COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

CUP: J94H17000420001

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

UPGRADING PRESTAZIONALE CORRIDOIO RENO ALPI - TORINO

Adeguamento a modulo 750 metri della linea Savona - Genova

STAZIONE DI COGOLETO

Relazione tecnico descrittiva generale

SCALA: -

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NT1N	00	D	26	RG	IF0001	001	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	C. Soave	Dicembre 2020	P. Scarano	Dicembre 2020	F. Perrone	Dicembre 2020	A. Perego Dicembre 2020

DOTT. ING. PEREGO ANDREA Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione n. A32428 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO

File: NT1N00D26RGCS0000001A

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA 3

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 4

3. ASSI DI PROGETTO 6

3.1 ASSE "BINARIO I - PRECEDENZA PARI" 6

3.2 ASSE "BINARIO IV - PRECEDENZA DISPARI" 6

4. OPERE DI PROGETTO 7

4.1 MURO DI SOSTEGNO NORD 7

4.2 MURO DI SOSTEGNO SUD 9

4.3 OPERA DI ATTRAVERSAMENTO DEL RIO BEUCA 13

5. MONITORAGGIO FABBRICATO ESISTENTE 15

6. TOMBINO RIO BEUCA ESISTENTE 18

1. PREMESSA

La progettazione in oggetto è inserita nell'ambito del progetto di Upgrading prestazionale corridoio Reno Alpi e riguarda la tratta Genova Voltri - Savona per la quale i Posti di Movimento sono stati previsti per entrambe le direzioni nella località di Cogoleto sui binari I e IV.

A Cogoleto, oggetto di questo progetto, è previsto l'allungamento della precedenza già presente sul binario I modificandone la radice lato Ventimiglia al fine di ottenere il modulo da 750 m., e, per lo stesso motivo, una minima modifica in estensione del binario IV (lato Ventimiglia).

A seguito degli interventi verrà prevista la modifica dell'attuale ACEI e sarà necessario il prolungamento della tombinatura del rio Beuca; con l'occasione si dovrà prevedere il riposizionamento delle precedenze ad interassi standard.

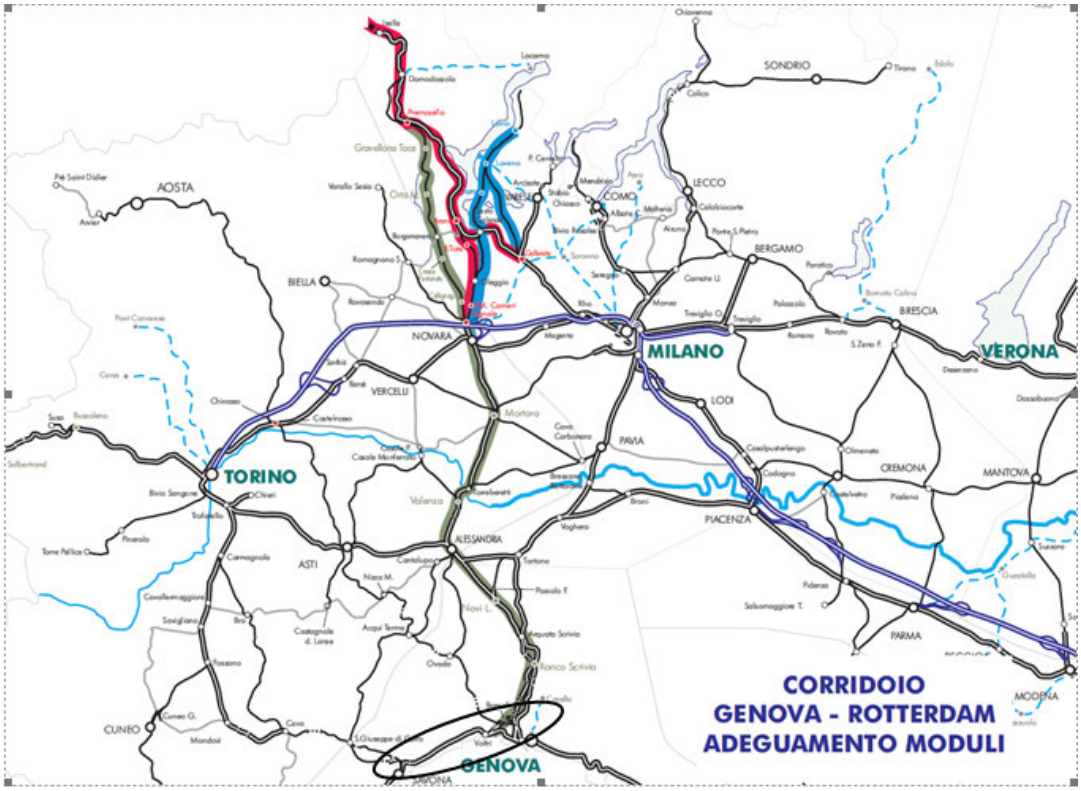


FIGURA 1 - LINEA SAVONA – GENOVA INTERESSATA DA INTERVENTI DI ADEGUAMENTO MODULI 750

Il presente documento descrive le opere previste in progetto.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Gli interventi del presente progetto riguardano l'adeguamento a modulo 750 dei binari della stazione di Cogoleto.

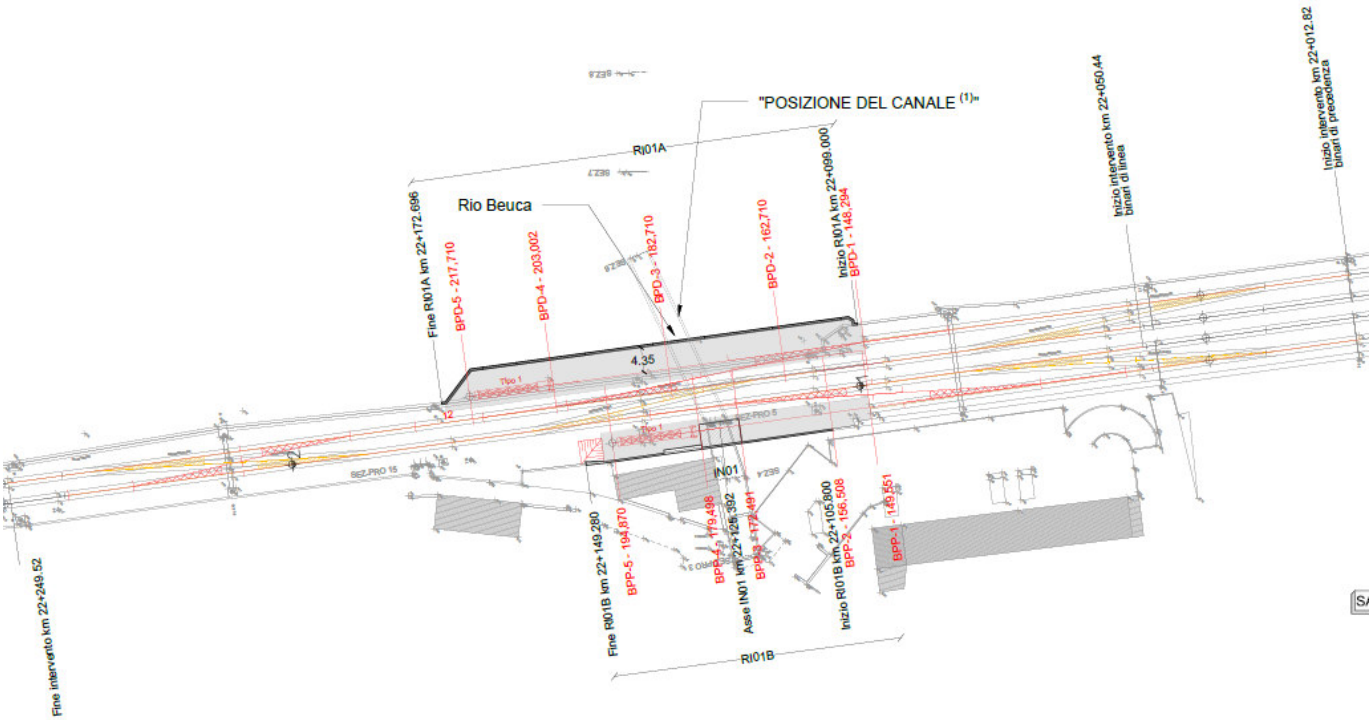


FIGURA 2 - INQUADRAMENTO DELLE OPERE DI PROGETTO

A tal fine è stato previsto l'allungamento del binario IV (precedenza dispari) per circa 70 metri, che raggiunge così una lunghezza complessiva di 821 m. Questa modifica comporta la demolizione di un muro esistente in calcestruzzo avente funzione di recinzione e la realizzazione di un nuovo muro sostitutivo posto ad una distanza pari a 4,35m dall'asse del binario IV e la realizzazione del corpo stradale costituito essenzialmente da uno strato di super compattato dello spessore di 30 cm.

Analogo intervento interessa il binario di precedenza pari (binario I), che viene allungato portandolo ad una estensione complessiva pari a 782m, maggiore del Modulo 750. Per consentire tale modifica è stato necessario prevedere sul lato sud-est del fascio binari un muro di sostegno alto circa 4m e fondato su micropali nonché un'opera di attraversamento del Rio Beuca lungo 7m, poggiato alle estremità su una doppia fila di micropali (vedi Figura 4). In tal modo l'attuale regime idraulico del torrente non risulta minimamente interessato dalle nuove opere di progetto; per l'analisi idraulica del Rio si rimanda agli elaborati specifici.

Infine nell'ambito del progetto viene rinnovato l'armamento dei binari di linea dalla p.k. 22+050,44 alla p.k. 22+249,52, e vengono demoliti anche due deviatoi esistenti e la loro ricollocazione più ad ovest.

Nella successiva Figura 3 viene riportata la sezione tipo di progetto con indicazione delle lavorazioni sui binari e le opere strutturali previste e summenzionate.

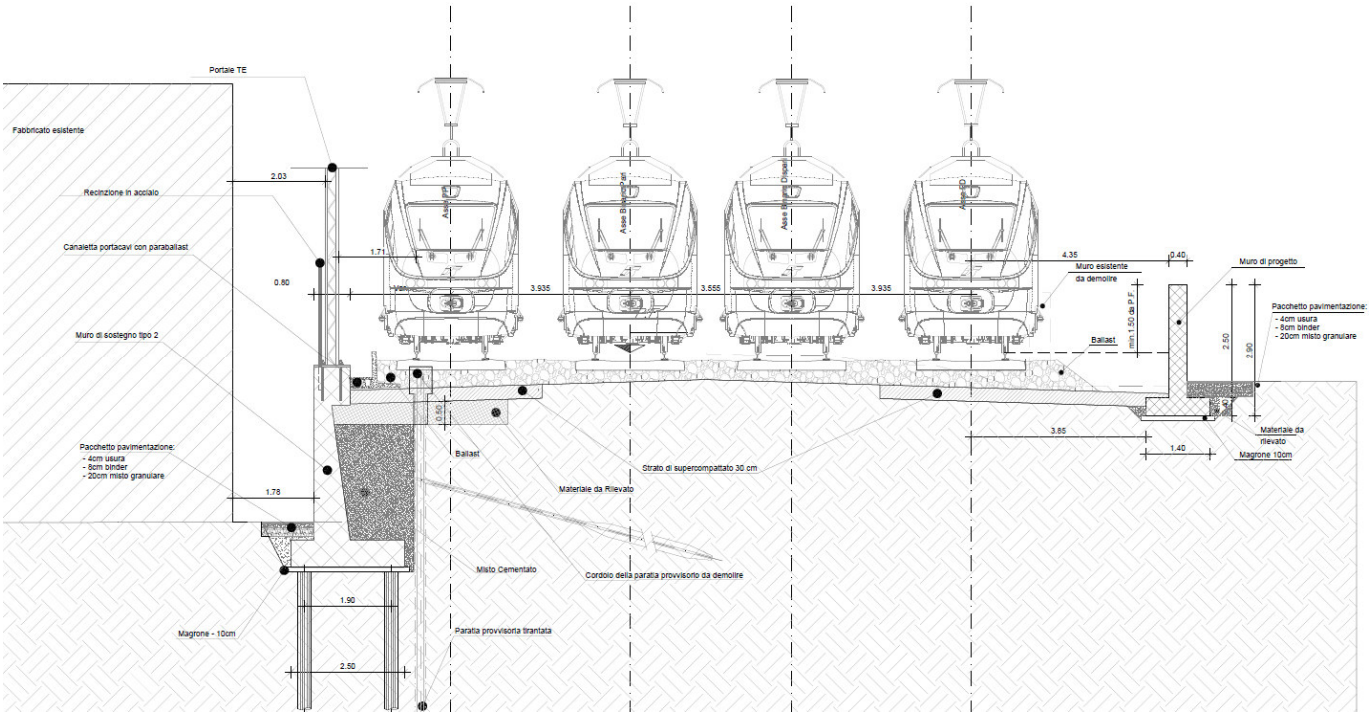


FIGURA 3 - SEZIONE TIPO DI PROGETTO

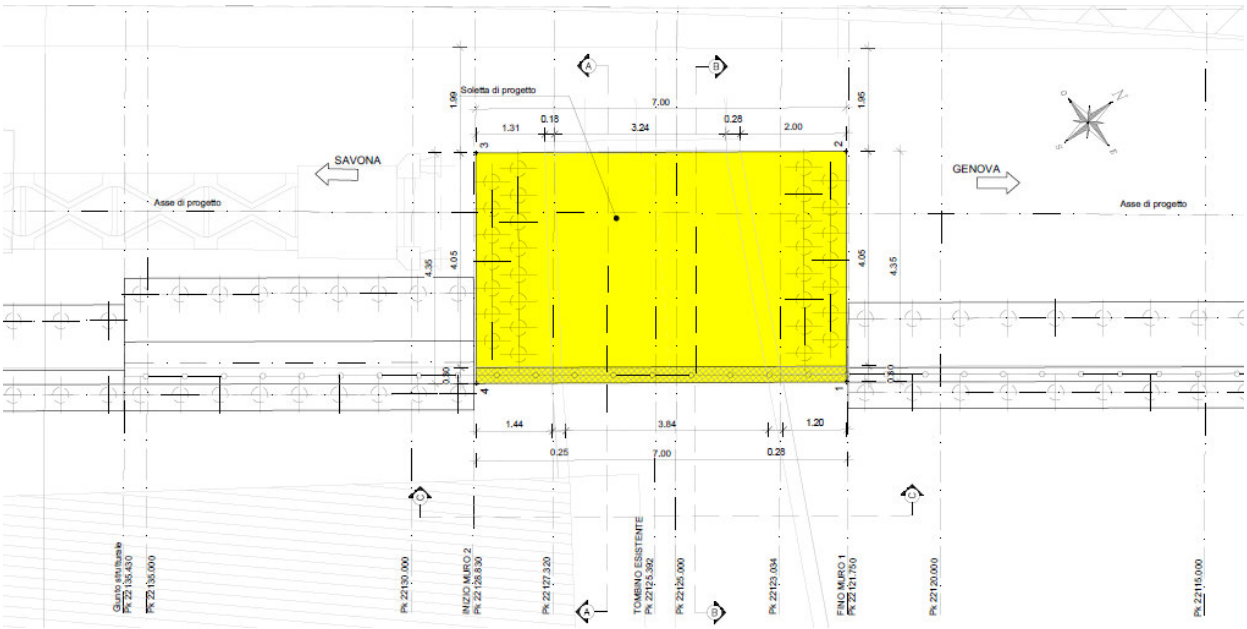


FIGURA 4 - OPERA DI ATTRAVERSAMENTO DEL RIO BEUCA

3. ASSI DI PROGETTO

Si elencano di seguito i vari assi di progetto, le caratteristiche e le lavorazioni in ognuno di essi.

3.1 ASSE "BINARIO I - PRECEDENZA PARI"

L'intervento ha inizio alla progressiva km 22+012,82 dei binari di linea (corrispondente alla progr. 0+063,53 dell'asse BPP) e ha termine alla progressiva km 22+144,16 per una lunghezza totale di 131,34 m.

Il tracciato si suddivide nelle due lavorazioni presenti: la prima sarà quella di solo rinnovamento dell'armamento, la seconda quella di rinnovamento e di realizzazione del corpo stradale.

- km 0+063,53 – km 0+149,55: **RINNOVO ARMAMENTO;**
- km 0+149,55 – km 0+194,87: **RINNOVO ARMAMENTO E REALIZZAZIONE CORPO STRADALE;**

Nel tracciato è presente un deviatoio da demolire del tipo: 60U/400/0,074 e uno da realizzare : S 60UNI/400/0.074dx alla p.k. 22+053,77..

3.2 ASSE "BINARIO IV - PRECEDENZA DISPARI"

L'intervento ha inizio alla progressiva km 22+012,82 dei binari di linea (corrispondente alla progr. 0+062,82 dell'asse BPD) e ha termine alla progressiva km 22+167,71 per una lunghezza totale di 154,89 m.

Il tracciato si suddivide nelle due lavorazioni presenti: la prima sarà quella di solo rinnovamento dell'armamento, la seconda quella di rinnovamento e di realizzazione del corpo stradale

- km 0+062,82 – km 0+148,29: **RINNOVO ARMAMENTO;**
- km 0+148,29 – km 0+217,71: **RINNOVO ARMAMENTO E REALIZZAZIONE CORPO STRADALE;**

Nel tracciato è presente un deviatoio da demolire del tipo 60U/400/0.074 e uno di progetto del tipo S 60 UNI/400/0.074sx con punta scambi alla p.k. 22+084,24.

4. OPERE DI PROGETTO

Si elencano di seguito le caratteristiche principali delle opere strutturali previste in progetto.

4.1 MURO DI SOSTEGNO NORD

Come detto in precedenza per ospitare il prolungamento del binario IV (Precedenza dispari) è necessario demolire circa 74m del muro di recinzione in ca e la realizzazione la realizzazione di un nuovo muro sostitutivo posto ad una distanza pari a 4,35m dall'asse del binario.

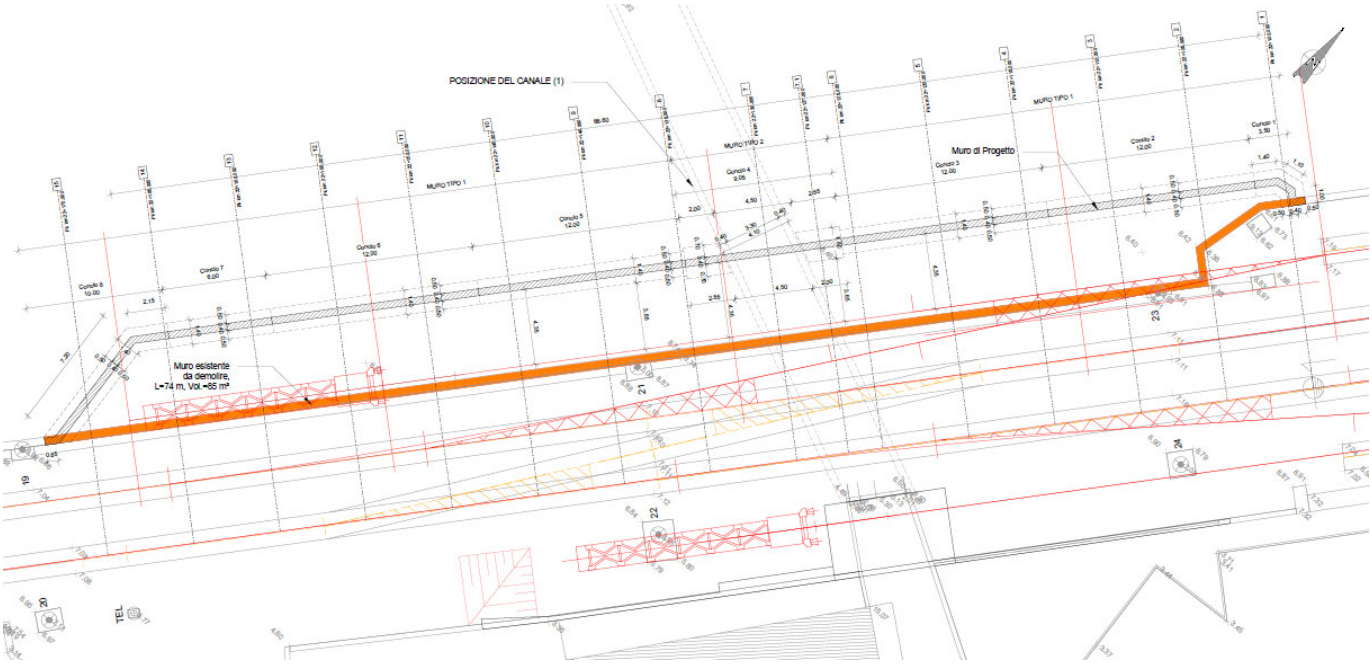


FIGURA 5 –PLANIMETRIA MURO

Il nuovo muro, avente solo funzione di ripristinare la recinzione tra area ferroviaria e piazzale antistante, è costituito da tre sezioni distinti:

- Muro tipo 1 – la sezione tipica presente lungo la maggior parte della struttura ha la fondazione di spessore 40cm, larghezza di 1.40m, spessore del paramento di 40cm ed altezza costante di 2.50m.

- Muro tipo 2 – la parte di scavalco sopra il canale esistente è costituito da due sezioni distinte. La prima parte è analoga alla sezione trasversale del muro tipo 1 eccetto la larghezza della fondazione che è aumentata a 1.80m. Questo tipo di muro serve come supporto allo scavalco del canale.

La seconda parte del muro tipo 2 è situata immediatamente sopra il canale ed è caratterizzata dell'assenza di una soletta di fondazione, essendo rappresentata solo da un paramento verticale di altezza di 2.5m e spessore di 40cm.

Nelle figure seguenti sono riportati le sezioni in questione, ove sono riportate le caratteristiche geometriche delle opere e la planimetria di progetto.

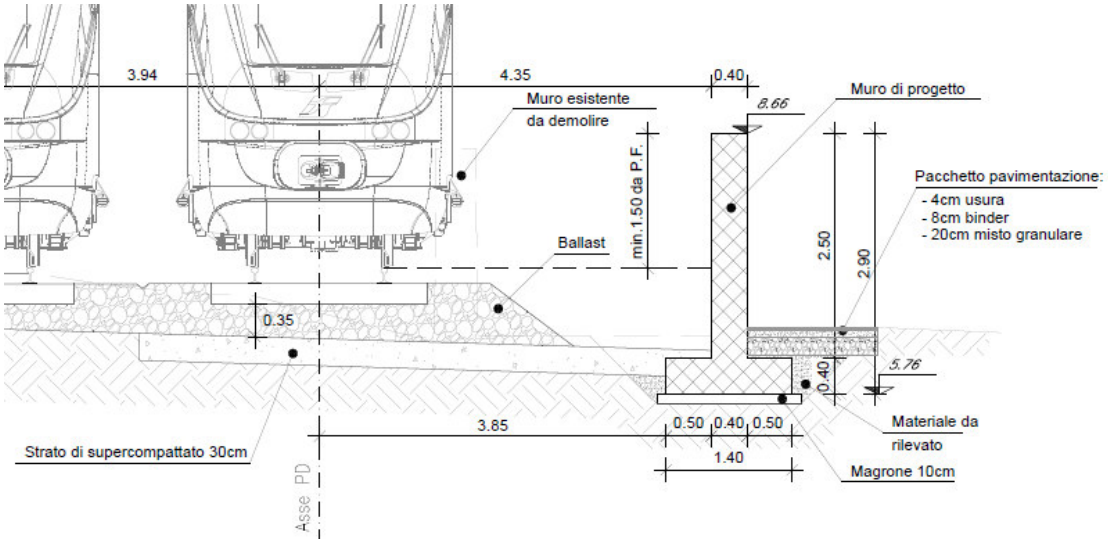


FIGURA 6 – SEZIONE MURO TIPO 1

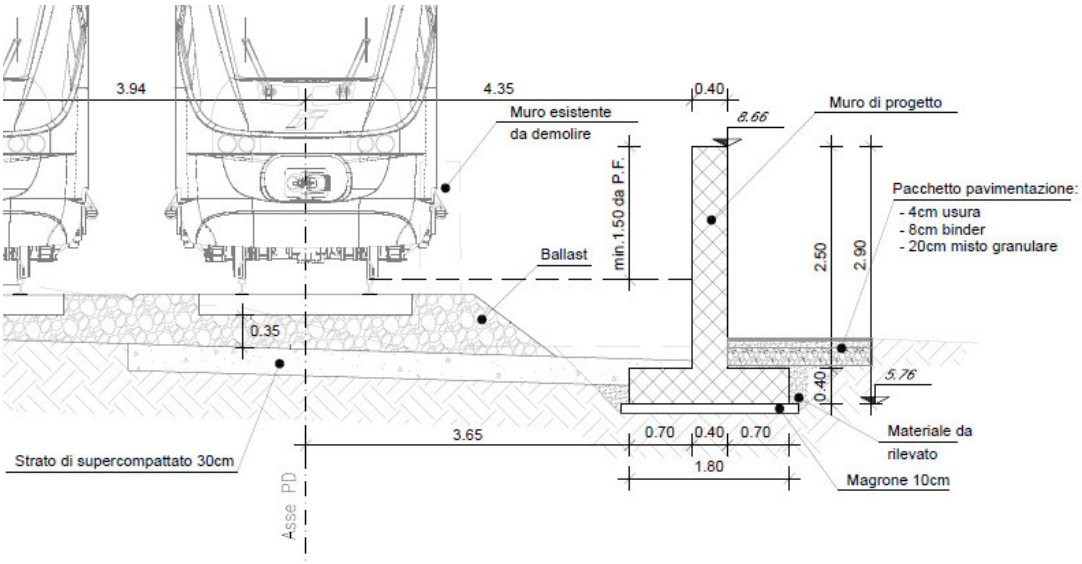


FIGURA 7 – SEZIONE MURO TIPO 2

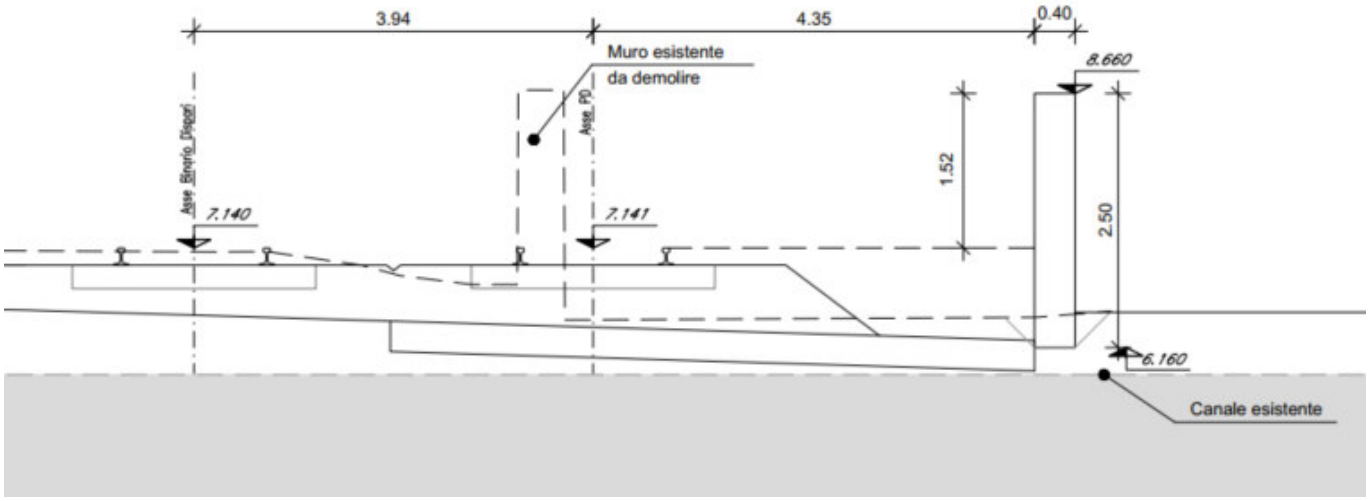


FIGURA 8 – SEZIONE MURO DI SCAVALCO DEL CANALE

4.2 MURO DI SOSTEGNO SUD

Sul lato sud del fascio binari, per ospitare il prolungamento del binario I (Precedenza pari) è prevista la demolizione di un tratto di muro di sottoscarpa avente funzione di sostegno del corpo ferroviario esistente e la realizzazione di nuovo muro a tutta altezza di circa 4m. Data la presenza di un edificio a ridosso del muro esistente (a meno di 2m di distanza) è stato assunto come limite esterno del muro di progetto l'attuale filo per evitare di peggiorare l'attuale accessibilità del fabbricato.

Il muro di sostegno è costituito da due sezioni distinte:

- Muro tipo 1 – la sezione tipica presente lungo la maggior parte della struttura ha la fondazione di spessore 60cm, larghezza di 2.00m, spessore del paramento variabile da 27 a 80cm ed altezza costante di 3.80m.
- Muro tipo 2 – sezione nella zona del portale TE - fondazione di spessore 60cm, larghezza di 2.50m, spessore del paramento da 27 a 80cm (con un blocco di 85*80cm a testa) ed altezza costante di 3.80m.

Entrambi i muri sono fondati su due file di micropali di diametro esterno di 30cm, lunghezza di 15.00m ed armati con tubo in acciaio 193,7x10mm. Per il muro tipo 1 i pali sono introdotti con interasse longitudinale di 0.90m, mentre per il muro tipo 2 l'interasse è paria 0.75m.

Nelle figure seguenti sono riportati la planimetria e le sezioni tipologiche, ove sono riportate le caratteristiche geometriche delle opere.

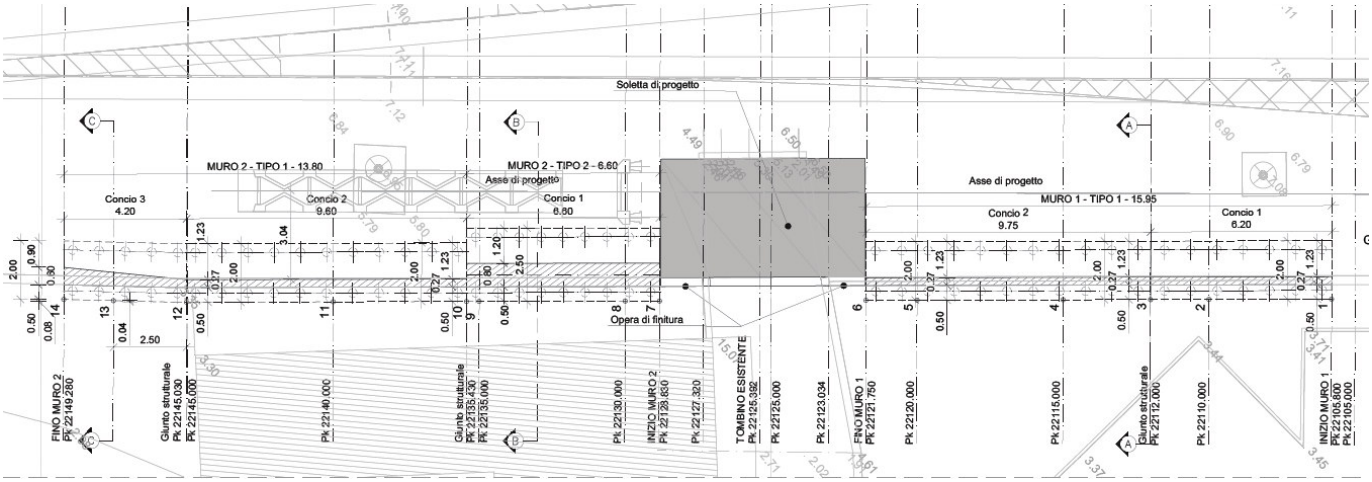


FIGURA 9 –PLANIMETRIA MURO TIPO 1 E TIPO 2

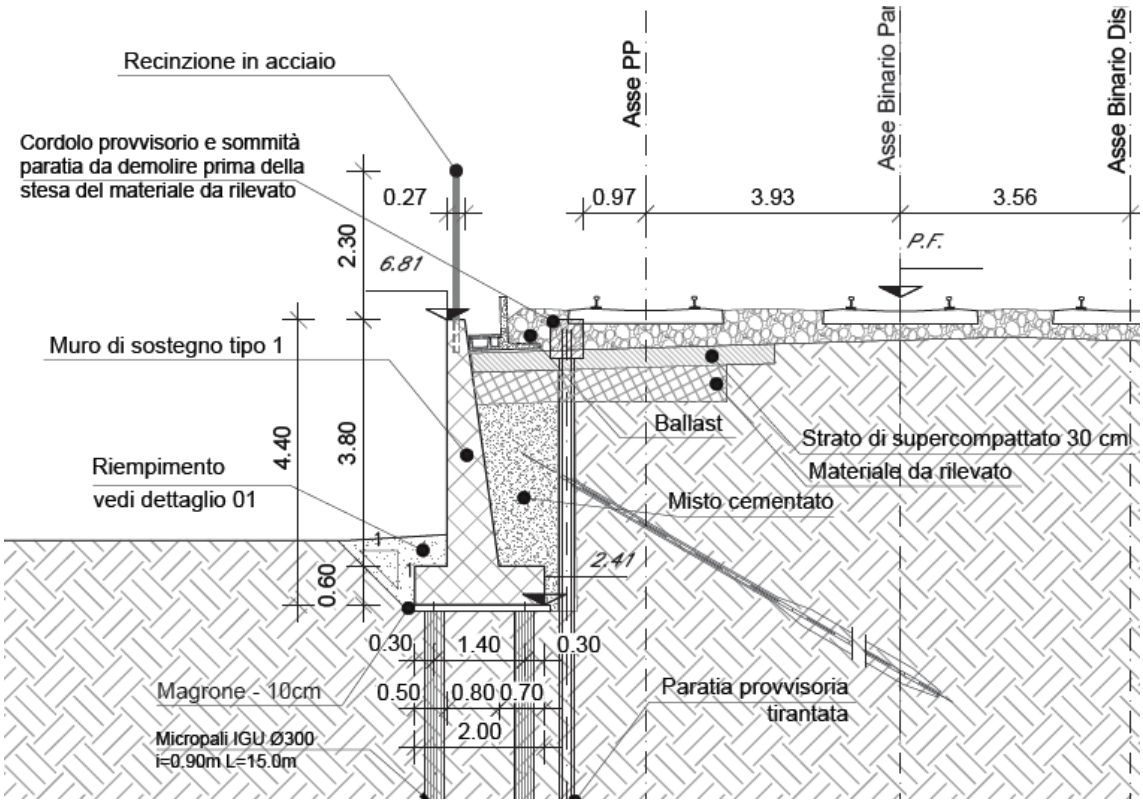


FIGURA 10 – SEZIONE MURO TIPO 1

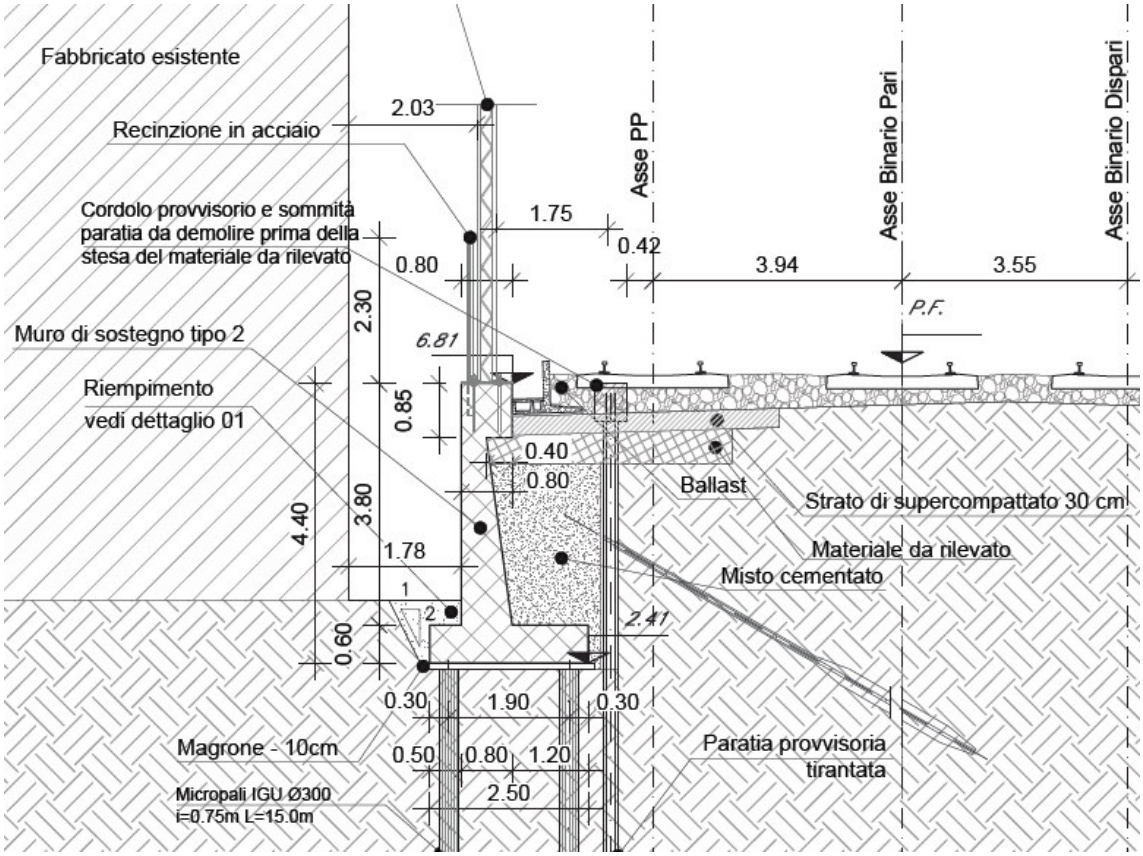


FIGURA 11 – SEZIONE MURO TIPO 2

Per poter realizzare il prolungamento del tronchino di manovra del Binario I si è reso necessario prevedere i muri di sostegno appena descritti e uno scavalco di un tombino esistente. In riferimento a quanto previsto al §3.12.3.5 del Manuale di Progettazione OO.CC. RFI – Sez. III, si è verificato che nelle due configurazioni, stato di fatto e stato di progetto, i fabbricati ricadenti nelle possibili aree di svio rimangono invariati, in numero e posizione.
Pertanto si è stabilito di non prevedere muri di recinzione in quanto si tratta essenzialmente di interventi di armamento che non modificano la situazione esistente.

Per poter realizzare i suddetti muri e al contempo garantire l'esercizio dell'attuale asse binario pari, sono state previste delle opere provvisionali riportate anche nelle precedenti sezioni dei muri.

In particolare, si prevede la realizzazione di due distinti tipi di paratia di micropali necessarie per la realizzazione delle opere al sud dei binari.

1) Una paratia tirantata lungo il muro di sostegno su micropali denominata paratia tipo 1 - L'opera provvisoria è costituita da micropali di diametro D=300mm, interasse 35cm, e lunghezza di 9m, armati con tubolari in acciaio ϕ193.7mm e spessore 10mm. A 1m di profondità dalla sommità della paratia di micropali sono

presenti dei tiranti a tre trefoli di lunghezza totale L=15m (lunghezza libera pari a 4m e lunghezza del bulbo di 11m), con perforazione IGU di diametro 145mm ed interasse di 210cm inclinati di 30° sull'orizzontale.

2) Una paratia di micropali posizionata tra il binario esistente e la soletta di progetto introdotta sopra il canale Rio Beuca denominata paratia tipo 2 - L'opera provvisoria è costituita da micropali di diametro D=300mm, interasse 35cm, e lunghezza di 5m, armati con tubolari in acciaio ϕ193.7mm e spessore 10mm.

I micropali per entrambi tipi di opera saranno collegati in testa da un cordolo in c.a. di dimensioni 0.5m x 0.5m.

Si riportano in seguito la pianta, il profilo e la sezione delle opere provvisorie.

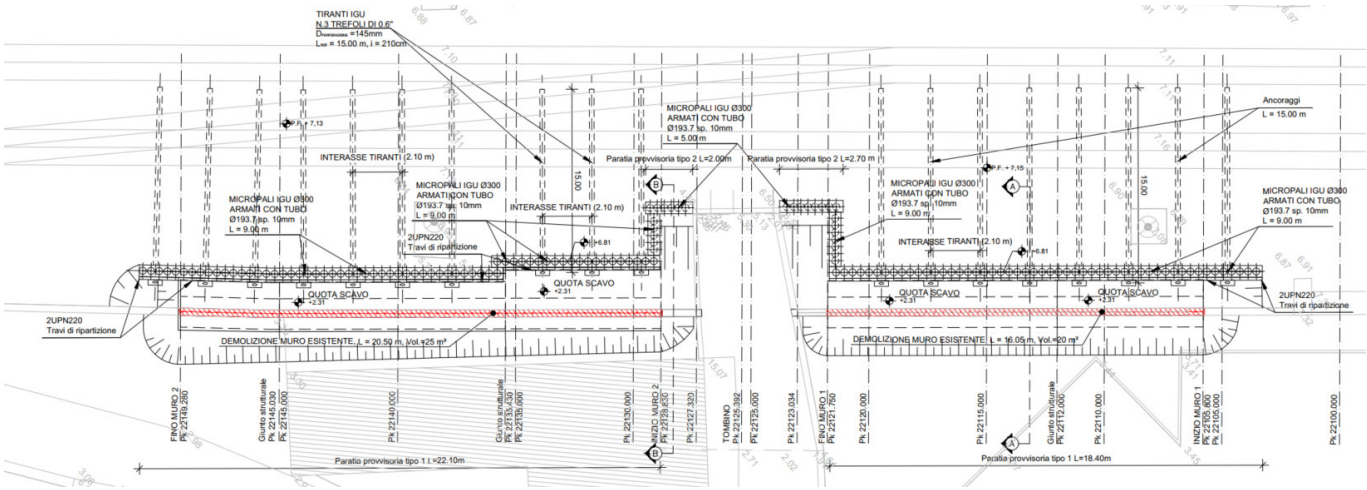


FIGURA 12 – PIANTA PARATIE

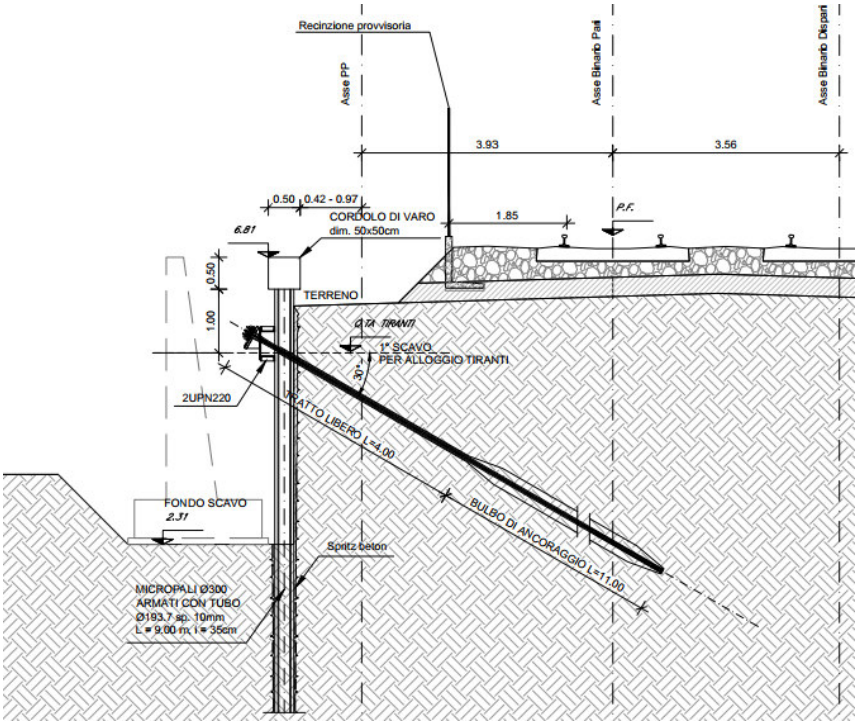


FIGURA 13 – SEZIONE TRASVERSALE PARATIA TIPO 1

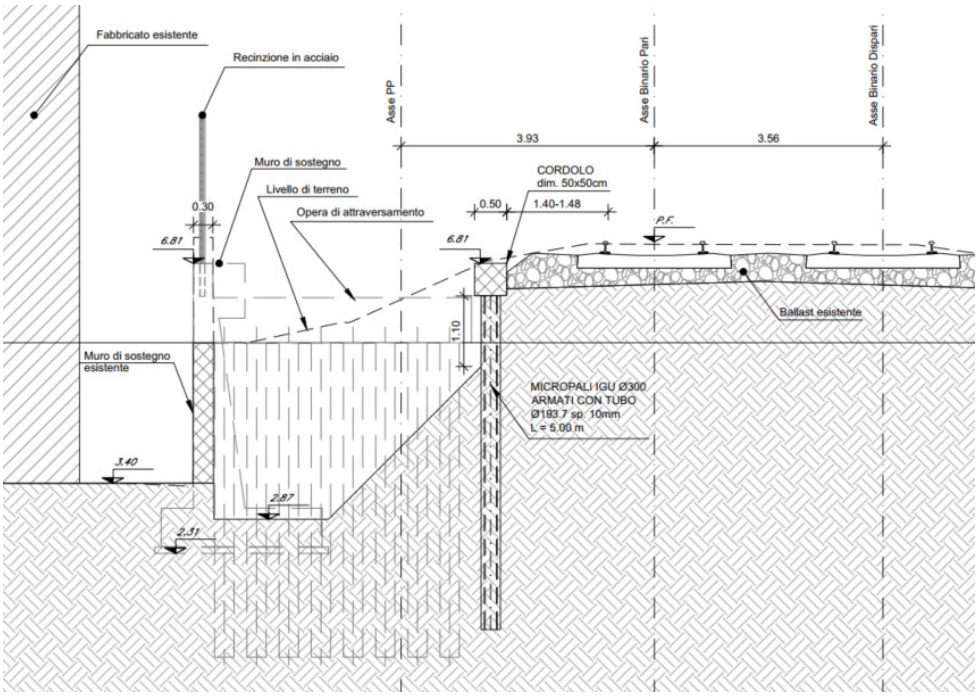


FIGURA 14 – SEZIONE TRASVERSALE PARATIA TIPO 2

4.3 OPERA DI ATTRAVERSAMENTO DEL RIO BEUCA

A completamento delle opere a sud del fascio binari, è stato previsto un impalcato in c.a. per l'attraversamento del Rio Beuca.

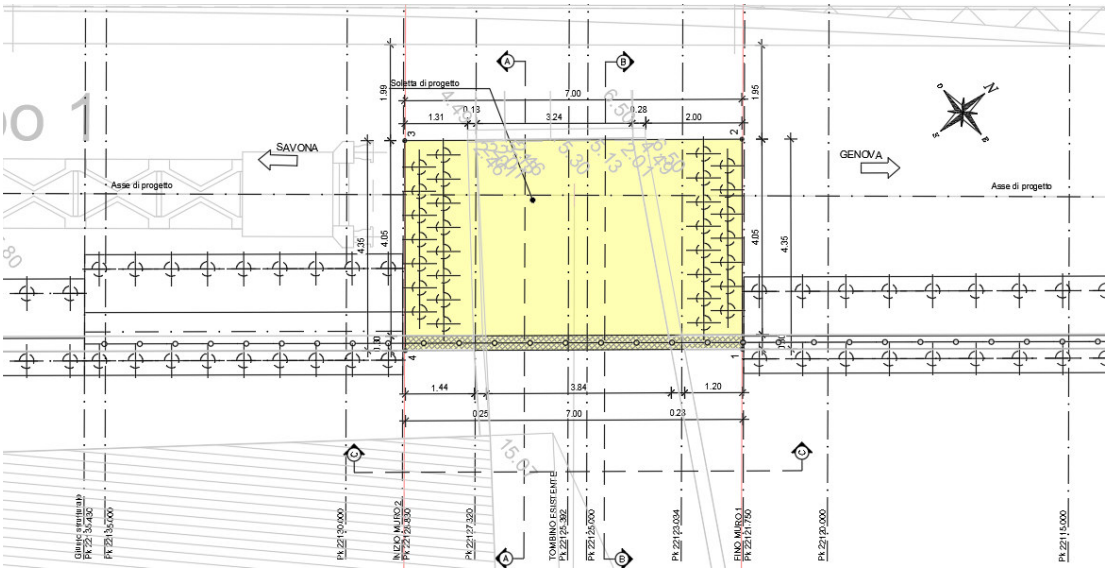


FIGURA 15 – PIANTA DELL'IMPALCATO

L'opera ha la funzione di soletta di copertura del Rio Beuca ed è situata sopra i muri d'ala del tombino esistente.
La soletta è di dimensioni 7.0x4.35m con spessore di 0.70m. Per il sostegno del ballast sotto il tronchino e della recinzione ferroviaria si introduce un cordolo di spessore aggiuntivo allo spessore della soletta di 0.54m e larghezza di 0.30m. Le spalle sono costituite da due file di micropali, con diametro 300cm, interasse di 50cm e lunghezza di 16m.

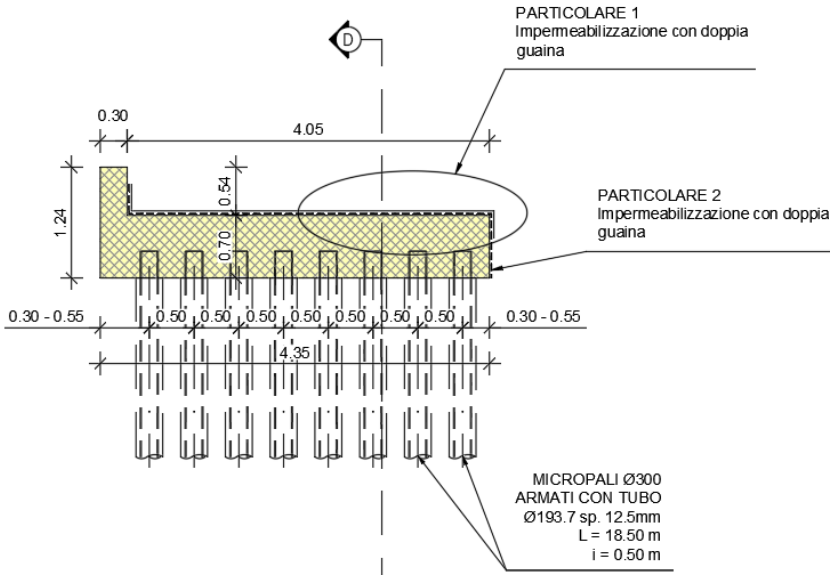


FIGURA 16 – SEZIONE TRASVERSALE

Per la realizzazione della soletta è necessario demolire la parte superiore dei muri d'ala esistenti e prevedere delle opere di finitura per sostenere il rilevato durante l'esecuzione dei micropali e fungere da tamponatura per colmare le differenze di quota tra sommità del muro esistente e quota intradosso dell'impalcato.

Nella successiva figura è riportato in ciano il tratto dei muri d'ala da demolire e in giallo i tratti di completamento tramite opere di finitura.

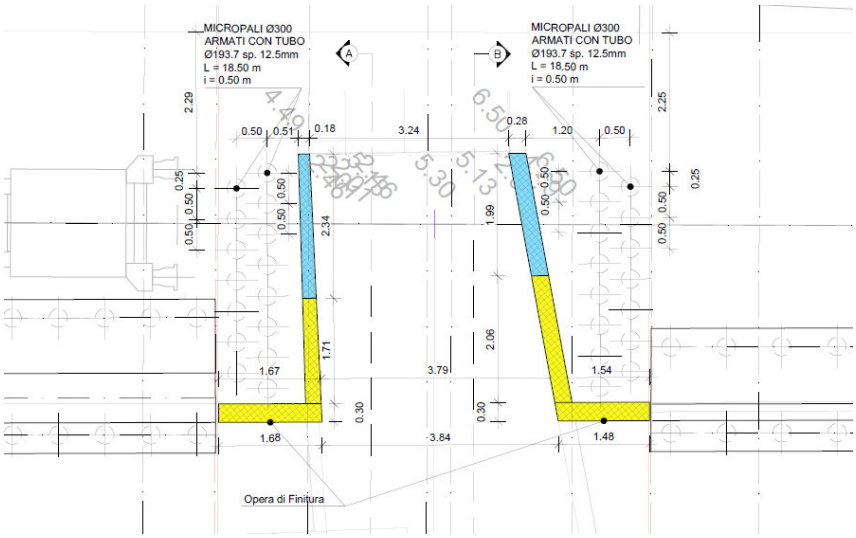


FIGURA 17 – MURI D'ALA DEL TOMBINO ESISTENTE DA ADEGUARE

5. MONITORAGGIO FABBRICATO ESISTENTE

Per la realizzazione del muro di sostegno sul lato sud-est della linea ferroviaria sono state individuate le seguenti fasi:

1. Realizzazione di una paratia provvisoria a protezione dello scavo, così da non interferire con la linea ferroviaria esistente.
2. Scavi preliminari fino a scoprire il muro esistente.
3. Demolizione del muro esistente.
4. Realizzazione del muro di sostegno in prossimità del fabbricato esistente (oggetto di monitoraggio).
5. Realizzazione della sede ferroviaria.

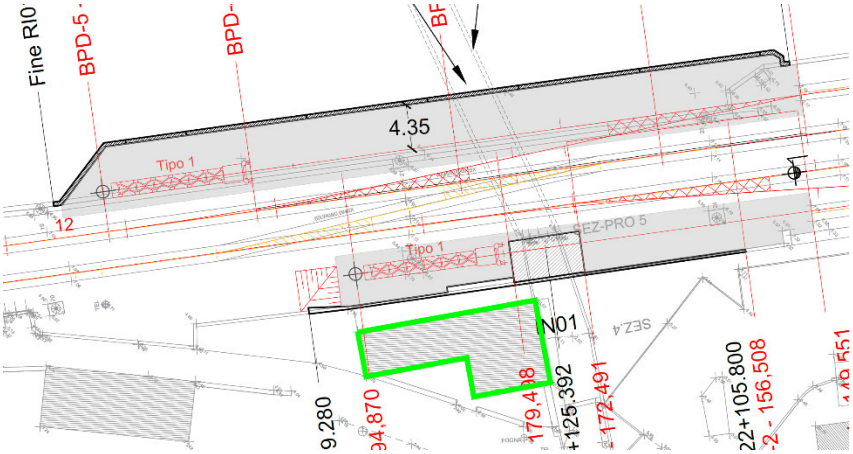


FIGURA 18 EDIFICIO OGGETTO DI MONITORAGGIO (IN VERDE)

Nell'intorno dell'opera in progetto si ha la presenza di un edificio (Figura 18); premesso che questo non verrà disturbato durante le fasi realizzative dell'opera, al fine di garantirne il controllo si prevede comunque un sistema di monitoraggio; la strumentazione che verrà impiegata comprende:

- *Inclinometri*
  L'inclinometro digitale fisso è costituito da tre sensori di inclinazione montati lungo le tre direzioni principali ed è fissato su superfici piane per mezzo di tasselli o ad ancoraggio - scelti opportunamente in funzione della natura dei materiali presenti e delle condizioni operative. Gli inclinometri verranno installati sulla faccia del fabbricato lato ferrovia (per un totale di 2 inclinometri). In questo modo sarà possibile cogliere gli eventuali spostamenti/cedimenti subiti durante le fasi di lavorazione.

- *Mire ottiche di precisione*
  Le informazioni acquisite devono essere integrate da rilievi topografici fornendo la mappatura delle aree in movimento. Il monitoraggio topografico utilizza i principi e gli strumenti per il controllo degli spostamenti di caposaldi opportunamente posizionati. I riferimenti topografici dovranno essere costituiti da mire da fissare al fabbricato con possibilità di regolazione della posizione della mira in tutte le direzioni in modo tale da essere "vista" dalla strumentazione e livellata secondo il caposaldo di riferimento. Le mire topografiche saranno fissate alla struttura per mezzo di tasselli o ad ancoraggio – scelti opportunamente in funzione della natura dei materiali presenti e delle condizioni operative.
  Si prevede l'utilizzo di N. 2 mire ottiche installate sulla faccia a nord-est e N. 2 sulla faccia sud-ovest del fabbricato.

- *Trasduttori di spostamento*
  I trasduttori elettrici di spostamento vengono generalmente usati nel monitoraggio di tipo dinamico quando lo spostamento tra due punti avviene lungo una o più direzioni principali che coincidono con gli assi strumentali.
  In tal modo è possibile registrare l'andamento nel tempo di aperture/chiusure, scorrimenti di taglio, scostamenti fuori dal piano di giacitura e cedimenti di elementi strutturali.
  Verranno installati un totale di 2 trasduttori sulla faccia del fabbricato lato ferrovia.

Le grandezze che verranno misurate nell'ambito del sistema di monitoraggio dell'opera saranno gli spostamenti trasversali e longitudinali di alcuni punti del fabbricato.

I valori soglia di attenzione del monitoraggio strutturale dovranno essere contenuti nella relazione di monitoraggio della successiva fase progettuale, calibrati sull'effettiva strumentazione da mettere in campo e sul posizionamento di dettaglio degli strumenti.

Prima dell'inizio delle operazioni di realizzazione del muro di sostegno, dovranno essere svolti dei controlli sul fabbricato esistente attraverso le seguenti attività:

- Rilievo del grado di conservazione del manufatto, il rilievo dovrà essere di dettaglio geometrico e dello stato di conservazione in modo da cogliere tutte le principali caratteristiche geometriche e di degrado del manufatto;
- Ad ogni fase sarà quindi necessario aggiornare il rilievo geometrico in modo da mappare la struttura tenendo traccia di tutte le fasi lavorative;
- Alla fine delle lavorazioni dovrà essere redatta documentazione comparativa dello stato dell'opera pre e post intervento, riassuntiva del comportamento avuto durante le fasi esecutive e finali;
- Installazione di mire topografiche per la misura degli spostamenti prima, durante e dopo la realizzazione delle opere;
- Installazione di inclinometri triassiali, come descritto al §1.3;
- Installazione di trasduttori di spostamento triassiali, come descritto al §1.3.

Frequenza dei rilevamenti – programma di lettura

In generale il piano di monitoraggio, in termini di frequenza delle misure può essere sintetizzato come segue:

- Misurazione zero prima dell'avvio dell'attività del cantiere per le strumentazioni installate;
- Lettura di zero effettuata subito dopo l'installazione della strumentazione;
- Lettura durante le fasi più significative dei lavori. Dovrà essere riportata una lettura in continuo; durante la successiva fase progettuale dovrà quindi essere definito l'intervallo delle letture in seguito alla scelta della strumentazione utilizzata;

Gli esiti del monitoraggio dovranno essere riportati su un rapporto per esaminare la risposta della struttura alle operazioni di scavo/demolizione/realizzazione e per verificare, o eventualmente correggere, le ipotesi poste a base del progetto.

Riassumendo si prevede l'installazione della strumentazione seguente:

- N. 2 inclinometri digitali;
- N. 2 trasduttori di spostamento digitali;
- N. 4 mire topografiche, per creare ridondanza del dato.

Verranno anche installati dei caposaldi topografici, in quantità ed in posizione idonea e fissa da poter traguardare tutte le mire installare nell'opera esistente.

6. TOMBINO RIO BEUCA ESISTENTE

Nell'area di progetto di Cogoleto è presente un tombino esistente di attraversamento del Rio Beuca, che è caratterizzato da una larghezza interna dello scatolare sotto binario di circa 3.0 m ed un'altezza interna di circa 5.3 m. L'opera, come mostrato nella figura seguente, attraversa l'intera sede ferroviaria ed un piazzale di proprietà di un'impresa privata, dove si ha la presenza di un raccordo di binari di movimento.



FIGURA 19 TOMBINO ESISTENTE (SEZ. DI INGRESSO E DI USCITA)

In corrispondenza dell'opera esistente si prevedono i seguenti interventi:

- Prolungamento del Binario I – Precedenza Pari
- Rinnovo armamento Binari II e III
- Prolungamento del Binario IV – Precedenza dispari

Prolungamento del Binario I – Precedenza Pari

Per poter realizzare il prolungamento del Binario I si prevede la realizzazione di un ponticello di scavalco dell'opera esistente. La struttura in progetto sarà realizzata garantendo la sconnessione strutturale con l'opera esistente, in questo modo i nuovi carichi, derivanti dal transito dei convogli sul tronchino, saranno assorbiti dal ponticello.

Rinnovo armamento Binari II e III

In corrispondenza del tombino si prevede la demolizione e il ripristino dei Binari II e III; l'intervento di ripristino consiste in un piccolo spostamento planimetrico dei due binari, senza variazioni altimetriche. La velocità di transito dei binari resta invariata così come il carico assiale dei convogli in transito sulla linea.

Prolungamento del Binario IV – Precedenza dispari

Il prolungamento del Binario IV interessa un'area che attualmente non è di proprietà delle ferrovie. Come si evince dalla Figura 19, il tombino esistente si estende sia al di sotto dell'attuale sede ferroviaria sia al di sotto del piazzale privato, quest'ultimo caratterizzato dalla presenza di un raccordo di binari.

In assenza di documentazione di progetto della struttura esistente, si possono fare le seguenti considerazioni:

la presenza all'interno del piazzale privato di un raccordo di binari di movimento, fa si che si possa ritenere ragionevole considerare che il tombino presenta le stesse caratteristiche strutturali per tutta la sua estensione.

Quindi si ritiene che la struttura sia compatibile a prevedere il passaggio del nuovo tronchino per i seguenti motivi:

- Il carico assiale dei convogli sarà uguale a quelli che transitano sui Binari II e III
- La velocità di transito del tronchino di precedenza sarà minore della velocità di transito dei Binari II e III.

Per quanto sopra esposto, pertanto, si può ritenere ragionevole, anche in considerazione del livello di informazioni che si hanno in questa fase progettuale, affermare che l'opera esistente è idonea alla nuova configurazione di progetto prevista.