizionata altimetricamente con l'estremità superiore a 2.00 m sul P.F.;

- una pannellatura acustica variabile fino ad un'altezza massima di 7.61 m sostenuta da montanti in acciaio posti ad un interasse di 3 m.

L'intervento standard consiste nell'installazione di barriere acustiche, sia su rilevato ferroviario che in piano, in conformità con le indicazioni riportate nel Manuale di Progettazione RFI. La geometria della barriera è stata così pensata allo scopo di limitare gli scavi per la realizzazione degli elementi di fondazione. Di seguito la rappresentazione tipica della barriera "rettificata".

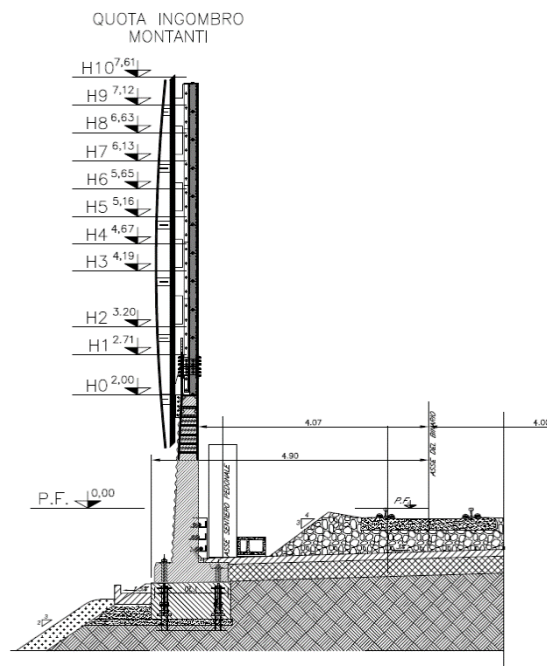


Figura 36 Sezione trasversale con barriera rettificata

Nella seguente tabella vengono specificate le tipologie e il posizionamento sia delle barriere antirumore che dei muri di recinzione:

PROGETTO DEFINITIVO

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA
QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 2 – QUADRUPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
NMOZ	02	D26	RHOC0000001	A

66 di 52

Codice Barriera	Lato	Modalità realizzazione	Altezza da p.f.	Km inizio	km fine	Km inizio Muro di recinzione	km fine Muro di recinzione	Lunghezza m	Lunghezza Muro di recinzione m
BA009P	Pari	H10	7,38 m	Km 13+030	Km 13+198			168	
BA010P	Pari	H10	7,38 m	Km 13+223	Km 13+388			164	
BA007D	Dispari	H7	5,91 m	Km 13+210	Km 13+623			413	
BA011P	Pari	H8	6,40 m	Km 15+181	Km 15+700			519	
BA008D	Dispari	H5	4,93 m	Km 16+048	Km 16+400			352	
BA012P	Pari	H7	5,91 m	Km 16+700	Km 17+100			400	
BA010D	Dispari	H8	6,40 m	Km 19+336	Km 19+798			462	
BA016aP	Pari	H5	4,93 m	Km 21+115	Km 21+272	Km 21+115	Km 21+144	157	29
BA016bP	Pari	H4	4,44 m	Km 21+272	Km 21+382			110	
BA017P	Pari	H5	4,93 m	Km 21+443	Km 21+677			234	
BA018P	Pari	H5	4,93 m	Km 23+700	Km 23+877			177	
BA019P	Pari	H7	5,91 m	Km 24+900	Km 25+381			481	
BA015D	Dispari	H7	5,91 m	Km 25+100	Km 25+254	Km 25+100	Km 25+349	154	266
BA016D	Dispari	H8	6,40 m	Km 26+535	Km 26+751	Km 26+487	Km 26+751	216	264
BA020P	Pari	H8	6,40 m	Km 26+535	Km 26+751	Km 26+491	Km 26+751	216	260
BA021P	Pari	H10	7,38 m	Km 26+751	Km 27+517	Km 26+751	Km 26+883	766	132
MAS entro la BA21P	Pari					Km 27+090	Km 27+517		427
BA022P	Pari	H10	7,38 m	Km 27+517	Km 27+786	Km 27+517	Km 27+642	269	125
MAS Pavia	Dispari					Km 27+410	Km 27+500		90
	Dispari					Km 27+500	Km 27+810		310

10 DEMOLIZIONI

Per la realizzazione dell'intervento sono previste delle demolizioni di edifici ed altri annessi che sono sinteticamente riportati nella tabella seguente, si rimanda agli elaborati specifici per maggiori dettagli.

DEMOLIZIONI FASE 2									
COD 1	COD 2	COD 3	CODICE	TIPOLOGIA DEMOLIZIONE	LUNGHEZZA	AREA	ALTEZZA	VOLUME	VOLUME TOMB
					m	mq	m	mc	
DEM	2	A	DEM-2A	Annessi		75	2,15	161,25	
DEM	2	B	DEM-2B	Fabbricato		49	3,5	171,5	
DEM	2	C	DEM-2C	Annessi		18	3	54	
DEM	2	D	DEM-2D	Fabbricato		124	10	1240	
DEM	2	E	DEM-2E	Ex Casello		72	8,4	604,8	
DEM	2	F	DEM-2F	Fabbricato		1444	7,7	11118,8	
DEM	2	G	DEM-2G	SSE Esistente		249	7,1	1767,9	
DEM	2	H	DEM-2H	Fabbricato		1035	5,27	5454,45	
			11+995	Interferenza Minore Tombata	11	0,79	Ø 1000		8,64
			13+583	Interferenza Minore Tombata	12	3,53	Ø 3000/2		42,39
			13+986	Interferenza Minore Tombata	9	1,13	Ø 1200		10,17
			14+268	Interferenza Minore Tombata	9	0,50	Ø 800		4,52
			14+896	Interferenza Minore Tombata	9	1,13	Ø 1200		10,17
			16+463	Interferenza Minore Tombata	9	1,13	Ø 1200		10,17
			16+860	Interferenza Minore Tombata	9	0,30	0,60X0,50		2,70
			17+142	Interferenza Minore Tombata	10	0,50	Ø 800		5,02
			19+631	Interferenza Minore Tombata	10	1,40	1,0X1,40		14,00
			19+872	Interferenza Minore Tombata	10	1,13	Ø 1200		11,30
			22+469	Interferenza Minore Tombata	9	1,36	0,80X1,70		12,24
			22+562	Interferenza Minore Tombata	9	1,50	1,0X1,50		13,50
			22+973	Interferenza Minore Tombata	11	1,13	Ø 1200		12,43
			23+867	Interferenza Minore Tombata	11	1,13	Ø 1200		12,43
			24+595	Interferenza Minore Tombata	8,5	1,13	Ø 1200		9,61
			26+918	Interferenza Minore Tombata	9	1,13	Ø 1200		10,17
			27+395	Interferenza Minore Tombata	8,5	2,40	1,5X1,60		20,40
			27+401	Interferenza Minore Tombata	10	3,14	Ø 2000		31,40

11 BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE

La metodologia e le prescrizioni da utilizzarsi per le operazioni di bonifica saranno in ogni caso quelle dettate dal Genio Militare.

In considerazione delle opere previste, si distinguono le seguenti diverse tipologie di bonifica:

- taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva che dovesse ostacolare la corretta esecuzione della bonifica;
- bonifica di superficie, da ordigni residuati bellici, fino a m 1,00 di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio;
- bonifica profonda effettuata mediante trivellazioni spinte fino a m 3.00 di profondità dal piano campagna con garanzia di m 1.00 oltre tali profondità.

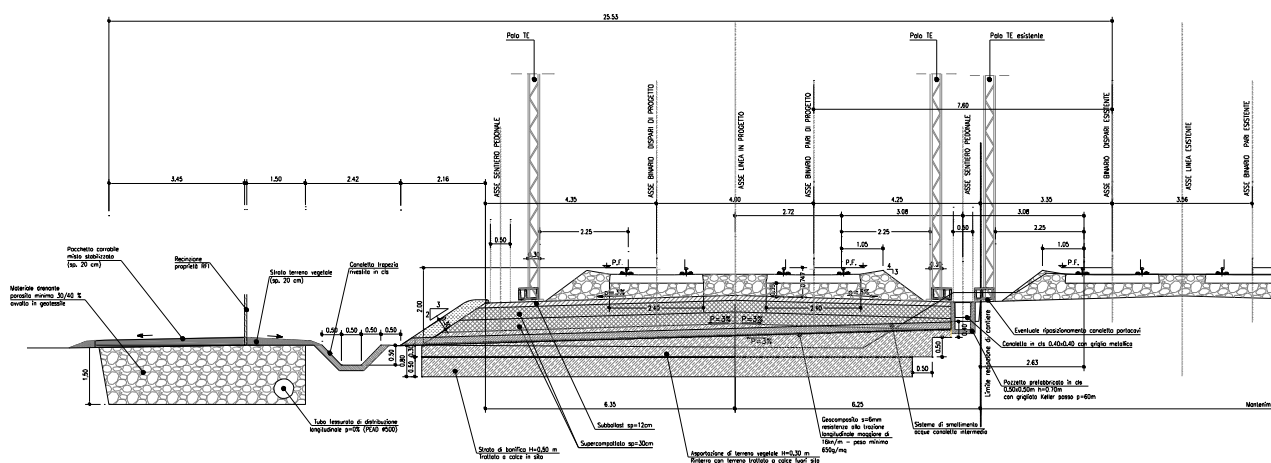
- bonifica profonda effettuata mediante trivellazioni spinte fino a m 5.00 di profondità dal piano campagna con garanzia di m 1.00 oltre tali profondità.
- bonifica profonda effettuata mediante trivellazioni spinte fino a m 7.00 di profondità dal piano campagna con garanzia di m 1.00 oltre tali profondità

Per una corretta valutazione delle perforazioni e della loro profondità assumono rilievo i dati geotecnici e geologici del terreno interessato.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione descrittiva della Bonifica Ordigni Bellici.

12 MOVIMENTI TERRA

Nel progetto in oggetto sono ovviamente previsti degli interventi di movimento terra legati alla realizzazione delle nuove porzioni di rilevato ferroviario, di seguito una sezione tipo esemplificativa e delle tabelle che riassumo le quantità di movimento terra.



Nelle tabelle sono indicate le quantità che definiscono il computo di ogni singola lavorazione legata ai movimenti terra.

WBS	Prog	Area Scavo	Volume Scavo	Volume Scavo Cumulativo	Area Rilevato	Volume Rilevato	Volume Rilevato Cumulativo	Area Inerbimento	Volume Inerbimento	Volume Inerbimento Cumulativo	Area Scotico	Volume Scotico	Volume Scotico Cumulativo	Area Bonifica	Volume Bonifica	Volume Bonifica Cumulativo	sviluppo superco mpattato	n°stati da 30cm di superco mpattato	area totale	Sviluppo subballast spessore t 12cm	area Subballast totale
R11M	11565.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00
R11M	11600.00	1.69	29.58	29.58	0.00	0.00	0.00	0.32	5.60	5.60	0.84	14.70	14.70	2.35	41.13	41.13	2.77	1.00	48.48	2.58	45.15
R11M	11700.00	0.72	120.50	150.08	0.87	43.50	43.50	1.91	111.50	117.10	1.31	107.50	122.20	3.44	289.50	330.63	1.98	1.00	237.50	1.79	218.50
R11M	11800.00	0.00	36.00	186.08	0.00	43.50	87.00	0.00	95.50	212.60	0.00	65.50	187.70	0.00	172.00	502.63	0.00		99.00	0.00	89.50
R11M	11816.00	0.00	0.00	186.08	0.00	0.00	87.00	0.00	0.00	212.60	0.00	0.00	187.70	0.00	502.63	502.63	0.00	1° STRATO	384.98	0.00	353.15
																		2° STRATO			
R12M	11842.50		0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	9.80	85.75	85.75	12.51	2.00	218.93	11.89	208.08
R12M	11860.00	2.80	24.50	24.50	3.27	28.61	28.61	0.64	5.60	5.60	4.24	37.10	37.10	9.80	85.75	85.75	12.51	2.00	218.93	11.89	208.08
R12M	12000.00	1.49	300.30	324.80	1.57	338.80	367.41	0.30	65.80	71.40	3.78	561.40	598.50	9.04	1318.80	1404.55	12.03	1.00	1717.80	11.85	1661.80
R12M	12100.00	1.82	165.50	490.30	1.02	129.50	496.91	0.24	27.00	98.40	3.72	375.00	973.50	8.92	898.00	2302.55	12.04	1.00	1203.50	11.85	1185.00
R12M	12200.00	1.16	149.00	639.30	2.53	177.50	674.41	0.27	25.50	123.90	3.79	375.50	1349.00	9.08	900.00	3202.55	12.16	1.00	1210.00	11.97	1191.00
R12M	12300.00	1.27	121.50	760.80	4.43	348.00	1022.41	0.27	27.00	150.90	4.04	391.50	1740.50	9.73	940.50	4143.05	12.63	1.00	1239.50	12.50	1223.50
R12M	12400.00	3.90	259.50	1019.30	3.15	379.00	1401.41	0.62	44.50	195.40	0.00	202.00	1942.50	10.48	1010.50	5153.55	13.46	2.00	1304.50	12.80	1265.00
R12M	12480.00	3.40	295.00	1311.30	2.74	235.60	1037.01	0.61	49.20	244.60	4.32	172.80	2115.30	10.47	838.00	5991.55	13.46	2.00	1076.80	12.80	1024.00
R12M	12600.00	0.67	244.20	1555.50	6.17	534.60	2171.61	0.59	72.00	316.60	4.30	517.20	2632.50	7.55	1081.20	7072.75	13.46	2.00	1615.20	12.80	1536.00
R12M	12700.00	1.76	121.50	1677.00	6.50	633.50	2805.11	0.62	60.50	377.10	4.38	434.00	3066.50	10.62	908.50	7981.25	13.64	2.00	1355.00	12.98	1289.00
R12M	12800.00	1.05	140.50	1817.50	8.71	760.50	3565.61	0.82	72.00	449.10	4.62	450.00	3516.50	11.45	1103.50	9084.75	13.90	2.00	1377.00	13.24	1311.00
R12M	12900.00	4.16	260.50	2078.00	6.75	773.00	4338.61	0.74	78.00	527.10	4.62	462.00	3978.50	11.36	1140.50	10225.25	14.12	2.00	1401.00	13.46	1335.00
R12M	13000.00	5.11	463.50	2541.50	8.09	742.00	5080.61	0.86	80.00	607.10	4.72	467.00	4445.50	11.39	1137.50	11362.75	14.13	2.00	1412.50	13.47	1346.50
R12M	13030.00		76.65	2618.15		121.35	5201.96		12.90	620.00		70.80	4516.30		170.85	11533.60	14.13	2.00	423.90	13.47	404.10
			2618.15	2618.15		5201.96	5201.96		620.00	620.00		4516.30	4516.30		11533.60	11533.60		1° STRATO	15555.63		14979.98
																		2° STRATO	10184.83		
R13M	13030.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00			0.00		0.00
R13M	13100.00	0.84	29.40	29.40	6.23	218.05	218.05	0.00	0.00	0.00	2.21	77.35	77.35	3.70	129.50	129.50	7.36	1.00	257.60	7.36	257.60
R13M	13200.00	1.45	114.50	143.90	6.37	630.00	848.05	0.00	0.00	0.00	2.20	220.50	297.85	3.53	361.50	491.00	7.36	1.00	736.00	7.36	736.00
R13M	13298.00	7.57	441.98	585.88	0.00	312.13	1160.18	0.25	12.25	12.25	4.22	314.58	612.43	7.03	517.44	1008.44	13.23	1.00	1009.06	13.47	1020.67
			585.88	585.88		1160.18	1160.18		12.25	12.25		612.43	612.43		1008.44	1008.44		1° STRATO	2002.66		2014.27
R14M	13298.00	7.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	4.22	0.00	0.00	7.03	0.00	29.40	13.00	2.00	0.00	13.20	0.00
R14M	13346.71	8.52	391.87	391.87	5.00	121.77	121.77	0.84	26.55	26.55	4.61	215.05	244.45	7.69	358.51	387.91	12.92	2.00	631.33	13.16	642.00
			391.87	391.87		121.77	121.77		26.55	26.55		215.05	244.45		358.51	387.91		1° STRATO	631.33		642.00
																		2° STRATO	631.33		631.33

RUSM	15764.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		13.02		0.00	12.36	0.00
RUSM	15800.00	0.00	0.00	0.00	35.48	638.64	638.64	1.63	29.34	29.34	5.03	90.54	90.54	8.71	156.78	156.78		13.02	2.00	468.72	12.36	444.96
RUSM	15900.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.12	3630.00	1.65	164.00	193.34	5.05	504.00	594.54	8.78	874.50	1031.28		13.01	2.00	1301.50	12.36	1236.00
RUSM	16000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.60	3186.00	1.34	149.50	342.84	4.76	490.50	1085.04	8.46	862.00	1893.28		13.01	2.00	1301.00	12.35	1235.50
RUSM	16100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.76	1968.00	0.91	112.50	455.34	4.40	468.00	1543.04	8.00	823.00	2716.28		12.04	2.00	1252.50	12.27	1231.00
RUSM	16200.00	0.57	28.50	6.28	952.00	10374.64	0.65	65.00	78.00	533.34	4.16	428.00	1971.04	10.27	913.50	3629.78		11.89	2.00	1196.50	12.13	1220.00
RUSM	16300.00	0.55	56.00	6.54	641.00	11015.64	0.62	63.50	63.50	596.84	4.08	412.00	2383.04	10.50	1038.50	4668.28		11.75	2.00	1182.00	11.99	1206.00
RUSM	16400.00	0.19	37.00	121.50	3.49	501.50	11517.14	0.26	44.00	640.84	3.75	391.50	2774.54	8.99	974.50	5642.78		11.63	1.00	1169.00	11.87	1193.00
RUSM	16500.00	0.49	34.00	155.50	6.55	502.00	12019.14	0.63	44.50	685.34	4.05	390.00	3164.54	9.78	938.50	6581.28		12.52	2.00	1207.50	11.86	1186.50
RUSM	16600.00	0.55	52.00	207.50	6.76	665.50	12684.64	0.60	61.50	746.84	4.03	404.00	3568.54	9.76	977.00	7558.28		12.51	2.00	1251.50	11.85	1185.50
RUSM	16710.00	0.62	64.35	271.85	5.06	650.10	13334.74	0.57	64.35	811.19	4.00	441.65	4010.19	9.52	1060.40	8618.68		12.51	2.00	1376.10	11.85	1303.50
RUSM	16810.00	1.15	88.50	360.35	5.80	543.00	13877.74	0.72	64.50	875.69	4.13	406.50	4416.69	9.81	966.50	9585.18		12.51	2.00	1251.00	11.85	1185.00
RUSM	16900.00	0.62	79.65	440.00	5.31	499.95	14377.69	0.64	61.20	936.89	4.05	368.10	4784.79	9.52	869.85	10465.03		12.51	2.00	1125.90	11.85	1066.50
RUSM	17000.00	0.77	69.50	509.50	4.97	514.00	14891.69	0.63	63.50	1000.39	4.05	405.00	5189.79	9.69	960.50	11415.53		12.51	2.00	1251.00	11.85	1185.00
RUSM	17100.00	2.81	179.00	688.50	0.00	248.50	15140.19	0.29	46.00	1046.39	3.77	391.00	5580.79	8.79	924.00	12339.53		12.04	1.00	1227.50	11.85	1185.00
RUSM	17182.00	0.00	115.21	803.71	2.99	122.59	15262.76	0.43	29.52	1075.91	12.21	655.18	6235.97	8.81	721.60	13061.13		11.85	1.00	979.49	11.62	962.27
			803.71	803.71		15262.76	15262.76	1075.91	1075.91			6235.97	6235.97		13061.13	13061.13		1 st STRATO	17541.21		17025.73	
																		2 nd STRATO	14165.22			
RUSN	17182.00	0.00	0.00	0.00	2.99	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	12.21	0.00	0.00	8.81	0.00	0.00		11.85	1.00	0.00	11.62	0.00
RUSN	17300.00	1.47	86.73	86.73	2.30	312.11	312.11	0.32	44.25	44.25	3.72	939.67	939.67	9.07	1064.92	1054.92		12.02	1.00	1408.33	11.80	1381.78
RUSN	17400.00	8.35	491.00	577.73	1.45	187.50	499.61	0.00	16.00	60.25	0.00	186.00	1125.87	0.00	453.50	1508.42		18.00	2.00	1501.00	17.35	1457.50
RUSN	17500.00	2.01	518.00	1095.73	1.45	145.00	644.61	0.44	22.00	82.25	2.45	122.50	1248.37	5.71	285.50	1793.92		14.71	1.00	1635.50	14.52	1593.50
RUSN	17600.00	1.66	183.50	1279.23	0.00	72.50	717.11	0.32	38.00	120.25	1.29	187.00	1435.37	2.96	433.50	2227.42		12.03	1.00	1337.00	11.80	1316.00
RUSN	17650.00	1.66	83.00	1362.23	0.00	0.00	717.11	0.32	16.00	136.25	1.29	64.50	1499.87	2.96	148.00	2375.42		12.03	1.00	601.50	11.80	590.00
			1362.23	1362.23		717.11	717.11	136.25	136.25			1499.87	1499.87		2375.42	2375.42		1 st STRATO	6493.33		6338.78	
																		2 nd STRATO	1501.00			
RUSM	19380.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		11.41		0.00	11.85	0.00
RUSM	19399.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		11.41	2.00	228.09	11.85	236.89
RUSM	19400.00	0.00	0.00	0.00	1.56	0.01	0.01	1.16	0.01	0.01	1.95	0.01	0.01	3.77	0.02	0.02		11.41	2.00	0.11	11.85	0.12
RUSM	19500.00	0.00	0.00	0.00	4.17	286.50	286.51	0.93	104.50	104.51	2.40	217.50	217.51	3.98	387.50	387.52		14.44	2.00	1292.50	14.88	1336.50
RUSM	19600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.09	663.00	0.99	96.00	200.51	3.79	309.50	527.01	6.36	517.00	904.52		11.40	2.00	1292.00	11.85	1336.50
RUSM	19700.00	0.79	39.50	39.50	10.95	1002.00	1951.51	1.02	100.50	301.01	4.38	408.50	935.51	7.53	694.50	1599.02		11.40	2.00	1140.00	11.85	1185.00
RUSM	19800.00	0.99	89.00	128.50	6.94	894.50	2846.01	0.77	89.50	390.51	4.18	428.00	1363.51	7.38	745.50	2344.52		12.51	2.00	1195.50	11.85	1185.00
RUSM	19930.00	1.30	148.85	277.35	2.87	637.65	3483.66	0.54	85.15	475.66	3.97	529.75	1893.26	9.81	1117.35	3461.87		12.51	2.00	1626.30	11.85	1540.50
RUSM	20000.00	3.80	178.50	455.85	1.97	169.40	3653.06	0.71	35.70	511.36	6.67	372.40	2265.66	9.16	663.95	4125.82		20.94	2.00	1170.75	20.28	1124.55
RUSM	20080.00	8.20	480.00	935.85	3.57	221.60	3874.66	0.71	47.60	2676.06	9.60	410.40	4876.22	9.60	750.40	4876.22		19.60	2.00	1591.60	17.94	1528.80
RUSM	20200.00	5.73	835.80	1771.65	1.28	291.00	4165.66	0.66	82.20	641.16	4.02	456.60	3132.66	9.43	1141.80	6018.02		23.92	2.00	2551.20	23.25	2471.40
RUSM	20265.00	5.73	372.45	2144.10	1.28	83.20	4248.86	0.66	42.90	684.06	4.02	261.30	3393.96	9.43	612.95	6630.97		23.60	1.00	1544.40	23.25	1511.25
			2144.10	2144.10			4248.86		684.06	684.06		3393.96	3393.96		6630.97	6630.97		1 st STRATO	13622.45		13456.50	
																		2 nd STRATO	12078.05			

