

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. COORDINAMENTO NO CAPTIVE E INGEGNERIA DI SISTEMA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE

LINEA A.V. /A.C. MILANO - VERONA

NODO DI BRESCIA

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA

Opere di sostegno

Relazione tecnico descrittiva muri e paratie

SCALA:

-

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

I N O Y 1 0 F 1 0 R H M U 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L.Dinelli	Ottobre 2020	F.Carozzolo	Ottobre 2020	L.Barchi	Ottobre 2020	L.Berardi Ottobre 2020



File: IN0Y10F10RHMU0000001A.DOC

n. Elab.: 1

INDICE

1	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2	PREMESSA	3
3	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
4	ELABORATI DI PROGETTO	5
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	5
5.1	CALCESTRUZZO	5
5.2	ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE	6
6	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO	7
7	CARATTERISTICHE DELL'OPERA	8
7.1	ASTA DI FASE 1 L=350M	8
7.2	ASTA DI FASE 2 L=750M	11

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di fornire una descrizione generale delle opere di sostegno relative alla progettazione di fattibilità tecnica ed economica per il Potenziamento Infrastrutturale dello scalo di Brescia asta di manovra.

2 PREMESSA

L'attivazione della tratta AV/AC Milano – Brescia del 2016 ha consentito di liberare la capacità sulla linea storica Milano-Venezia anche per traffici merci da/per Milano. L'incremento di traffico futuro sull'asse ferroviario Torino-Venezia, richiede, tra gli altri, l'intervento di potenziamento dello Scalo di Brescia.

In tale scenario si inserisce il progetto in parola che deve compatibilizzare l'impianto attuale di Brescia (attivazione di fase 4) con le esigenze di TerAlp e gli interventi nel loro ambito. L'opera relativa al Potenziamento Infrastrutturale dello Scalo di Brescia è suddivisa in due interventi:

- Realizzazione dell'asta di manovra di 750 metri lato Milano, sviluppato con PFTE di prima e seconda fase
- Nuovo PRG dello scalo di Brescia, sviluppato con PFTE di seconda fase, in aree ferroviarie

Il presente documento si riferisce allo Studio di Fattibilità Tecnico ed Economica di seconda fase che comprende sia lo sviluppo del nuovo PRG di scalo, da realizzare in aree ferroviarie, che il prolungamento dell'asta da 750 metri, da sviluppare in aree non di proprietà delle ferrovie.

3 **NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

- D.M. 20 febbraio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- UNI EN 1992-1-1 "Progettazione delle strutture di calcestruzzo
- Manuale di progettazione RFI
- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

$$R_{ck} = \text{resistenza cubica} = 37.00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = \text{resistenza cilindrica caratteristica} = 0.83 \cdot R_{ck} = 30.71 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 38.71 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.94 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cfm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 \cdot f_{ctm} = 3.53 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cfk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 \cdot f_{cfm} = 2.47 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = \text{modulo elast. tra 0 e } 0.40f_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 3019.43 \text{ N/mm}^2$$

5.2 ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE

Tipo = B 450 C

$$\gamma_a = \text{peso specifico} = 78.50 \text{ kN/m}^3$$

$$f_{y \text{ nom}} = \text{tensione nominale di snervamento} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t \text{ nom}} = \text{tensione nominale di rottura} = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk \text{ min}} = \text{minima tensione caratteristica di snervamento} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk \text{ min}} = \text{minima tensione caratteristica di rottura} = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$(f_t/f_y)_{k \text{ min}} = \text{minimo rapporto tra i valori caratteristici} = 1.15$$

$$(f_t/f_y)_{k \text{ max}} = \text{massimo rapporto tra i valori caratteristici} = 1.35$$

$$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k = \text{massimo rapporto tra i valori nominali} = 1.25$$

$$(A_{gt})_k = \text{allungamento caratteristico sotto carico massimo} = 7.5 \%$$

$$E = \text{modulo di elasticità dell'acciaio} = 206000 \text{ N/mm}^2$$

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:

$$\varnothing < 12 \text{ mm} \quad \rightarrow 4 \varnothing;$$





$$12 \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm} \quad \rightarrow 5 \varnothing;$$

$$16 < \varnothing \leq 25 \text{ mm} \quad \rightarrow 8 \varnothing;$$

$$25 < \varnothing \leq 40 \text{ mm} \quad \rightarrow 10 \varnothing.$$

6 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

L'interpretazione delle prove in sito e di laboratorio ha condotto alla definizione dei seguenti valori dei parametri meccanici per i terreni tipo individuati:

Parametri	Unità aa-G(S)	Unità aa-A(L)	Unità fg-S(L)	Unità fg-A(L))
				
γ (kN/m ³)	19.0	20.0	19.0	20.0
α_e (°)	34-36	22-24	32-34	22-24
c' (kPa)	0	0-15	0	0-15
c_u (kPa)	-	100-150	-	50-120
E' (MPa)	20-30	15-20	20-30	15-20
k (m/s)	$k=10^{-4}+10^{-4}$	$k=10^{-5}+10^{-7}$	$k=10^{-4}+10^{-5}$	$k=10^{-5}+10^{-7}$

I dati della falda libera che sono stati rilevati indicano un livello piezometrico che si attesta a circa 15.0 m dal piano campagna, pertanto la stessa non interferisce con la fondazione del sottovia.

Il muri si fondano sul primo strato aa-G(S).

7 CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Il progetto prevede l'inserimento di muri di sostegno per contenere il corpo dei rilevati in relazione alla differenza di quota tra il p.f. dei binari attigui o di stretto affiancamento e tra il p.f. e le aree di piazzale. Si differenziano nel seguito le opere di contenimento per l'asta 1 e l'asta 2.

7.1 ASTA DI FASE 1 L=350M

L'asta da 350m è caratterizzata dalla presenza di due binari affiancati (interasse 4,80m) che per larga parte insistono sul sedime esistente dell'asta attuale, tranne che per la parte terminale lato Milano in cui l'asta subisce un allungamento di circa 70/75 metri.

L'asta si sviluppa parallelamente alla linea AV/AC Milano-Brescia, il parallelismo con la linea AV si sviluppa senza creare interferenza con quest'ultima la sede della linea AV verrà delimitata, per la parte iniziale, mediante un muro di sottoscarpa (muro tipo "6") e, in successione, quando il dislivello tra il pf della linea AV e quello della linea di progetto aumenta, mediante una paratia di micropali (muro tipo "7").

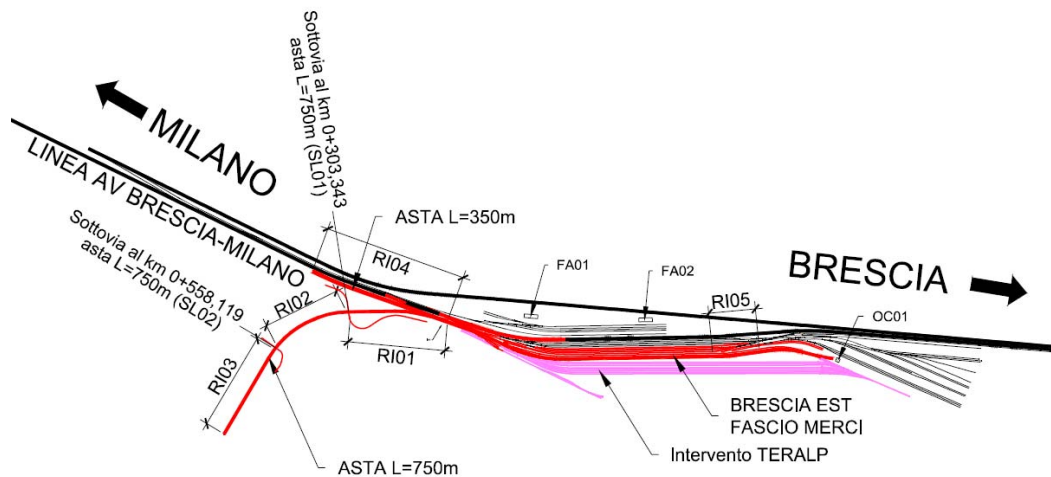


Figura 1 – Inquadramento planimetrico

Il muro tipo "6" è caratterizzato da un'altezza del paramento di 1.80 m e spessore allo spiccatto 50 cm; la zattera di fondazione di spessore 50 cm ha larghezza pari a 1.30 m. Il muro tipo "7" è caratterizzato da una paratia di micropali provvisoria rivestita con un paramento in c.a. di 20 cm di spessore.

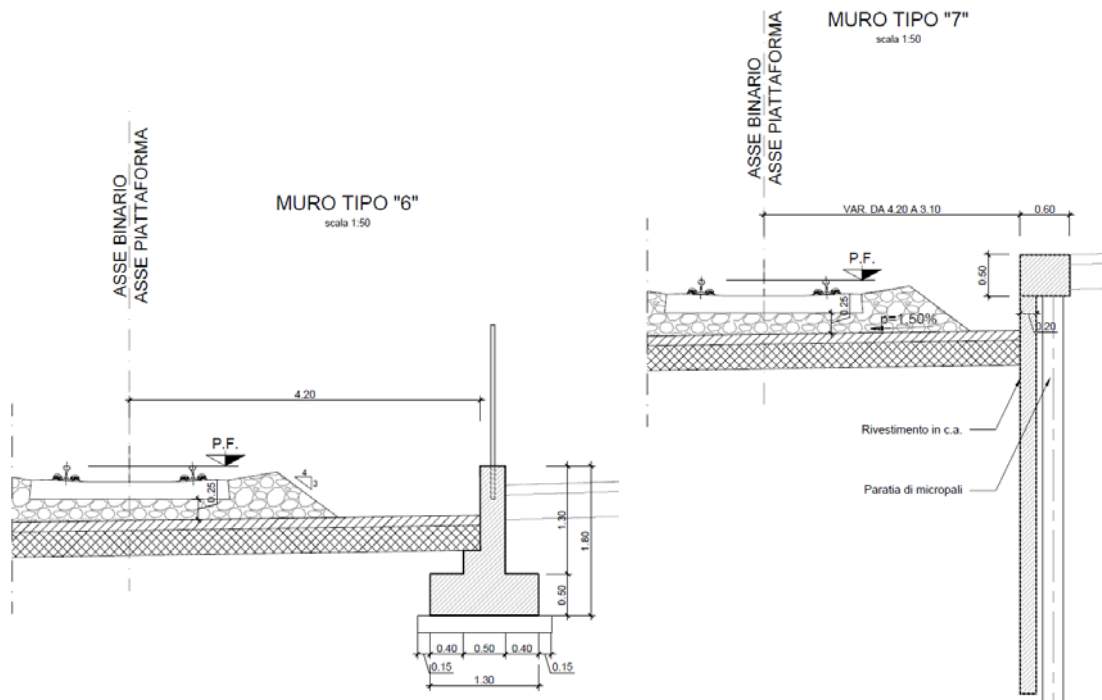


Figura 2 – Muro tipo “6” e tipo “7”

La piattaforma di progetto è di tipo monofalda con pendenza pari all'1,5% in sx. Nel nel tratto terminale, l'ingombro è contenuto da un muro a tutta altezza in sx (muro tipo “8”).

Il muro tipo “8” è caratterizzato da un'altezza del paramento variabile tra 5.00 m e 6.40 m e spessore 70 cm; la zattera di fondazione di spessore 80 cm ha invece larghezza variabile tra 3.50 m e 4.50 m.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	00	F 10 RH	MU 00 0 0 001	A	10 DI 12

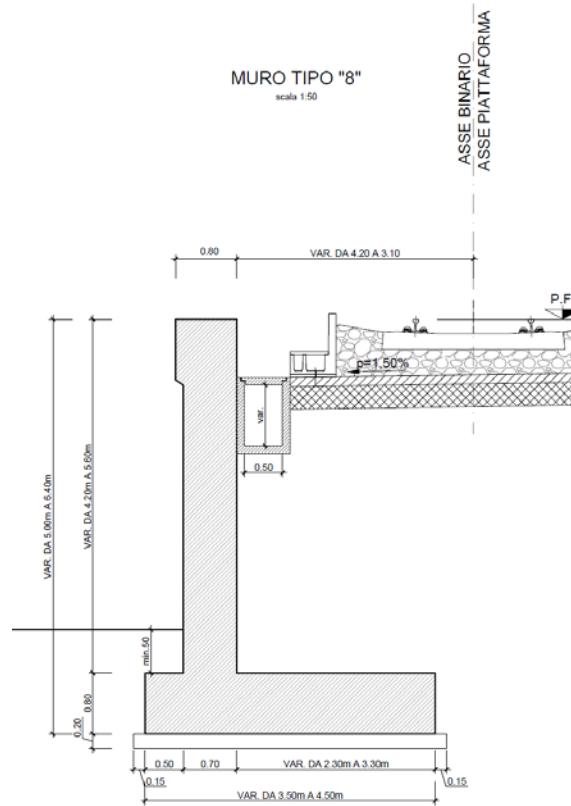


Figura 3 – Muro tipo “8”

7.2 ASTA DI FASE 2 L=750M

L'asta da 750m è caratterizzata dalla presenza di un binario che si dirama dall'asta di fase 1 L=350m per svilupparsi verso sud-ovest in affiancamento al fiume Mella.

Lungo il tracciato sono presenti alcuni tratti tra muri, in particolare:

- da Km 0+100 a Km 0+200: muro a tutta altezza in sx per consentire l'inserimento del percorso di riconnessione delle aree del Parco Mella (NV01);
- da Km 0+215 a Km 0+260: muro a tutta altezza in dx al fine di evitare l'interferenza con un canale irriguo esistente;
- da Km 0+395 a Km 0+435: tratto a sezione ridotta compreso tra muri a tutta altezza per non interferire con le attività commerciali esistenti;
- da Km 0+710 a Km 0+730: muro a tutta altezza in sx per limitare demolizioni e espropri;
- da Km 790 a fine tracciato: muro a tutta altezza in sx per limitare demolizioni e espropri.

I muri di sostegno sono tutti in c.a. gettato in opera con altezze variabili fino a 7.00m di altezza, con paramento di spessore massimo 0.7m. In relazione alle buone caratteristiche dei terreni in sito, i muri in progetto hanno fondazioni dirette con una suola di spessore massimo 0.80m.

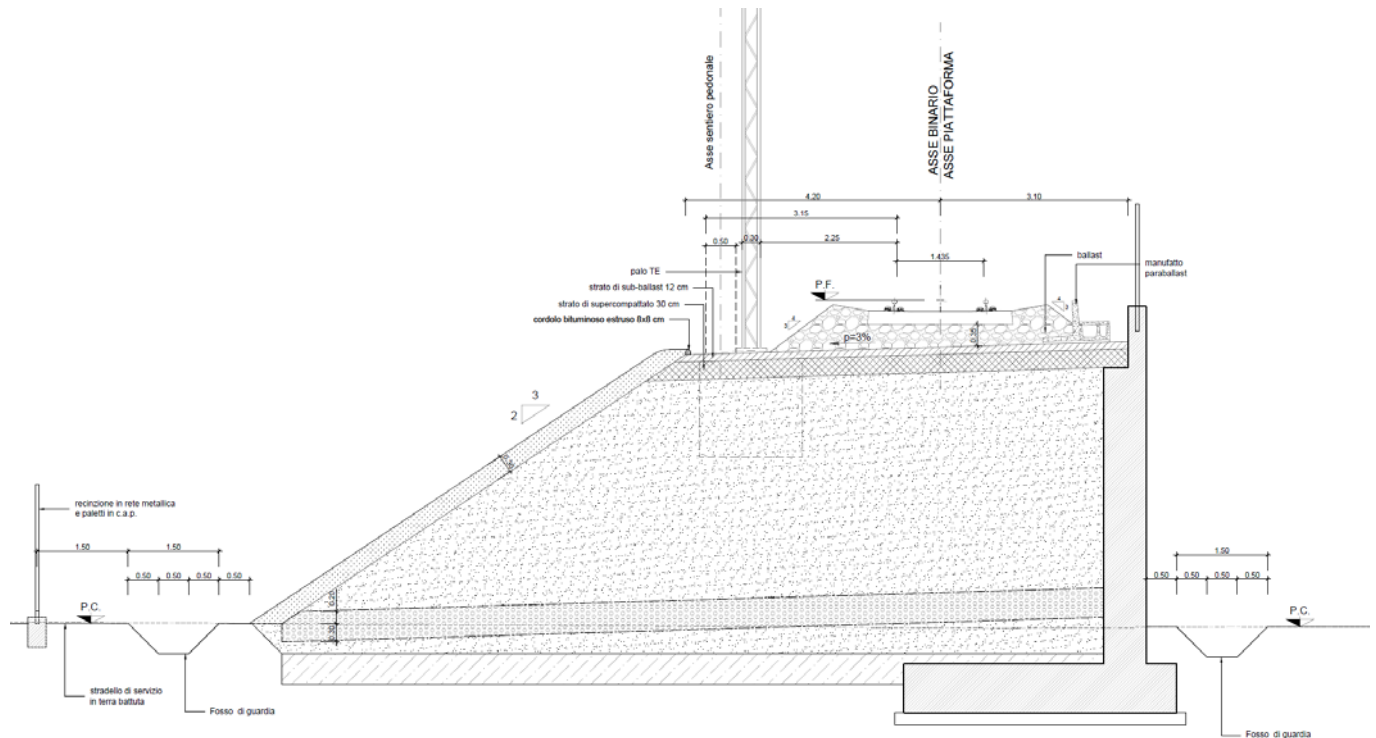


Figura 4 – Sezione tipo a singolo binario in rilevato con muro in sezione ridotta

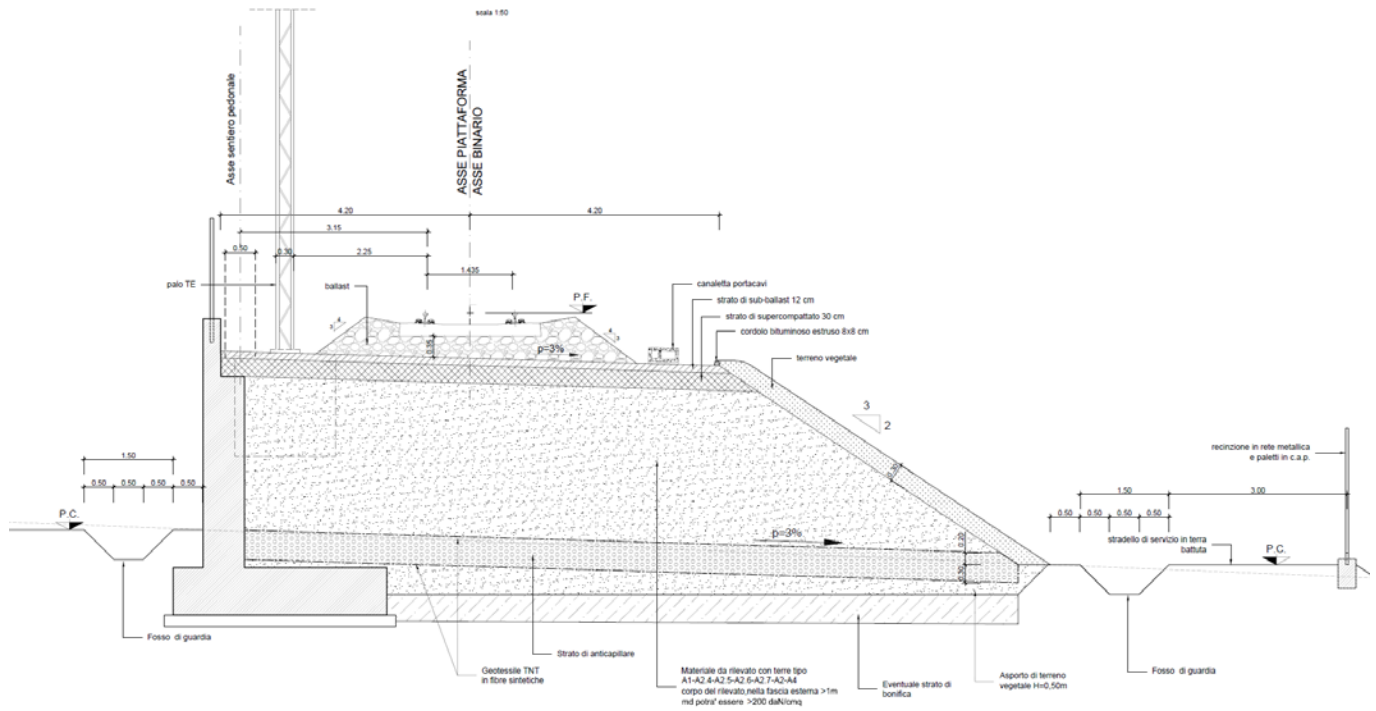


Figura 5 – Sezione tipo a singolo binario in rilevato con muro