

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA – VENTIMIGLIA  
TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA**

OPERE PRINCIPALI – SOTTOVIA E SOTTOPASSI  
SL11 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+382.16  
Relazione descrittiva

SCALA:

-

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

I V 0 I 0 0 D 2 6 R G S L 1 1 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	K. Petrucci	Gen. 2022	M. Severi	Gen. 2022	G. Fadda	Gen. 2022	A. Perego Gen. 2022

File: IV0I00D26RGSL1100001A.doc

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
	<b>SL11 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+382.16</b> <b>Relazione descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00D26	CODIFICA RG	DOCUMENTO SL1100001	REV. A

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>	<b>4</b>
4.1 Calcestruzzo per magrone di sottofondazione .....	4
4.2 Calcestruzzo per strutture scatolari .....	4
4.3 Acciaio ordinario per calcestruzzo armato .....	5
<b>5. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>6</b>
5.1 Struttura scatolare .....	7
5.2 Muri di imbocco/sbocco .....	10
5.3 Dettagli costruttivi .....	12

 <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b>	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
	<b>SL11 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+382.16</b> <b>Relazione descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00D26	CODIFICA RG	DOCUMENTO SL1100001	REV. A

## 1. PREMESSA

Le direttive del Piano Generale dei Trasporti, approvato con D.P.C.M. del 10-aprile 1986, prevedevano l'inserimento della linea Genova - Ventimiglia nel "Corridoio Plurimodale Tirrenico" (Ventimiglia - Genova - Roma - Napoli - Palermo - Trapani) con strategia di assicurare la massima concentrazione di obiettivi, mezzi e servizi fra lo Stato, gli altri livelli istituzionali e gli Enti gestori".

In relazione a quanto stabilito da tale P.G.T., le FS inserirono nel Programma pluriennale di Investimenti, approvato con D.I. n. 48 T. bis del 05 marzo 1987, il raddoppio dei tratti Finale Ligure - Loano e Albenga - San Lorenzo al Mare.

Il P.G.T. prevedeva, a completamento funzionale del Corridoio, l'integrazione di questa direttrice con assi trasversali per consentire continue "interrelazioni funzionali tra ambiti territoriali del Paese caratterizzati da assetti economici e sociali di sviluppo".

In tale contesto, la linea Genova - Ventimiglia, completamente raddoppiata, avrebbe potuto assumere una spiccata valenza di corridoio plurimodale per via delle infrastrutture marittime, aeree, stradali e autostradali che interrelazionano con la ferrovia. La linea poteva altresì consentire notevoli prospettive per l'uso ottimale delle singole infrastrutture, per l'eliminazione degli sprechi, per la promozione e lo sviluppo di nuovi e più efficienti servizi.

Con la realizzazione Raddoppio Genova-Ventimiglia si raggiunge:

- L'aumento della capacità del traffico;
- La riduzione dei tempi di percorrenza conseguente all'aumento di velocità commerciale della linea.

Attualmente, affinché la linea Genova – Ventimiglia assolva alle funzioni sopra citate, occorre completare il raddoppio della linea stessa superando i limiti prestazionali imposti dalle strozzature della linea attuale relative alle tratte a binario unico.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
	<b>SL11 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+382.16</b> Relazione descrittiva	COMMESSA IV01	LOTTO 00D26	CODIFICA RG	DOCUMENTO SL1100001	REV. A

## 2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Nel presente documento, emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici relativi al progetto definitivo del raddoppio della linea Genova – Ventimiglia nella tratta Finale Ligure – Andora, è riportata la descrizione del sottovia SL11 alla pk 85+382, in località Albenga.

L'ubicazione dell'opera lungo la tratta in questione è indicata in Figura 1.

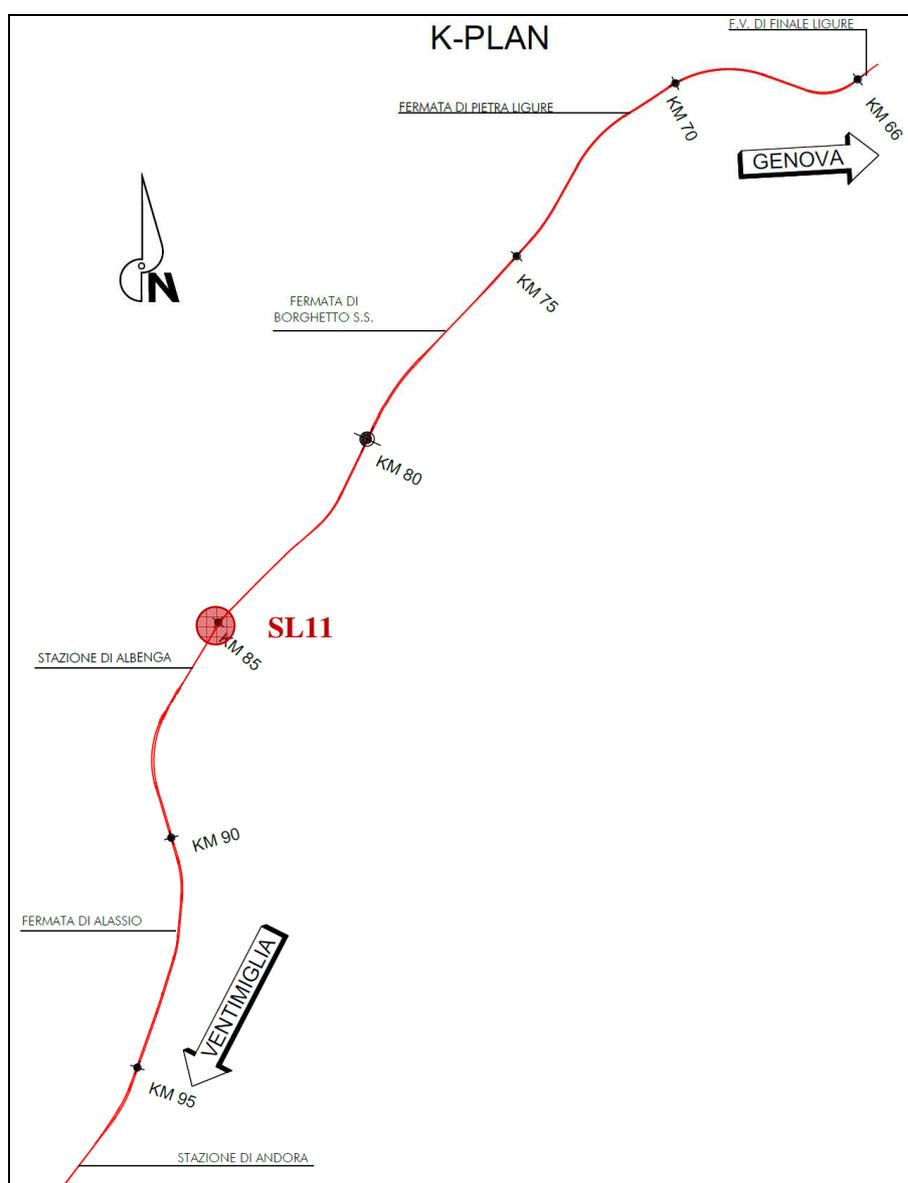


Figura 1: Raddoppio tratta Finale L. - Andora. Inquadramento dell'opera

	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
	<b>SL11 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+382.16</b> <b>Relazione descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00D26	CODIFICA RG	DOCUMENTO SL1100001	REV. A

### 3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il dimensionamento e la verifica degli elementi strutturali sono stati condotti nel rispetto delle seguenti normative:

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare 21 gennaio 2019, n.7 C.S.LL.PP.: Istruzioni per l'applicazione dell'“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018;
- Circolare 15 ottobre 1996, n.252 AA.GG./S.T.C.: Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996;
- UNI EN 1992-1-1 “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1. Regole generali e regole per gli edifici”.
- UNI EN 1993-1-1 “Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1. Regole generali e regole per gli edifici”.
- UNI EN 1997-1 “Progettazione geotecnica – Parte 1. Regole generali”.
- UNI EN 1998-1: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1. Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici”.
- UNI EN 1998-5: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.
- UNI EN 206-1:2014: “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità”.
- UNI 11104: “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1”.
- “Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP.”.
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 E -- Manuale di progettazione delle Opere Civili RFI - Parte II – Sezione 2 – Ponti e Strutture
- RFI DTC SI PS SP IFS 001 E – Capitolato generale tecnico delle Opere Civili RFI – Parte II – Sezione 6 – Opere in conglomerato cementizio e acciaio

Riferimenti STI:

– 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
	<b>SL11 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+382.16</b> <b>Relazione descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00D26	CODIFICA RG	DOCUMENTO SL1100001	REV. A

## 4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Seguono le principali caratteristiche dei materiali utilizzati per l'opera in oggetto.

### 4.1 Calcestruzzo per magrone di sottofondazione

MAGRONE - C12/15				
Descrizione	Simbolo	Formula	Unità di misura	Valore
Resistenza cubica a compressione	$R_{ck}$		N/mm <sup>2</sup>	15
Contenuto minimo cemento			kg/m <sup>3</sup>	150

### 4.2 Calcestruzzo per strutture scatolari

CALCESTRUZZO				
I calcestruzzi impiegati devono essere conformi alla UNI EN 206-1 ed alla UNI 11104 e rispondere alle seguenti prestazioni:				
Campo d'impiego				<b>Scatolari</b>
Classe di esposizione ambientale				<b>XC4</b>
Classe di resistenza calcestruzzo				<b>C32/40</b>
Classe di consistenza				S4
Rapporto acqua cemento massimo	a/c max	[-]		0.50
Tipo di cemento	CEM	[-]		III, IV, V
Contenuto minimo cemento		[kg/m <sup>3</sup> ]		340
Contenuto minimo di aria		[%]		-
Diametro massimo dell'aggregato	$D_{upper}$	[mm]		25
Copriferro nominale	$c_{nom}$	[mm]		50
Resistenza caratteristica cubica a 28gg	$R_{ck}$	[MPa]		40
Resistenza caratteristica cilindrica a 28gg	$f_{ck}$	[MPa]		33.2
Resistenza cilindrica media	$f_{cm}$	[MPa]		41.2
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm}$	[MPa]		3.1
Resistenza caratteristica a trazione (fratt. 5%)	$f_{ctk}$	[MPa]		2.2
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctfm}$	[MPa]		3.7
Modulo elastico istantaneo (secante a 0.4 $f_{cm}$ )	$E_{cm}$	[MPa]		33643
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	[C <sup>-1</sup> ]		1.0E-05
Coeff. per condizioni di aderenza	$\eta_1$	[-]		1.0
Coeff. $\emptyset$ barre per aderenza	$\eta_2$	[-]		1.0
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza	$f_{bk}$	[MPa]		4.9
Coeff. riduttivo resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc}$	[-]		0.85
Coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_c$	[-]		1.50
Resistenza di progetto a compressione	$f_{cd}$	[MPa]		18.8
Resistenza di progetto a trazione	$f_{ctd}$	[MPa]		1.4
Resistenza tangenziale di aderenza di progetto	$f_{bd}$	[MPa]		3.3

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
	<b>SL11 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+382.16</b> <b>Relazione descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00D26	CODIFICA RG	DOCUMENTO SL1100001	REV. A

### 4.3 Acciaio ordinario per calcestruzzo armato

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili in barre ad aderenza migliorata e rispondente alle seguenti prescrizioni:

Tipo di acciaio			<b>B450C</b>
Tensione caratteristica di snervamento (min.)	$f_{yk}$	[MPa]	450
Tensione caratteristica a carico massimo (min.)	$f_{tk}$	[MPa]	540
Rapporto di sovreresistenza	$k=(f_t/f_{yk})_k$	[-]	1.20
Massa volumica media	$\rho_s$	[kg/m <sup>3</sup> ]	7850
Modulo elastico	$E_s$	[MPa]	200000
Deformazione caratteristica a carico massimo	$\epsilon_{uk}=(A_{gt})_k$	[%]	7.50
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	[C <sup>-1</sup> ]	1.2E-05
Coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_s$	[-]	1.15
Resistenza di progetto	$f_{yd}$	[MPa]	391.3
Deformazione di progetto allo snervamento	$\epsilon_{yd}$	[%]	0.2
Deformazione di progetto a carico massimo	$\epsilon_{ud}$	[%]	6.75

## 5. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il sottovia SL11 si trova al km 85+382, in località Albenga.

Segue l'inquadramento dell'opera.

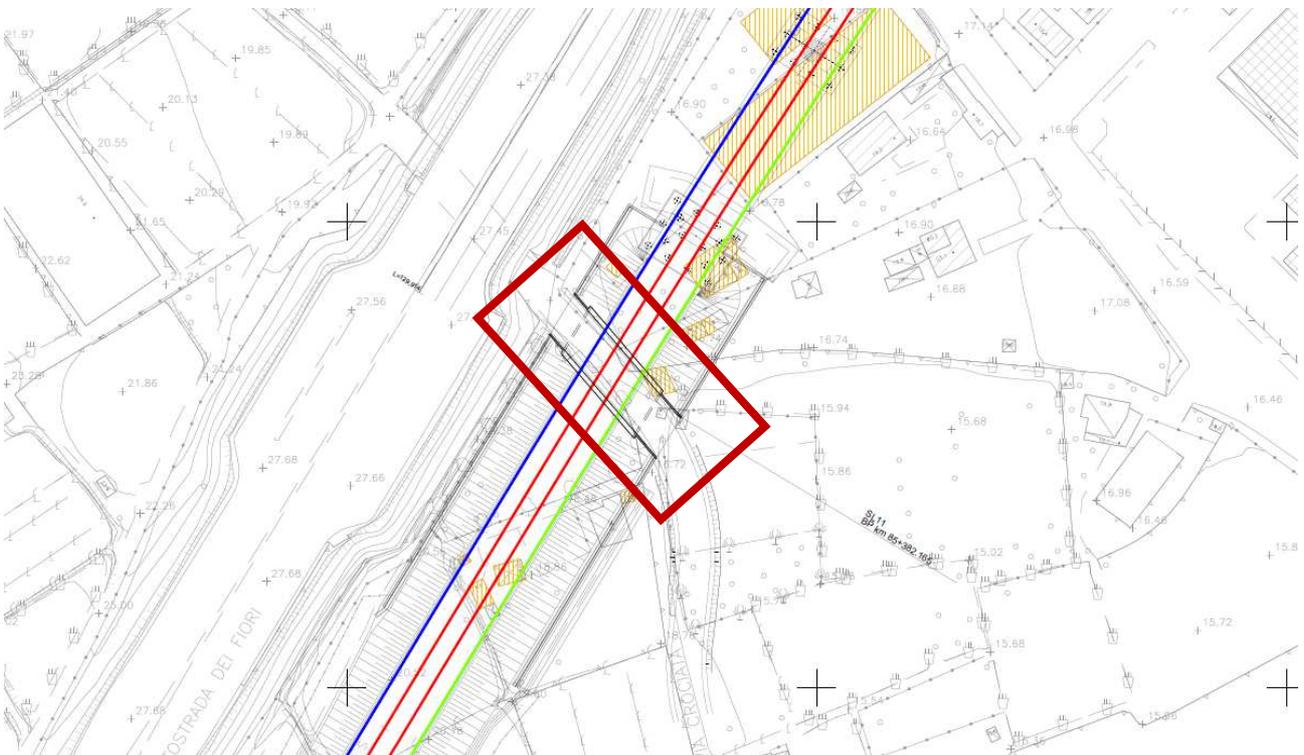


Figura 2: Inquadramento dell'opera

La vita nominale dell'opera è pari a  $V_N = 75$  anni. La classe d'uso è la III con  $C_U = 1.5$ .

Il sottovia è costituito dal manufatto scatolare di lunghezza 24.00m più un opere di imbocco/sbocco costituite da un muri ad U per una lunghezza complessiva di circa 34.95m.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
	<b>SL11 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+382.16</b> <b>Relazione descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00D26	CODIFICA RG	DOCUMENTO SL1100001	REV. A

Le fasi operative prevedono:

1. scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
2. getto del magrone e del solettone di fondazione;
3. getto dei piedritti;
4. getto della soletta superiore;
5. rinterro;
6. esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera

## 5.1 Struttura scatolare

La struttura scatolare in c.a. ha le seguenti caratteristiche:

### Ricoprimento

Spessore ballast+armamento	Hb	0.80	m
Spessore medio traversina+binario	Ht	0.40	m
Spessore ballast sotto la traversina		0.40	m
Spessore del rinterro	Hr	2.74	m

### Geometria

Spessore soletta superiore	Ss	1.10	m
Spessore soletta di fondazione	Sf	1.10	m
Spessore piedritti	Sp	1.00	m
Altezza netta	Hint	6.20	m
Larghezza netta	Lint	9.30	m
Lunghezza risvolti sol. inf.	Lr	0.20	m
Lunghezza dello scatolare	L	24.00	m

Seguono alcune immagini descrittive dell'opera.

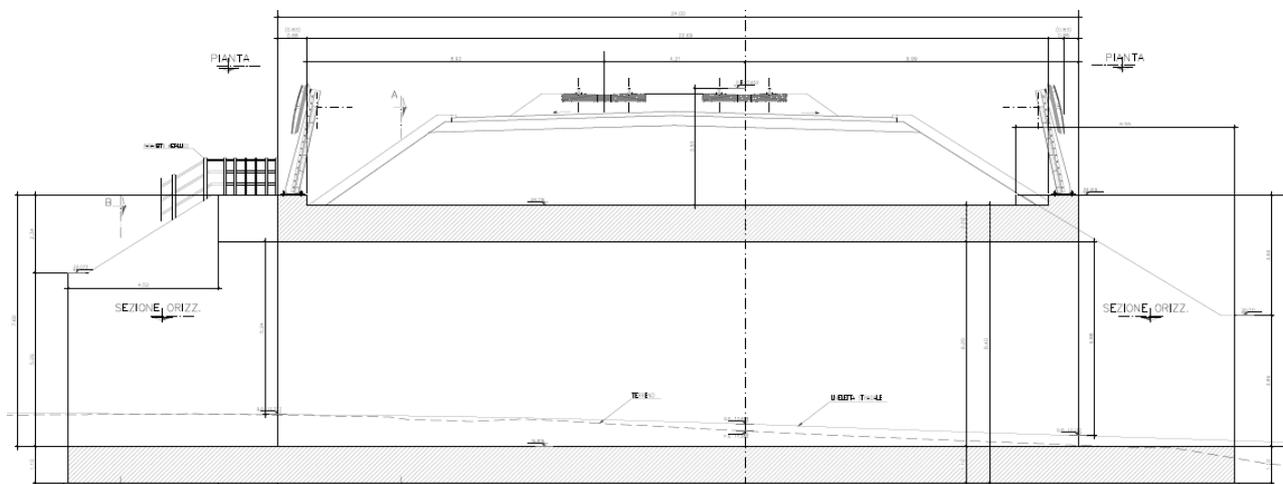
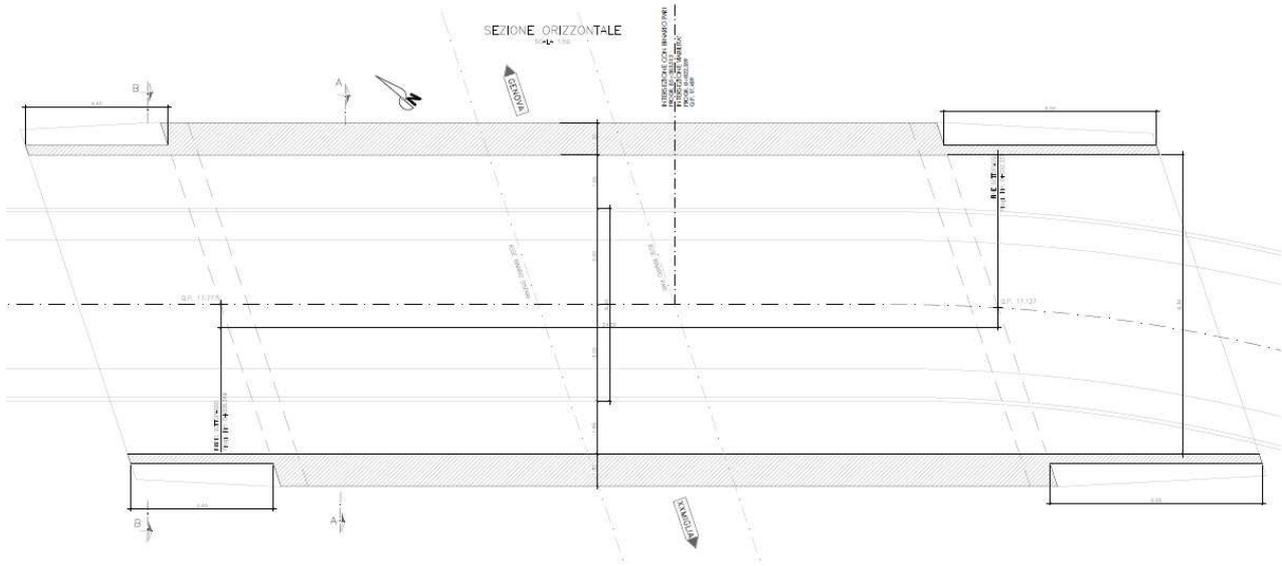


Figura 3: Scatolare - Sezione longitudinale



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
	<b>SL11 - Nuovo Sottovia e Viabilità al Km 85+382.16</b> <b>Relazione descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00D26	CODIFICA RG	DOCUMENTO SL1100001	REV. A



*Figura 6: Scatolare - Pianta inferiore*

È prevista l'interposizione di water-stop in corrispondenza del giunto strutturale tra la struttura scatolare e muri di imbocco/sbocco, a tal proposito si vedano i dettagli al paragrafo 5.3.

## 5.2 Muri di imbocco/sbocco

L'opera scatolare è corredata da muri a U di imbocco/sbocco.

I muri con pareti di altezza H variabile da un massimo di 7.60m a un minimo di 3.95m e spessore variabile pari a  $H/10 + 20\text{cm}$  per garantire un'inclinazione pari a 1/10 del lato contro terra del paramento.

La fondazione ha uno spessore di 1.10m.

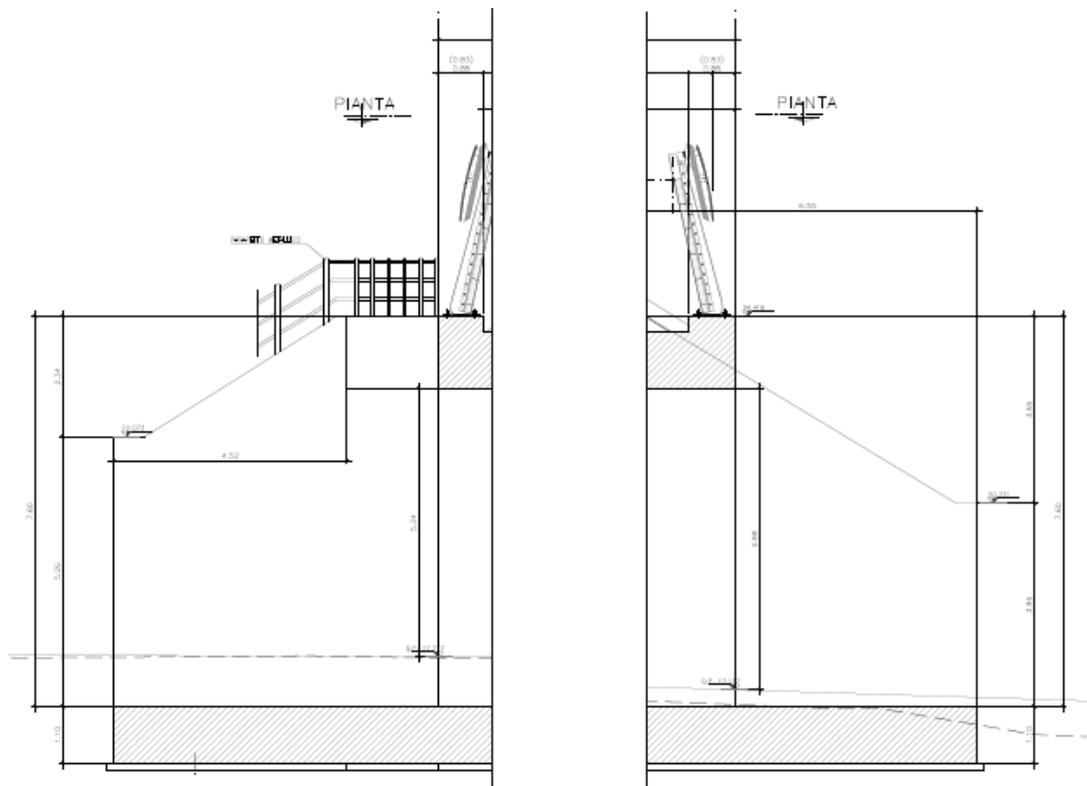
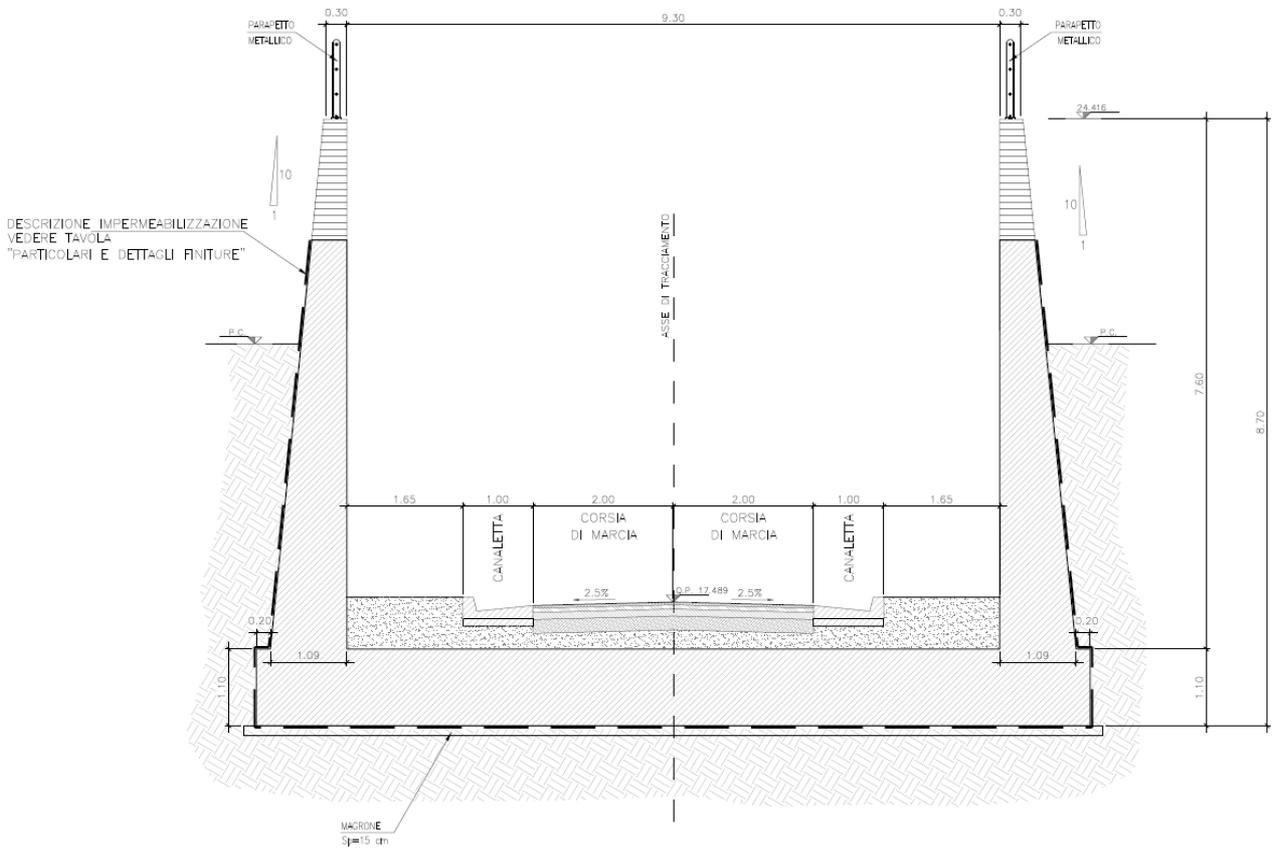
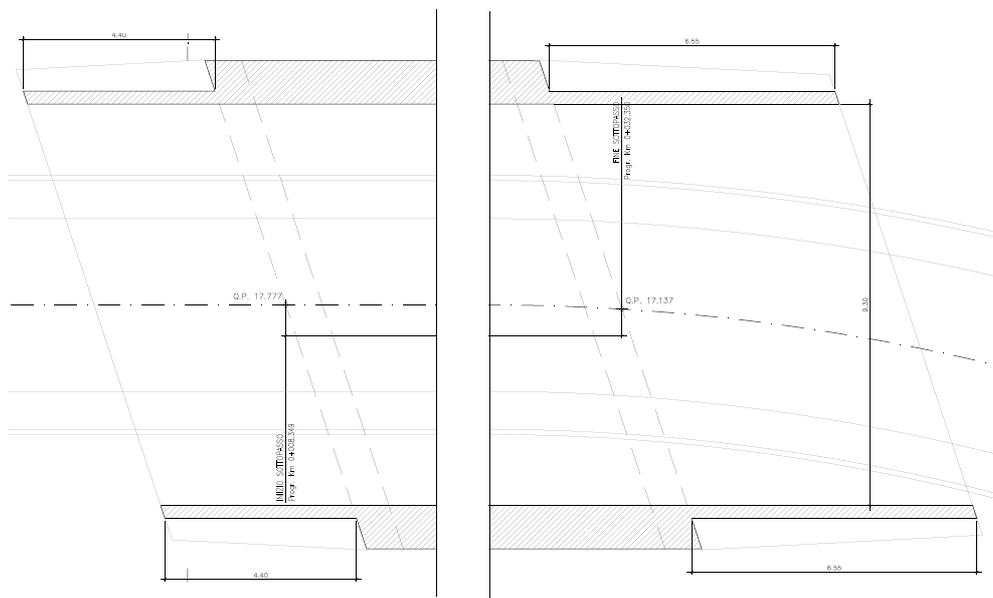


Figura 7: Muri di sbocco/imbocco - Sezione longitudinale



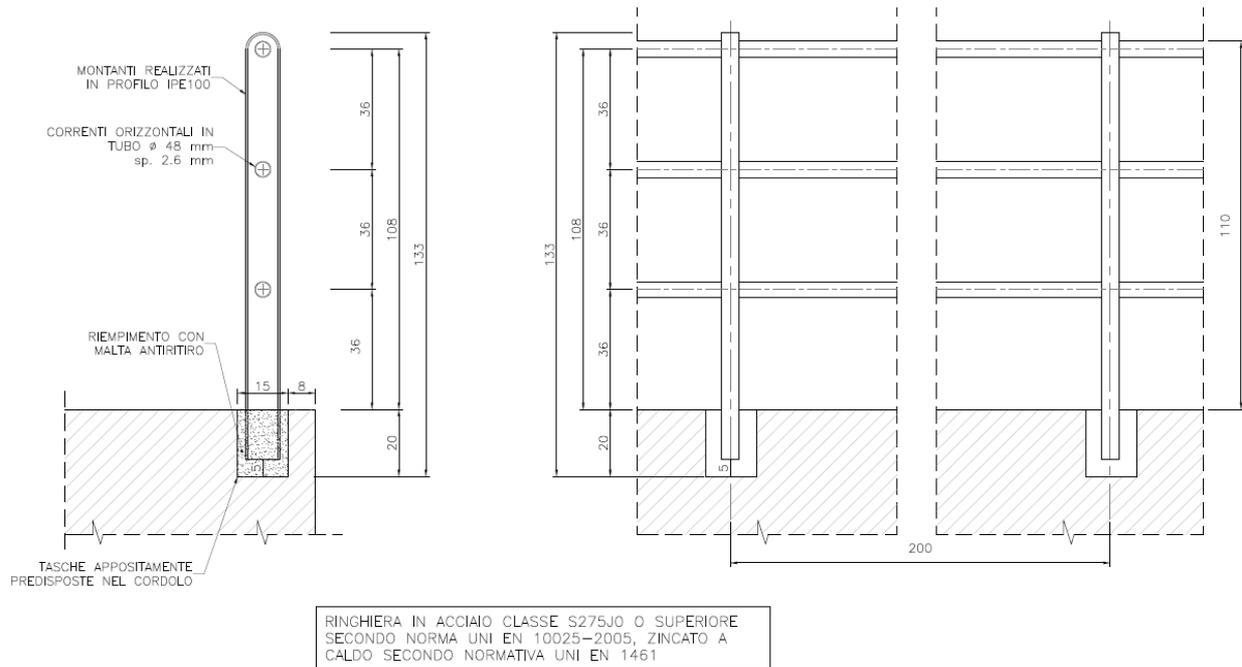
*Figura 8: Muro di sbocco/imbocco - Sezione trasversale*



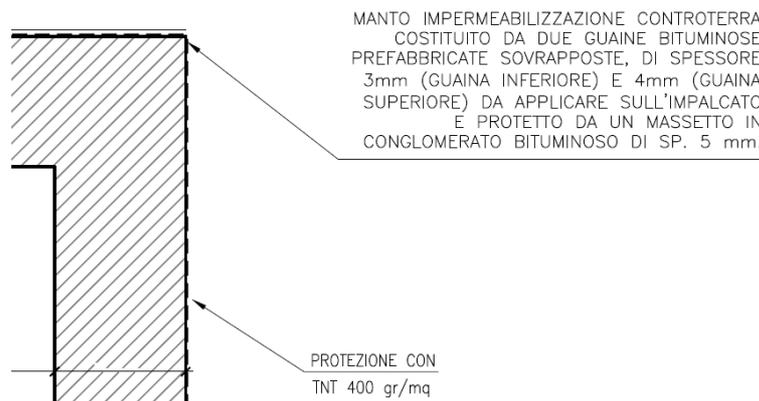
*Figura 9: Muri di sbocco - Pianta superiore*

### 5.3 Dettagli costruttivi

Nelle immagini che seguono sono mostrati i dettagli caratteristici dell'opera.



*Figura 10: Parapetto metallico*



*Figura 11: Impermeabilizzazione superiore del sottovia*

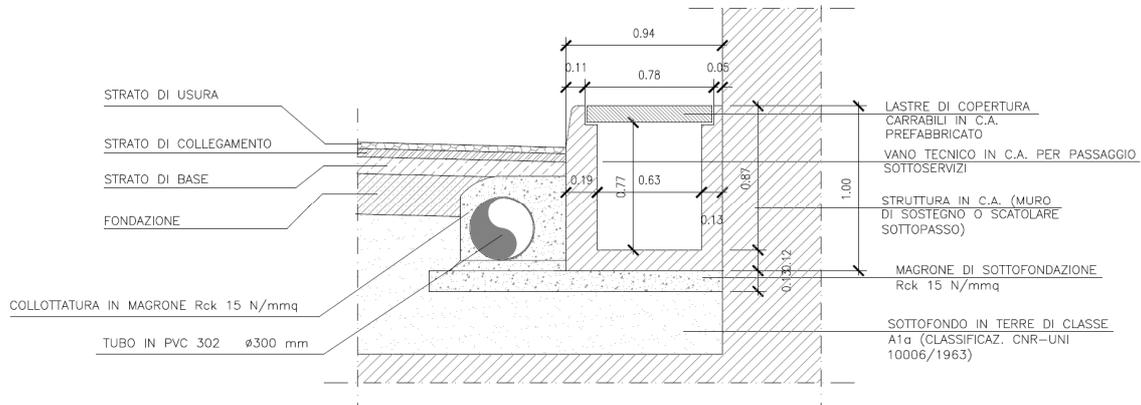


Figura 12: Dettagli passaggio eventuali sottoservizi

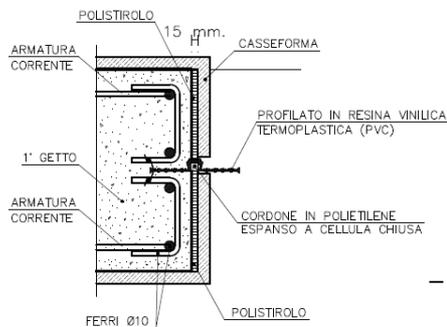
Per la stratigrafia della pavimentazione stradale si rimanda alla relazione generale descrittiva della viabilità.

### GIUNTO STRUTTURALE CON WATERSTOP

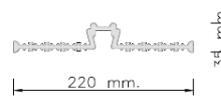
#### COLLEGAMENTO TRA NUOVE STRUTTURE

Scala 1:5

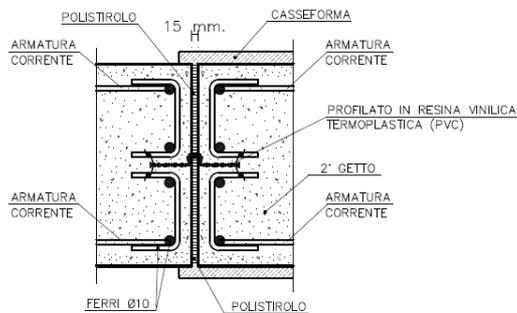
— FASE 1



— PARTICOLARE WATERSTOP



— FASE 2



Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici specialistici.