

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**

Sottovia al km 0+558,119 asta L=750m (SL02)

Relazione tecnico descrittiva

SCALA:

-

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

I N 0 Y 1 0 F 1 0 R H S L 0 2 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



## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
3	ELABORATI DI PROGETTO.....	5
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI .....	5
4.1	CALCESTRUZZO .....	5
4.2	ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE.....	6
5	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO .....	7
6	CARATTERISTICHE DELL'OPERA.....	7

## 1 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.

Il presente documento ha lo scopo di fornire una descrizione generale del nuovo sottovia a servizio del "Percorso di riconnessione al parco" facente parte del progetto di fattibilità tecnica ed economica per il Potenziamento Infrastrutturale dello scalo di Brescia asta di manovra.

## 2 **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.

Sottovia al km 0+558,119 asta L=750m (SL02)  
Relazione tecnico descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	10	F 10 RH	SL 02 0 0 001	A	5 Di 9

### 3 ELABORATI DI PROGETTO

Si rimanda ai seguenti documenti di progetto per la completa definizione degli interventi.

Opere civili																						
Sottovia al km 0+558,119 asta L=750m (SL02)																						
Relazione tecnico-descrittiva	-	I	N	0	Y	1	0	F	1	0	R	H	S	L	0	2	0	0	0	0	1	A
Pianta e sezioni	Varie	I	N	0	Y	1	0	F	1	0	P	Z	S	L	0	2	0	0	0	0	1	A

### 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

#### 4.1 CALCESTRUZZO

##### Elevazione

Classe di resistenza = C32/40

 $\gamma_c = \text{peso specifico} = 25.00 \text{ kN/m}^3$  $R_{ck} = \text{resistenza cubica} = 40.00 \text{ N/mm}^2$  $f_{ck} = \text{resistenza cilindrica caratteristica} = 0.83 \cdot R_{ck} = 33.2 \text{ N/mm}^2$  $f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 41.2 \text{ N/mm}^2$  $f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 3.10 \text{ N/mm}^2$  $f_{cfm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 \cdot f_{ctm} = 3.72 \text{ N/mm}^2$  $f_{cfk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 \cdot f_{cfm} = 2.60 \text{ N/mm}^2$  $E_{cm} = \text{modulo elast. tra 0 e } 0.40f_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 33642.8 \text{ N/mm}^2$ 

##### Fondazione

Classe di resistenza = C28/35

 $\gamma_c = \text{peso specifico} = 25.00 \text{ kN/m}^3$  $R_{ck} = \text{resistenza cubica} = 35.00 \text{ N/mm}^2$

$$f_{ck} = \text{resistenza cilindrica caratteristica} = 0.83 \cdot R_{ck} = 29.05 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 37.05 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.83 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cfm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 \cdot f_{ctm} = 3.40 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cfk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 \cdot f_{cfm} = 2.38 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = \text{modulo elast. tra 0 e } 0.40f_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 32588.11 \text{ N/mm}^2$$

## 4.2 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:

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





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

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

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

## 5 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)
				
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.0	20.0	19.0	20.0
$\alpha_e$ (°)	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 sottovia si fonda sul primo strato aa-G(S).

## 6 CARATTERISTICHE DELL'OPERA

La linea ferroviaria in progetto genera delle aree intercluse e la loro connessione viene garantita con la realizzazione di un sottoattraversamento all'altezza del km 0+558.119.

Per la risoluzione dell'interferenza la tipologia di opera prescelta è un sottovia scatolare di larghezza interna pari a 9.50 m, e altezza 5.70 m.

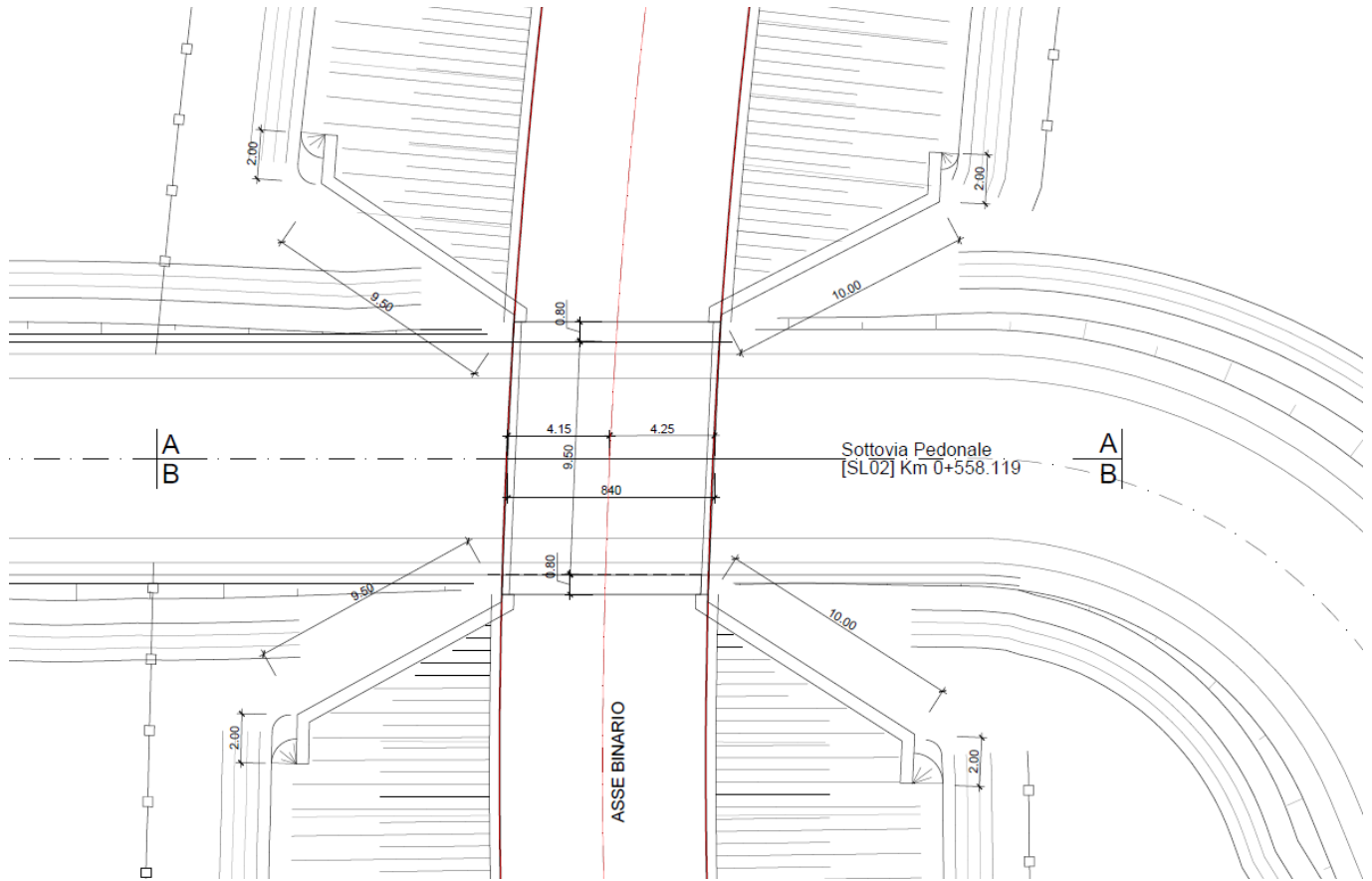


Figura 1 – Inquadramento planimetrico

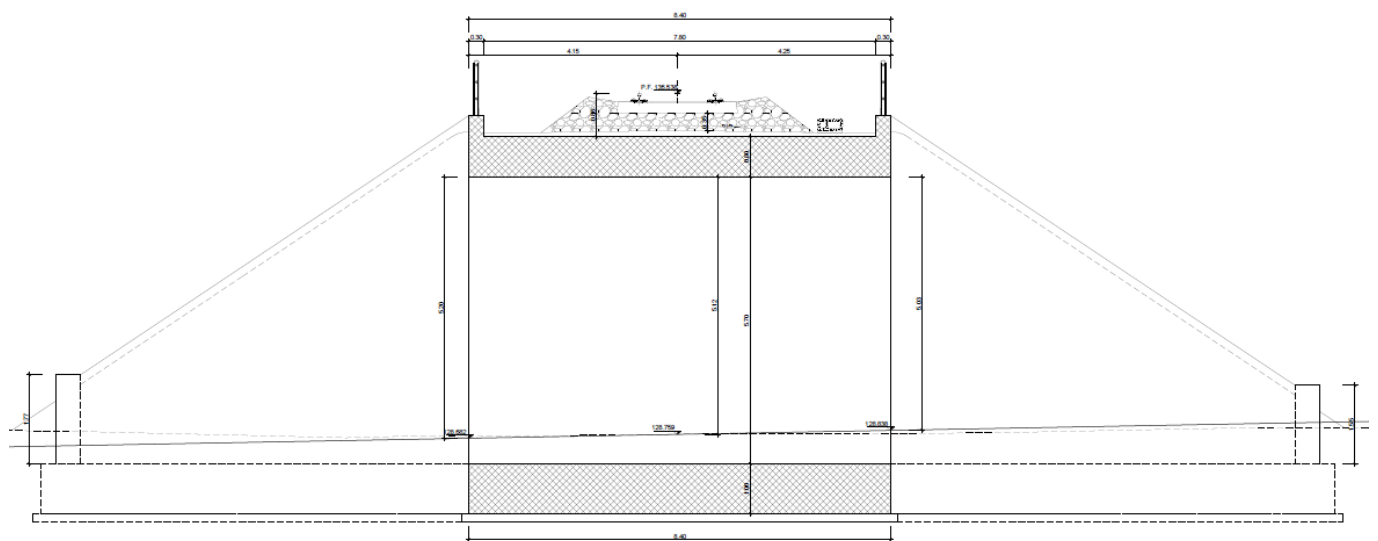
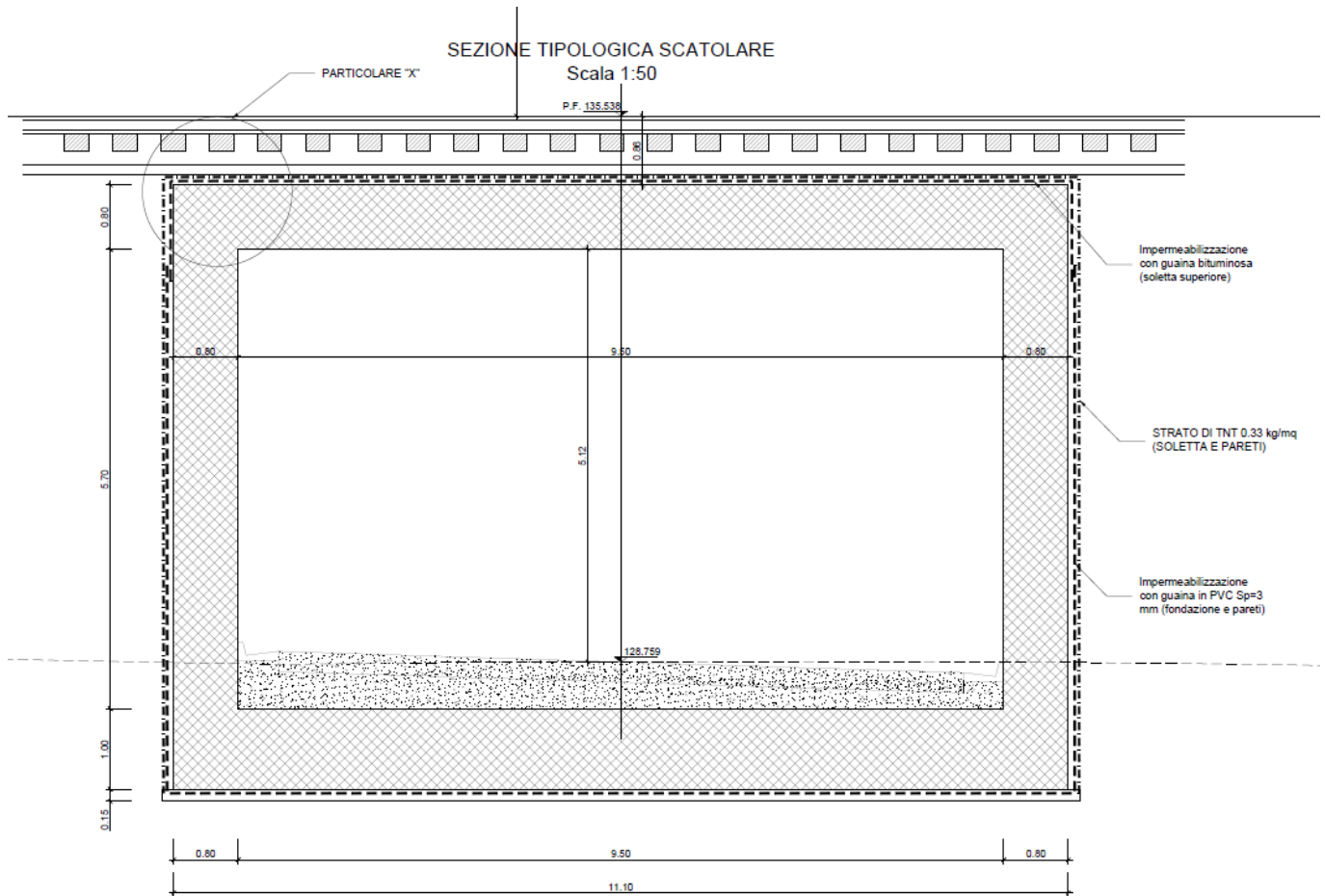


Figura 2 – Sezione longitudinale





*Figura 3 – Sezione trasversale*

Lo spessore della soletta superiore e dei piedritti è pari a 0.80 m, quello del solettone di fondo è pari a 1.00 m

Il rilevato ferroviario è contenuto da 4 muri andatori, ciascuno di sviluppo circa 10.0 m. I muri hanno paramento di spessore 0.8 m e fondazioni dirette con suola di spessore massimo 1.0 m.

In accordo con quanto previsto dal Manuale di progettazione d'armamento RFI DTCSI M A4 01 001 1 A punto II.2.3 lo spessore della massicciata in corrispondenza dell'opera è ridotto a 25 cm.