

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

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

OPERE PRINCIPALI – SOTTOVIA E SOTTOPASSI

SL04 - Nuovo sottovia al Km 77+407.19

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 0 4 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: IV0100D26RGSL0400001A.docx

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
SL04 - Nuovo sottovia al Km 77+407.19 Relazione descrittiva	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO SL0400001	REV. A	FOGLIO 0 di 14

INDICE

1. PREMESSA	1
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	2
1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	4
2.1 Calcestruzzo per magrone di sottofondazione	4
2.2 Calcestruzzo per strutture scatolari	4
2.3 Acciaio ordinario per calcestruzzo armato	5
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
3.1 Struttura scatolare	7
3.2 Muri di imbocco/sbocco	10
3.3 Dettagli costruttivi	11

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	SL04 - Nuovo sottovia al Km 77+407.19 Relazione descrittiva	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO SL0400001	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.

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 SL04 alla pk 77+407.19, in località Borghetto.

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

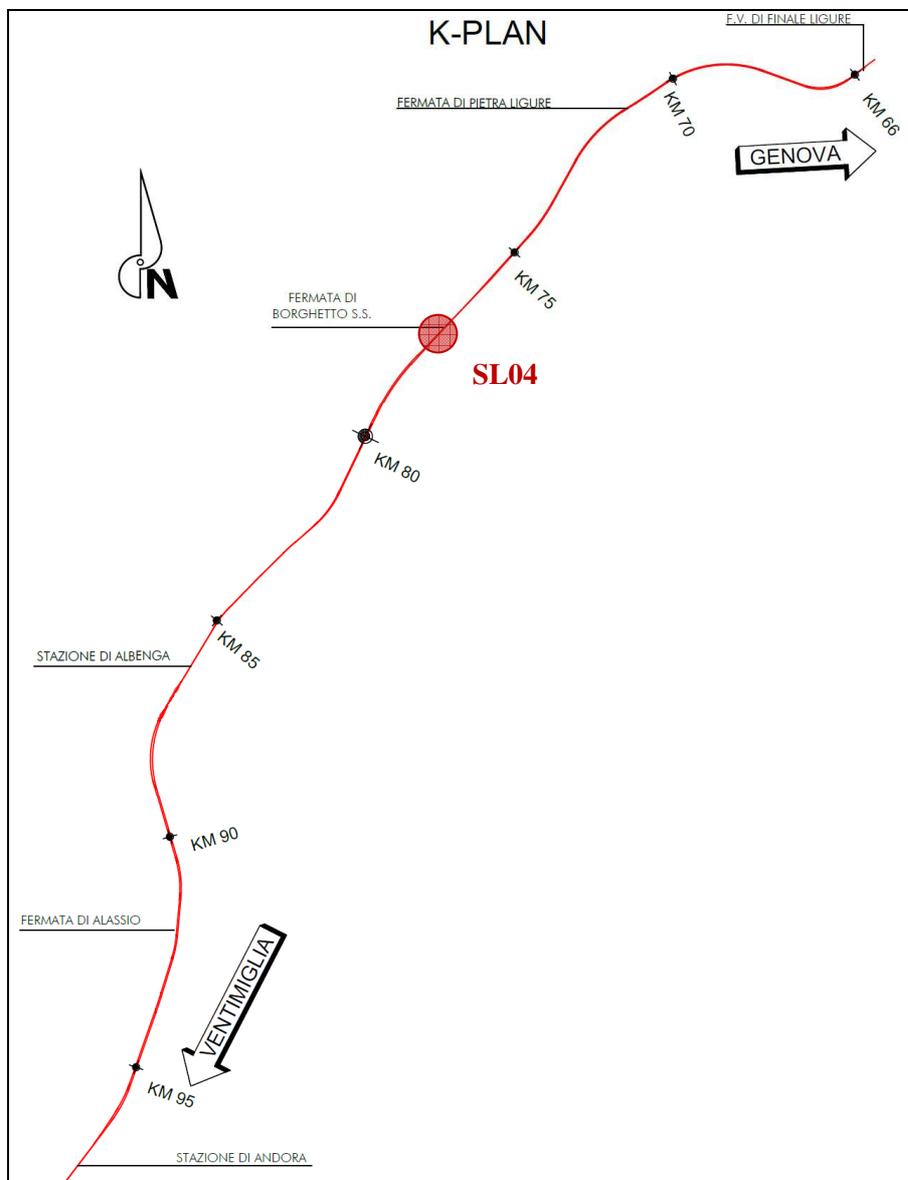


Figura 1: Raddoppio tratta Finale L. - Andora. Inquadramento dell'opera

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	SL04 - Nuovo sottovia al Km 77+407.19 Relazione descrittiva	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO SL0400001	REV. A

1. 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	SL04 - Nuovo sottovia al Km 77+407.19 Relazione descrittiva	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO SL0400001	REV. A

2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

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

2.1 Calcestruzzo per magrone di sottofondazione

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

2.2 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				Scatolari
Classe di esposizione ambientale				XC4
Classe di resistenza calcestruzzo				C32/40
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 ³]		340
Contenuto minimo di aria		[%]		-
Diametro massimo dell'aggregato	D_{upper}	[mm]		25
Copri ferro 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_{cfm}	[MPa]		3.7
Modulo elastico istantaneo (secante a 0.4 f_{cm})	E_{cm}	[MPa]		33643
Coefficiente di dilatazione termica	α	[C ⁻¹]		1.0E-05
Coeff. per condizioni di aderenza	η_1	[-]		1.0
Coeff. \emptyset barre per aderenza	η_2	[-]		1.0
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza	f_{bk}	[MPa]		4.9
Coeff. riduttivo resistenze di lunga durata	α_{CC}	[-]		0.85
Coeff. parziale di sicurezza	γ_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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	SL04 - Nuovo sottovia al Km 77+407.19 Relazione descrittiva	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO SL0400001	REV. A

2.3 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			B450C
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	ρ_s	[kg/m ³]	7850
Modulo elastico	E_s	[MPa]	200000
Deformazione caratteristica a carico massimo	$\epsilon_{uk}=(A_{gt})_k$	[%]	7.50
Coefficiente di dilatazione termica	α	[C ⁻¹]	1.2E-05
Coeff. parziale di sicurezza	γ_s	[-]	1.15
Resistenza di progetto	f_{yd}	[MPa]	391.3
Deformazione di progetto allo snervamento	ϵ_{yd}	[%]	0.2
Deformazione di progetto a carico massimo	ϵ_{ud}	[%]	6.75

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il sottovia SL04 si trova al km 77+407.19, in località Borghetto.

Segue l'inquadramento dell'opera.

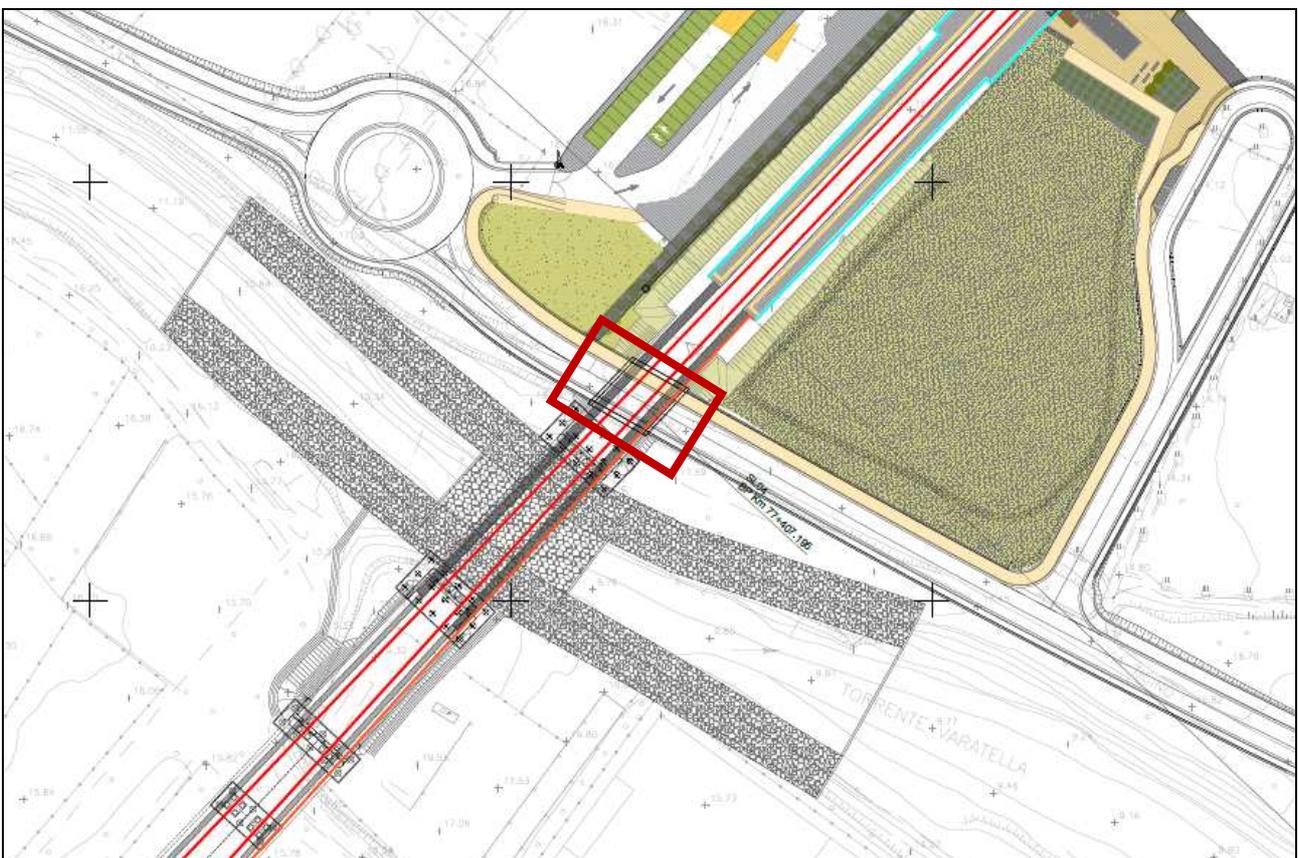


Figura 2: Inquadramento dell'opera

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 15.75m più opere di imbocco/sbocco costituite da un muri ad U, con uno sviluppo in totale lungo l'asse di tracciamento di 21.52m.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	SL04 - Nuovo sottovia al Km 77+407.19 Relazione descrittiva	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO SL0400001	REV. A

Le fasi operative prevedono:

- scavo fino a quota di imposta del solettone di fondazione;
- posizionamento dei teli in PVC per l'impermeabilizzazione della fondazione;
- getto del magrone e del solettone di fondazione;
- getto dei piedritti;
- getto della soletta superiore;
- impermeabilizzazione della soletta superiore con guaina bituminosa, magrone protettivo e geotessile anticontaminante;
- rinterro;
- profilatura del rilevato ferroviario;
- esecuzione opere finitura stradale all'interno dell'opera.

3.1 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		0.30	m
Geometria				
Spessore soletta superiore	Ss		1.20	m
Spessore soletta di fondazione	Sf		1.20	m
Spessore piedritti	Sp		1.20	m
Altezza netta	Hint		6.50	m
Larghezza netta	Lint		12.50	m
Lunghezza risvolti sol. inf.	Lr		0.00	m
Lunghezza dello scatolare	L		15.75	m

Seguono alcune immagini descrittive dell'opera.

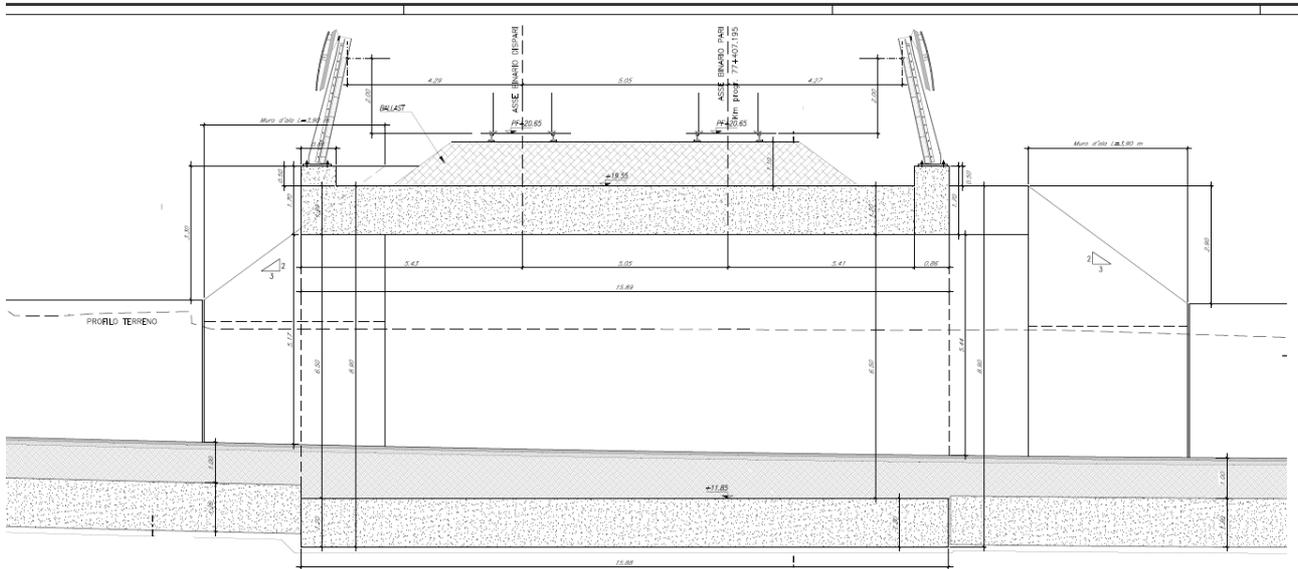


Figura 3: Scatolare - Sezione longitudinale

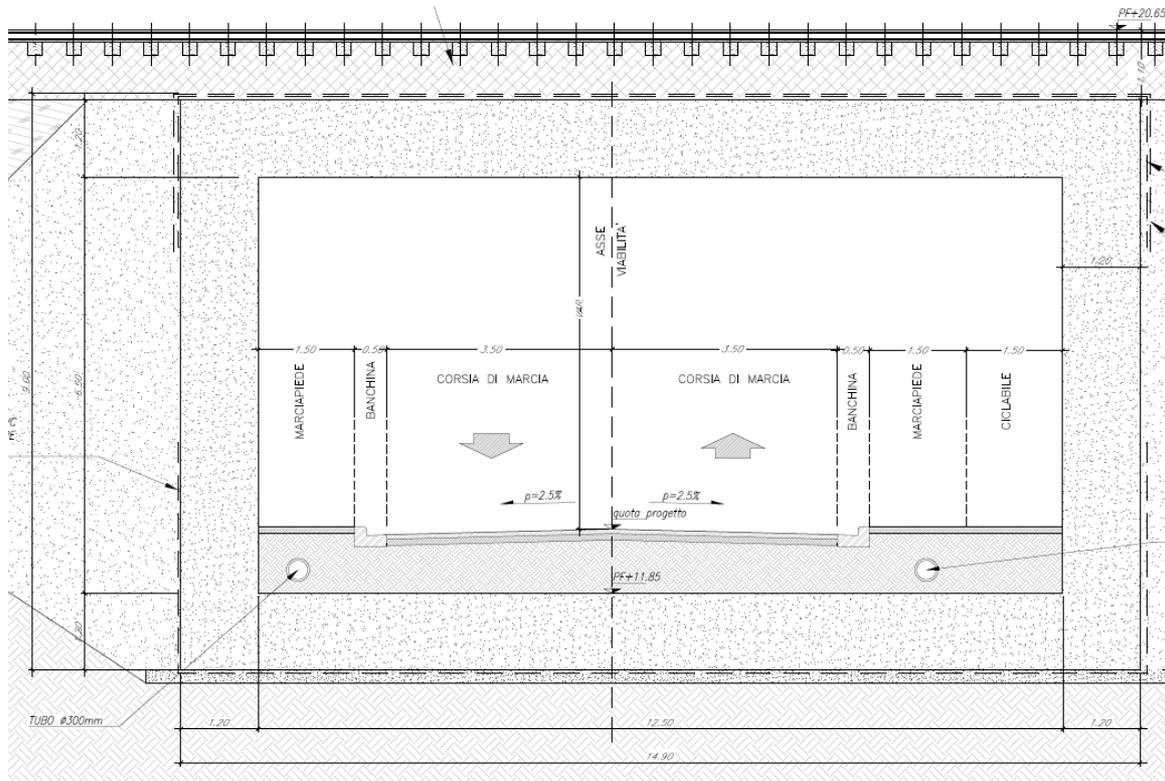


Figura 4: Scatolare - Sezione trasversale

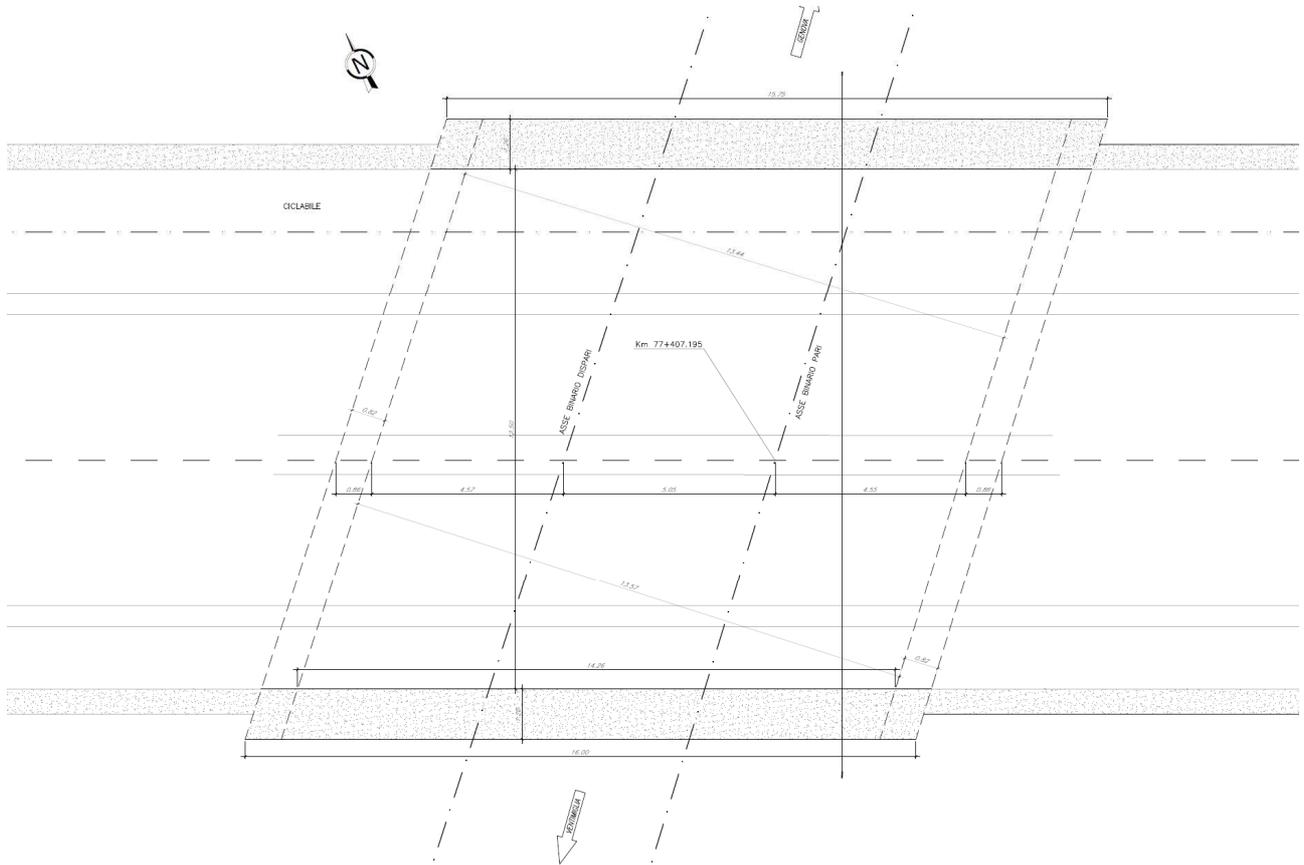


Figura 5: Scatolare - Pianta superiore

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 3.3.

3.2 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 7.20m e spessore variabile di 0.60m alla base e 0.45m in testa.

La fondazione ha uno spessore di 1.20m ed una larghezza fuori tutto pari a 13.70m.

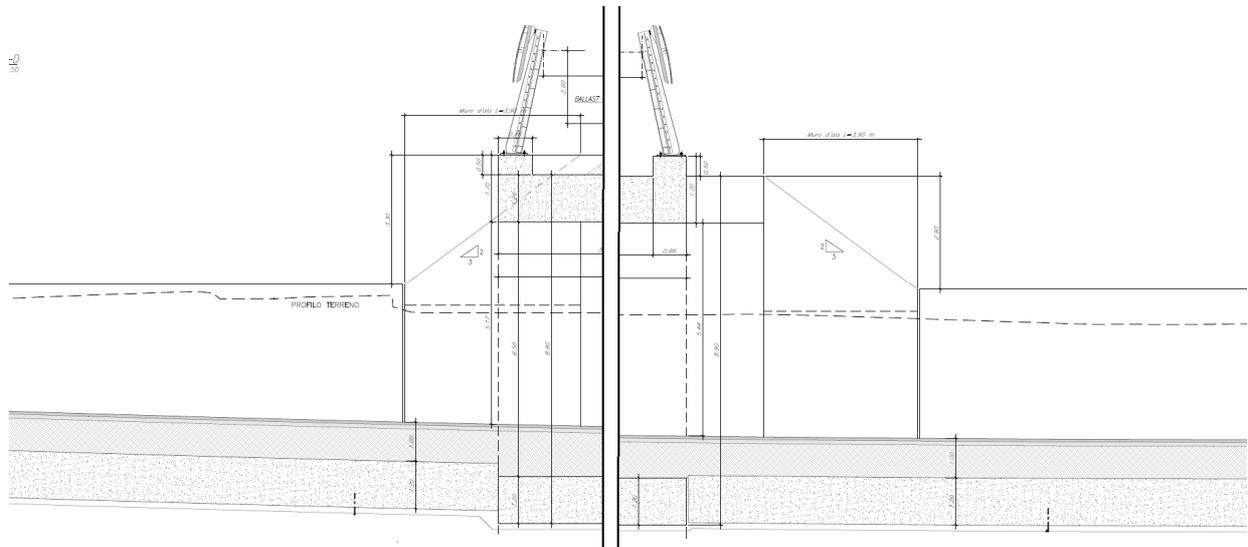


Figura 6: Muri di sbocco/imbocco - Sezione longitudinale

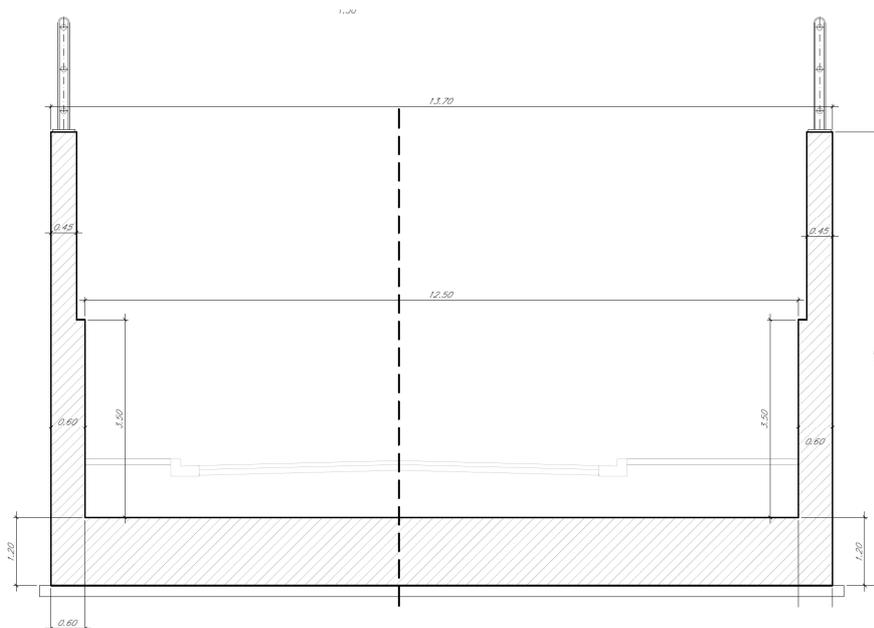


Figura 7: Muro di sbocco/imbocco - Sezione trasversale

3.3 Dettagli costruttivi

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

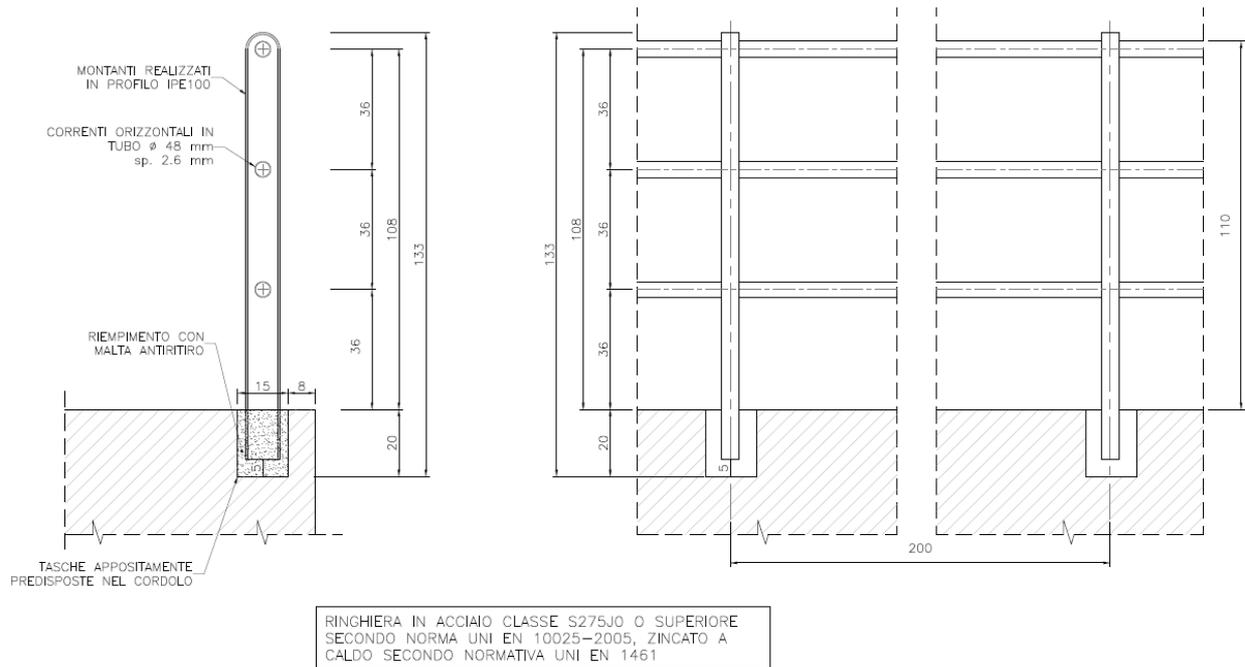


Figura 8: Parapetto metallico

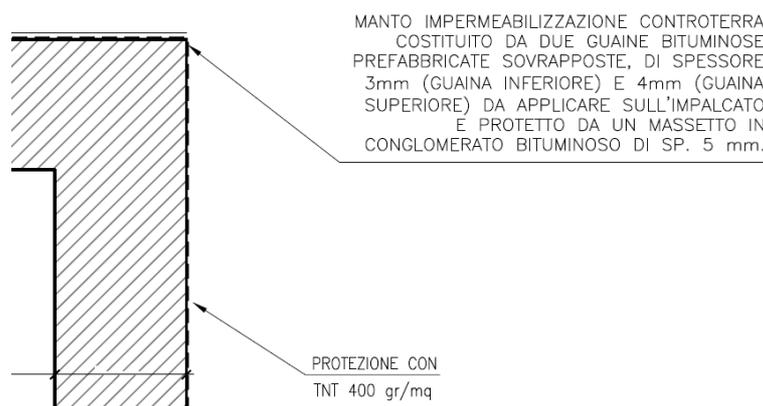


Figura 9: Impermeabilizzazione superiore del sottovia

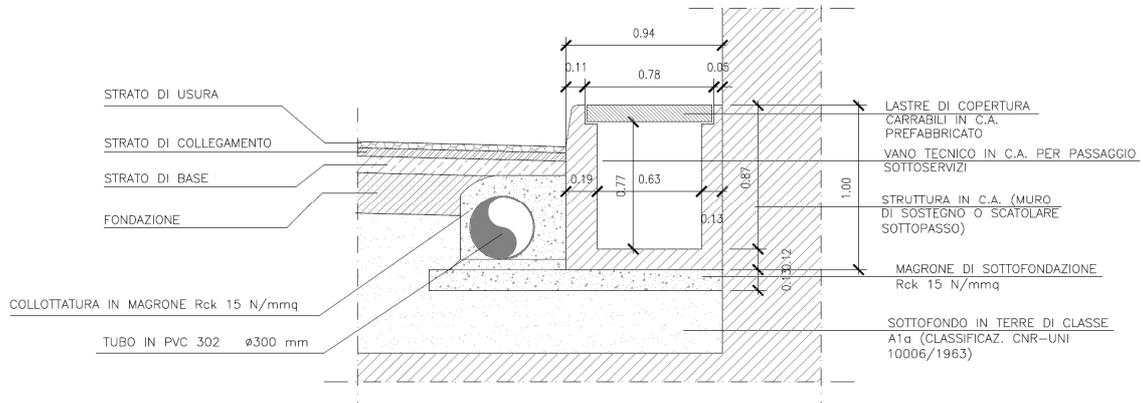


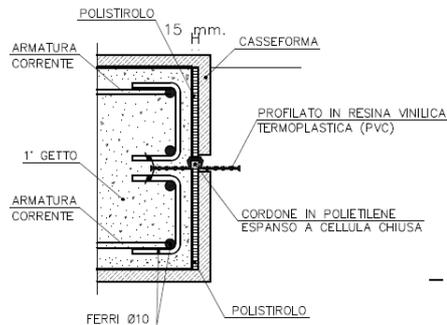
Figura 10: Dettagli passaggio eventuali sottoservizi

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

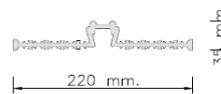
GIUNTO STRUTTURALE CON WATERSTOP COLLEGAMENTO TRA NUOVE STRUTTURE

Scala 1:5

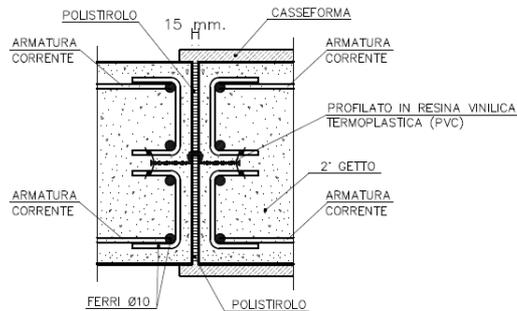
— FASE 1



— PARTICOLARE WATERSTOP



— FASE 2



Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici specialistici.