

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

### TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO DEFINITIVO

**VAR0018 - Variante per la modifica del Piano Ferro del Bivio Fegino e Rilocalizzazione FA91**  
**Trincea alla Pk 0-333 alla pK 0+437**  
**Relazione tecnica**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. N. Meistro	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 1	D	C V	R G	T R 1 1 0 X	0 0 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	COCIV	29/11/17	COCIV	29/11/17	A. Mancarella	29/11/17	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. A. Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:	File: A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC
-----------	---

CUP: F81H92000000008



<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p><b>CODIV</b> Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
<p>RELAZIONE TECNICA</p>	<p>A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC</p> <p style="text-align: right;">Foglio 3 di 15</p>

## INDICE

INDICE.....		3
1. DESCRIZIONE GENERALE .....		4
1.1 Generalità .....		4
1.2 Limiti di tratta .....		4
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE D'ARTE PRINCIPALI.....		6
3. QUADRO DELLE INTERFERENZE .....		11
4. SINTESI DEGLI STUDI GEOTECNICI .....		12
4.1. Caratterizzazione geotecnica .....		14
4.2. Falda .....		15
4.3. Sismicità dell'area .....		15

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
RELAZIONE TECNICA	A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC	
		Foglio 4 di 15

## 1. DESCRIZIONE GENERALE

### 1.1 Generalità

L'intervento assume le caratteristiche di un nuovo "corridoio" che integra e potenzia il sistema delle linee attuali di comunicazione tra il bacino portuale ligure e la pianura Padana.

Il progetto sinteticamente comprende:

- Linea principale, denominata del 3° Valico dei Giovi da Genova a Tortona.
- Interconnessioni Lato Liguria:
  - Interconnessione di Voltri a servizio del Ponente Ligure e del porto di Voltri;
  - Collegamento con Genova Piazza Principe, Genova Brignole ed il Levante Ligure, nonché con gli scali merci della zona di Genova, attraverso il Bivio Fegino opportunamente ristrutturato.
- Interconnessioni Lato Piemonte:
  - Interconnessione tecnica a semplice binario fra il binario pari della linea principale 3°Valico e il binario pari della linea storica Alessandria-Genova a ovest di Novi Ligure (denominata "Raccordo Tecnico III Valico-Novig Ligure")
  - Interconnessione da e per Alessandria-Torino-Novara a est di Novi Ligure, realizzando uno "shunt" della stazione di Novi (denominata per questo "Shunt III Valico-Torino")
  - Interconnessione tecnica a semplice binario a nord di Pozzolo Formigaro con funzione di collegamento alla linea esistente per Pozzolo Formigaro-Novig Ligure.
  - Collegamento con lo scalo intermodale di Rivalta Scrivia.
  - Innesto a raso della linea principale 3°Valico sulla linea storica Alessandria-Voghera-Piacenza a sud di Tortona per le destinazioni Milano e Piacenza.

### 1.2 Limiti di tratta

I limiti di tratta si possono così individuare:

#### Limiti di tratta per le opere civili

- Linea Terzo Valico:
  - lato Genova km -0+333 (binario pari) corrispondente al km 1+287 della linea Succursale dei Giovi
  - lato Tortona: km 52+754 (binario pari) corrispondente al km 19+798 della linea Alessandria Piacenza e km 52+980 (binario dispari) corrispondente al km 20+025 della linea Alessandria Piacenza
- Interconnessione Voltri-Terzo Valico:
  - Binario pari: km 0+383
  - Binario dispari km 0+401
- Raccordo Tecnico III Valico - Novig Ligure:
  - Binario unico km 1+983 corrispondente al km 114+789 del binario pari della linea storica
- Shunt III Valico - Torino
  - Binario dispari km 6+960 corrispondente al km 106+426 della linea Torino-Genova (B.D.)
  - Binario pari km 6+862 corrispondente al km 106+496 della linea Torino-Genova (B.P.)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
RELAZIONE TECNICA	A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC	Foglio 5 di 15

- Raccordo per Pozzolo Formigaro:
  - Binario unico: km 0+668
- Linea Torino-Piacenza:
  - deviazione definitiva a Tortona per permettere l'innesto della linea del III Valico, tratto interessato dal km 19+348 al km 20+050 della linea Alessandria-Piacenza

Limiti di tratta per l'armamento

I limiti di tratta per l'armamento coincidono con quelli delle opere civili ad eccezione di:

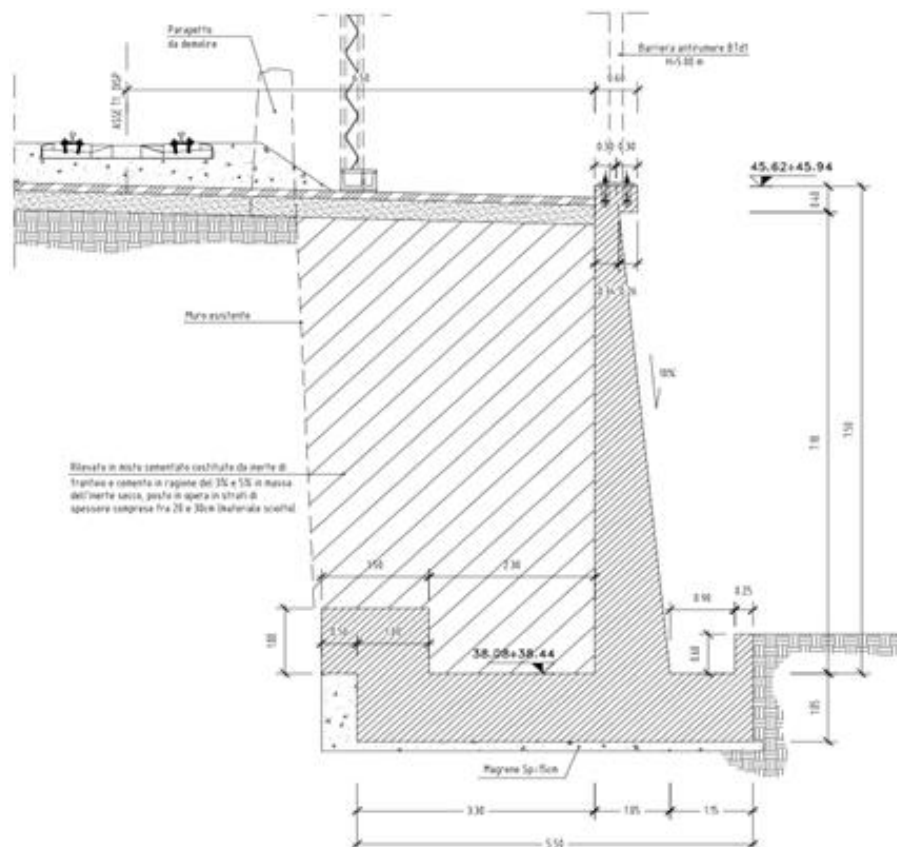
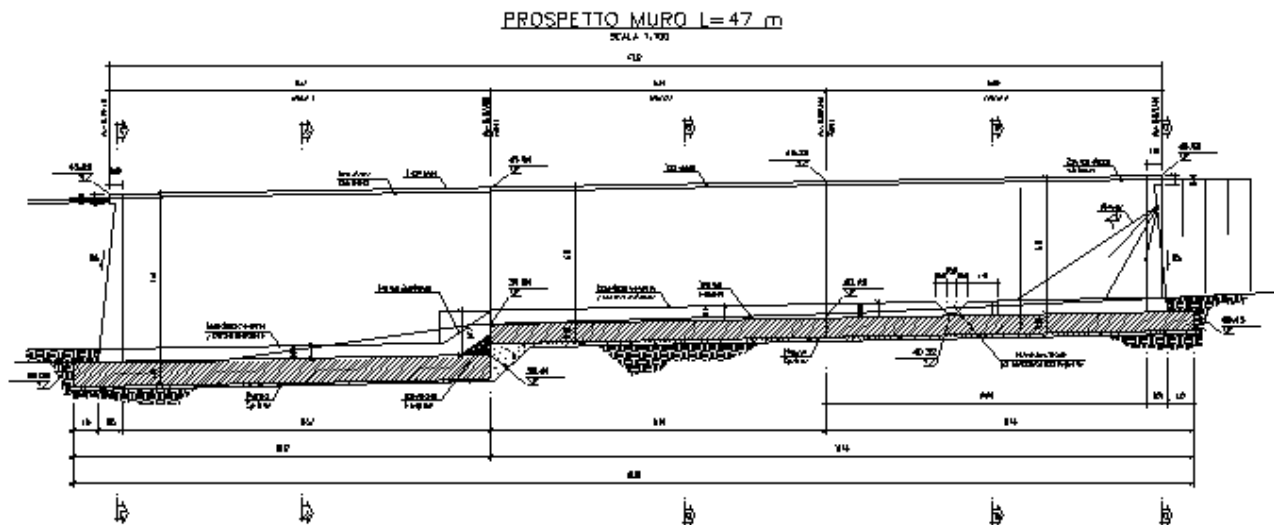
- Linea Terzo Valico:
  - Binario pari km 0-399
  - Binario dispari km 0-399
- Linea Terzo Valico lato Tortona:
  - Binario pari km 52+779 corrispondente al km 19+823 della linea Alessandria-Piacenza
  - Binario dispari km 53+005 corrispondente al km 20+050 della linea Alessandria-Piacenza
- Interconnessione Voltri-Terzo Valico:
  - Binario pari: km 0-404 corrispondente al km 8+732 della bretella Voltri
  - Binario dispari km 0-027 corrispondente al km 8+732 della bretella Voltri

I limiti di tratta per l'armamento della linea lato Genova sono previsti oltre i limiti di tratta delle opere civili.

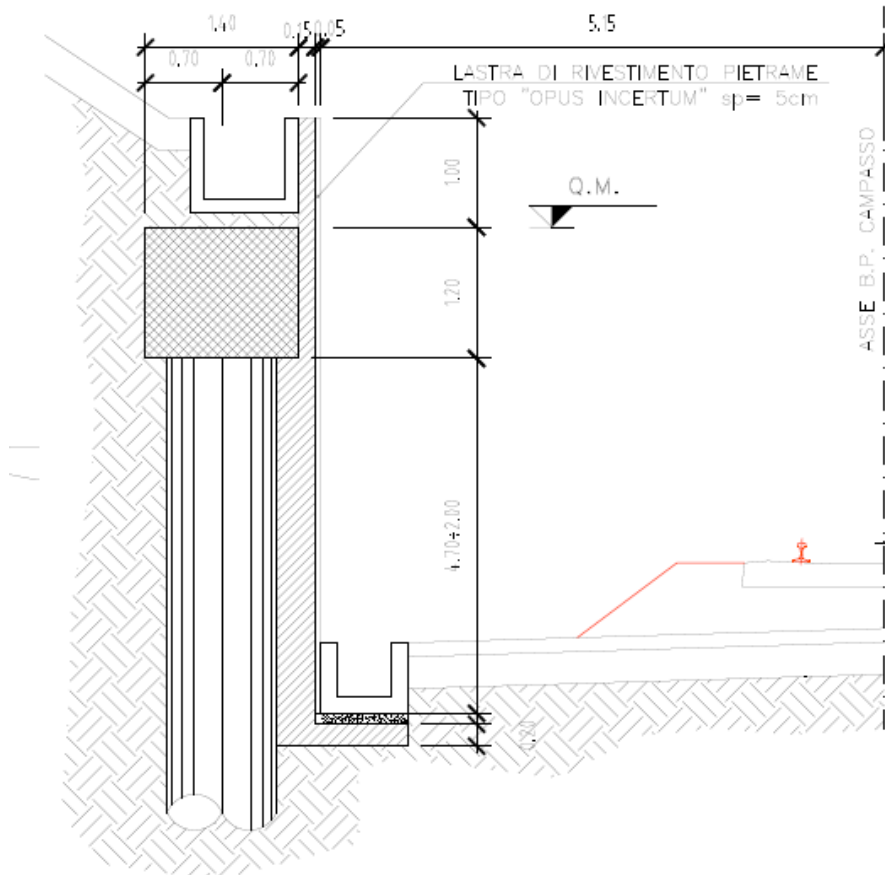
## 2. DESCRIZIONE DELLE OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Le principali opere d'arte che si incontrano lungo il tracciato sono :

- 1 Muro di sostegno fra le progressive Km -0+124.52 e Km -0+077.40 (progressive dell'asse T2 linea GE – Piazza Principe) che sviluppa una lunghezza di 47 m con un'altezza massima di calcolo di 7,50 m e serve a contenimento della scarpata in dx della linea.

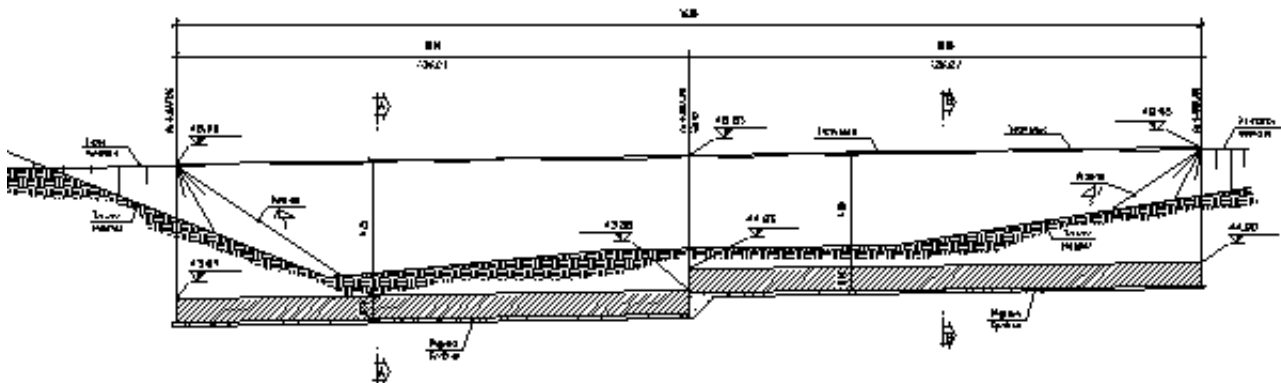


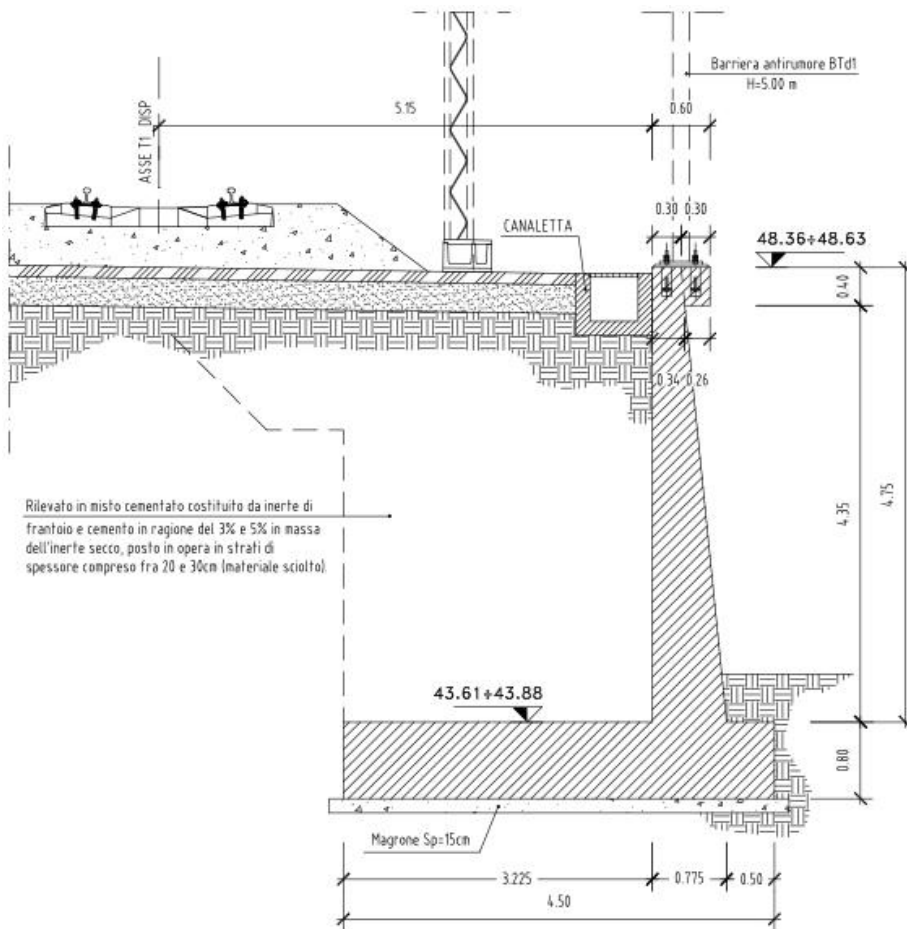
- 2 Paratia di pali d800 fra le progressive Km 0+242.33 e Km 0+390.33 della linea GE – Sanpierdarena/Campasso, (Km -0+78.00 e Km 0+070.00 dell’asse T2 linea GE – Piazza Principe) con uno sviluppo di circa 148 m ed un’altezza fuori terra di circa 5.00 m a contenimento del versante esistente in sx.



- 3 Muro di sostegno fra le progressive Km 0+044.78 e Km 0+080.78 (progressive dell’asse T2 linea GE – Piazza Principe) si sviluppa su una lunghezza di 36 m con un’altezza massima di calcolo di 4,75 m e serve a contenimento della scarpata in dx della linea

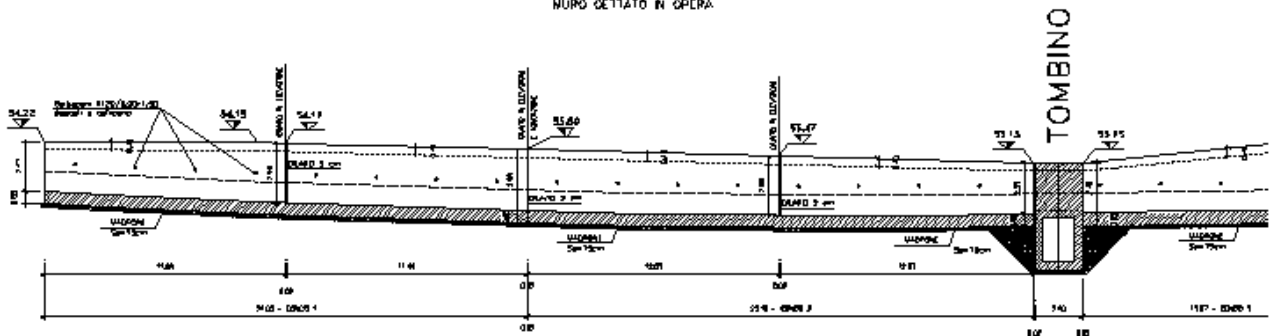
PROSPETTO MURO L=36 m  
 SEALA 1:100





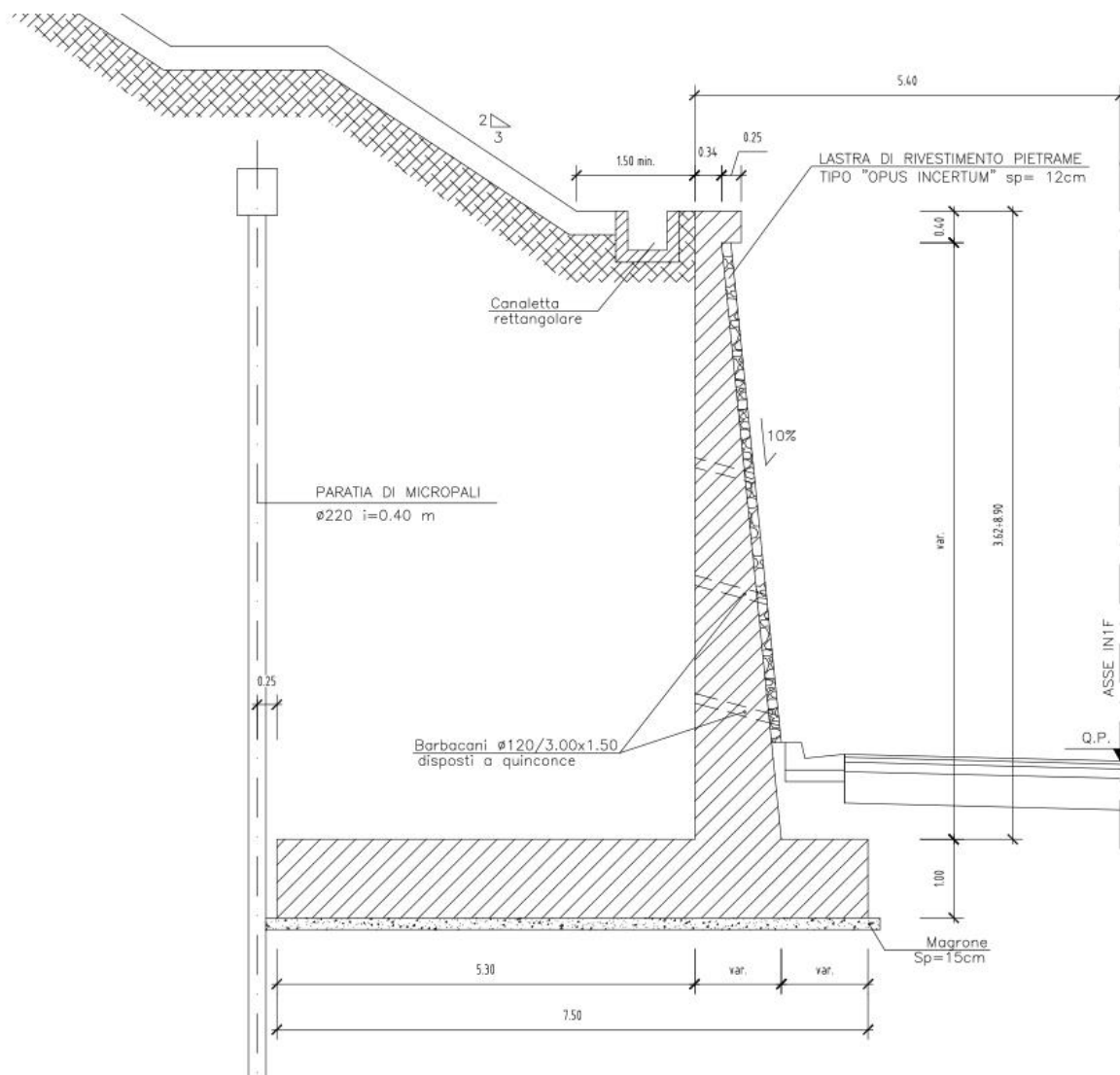
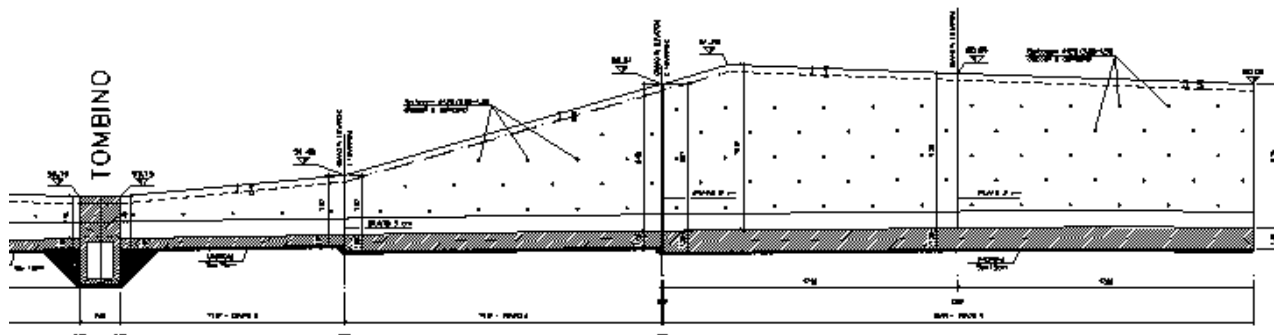
- 4 Muro di controripa L= 118 m sul lato sx della linea ferroviaria, fra le sezioni n° 38 e 48 a contenimento della scarpata insistente sulla nuova viabilità IN1F di accesso al piano a raso.

**SEZIONE LONGITUDINALE**  
MURO GETTATO IN OPERA





**SEZIONE LONGITUDINALE**  
 MAPPA DETTAGLIATA IN DREPPA



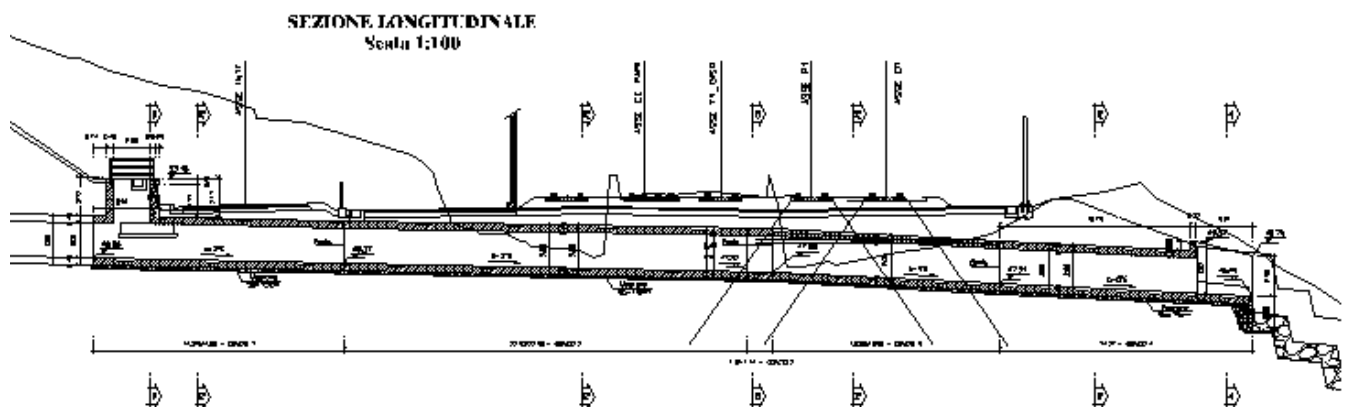
- 5 Prolungamento tombino idraulico scatolare alla progressiva Km 0+117 di dimensioni interne pari a 2.0m x 3.0m e della relativa vasca di imbocco raccolta delle acque.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
RELAZIONE TECNICA	A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC <span style="float: right;">Foglio 10 di 15</span>

6 Tombino idraulico scatolare al Km 0+247 di dimensioni interne pari a 1.6m x 2.0m. L'opera considerata presenta uno sviluppo planimetrico complessivo pari a circa 65.5 m. E' divisa in quattro conci giuntati trasversalmente i cui elementi strutturali sono di spessore pari a 0.40 m.

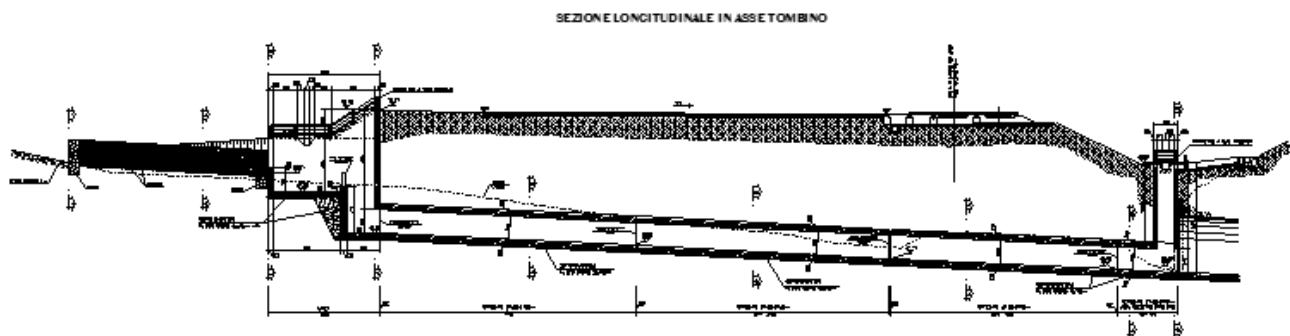
Il concio iniziale (L=14.15 m) presenta all'inizio un pozzetto di raccolta dell'acqua.

Il concio finale (L=14.27), presenta una sezione trasversale ad "U", con una platea di fondo di larghezza pari a 1.6m, racchiusa da due muri perimetrali, di altezza variabile.



7 Tombino idraulico scatolare di dimensioni interne pari a 1.60x2.10m.

L'opera presenta uno sviluppo planimetrico complessivo pari a circa 71.50 m e si articola in due distinti tratti con una vasca iniziale di larghezza pari a quella del tombino e sbocca in un pozzetto 1.60x1.60 m, di altezza pari a 6.95 m da estradosso tombino.



Vista la natura dei terreni interessati dalle opere, le analisi sono state condotte in condizioni drenate considerando sia i carichi statici che quelli dinamici indotti dal sisma. Infatti la zona di realizzazione dei muri ricade tra ambiti classificati come sismici nell'Ordinanza 3274/2003.

Tutti i muri di sostegno o di controripa sono stati dimensionati per supportare i carichi trasmessi dall'inserimento futuro di barriere antirumore, tipo BT1, di altezza pari a 5.00 m e interasse massimo dei montanti di 3.00 m.

Per una maggiore comprensione, si rimanda agli elaborati specifici di PE.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
RELAZIONE TECNICA	A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC	Foglio 11 di 15

### 3. QUADRO DELLE INTERFERENZE

Il tratto considerato interferisce con il reticolo idrografico in tre punti. Il reticolo si caratterizza per la presenza di incisioni e non da veri e propri corsi d'acqua, con portate quindi legate ai regimi pluviometrici.

La prima interferenza si trova alla pK 0+91 ed è caratterizzata da un tombino esistente che viene mantenuto in vita visto che i tracciati di progetto non comportano la sua demolizione.

La seconda interferenza si trova alla pK 0+247 ed è caratterizzata da un nuovo tombino scatolare di dimensioni 1,60 m x 2,00 m. Tale manufatto serve per raccogliere le acque di ruscellamento di un fontanile posto sul versante lato binario pari del nuovo tracciato del Terzo valico dei Giovi.

La terza interferenza è localizzata alla pK 0+408 ed è caratterizzata da un nuovo tombino scatolare di dimensioni 1,60 m x 2,10 m. Tale manufatto si rende necessario per attraversare il nuovo tracciato del Terzo valico dei Giovi e si innesta poi a valle in un tombino esistente che attraversa la linea ferroviaria della succursale dei Giovi.

A seguito dell'adeguamento della viabilità ordinaria di via Castel Morrone e la realizzazione della viabilità di accesso al cantiere di imbocco Fegino (NVVA) viene realizzato un manufatto scatolare (sottopasso) in prossimità dell'imbocco su della galleria Campasso.

Per una maggiore comprensione, si rimanda agli elaborati specifici di PE.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
RELAZIONE TECNICA	A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC <table border="1" data-bbox="1340 237 1449 291"> <tr> <td>Foglio 12 di 15</td> </tr> </table>	Foglio 12 di 15
Foglio 12 di 15		

#### 4. SINTESI DEGLI STUDI GEOTECNICI

Il tracciato della linea del “Terzo Valico” si sviluppa in un’area che può essere suddivisa in quattro grandi ambiti geologici:

- la Dorsale Orogenetica Alpi – Appennini Liguri (DOAL);
- la successione del Bacino Terziario Ligure Piemontese (BTLP);
- la successione del Ciclo Sedimentario Autoctono e Neoautoctono Padano – Adriatico (CSANPA)
- i depositi alluvionali quaternari della pianura.

Ognuno di questi ambiti presenta specifiche situazioni morfologiche, stratigrafiche e strutturali, molto diversificate, da collegarsi ai differenti meccanismi evolutivi che hanno determinato la loro attuale conformazione.

##### Dorsale Orogenetica Alpi – Appennini liguri

La Dorsale Orogenetica Alpi – Appennini liguri (DOAL), con assetto strutturale molto articolato, è costituita da masse mesozoiche rocciose di pertinenza alpina e appenninica, dislocate dalla loro posizione originaria e sovrapposte con struttura a falde (unità tettoniche) talora di grande complessità.

Tale struttura è costituita da tre grandi insiemi strutturali. Il gruppo di Voltri, le Unità della zona di Sestri-Voltaggio s.s. e le Unità Liguri s.l.

##### Gruppo di Voltri

Il Gruppo di Voltri si estende ad ovest della zona Sestri-Voltaggio ed occupa il settore occidentale dell’area considerata. Esso è costituito da diverse unità riferibili ad oroginarie associazioni gabbro-peridotitiche attualmente rappresentate da serpentiniti antigoritiche e metagabbri eclogitici (Unità Beigua, Ponzema, Erro-Tobbio) e da oroginarie associazioni di vulcaniti basaltiche e sequenze sedimentarie di tipo oceanico, attualmente rappresentate da prasiniti e calcescisti (Unità Volti-Rossiglione, Alpicella, Ortiglieto, Palmaro-Caffarella).

Per quanto concerne le età delle rocce appartenenti al Gruppo di Voltri, queste sono generalmente attribuite al Giurassico medio e superiore e/o al Cretaceo inferiore.

Si tratta di successioni marcate da un primo evento metamorfico di basso gradiente seguito da una generale riequilibrio in condizioni di temperatura e pressione decrescente.

Risultano smembrate in diverse unità tettoniche separate l’una dall’altra da contatti di sovrascorrimento.

##### Zona Sestri-Voltaggio

La Zona Sestri-Voltaggio si presenta come una fascia allungata in senso nord-sud, compresa tra le Unità Liguri s.l. ad est ed il Gruppo di Voltri ad ovest. Il contatto con quest’ultimo è caratterizzato dalla “linea Sestri-Voltaggio”, una superficie di faglia subverticale orientata indicativamente nord-sud, osservabile su circa 24 km, e con associate brecce cataclastiche, mentre il contatto con le Unità Liguri è principalmente di tipo duttile.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
RELAZIONE TECNICA	A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC	Foglio 13 di 15

La Zona Sestri-Voltaggio è in realtà una fascia complessa dal punto di vista tettonico, costituita da tre differenti unità: Unità del M. Gazzo-Isoverde; Unità di Cravasco-Voltaggio; Unità di Timone-B.c. Teiolo.

L'Unità del M. Gazzo-Isoverde (Unità Triassico-Liassica di Haccard) è contraddistinta da prevalenti litotipi carbonatici e fillosilicatici di età variabile del Trias superiore al Giurassico inferiore.

L'Unità di Cravasco-Voltaggio presenta gli elementi di una sequenza ofiolitica completa, i cui litotipi sono attribuiti ad età dal Giurassico superiore al Cretaceo inferiore.

L'Unità di Timone-B.c. Teiolo (Unità del M. Figogna di Haccard), giurassico superiore-cretacea inferiore, ha carattere ofiolitico ma a differenza dell'unità precedente è priva di termini gabbri e presenta coperture peculiari. Particolarmente estesi i meta-basalti nell'area di M. Figogna.

Le diverse unità che la costituiscono sono coinvolte in più fasi deformative di tipo plicativo accompagnate da metamorfismo di basso grado che conferiscono loro una marcata scistosità.

### Unità Liguri s.l.

Le Unità Liguri s.l., o flysch liguridi, affiorano immediatamente ad est della Zona Sestri-Voltaggio e sono caratterizzate in prevalenza da sequenze terrigene di tipo torbiditico. Nell'area studiata si riconoscono due unità maggiori: l'Unità della Val Polcevera e quella del M. Antola.

L'Unità della Val Polcevera (Flysch di Busalla di Haccard), di supposta età cretacea superiore, è costituita da sequenze emipelagiche alternate a sequenze torbiditiche marnoso calcarenitiche o siltoso arenacee.

L'Unità del M. Antola, cretacea superiore, è costituita da un complesso di base emipelagitico e da una porzione superiore torbiditica marnoso-calcarenitica nota come "flysch a Helminthoides".

### Bacino terziario Ligure-Piemontese (BTLP)

Con il termine di "Bacino Terziario Ligure Piemontese" viene indicato il complesso di sedimenti molassici terziari che costituiscono i rilievi collinari del settore sud orientale del Piemonte. Il BTLP è costituito da una potente successione di rocce sedimentarie prevalentemente terrigene oligo-mioceniche, relativamente poco deformate, trasgressive su unità intensamente tettonizzate (le tre sopracitate macro-unità tettoniche), di pertinenza sia alpina che appenninica, che ne rappresentano il substrato.

Le diverse unità del BTLP sono contraddistinte da formazioni conglomeratiche, arenacee e marnose che hanno mediamente giacitura monoclinale debolmente inclinata con immersione verso Nord /Nord Ovest. Alcuni settori sono interessati da una tettonica di tipo fragile con faglie subverticali. Localmente sono stati descritti sovrascorrimenti coinvolgenti le porzioni inferiori della successione.

La successione monoclinale costituente il margine meridionale del bacino è bruscamente troncata all'estremità orientale dalla linea Villavernia-Varzi, che la pone in contatto con i terreni deformati di pertinenza appenninica.

### Successione del Ciclo Sedimentario Autoctono e Neoautoctono Padano-Adriatico

La successione del Ciclo Sedimentario Autoctono e Neoautoctono Padano-Adriatico (CSANPA) è sovrapposta in leggera discordanza rispetto a quella del BTLP, che costituisce le propaggini settentrionali dell'area considerata.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
RELAZIONE TECNICA	A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC <span style="float: right;">Foglio 14 di 15</span>

Tale successione risulta rappresentata da una formazione conglomeratica (Messi-niano superiore) e da una formazione argillosa-marnosa (Pliocene) immerse regolarmente a nord ovest ad inclinazione decrescente verso l'alto.

#### Depositi alluvionali quaternari della pianura

I Depositi alluvionali quaternari della pianura sono costituiti da potenti successioni a granulometria prevalentemente grossolana, con limitate variazioni sia in senso verticale che orizzontale.

Di origine alluvionale, essi sono strettamente collegati all'azione d'erosione, di trasporto e di sedimentazione del torrente Scrivia che ne ha condizionato la disposizione su diversi ordini di terrazzi; nella parte meridionale di affioramento, i depositi della pianura si sovrappongono alla successione dei BTLP e del CSANPA.

Per la WBS oggetto di intervento, in base ai dati geotecnici ricavati, si è deciso di assumere uno spessore della coltre superficiale medio fra quelli rilevati nei sondaggi, e cioè di 8.0 m da piano campagna, e di porlo costante per tutte le opere verificate.

Tale assunzione deriva dal fatto che gli spessori maggiori di tale materiale si riferiscono a sondaggi effettuati in corrispondenza di depressioni vallive, sede di deposito della coltre, mentre le opere di sostegno sono ubicate per lo più in versante, dove le rilevanti pendenze del pendio non sono in grado di garantire un accumulo consistente di tale materiale.

La successione stratigrafica viene di seguito elencata.

Stratigrafia di calcolo	Da (m s.l.m.m.)	A (m da p.c.)	Tipo di terreno
LA	p.c.	- 8.00	Limo Argilloso
aP1	- 8.00	- 11.00	Argilliti a Palombini alterate e fratturate
aP2	- 11.00	In poi	Argilliti a Palombini consistenti

#### Stratigrafia di progetto

### 4.1. Caratterizzazione geotecnica

Si riportano nel seguito i valori dei parametri geotecnici di resistenza assunti nelle verifiche statiche e sismiche, elencati qui sotto:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
RELAZIONE TECNICA	A301-01-D-CV-RG-TR11-0X-001-A00.DOC

Foglio  
15 di 15

TR11 - depositi di copertura - Parametri di progetto					
LITOLOGIA / TERRENO	SIGLA	$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> )	c' (KPa)	$\phi$ (°)	E(Mpa)
Terreno di riporto		20	0-10	31-35	20-30
Coltre detritica	c	21	0-10	30-33	30-60
Depositi alluvionali recenti	f13	20	0	30-32	10-40

TR 11 - AGF Argilloscisti destrutturati – Parametri di progetto					
LITOLOGIA / TERRENO	SIGLA	$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> )	c' (KPa)	$\phi$ (°)	E(Mpa)
Argilloscisti di Murta - Fascia di alterazione e substrato destrutturato	AGF	25	50-100	21-22	100-300

Per quanto riguarda l'esecuzione dei muri di sostegno si è preso in considerazione a favore di sicurezza uno strato costituito interamente da coltre detritica.

#### 4.2. Falda

Non è emersa evidenza di presenza di falda tale da interferire con le opere di progetto.

#### 4.3. Sismicità dell'area

La tabella seguente è riportato il rischio sismico attribuito ai territori comunali lungo il tracciato in progetto, come indicato dalla classificazione proposta dal D.M. 14 luglio 1984 e s.m.i (vecchia classificazione sismica) e dalla Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 e s.m.i. (nuova classificazione sismica).

Regione	Comune	Vecchia classificazione sismica	Nuova classificazione sismica
Liguria	Genova	4	3B

La Regione Liguria ha fatto propria la classificazione di cui all'OPCM 3274, con alcune modifiche, attraverso l'adozione del D.G.R. 19/11/2010 n°1362 "Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Liguria"; l'area del Comune di Genova in cui ricade l'intervento in esame è stata classificata come zona 4.

Il D.G.R. citato non rientra nel quadro normativo cogente per la redazione del progetto esecutivo di tutte le opere connesse alla realizzazione del III Valico.

Il comune è caratterizzato quindi da un rischio sismico tendenzialmente medio-basso. Questo risultato trova conferma nei terremoti registrati in Liguria e nel basso Piemonte dal gennaio 1982 fino al novembre 2000 (dati del "Catalogo sismico 1982-2000" edito dalla Regione Piemonte in collaborazione con l'Università di Genova), che indicano come l'area oggetto di studio sia stata interessata in maniera limitata da eventi sismici e come questi siano caratterizzati per lo più da magnitudo medio-bassa.

Per una maggiore comprensione, si rimanda agli elaborati specifici di PE.