

COMMITTENTE:



**DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA**

PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA  
U.O. PRODUZIONE SUD E ISOLE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA**  
*(Infrastrutture strategiche legge n. 443/2001)*

**Lotto 1: Ripalta- Lesina**

**OC – OPERE CIVILI  
RELAZIONE TECNICA – OPERE CIVILI MINORI**

SCALA:

---

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

**LI00    01    D    78    RO    OC0000    001    A**

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	G.Giustino	07/2016	D. Caputo	07/2016	F.Gernone	07/2016		
				L.Fanelli		<i>Fazio Ferraro</i>			

**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	2 DI 43

INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>RILEVATI E TRINCEE FERROVIARIE .....</b>	<b>14</b>
5.1	PREMESSA .....	14
5.2	RILEVATO .....	14
5.3	TRINCEA .....	15
<b>6</b>	<b>PROGETTO DELLA VIABILITA' .....</b>	<b>17</b>
6.1	PREMESSA.....	17
6.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	17
6.3	VIABILITA' NV01 .....	18
<b>7</b>	<b>OPERE CIVILI MINORI.....</b>	<b>20</b>
7.1	PREMESSA.....	20
7.2	RISPETTO REQUISITI PREVISTI DALLE SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITA' .....	20
7.3	FOSSO OLIVELLA 2 .....	22
7.4	TOMBINI DI TRASPARENZA.....	23
7.5	SOTTOPASSO SCATOLARE .....	35
7.6	OPERE DI PROTEZIONE PILE A14.....	37
7.7	FOSSO CAPOPOSTA.....	38
7.8	OPERA DI PROTEZIONE BRETTELLA SS16/SP31 .....	40
7.9	FOSSO PONTONICCHIO .....	41



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione tecnica - Opere Civili Minori

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	3 DI 43

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici riguardanti la "Progettazione Definitiva del Raddoppio della Linea Ferroviaria PESCARA-BARI nella tratto Termoli-Lesina", in relazione agli interventi di potenziamento delle Infrastrutture nazionali previste dalla legge n. 443/2001.

In particolare, oggetto della presente relazione è il Lotto 1 (Raddoppio Ripalta-Lesina) che è compreso tra le progressive chilometriche della linea storica pK(i) 464+268 e pK(f) 471+228, comprese tra l'attuale PM di Ripalta (incluso) e la stazione di Lesina (esclusa) ed interessa solo il territorio della Regione Puglia nei comuni di Lesina e Serracapriola, provincia di Foggia.

Il progetto preliminare, costituente dato di base della progettazione definitiva, è stato approvato con prescrizioni in data 28/01/2015 con la Delibera CIPE n°2/2015. Per l'iter approvativo del progetto si faccia riferimento alla relazione generale (elaborato LI0001D05RGMD0000001A).

L'intervento sarà realizzato per fasi costruttive per permettere il mantenimento dell'esercizio ferroviario e garantire le minime soggezioni possibili sia alla circolazione ferroviaria che alla circolazione stradale interferente.

Oggetto della presente relazione è la descrizione delle opere civili previste nell'ambito della tratta in oggetto che presenta tratti in affiancamento alla linea esistente a semplice binario, tratti in variante di tracciato a doppio binario, il tratto, in corrispondenza dell'attuale P.M. di Ripalta, in cui è già presente il doppio binario ed infine il tratto in corrispondenza del viadotto sul Fortore in cui la sede è già predisposta per il doppio binario.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC00000001	A	4 DI 43

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

[N.1]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);

[N.2]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;

[N.3]. Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.

[N.4]. Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.

[N.5]. RFI DTC SICS MA IFS 001 A del 29-12-15 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.

[N.6]. RFI DTC SICS SP IFS 001 B del 24-12-15 – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili.

[N.7]. Specifica RFI DTC INC SP IFS 008A Trattamento delle terre con calce.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione tecnica - Opere Civili Minori

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	5 DI 43

### 3 DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

Il Lotto in oggetto, denominato “Ripalta-Lesina”, presenta uno sviluppo di 6844 m e interessa il solo territorio pugliese nei comuni di Lesina e Serracapriola, provincia di Foggia.

La progressivazione parte, a nord, dal km 0+000,00 (coincidente con il km 464+268 della linea storica) e termina, a sud, al km 6+844 (coincidente con il km 471+228 della linea storica).

Procedendo da Nord verso Sud, si ha dapprima un tratto di affiancamento alla linea esistente dal lato opposto al mare fino alla prog. 2+250 circa.

In tale zona si ha un primo tratto di 54 m in rilevato (RI01), una trincea (TR01) di circa 220 m fino all'interferenza idraulica Fosso Olivella 2 (pk 0+250.00) dove è prevista la realizzazione del nuovo tombino a tre canne per la risoluzione idraulica del Fosso Olivella 2 con la relativa sistemazione idraulica del fosso.

Alla pk 0+264 inizia un secondo tratto in rilevato (RI02) di circa 510 m; in tale tratto dell'opera è prevista la realizzazione di 8 tombini di trasparenza idraulica. Tale scelta progettuale deriva dallo studio bidimensionale idraulico realizzato per la piana che pone in risalto l'effetto dell'esondazione del Fortore e del Fosso Olivella 2 (si rimanda agli elaborati specifici).

A pK 0+650 circa la linea in progetto sottopassa il cavalcaferrovia esistente (già realizzato per accogliere il doppio binario). Successivamente, alla pK 0+825, si trova il PM di Ripalta, di recente realizzazione, e che verrà modificato sia come sovrastruttura ferroviaria che come segnalamento. La funzione di PM veniva precedentemente svolta dalla ex stazione di Ripalta ed è stata spostata a seguito delle continue esondazioni del Fortore, che, in corrispondenza del vecchio impianto hanno più volte sormontato la sede ferroviaria con conseguente interruzione della linea adriatica.

Alle spalle del fabbricato che ospita il PM è stata delocalizzata la SSE. Tale SSE verrebbe a sostituire l'attuale SSE di Ripalta (distante circa 3 km) che si trova in una zona a rischio esondazione.

Procedendo da pK 0+825 a pK 1+750 il progetto prevede la realizzazione del doppio binario su sede esistente.

Dalla pk 1+875 alla pk 2+010 la linea ferroviaria sovrappassa il fiume Fortore con un viadotto esistente già predisposto per accogliere il doppio binario.

L'area di gola del fiume Fortore è oggetto della realizzazione di opere di arginatura a monte rispetto alla esistente linea ferroviaria, con realizzazione di argini in sinistra e destra idraulica, con committenza della Regione Puglia. Tra i futuri argini, ai due lati del viadotto esistente, sono previste opere di trasparenza: 6 tombini in sinistra idraulica e 10 tombini in destra idraulica. La descrizione dettagliata delle opere in questione è riportata nella relazione idrologica specialistica (Relazione Idrologica - LI0001D11RIID0001001A).

Sempre per motivi idraulici, in questo lotto, a Sud dell'esistente viadotto sul Fortore, si prevede una variante plano-altimetrica al tracciato esistente, con sviluppo in viadotto di 1175m ("Viadotto Ripalta"). Tale viadotto costituisce la più significativa opera d'arte del lotto 1. Per la sua descrizione si rimanda alla Relazione tecnica descrittiva specialistica LI0001D09ROVIO100001A.

L'immagine seguente riporta la ex stazione di Ripalta durante l'esondazione del Fortore.



**Figura 1. La ex stazione di Ripalta durante l'esondazione del Fortore. In basso a destra il binario sormontato dall'acqua**

Verso Sud, la linea prosegue in rilevato (RI05-RI06) e successivamente in trincea per riposizionarsi in affiancamento al binario esistente prima del sotto-attraversamento della A14, già predisposto per accogliere il binario di raddoppio. L'altezza del rilevato di progetto consente l'inserimento di un sottovia stradale per la risoluzione del PL alla pk 4+034.80.

Nel tratto di linea posto al di sotto dell'esistente viadotto dell'autostrada A14 è prevista la realizzazione dell'opera di protezione delle pile intermedie da urto per deragliamento. L'opera prevista è un muro ad U la cui fondazione viene posta al di sotto della sede ferroviaria definitiva. A tal fine, in tale zona è prevista la realizzazione del nuovo rilevato per fasi. Verrà prima realizzata una variante provvisoria che, in corrispondenza del viadotto dell'A14, consente di traslare la sede dal lato del futuro binario dispari. Spostato l'esercizio sul tracciato provvisorio verrà realizzata la prima parte dell'opera di protezione posta in corrispondenza del futuro binario pari.

Una volta attivato il binario pari nella sua posizione definitiva, si provvederà al completamento dell'opera di

**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC00000001	A	7 DI 43

protezione posta al di sotto del futuro binario dispari. Si riporta di seguito un'immagine del CVF A14 oggetto della descritta opera di protezione delle pile.



**Figura 2.CVF autostrada A14**

Nel tratto finale dell'intervento, a valle dell'autostrada A14, il progetto prevede la realizzazione del raddoppio in affiancamento al binario esistente, lato mare, a 4m di interasse da quest'ultimo.

In tale tratto è prevista un'ulteriore opera di protezione per la pila della bretella di collegamento SS16 – SP37 (vedi foto seguente) realizzata con muro con pianta a C fondato su micropali.



**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC00000001	A	8 DI 43



**Figura 3. Bretella di collegamento SS16 – SP37**

Inoltre, alle pk 5+755.36 e 6+712.30, si prevede la risoluzione delle interferenze idrauliche rispettivamente del Fosso Capoposta e del Fosso Pontonicchio con deviazione del canale e realizzazione di un tombino scatolare realizzato a spinta accanto al tombino esistente e con la relativa risistemazione idraulica del fosso.

Il progetto prevede la risoluzione di interferenze con impianti pubblici censiti di tipo elettrico (ENEL), telefonico (Telecom Italai) e idraulico (Consorzio di Bonifica della Capitanata).



#### 4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per la caratterizzazione geotecnica del tracciato di interesse, sono state prese in considerazione le seguenti indagini geognostiche svolte lungo il tracciato:

- campagna geognostica del 2009 realizzata dalla società *INTERGEO S.r.l.* di Modena nell'ambito del Progetto Definitivo della linea ferroviaria Adriatica tratta Chieuti-Lesina, per gli interventi di messa in sicurezza della linea in corrispondenza della piana del Fiume Fortore; tale campagna è consistita in indagini in sito ed in laboratorio.
- campagna geognostica per il Progetto Preliminare ed il Progetto Definitivo dell'intervento di adeguamento idraulico del tombino al km 464+616 (Fosso Olivella 2 – Loc. Torre Mozza), consistita in un sondaggio geognostico eseguito dall'impresa *GEOTER S.r.l.* nel 2000 e due sondaggi geognostici e prove di permeabilità Lefranc eseguiti dall'impresa *SONDEDILE S.r.l.* di Teramo nel 2010.
- campagna geognostica integrativa del 2016 realizzata dalla società *IMOS S.r.l.* e finalizzata alla redazione del presente Progetto Definitivo del lotto 1, consistita in indagini in sito ed in laboratorio.

Nel profilo stratigrafico longitudinale sono riportati in forma grafica i risultati delle indagini e sono mostrate le correlazioni stratigrafiche con indicazione delle unità geotecniche intercettate; è anche indicato l'andamento del livello di falda massimo rilevato da letture piezometriche.

Di seguito si elencano le unità geotecniche individuate lungo il tracciato:

- **Terreno di riporto – Unità R:** si tratta dello spessore di terreno vegetale (Rv) costituito prevalentemente da limo sabbioso debolmente argilloso con resti vegetali e inclusi clasti e da terreno di riporto antropico (Ra) costituente il rilevato ferroviario esistente;
- **Depositi alluvionali recenti (unità geologica 5):** si tratta di terreni alluvionali che si possono distinguere in base alla composizione granulometrica in:
  - **Unità 5AL:** argille limose e limi argillosi con locali intercalazioni centimetriche di limi sabbiosi e/o di sabbie fini limose;
  - **Unità 5GS:** ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante;
  - **Unità 5S:** sabbie e sabbie limose.

**OC – OPERE CIVILI**
**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	10 DI 43

- **Depositi alluvionali terrazzati (unità geologica 6) – Unità 6AL:** si tratta di argille limose e limi argillosi;
- **Conglomerati di Campomarino (unità geologica 7):** Si tratta di ghiaie e ciottoli arrotondati in matrice sabbioso-limosa, a luoghi debolmente argillosa di colore marrone chiaro, da poco a moderatamente cementata, a luoghi intercalata a sabbie debolmente addensate ed argille limose giallo-verdastre. Si distinguono tre diverse facies:
  - **Unità 7GS:** conglomerati poligenici ed eterometrici, ad elementi prevalentemente arenacei e calcareo-marnosi da sub-angolosi ad arrotondati, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante.
  - **Unità 7S:** sabbie e sabbie limose.
  - **Unità 7AL:** argille limose e limi argillosi.
- **Sabbie di Serracapriola (unità geologica 8):** sabbie medio-fini di colore giallastro e rossastro, prevalentemente quarzose e a grado di cementazione variabile (**Unità 8S**). Talvolta sono presenti lenti di conglomerati grossolani ad elementi prevalentemente arenacei e calcareo-marnosi, da poco a discretamente cementati (denominati **Unità 8GS**).
- **Argille subappenniniche (unità geologica 9) – Unità 9AL:** si tratta di argille limose e limi argillosi di colore grigio e grigio-azzurro, con frequenti intercalazioni di argille marnose, limi sabbiosi e talvolta di sabbie fini.

A valle dell'interpretazione delle prove geotecniche in sito e dell'elaborazione dei risultati delle prove di laboratorio si è proceduto alla definizione delle caratteristiche fisiche e meccaniche delle unità geotecniche.

Nel seguito si sintetizzano i valori dei parametri geotecnici di progetto per le unità geotecniche intercettate

**Depositi alluvionali recenti - Unità 5AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma = 18.5 \div 19.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 15 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 23 \div 25^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 40 \div 150 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$V_s = 150 \div 250 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 45 \div 125 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 90 \div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

**OC – OPERE CIVILI**
**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC00000001	A	11 DI 43

**Depositi alluvionali recenti - Unità 5GS (Ghiaia sabbiosa)**

$\gamma = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 33\div 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 330 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 200 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 550 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

**Depositi alluvionali recenti - Unità 5S (Sabbia, sabbia limosa)**

$\gamma = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 28\div 33^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 150\div 300 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 50\div 170 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 110\div 450 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

**Depositi alluvionali terrazzati - Unità 6AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 5\div 20 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 23\div 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 100\div 350 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$E_o = 200\div 350 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

**Conglomerati di Campomarino - Unità 7AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 5\div 15 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 24\div 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 75\div 350 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$V_s = 300\div 400 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 100\div 320 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 200\div 800 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

**OC – OPERE CIVILI**
**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

 COMMESSA  
 LI00

 LOTTO  
 01

 FASE CODIFICA DOCUMENTO  
 D78 RO OC00000001

 REV.  
 A

 FOGLIO  
 12 DI 43

**Conglomerati di Campomarino - Unità 7S (Sabbia, sabbia limosa)**

$\gamma = 20.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 33 \div 37^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 200 \div 350 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio;
$G_o = 80 \div 240 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 200 \div 600 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

**Conglomerati di Campomarino - Unità 7GS (Ghiaia sabbiosa)**

$\gamma = 20.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 37 \div 40^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 250 \div 400 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio;
$G_o = 120 \div 300 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 300 \div 800 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

**Sabbie di Serracapriola – Unità 8S (Sabbia, sabbia limosa)**

$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 34^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 220 \div 230 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio;
$E_o = 240 \div 270 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

**Sabbie di Serracapriola – Unità 8GS (Ghiaia con sabbiosa)**

$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 290 \div 400 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio;
$E_o = 400 \div 800 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

**Argille subappenniniche – Unità 9AL (Argille limose e limi argillosi)**

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
------------------------------	-------------------------

**OC – OPERE CIVILI**
**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC00000001	A	13 DI 43

$c' = 5\div 15$ kPa	coesione drenata
$\varphi' = 24\div 27$ °	angolo di resistenza al taglio
$c_u = 75\div 250$ kPa	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$V_s = 380$ m/s	velocità delle onde di taglio;
$G_o = 280$ MPa	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 300\div 730$ MPa	modulo di deformazione elastico iniziale

Nella relazione geotecnica sono stati affrontati, tra l'altro, i seguenti aspetti:

- **Caratterizzazione sismica.** Dall'interpretazione delle indagini si evince che lungo il tracciato il valore della velocità  $V_{s,30}$  è piuttosto variabile, passando da categoria C a D ed anche localmente a B.
- **Livello di falda.** Sono state individuate le letture piezometriche disponibili sui piezometri installati nelle diverse campagne d'indagine in profondità da p.c. ed in quota assoluta. Nel profilo stratigrafico longitudinale sono riportati in corrispondenza di ciascun piezometro il livello massimo ed è rappresentato graficamente l'andamento massimo del livello di progetto lungo il tracciato da considerare per il dimensionamento delle opere;
- **Piano di posa.** Sono stati definiti gli spessori di scotico+bonifica da prevedersi lungo lo sviluppo del tracciato ferroviario e della viabilità di progetto (per i tratti sia in trincea che rilevato);
- **Trattamento a calce.** Nella prima parte del tracciato, zona RI02 e rilevato SSE, il piano di posa dei rilevati, sotto lo scotico+bonifica è scadente (vedasi prove di carico su piastra pozzetti 1 e 2). Si tratta di terreno coesivo alluvionale (unità 5AL) classificabile come A7-6, A7-5, A6. Per questo materiale si prevede trattamento a calce del terreno in sito per uno spessore di 0.50 m: l'intervento riguarda il rilevato RI02 da km 0+264 a km 0+750 ed il rilevato della nuova SSE (fabbricato FA01).

Il trattamento di stabilizzazione consiste nel miscelare al terreno una certa percentuale di calce, definita tramite prove di laboratorio e verifica mediante campo prova, al fine di avere una miscela terreno-acqua-calce, idonea ai requisiti progettuali.

Durante le operazioni di bonifica, a protezione del binario esistente in esercizio, verranno infisse delle palancole tipo Larsen 606 di lunghezza 5.00m lato binario di raddoppio tra le pk 0+264.00 e 0+750.00 e lato binario esistente tra le pk 0+850.00 e 0+950.00, queste ultime per la realizzazione del rilevato SSE.

Per i dettagli, si rimanda alla relazione geotecnica generale

**OC – OPERE CIVILI**
**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	14 DI 43

## 5 RILEVATI E TRINCEE FERROVIARIE

### 5.1 PREMESSA

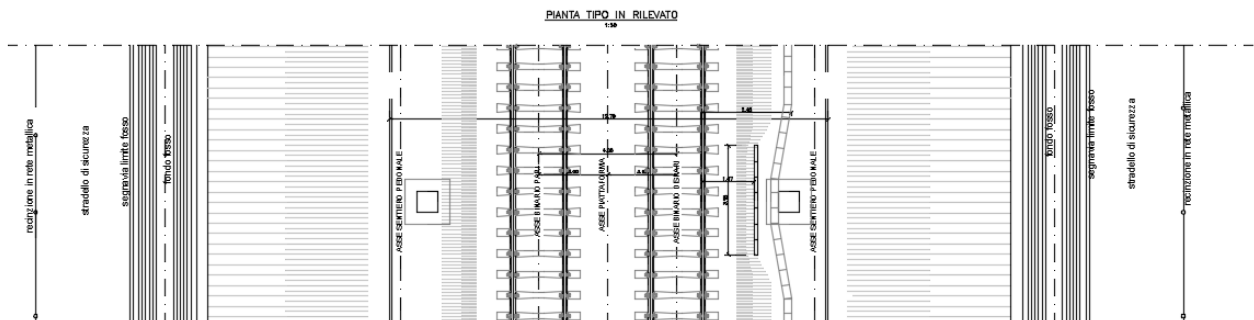
L'interasse normale di linea fra binario pari e dispari è assunto pari a 4 m. La sovrastruttura ferroviaria ha una larghezza costante, comprensiva del sentiero pedonale, di 12.70 m.

Non è prevista, lungo la tratta in oggetto, la realizzazione di barriere antirumore.

### 5.2 RILEVATO

La sezione tipo in rilevato è caratterizzata dal ballast avente spessore minimo sotto traversa di 35 cm e pendenza dell'unghiatura 3 su 4; la testa del ballast dista 1.05 m dall'interno della rotaia più vicina; al di sotto del ballast è posto uno strato di sub-ballast di 12 cm con pendenza trasversale a doppia falda al 3%. Un ulteriore strato di supercompattato da 30 cm completa la sovrastruttura ferroviaria. Ai margini del ballast è quindi disposto un sentiero pedonale di larghezza 50 cm. Le scarpate dei rilevati hanno una pendenza 2 su 3; al di sopra dei 6 m di altezza viene inserita una banca di riposo avente larghezza 2 m. Al piede dei rilevati, viene posto un fosso di guardia oltre il quale viene inserito uno stradello avente larghezza netta di 3.00 m, sul margine del quale è posta la recinzione ferroviaria.

Nelle figure seguenti sono riportate, rispettivamente, la Pianta e la Sezione Tipo della Linea Ferroviaria a doppio binario in Rilevato, e la Sezione Tipo della Linea Ferroviaria in Affiancamento in Rilevato.







**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

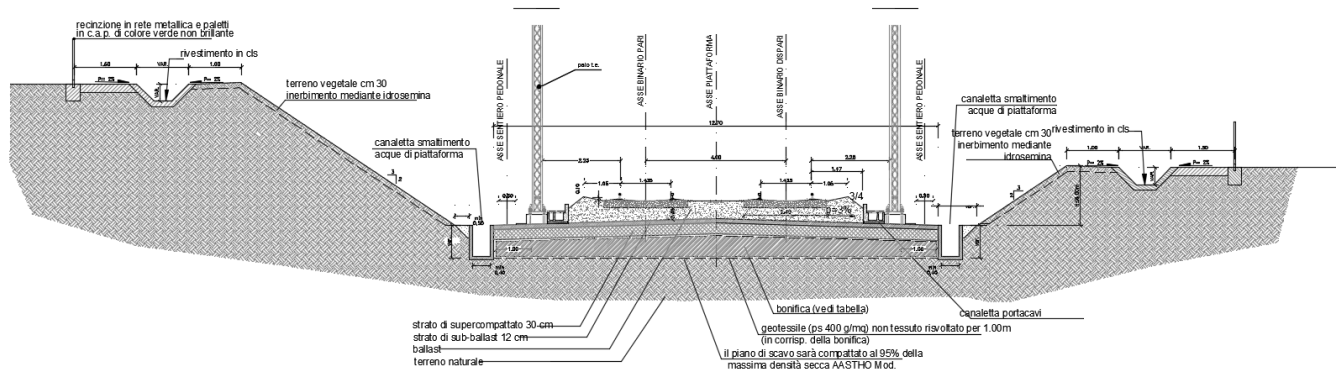
FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 RO OC0000001

REV.  
A

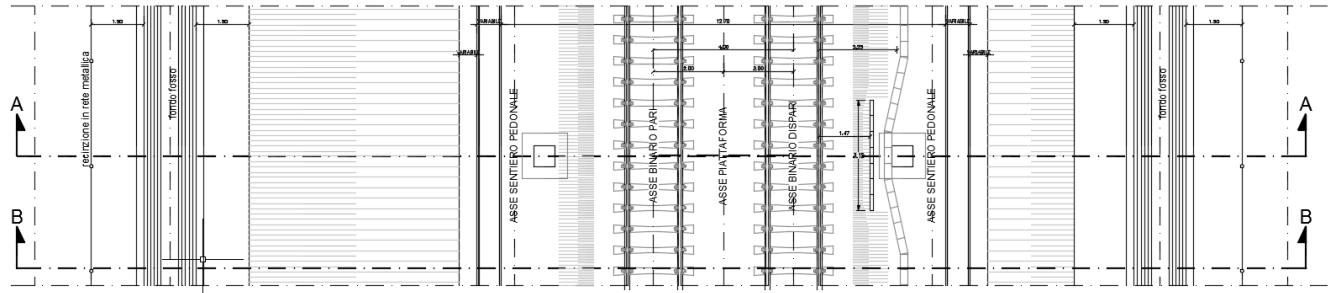
FOGLIO  
16 DI 43

adottata per le relative scarpate è del 2/3. Si riporta di seguito la Pianta e la Sezione Tipo della Linea Ferroviaria a doppio binario in Trincea.

SEZIONE TIPO IN TRINCEA A-A



PIANTA TIPO IN TRINCEA



**OC – OPERE CIVILI****Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	17 DI 43

## 6 PROGETTO DELLA VIABILITA'

### 6.1 PREMESSA

A seguito della soppressione dell'attuale P.L. in corrispondenza dell'attraversamento della viabilità esistente con l'attuale linea ferroviaria (km 340+122), si è reso necessaria la realizzazione di una variante della "Strada Comunale Fischino".

La nuova viabilità di progetto prevede una variante interamente fuori sede, con attraversamento della linea ferroviaria di progetto mediante sottovia. La connessione della viabilità di progetto alla viabilità esistente è prevista mediante opportuni tratti di raccordo.

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo alla viabilità esistente, nonché con i vincoli derivanti dall'interferenza con la linea ferroviaria di progetto. La successione geometrica è stata definita in conformità alle prescrizioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001.

Si riportano nei seguenti paragrafi le norme di riferimento per la progettazione stradale, le viabilità previste con le soluzioni adottate per risolvere le interferenze tra le stesse e la sede ferroviaria di progetto.

### 6.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: "Nuovo codice della strada" e s.m.;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada";
- D.M. 05/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22/04/2004: "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»";
- D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- D.M. 18/02/1992: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- D.M. 03/06/1998: "Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale";

**OC – OPERE CIVILI**
**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	18 DI 43

- D.M. 21/06/2004: “*Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale*”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “*Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali*”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “*Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l’installazione e la manutenzione*”;
- CNR - Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - Anno XXIX – N.178: “*Catalogo delle pavimentazioni stradali*”.
- EN 1317 Barriere di sicurezza stradali

### 6.3 VIABILITA’ NV01

Le viabilità prevista nell’ambito del progetto è la seguente:

WBS	VIABILITÀ INTERFERENTE	PROG. FERROVIARIA	TIPOLOGIA SOLUZIONE	SEZ. TIPO STRADALE (D.M. 05/11/2001)
NV01	Soppressione P.L. al KM 640+122	4+034.80	Sottovia scatolare	Cat. F1 Extraurbana

La viabilità riguarda la realizzazione di una variante alla Strada Comunale Fischino derivante dalla soppressione del passaggio a livello posto al km 640+122 della linea FS esistente.

La variante del tracciato ferroviario, prevede la soppressione del PL esistente con una viabilità che sottopassa la nuova variante ferroviaria. Di seguito viene riportata un’immagine dell’attuale passaggio a livello.



**Figura 4. Attuale PL al KM 640+122 della linea FS esistente**



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:

Lotto 1: Ripalta - Lesina

**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC00000001	A	19 DI 43

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la nuova viabilità come Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F1 extr) ed adottando una sezione trasversale con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 9.00 m (una corsia per verso di marcia pari a 3.50 m e banchine laterali pari a 1.00 m). E' prevista la sistemazione degli accessi esistenti ed il collegamento della strada comunale intercettata al Km 1+020 circa della viabilità in progetto con strade di tipo interpoderale di larghezza 4 m.

La messa in esercizio della nuova Viabilità in sottovia si inserisce nelle fasi di attivazione della linea ferroviaria in variante. Tale circostanza porta inevitabilmente a prevedere un lasso di tempo, necessario al completamento della nuova sede ferroviaria in corrispondenza del PL sull'esistente, in cui sarà chiuso il PL e ancora non sarà attivata la viabilità in progetto. In tale tempo le correlazioni verso Nord – Nord est saranno svolte con percorso alternativo tramite la S.P. 35.

**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC00000001	A	20 DI 43

## **7 OPERE CIVILI MINORI**

### **7.1 PREMESSA**

Nella definizione delle opere d'arte ferroviarie e stradali sono state utilizzate tipologie consolidate, che da un lato ottimizzano i tempi di realizzazione ed il rapporto costi benefici, dall'altro minimizzano, per quanto possibile, l'impatto di suddette infrastrutture sul territorio, sia dal punto di vista estetico che acustico.

La scelta delle tipologie strutturali da adottare è stata, di conseguenza, sviluppata considerando l'andamento plano-altimetrico della tratta, rispetto alle peculiarità ed alla geomorfologia dello stato dei luoghi, in cui gli interventi stessi si inseriscono, cercando, nel contempo, soluzioni omogenee, caratterizzanti l'intera tratta.

Le opere in oggetto sono costituite da:

- Tombino tricanne risoluzione interferenza Fosso Olivella 2;
- n° 8 tombini scatolari di trasparenza 3.00x2.00, realizzati a spinta;
- n° 6 tombini scatolari di trasparenza 6.00x3.30, realizzati a spinta;
- n° 4 tombini scatolari di trasparenza 6.00x3.80, realizzati a spinta;
- n° 2 tombini scatolari di trasparenza 4.00x4.10, realizzati a spinta;
- n° 2 tombini scatolari di trasparenza 4.00x4.00, realizzati a spinta;
- n° 2 tombini scatolari di trasparenza 4.00x3.75, realizzati a spinta;
- Sottopasso scatolare SL01;
- Strutture poste a protezione delle pile del cavalcavia della sovrappassante A14;
- Tombino 4.00x4.90 risoluzione interferenza Fosso Capoposta, realizzato a spinta;
- Opera di protezione della pila della bretella SS16/SP37;
- Tombino 6.00x3.00 risoluzione interferenza Fosso Pontonicchio, realizzato a spinta;

Si precisa che, per tutti i tombini realizzati a spinta, si utilizzano sistemi di sostegno del binario che garantiscono gli 80 km/h.

### **7.2 RISPETTO REQUISITI PREVISTI DALLE SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITA'**

Le opere minori in oggetto sono state predimensionate nel rispetto dei requisiti delle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (rif. [N.3] al cap. 3).

In particolare, le opere minori sottobinario (tombini e sottopassi ferroviari) sono state progettate nel rispetto dei requisiti di seguito riportati:

4.2.7.1. Resistenza dei ponti nuovi ai carichi da traffico:

4.2.7.1.1. Carichi verticali

(1) Le strutture devono essere progettate per sostenere carichi verticali conformemente ai seguenti modelli di carico, definiti nella norma EN 1991-2:2003/AC:2010:

a) Il modello di carico 71, come stabilito al punto 6.3.2 (2)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

b) Inoltre, il modello di carico SW/0 per ponti continui, come stabilito al punto 6.3.3 (3)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

(2) I modelli di carico vanno moltiplicati per il fattore alfa ( $\alpha$ ) come stabilito ai punti 6.3.2 (3)P e 6.3.3 (5)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010. (3) Il valore del fattore alfa ( $\alpha$ ) deve essere pari o superiore ai valori stabiliti nella tabella 11.

Tabella 11

**Fattore alfa ( $\alpha$ ) per la progettazione di strutture nuove**

Tipo di traffico	Valore minimo del fattore alfa ( $\alpha$ )
P1, P2, P3, P4	1,0
P5	0,91
P6	0,83
P1520	Punto in sospenso
P1600	1,1
F1, F2, F3	1,0
F4	0,91
F1520	Punto in sospenso
F1600	1,1

Nel caso in esame, il coefficiente  $\alpha$  è pari ad 1.0 perché le categorie di traffico sono P2 per il traffico passeggeri ed F1 per il traffico merci.

I **muri di sostegno** (muri ad U in corrispondenza del sottovia stradale) sono stati progettati nel rispetto dei requisiti di seguito riportati:

#### 4.2.7.2. Carico verticale equivalente per opere in terra nuove ed effetti di pressione della terra

1. Occorre progettare le opere in terra e specificare gli effetti di pressione della terra tenendo conto dei carichi verticali prodotti dal modello di carico 71 di cui al punto 6.3.2 (2) della norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

2. Il carico verticale equivalente va moltiplicato per il fattore alfa ( $\alpha$ ) come indicato al punto 6.3.2 (3)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010. Il valore di  $\alpha$  deve essere pari o superiore ai valori riportati nella tabella 11.

In progetto non sono presenti **barriere antirumore**.

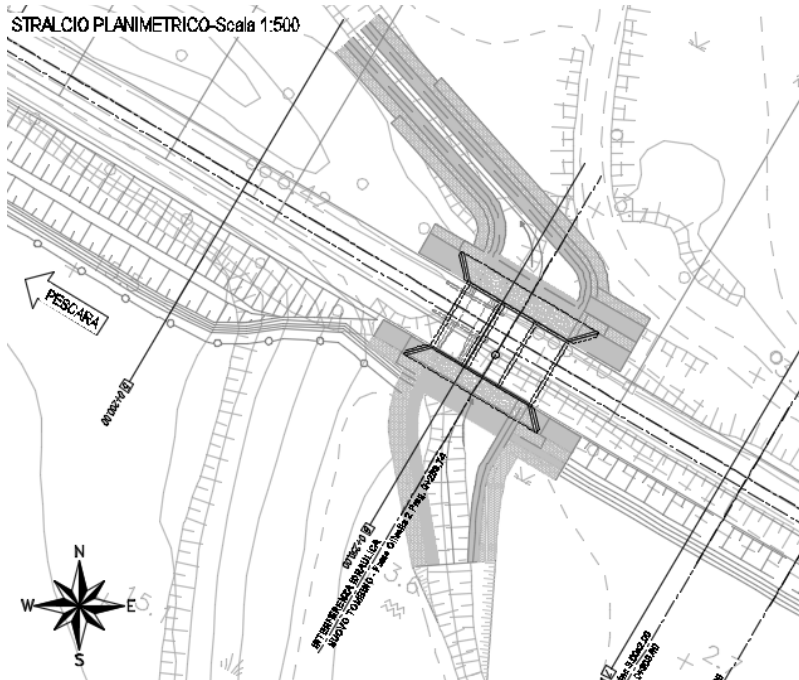
### 7.3 FOSSO OLIVELLA 2

La nuova opera di attraversamento del fosso Olivella 2, che sostituirà l'attuale tombino ad arco in muratura, sarà costituita da una batteria di tre canne scatolari di dimensioni 6.00 x 3.50 m da realizzarsi mediante infissione a spinta nel rilevato ferroviario di due strutture monolitiche rispettivamente a singola e a doppia canna, da varare in successione. L'intervento di potenziamento dell'attraversamento sarà completato con la realizzazione di opere di protezione idraulica in gabbioni e materassi tipo Reno per il presidio del rilevato ferroviario, il raccordo dell'alveo naturale con la nuova opera, la difesa delle sponde dell'alveo naturale e per l'ammorsamento dei nuovi manufatti.

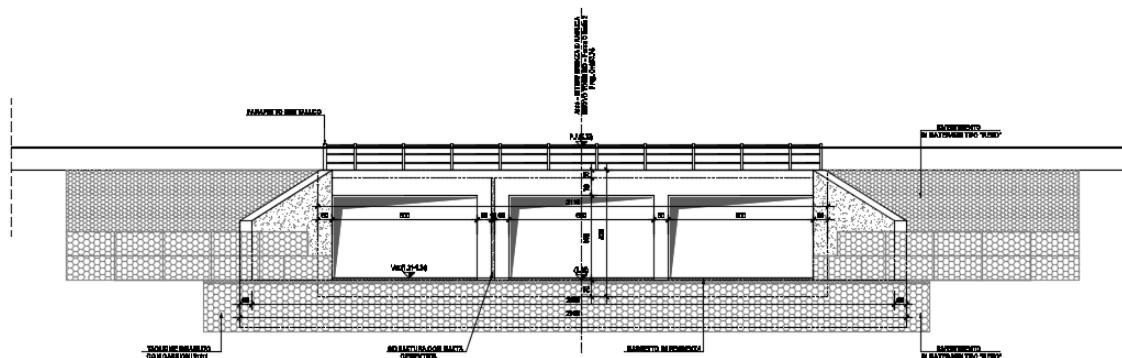
Il dimensionamento del tombino è stato condotto non solo in funzione delle portate proprie del bacino direttamente afferente al tombamento ma anche in funzione delle portate di esondazione del fiume Fortore. Lo studio idrologico e idraulico condotto per l'analisi delle piene e delle esondazioni del fiume Fortore ha infatti evidenziato un coinvolgimento nel fenomeno anche per il tombino ferroviario sito in località Torre Mozza, poco più a nord del viadotto sull'alveo principale ed in corrispondenza dell'attraversamento del fosso Olivella 2. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati idraulici specifici.

Si riportano di seguito delle immagini rappresentative del nuovo tombino Fosso Olivella 2.





SEZIONE B-B-Scala 1:100



#### 7.4 TOMBINI DI TRASPARENZA

Lungo il progetto sono previsti 24 fornici di trasparenza idraulica in corrispondenza del rilevato ferroviario in prossimità del fosso Olivella 2 e del fiume Fortore. Tali tombini sono necessari per garantire la sicurezza del corpo ferroviario assicurando un miglioramento dell'interferenza delle opere ferroviarie esistenti e di progetto con il normale deflusso delle acque nei tratti di linea in cui le simulazioni idrauliche hanno evidenziato maggiori criticità. Per informazioni più dettagliate si rimanda agli elaborati idraulici specifici.

**OC – OPERE CIVILI**

Relazione tecnica - Opere Civili Minori

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	24 DI 43

Tutti i tombini sono previsti a spinta sotto la linea in esercizio.

Nel seguito si riporta una brava descrizione dei tombini di trasparenza raggruppati per dimensioni.

**- Tombini 3.00x2.00:**

Sono 8 tombini scatolari di dimensioni interne 3.00x2.00 da realizzarsi tra le pk 0+303 e 0+411 del tracciato di progetto del Lotto 1, mediante il sistema di varo a spinta, con la linea in esercizio.

Di seguito si riporta un elenco completo delle opere in questione:

<i>WBS</i>	<i>Pk. (Km)</i>
<b>IN02</b>	0+303
<b>IN03</b>	0+318
<b>IN04</b>	0+333
<b>IN05</b>	0+348
<b>IN06</b>	0+363
<b>IN07</b>	0+378
<b>IN08</b>	0+393
<b>IN09</b>	0+411

Gli scatolari sono caratterizzati da una dimensione interna di 3.00x2.00, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 40 cm, soletta di fondazione pari a 50 cm. La lunghezza dello scatolare in fase finale, comprensiva quindi anche dei lavori di completamento dopo l'ultimazione del varo, è pari a circa 23 m.

Negli schemi delle figure seguenti si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

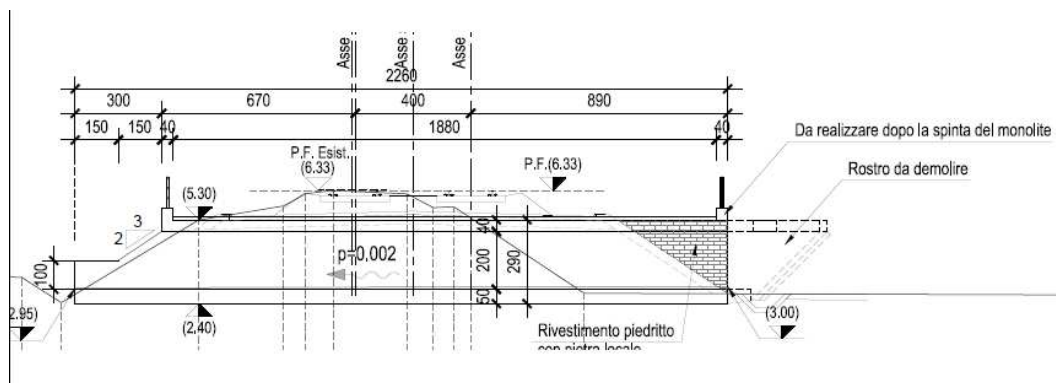
FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 RO OC0000001

REV.  
A

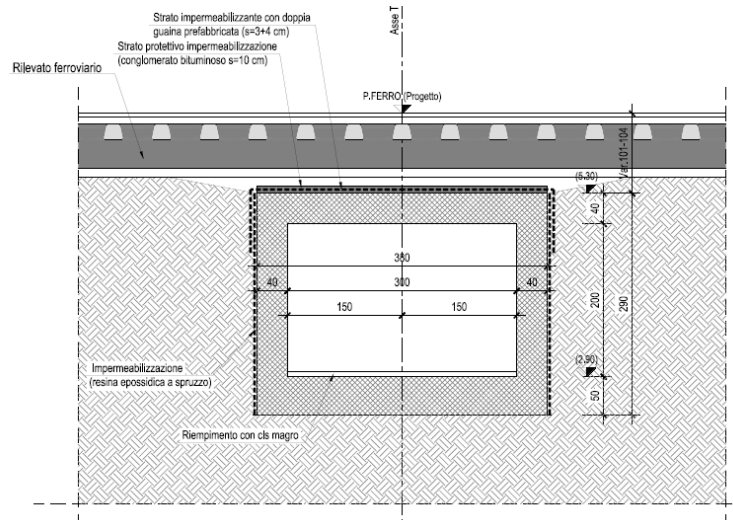
FOGLIO  
25 DI 43



**Figura 5 -Scatolari – Vista Planimetrica**



**Figura 6 -Scatolari - Sezione Longitudinale**



**Figura 7 -Scatolari - Sezione Trasversale**

**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	26 DI 43

**- Tombini 6.00x3.30:**

Sono 6 tombini scatolari di dimensioni interne 6.00x3.30 da realizzarsi tra le pk 1+755 e 1+830 del tracciato di progetto del Lotto 1, mediante il sistema di varo a spinta, con la linea in esercizio.

Di seguito si riporta un elenco completo delle opere in questione:

WBS	Pk. (Km)
<b>IN10</b>	1+755
<b>IN11</b>	1+770
<b>IN12</b>	1+785
<b>IN13</b>	1+800
<b>IN14</b>	1+815
<b>IN15</b>	1+830

Gli scatolari sono caratterizzati da una dimensione interna di 6.00x3.30, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 70 cm, e soletta di fonazione pari ad 80 cm. La lunghezza dello scatolare in fase finale, comprensiva quindi anche dei lavori di completamento dopo l'ultimazione del varo, è pari a circa 30m.

Negli schemi delle figure seguenti si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

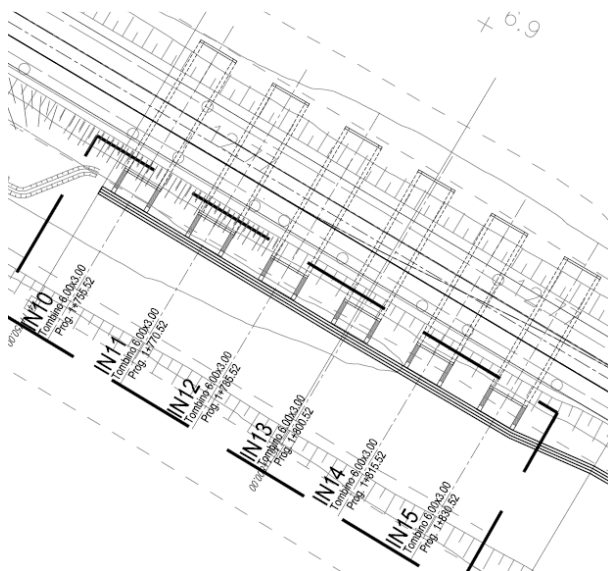


Figura 8 - Scatolari – Vista Planimetrica

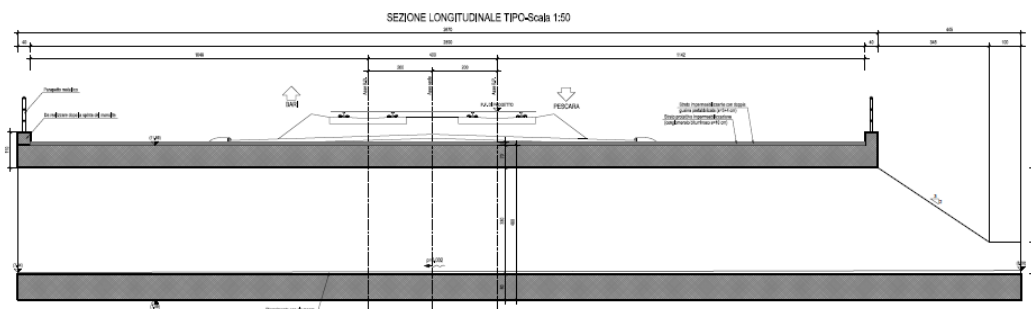


Figura 9 - Scatolari - Sezione Longitudinale

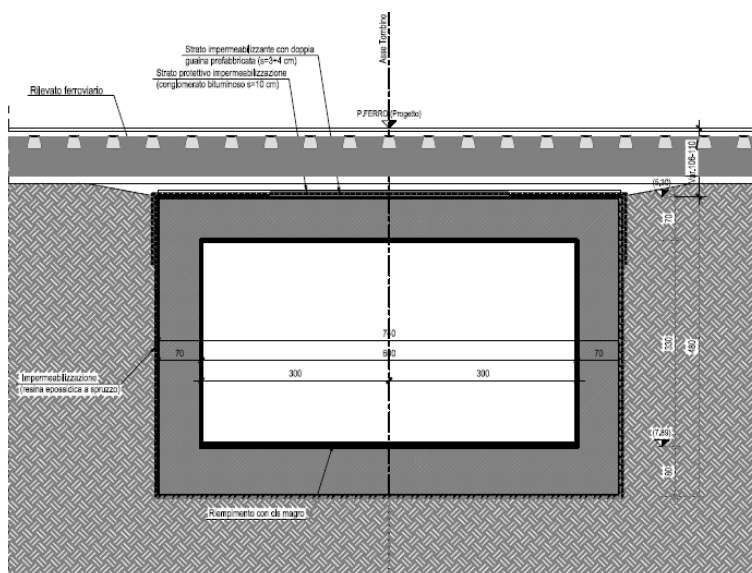


Figura 10 - Scatolari - Sezione Trasversale

- **Tombini 6.00x3.80:**

Sono 4 tombini scatolari di dimensioni interne 6.00x3.80 da realizzarsi tra le pk 2+047 e 2+092 del tracciato di progetto del Lotto 1. mediante il sistema di varo a spinta, con la linea in esercizio.

Di seguito si riporta un elenco completo delle opere in questione:

WBS	Pk. (Km)
<b>IN16</b>	2+047
<b>IN17</b>	2+062
<b>IN18</b>	2+077
<b>IN19</b>	2+092

Gli scatolari sono caratterizzati da una dimensione interna di 6.00x3.80, con piedritti e soletta di copertura di

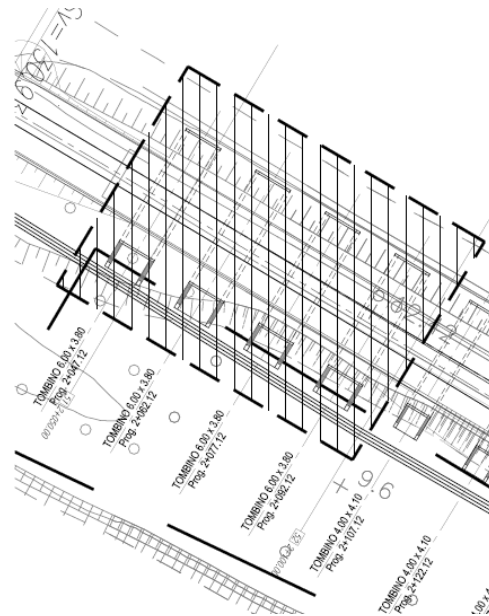
**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

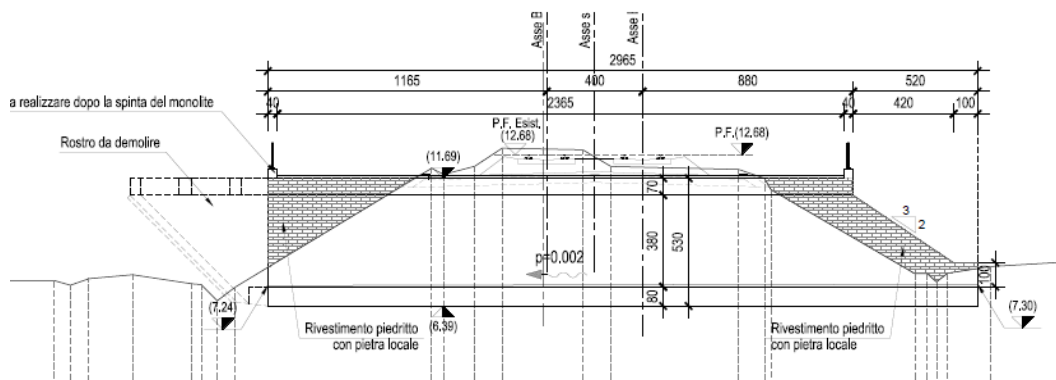
COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	28 DI 43

spessore pari a 70 cm, e soletta di fonazione pari ad 80 cm. La lunghezza dello scatolare in fase finale, comprensiva quindi anche dei lavori di completamento dopo l'ultimazione del varo, è pari a circa 30m.

Negli schemi delle figure seguenti si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.



**Figura 11 - Scatolari - Vista Planimetrica**



**Figura 12 - Scatolari - Sezione Longitudinale**



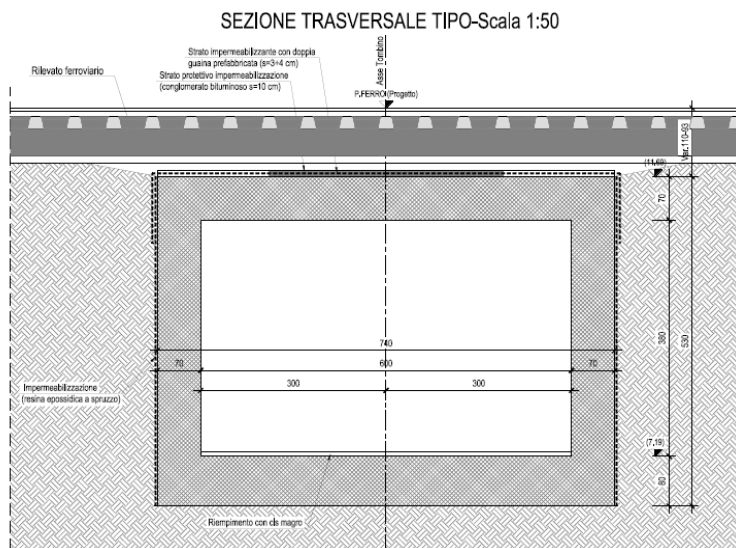


Figura 13 - Scatolari - Sezione Trasversale

- **Tombini 4.00x4.10:**

Sono 2 tombini scatolari di dimensioni interne 4.00x4.10 da realizzarsi tra le pk 2+107 e 2+122 del tracciato di progetto del Lotto 1. mediante il sistema di varo a spinta , con la linea in esercizio

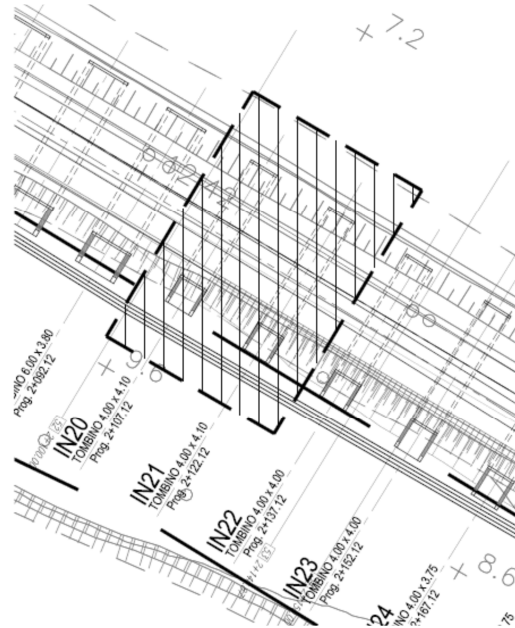
Di seguito si riporta un elenco completo delle opere in questione:

WBS	Pk. (Km)
<b>IN20</b>	2+107
<b>IN21</b>	2+122

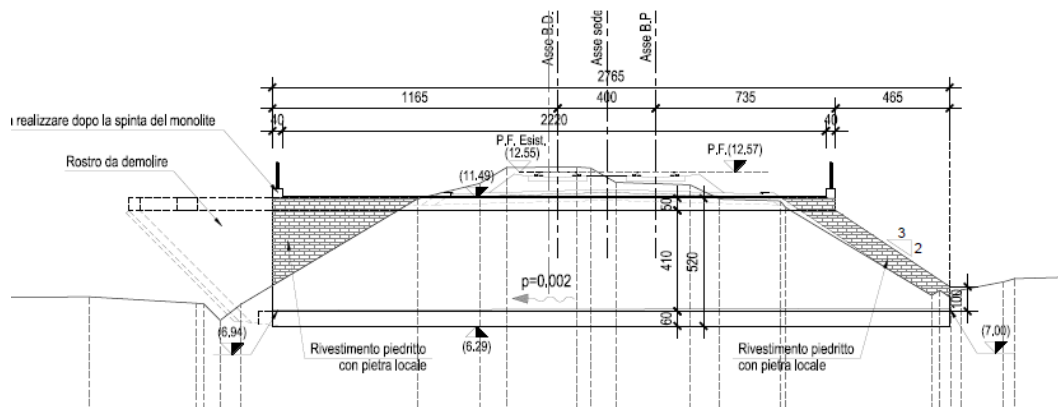
Gli scatolari sono caratterizzati da una dimensione interna di 4.00x4.10, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 50 cm, e soletta di fonazione pari ad 60 cm. La lunghezza dello scatolare in fase finale, comprensiva quindi anche dei lavori di completamento dopo l'ultimazione del varo, è pari a circa 28m.

Negli schemi delle figure seguenti si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.





**Figura 14 - Scatolari – Vista Planimetrica**



**Figura 15 - Scatolari - Sezione Longitudinale**

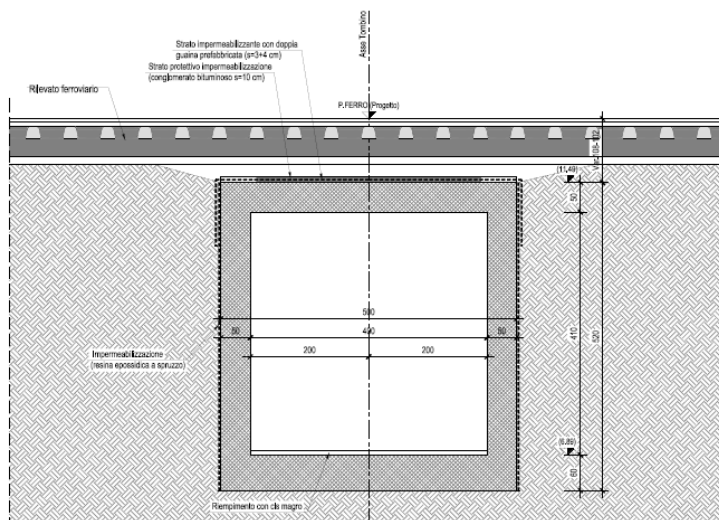


Figura 16 - Scatolari - Sezione Trasversale

- **Tombini 4.00x4.00:**

Sono 2 tombini scatolari di dimensioni interne 4.00x4.00 da realizzarsi tra le pk 2+137 e 2+152 del tracciato di progetto del Lotto 1. mediante il sistema di varo a spinta, con la linea in esercizio.

Di seguito si riporta un elenco completo delle opere in questione:

WBS	Pk. (Km)
<b>IN22</b>	2+137
<b>IN23</b>	2+152

Gli scatolari sono caratterizzati da una dimensione interna di 4.00x4.00, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 50 cm, e soletta di fonazione pari ad 60 cm. La lunghezza dello scatolare in fase finale, comprensiva quindi anche dei lavori di completamento dopo l'ultimazione del varo, è pari a circa 28m.

Negli schemi delle figure seguenti si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

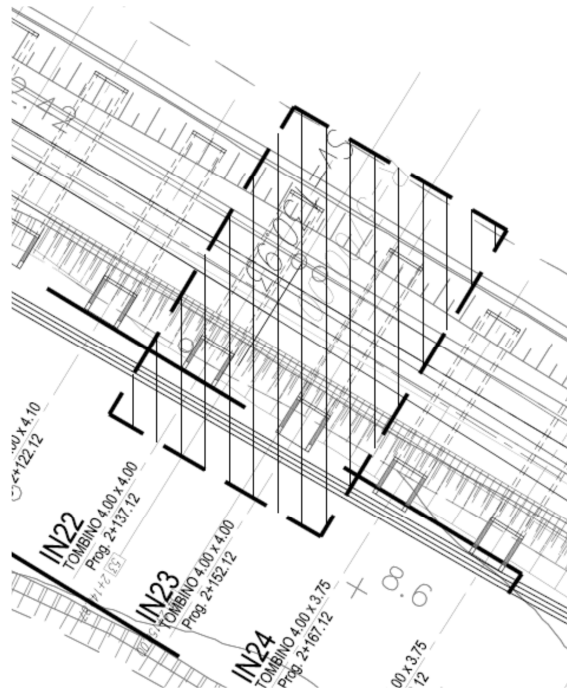
COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

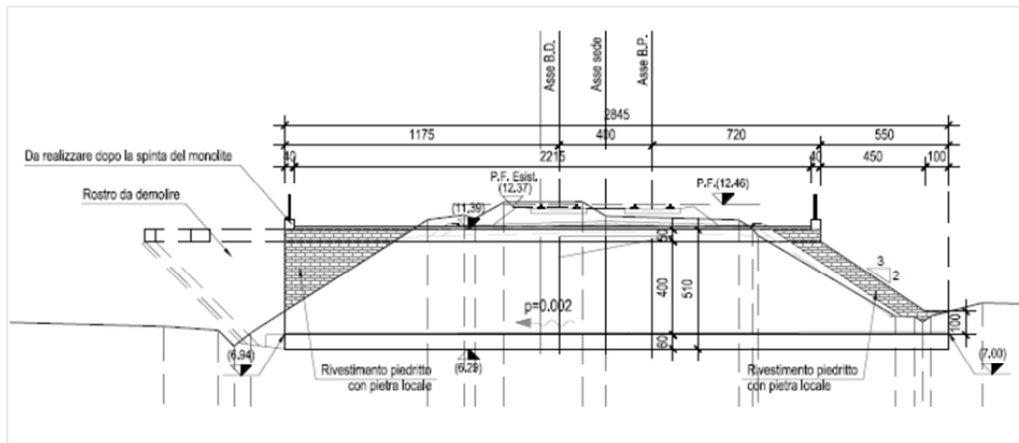
FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 RO OC0000001

REV.  
A

FOGLIO  
32 DI 43



**Figura 17 - Scatolari – Vista Planimetrica**



**Figura 18 - Scatolari - Sezione Longitudinale**

**OC – OPERE CIVILI**

Relazione tecnica - Opere Civili Minori

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC0000001	A	33 DI 43

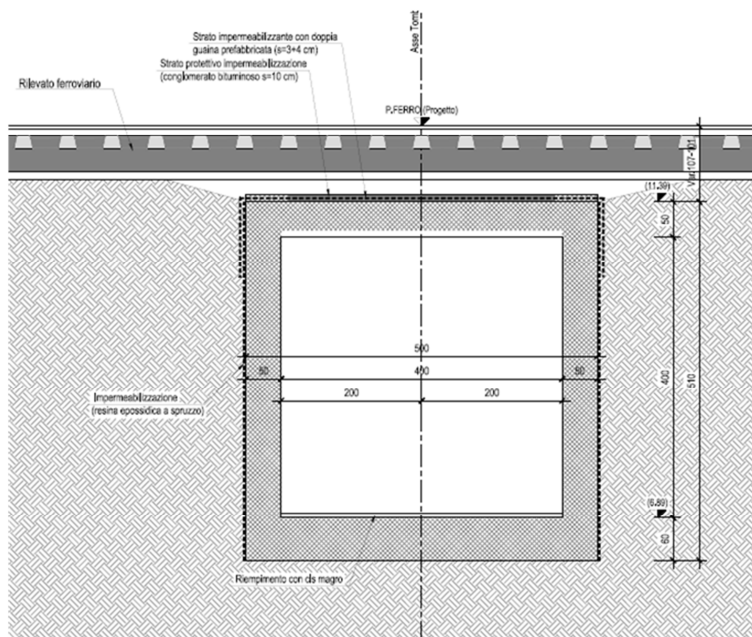


Figura 19 - Scatolari - Sezione Trasversale

**- Tombini 4.00x3.75:**

Sono 2 tombini scatolari di dimensioni interne 4.00x3.75 da realizzarsi tra le pk 2+167 e 2+182 del tracciato di progetto del Lotto 1. mediante il sistema di varo a spinta, con la linea in esercizio.

Di seguito si riporta un elenco completo delle opere in questione:

WBS	Pk. (Km)
<b>IN24</b>	2+167
<b>IN25</b>	2+182

Gli scatolari sono caratterizzati da una dimensione interna di 4.00x3.75, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 50 cm, e soletta di fondazione pari ad 60 cm. La lunghezza dello scatolare in fase finale, comprensiva quindi anche dei lavori di completamento dopo l'ultimazione del varo, è pari a circa 30m.

Negli schemi delle figure seguenti si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

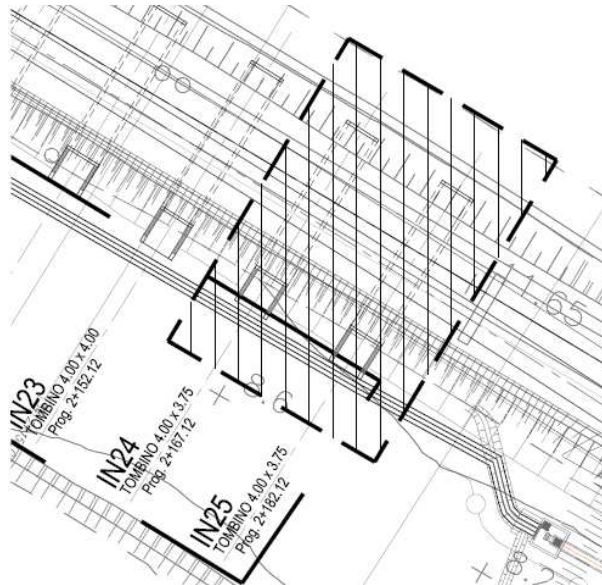


Figura 20 - Scatolari – Vista Planimetrica

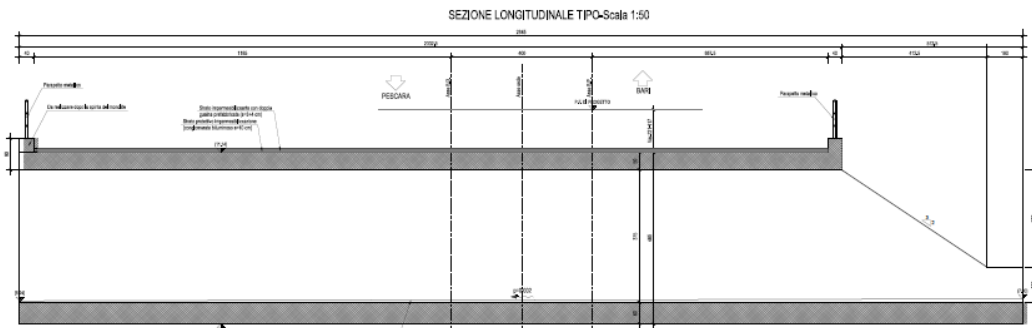


Figura 21 - Scatolari - Sezione Longitudinale

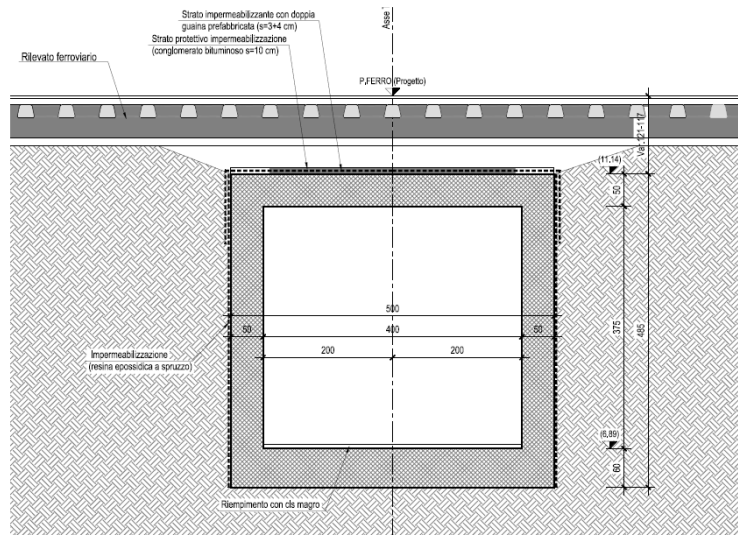
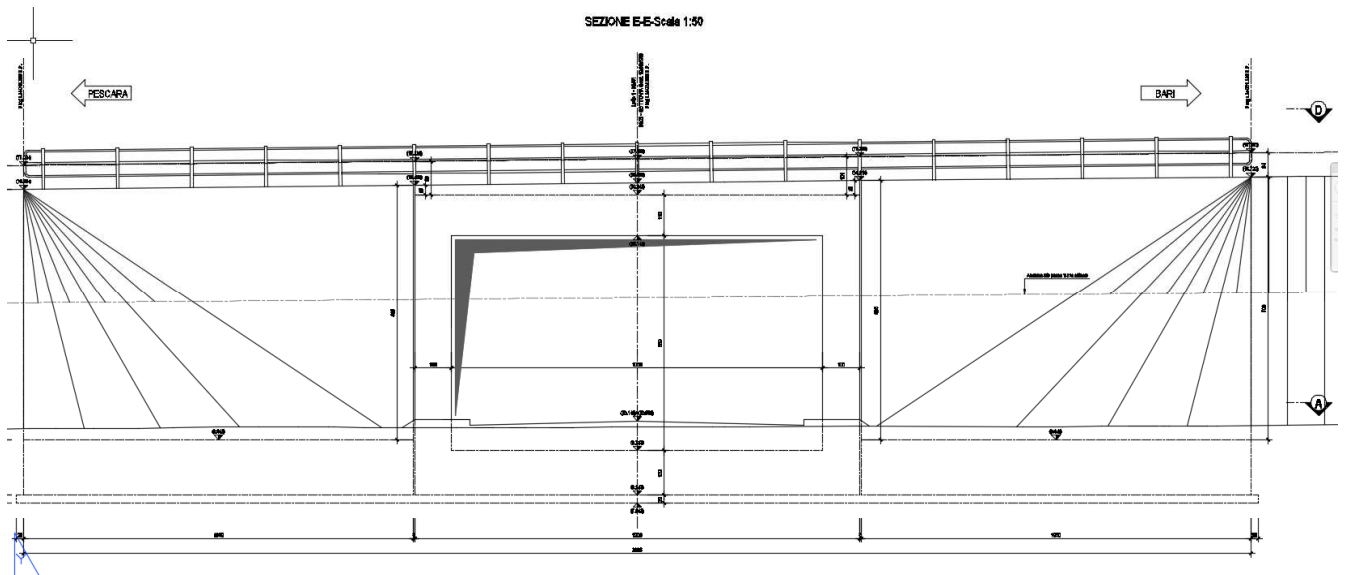


Figura 22 - Scatolari - Sezione Trasversale



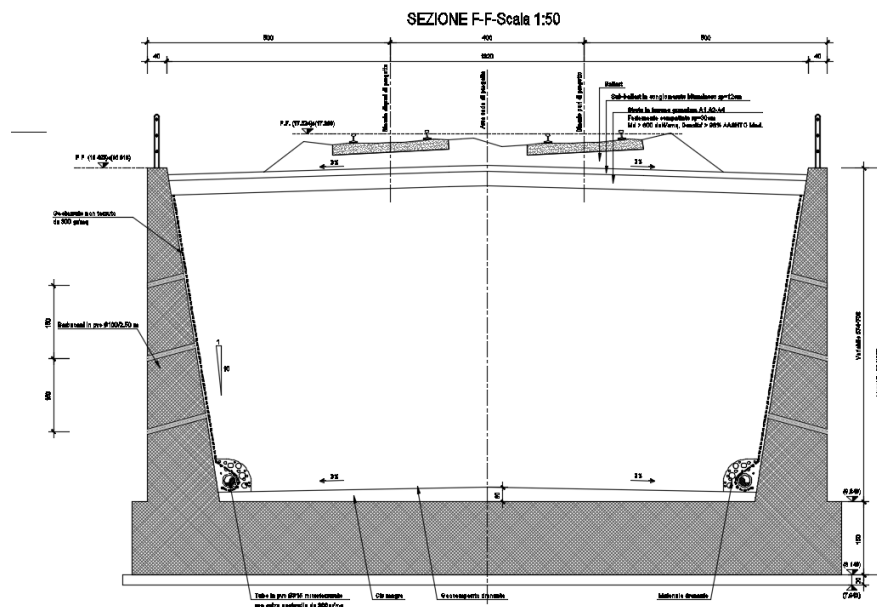




Prima e dopo il sottopasso sono presenti due muri ad U a sostegno del risvolto del rilevato ferroviario.

I piedritti presentano spessore variabile, con pendenza 1/10, partendo in sommità con uno spessore di 0.40m su cui è posto il parapetto. Il solettone inferiore ha spessore di 150cm.

Il ricoprimento, ovvero la distanza tra la quota del piano ferro e l'estradosso della soletta inferiore, è pari a circa 7.50m. Il manufatto è in conglomerato cementizio armato gettato in opera.





**OC – OPERE CIVILI**
**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D78 RO OC00000001	A	37 DI 43

## 7.6 OPERE DI PROTEZIONE PILE A14

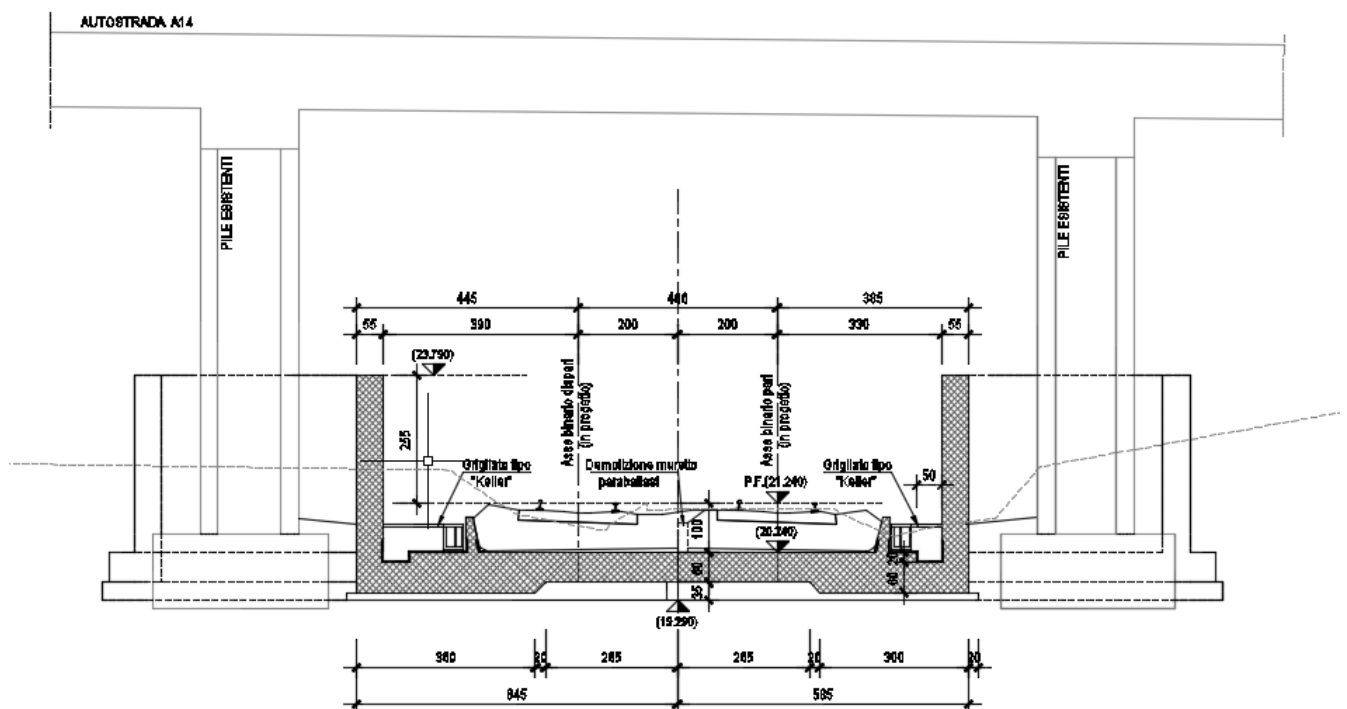
Nel tratto di linea posto al di sotto dell'esistente viadotto dell'autostrada A14 è necessario predisporre un'opera a protezione delle pile intermedie. L'opera prevista in questa fase progettuale è un muro ad U la cui fondazione viene posta al di sotto della sede ferroviaria definitiva. L'opera viene realizzata per fasi, per maggiori dettagli sulle fasi si rimanda all'elaborato specifico.

Lo spessore dei piedritti di tale muro è di 0.70m in direzione ortogonale alla marcia del treno e di 0.55m in direzione parallela (spessore ridotto a 0.50m in fase di calcolo per tenere in conto dell'ingombro dell'impermeabilizzazione). La platea di fondazione presenta spessore pari a 0.60m, ringrossata a 0.80m in corrispondenza dei muri con spessore 0.70m.

La distanza tra la quota del piano ferro e la quota di impatto dell'urto del treno è posta come da normativa a 1.80m.

Il manufatto è in conglomerato cementizio armato gettato in opera.

Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto. Si riporta, di seguito, uno stralcio della sezione trasversale.



## 7.7 FOSSO CAPOPOSTA

Allo stato attuale il rilevato ferroviario esistente è attraversato da un tombino esistente in corrispondenza del Fosso Capoposta, alla pk 5+743 circa.

La risoluzione di tale interferenza viene attuata prevedendo la chiusura del vecchio tombino mediante intasamento con cls magro e la realizzazione di un nuovo tombino accanto all'esistente realizzato con la tecnica dello spingitubo.

L'opera consiste in un tombino idraulico a sezione rettangolare, da realizzarsi alla pk 5+755 del tracciato di progetto del Lotto 1, mediante il sistema di varo a spinta, con Linea in esercizio.

Lo scatolare è caratterizzato da una sezione netta interna di dimensione 4.00mx4.90m, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 50 cm e soletta di fondazione spessa 60 cm. La lunghezza dello scatolare in fase finale, comprensiva quindi anche dei lavori di completamento dopo l'ultimazione del varo, è pari a circa 30m. Negli schemi delle figure seguenti si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale dell'opera, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

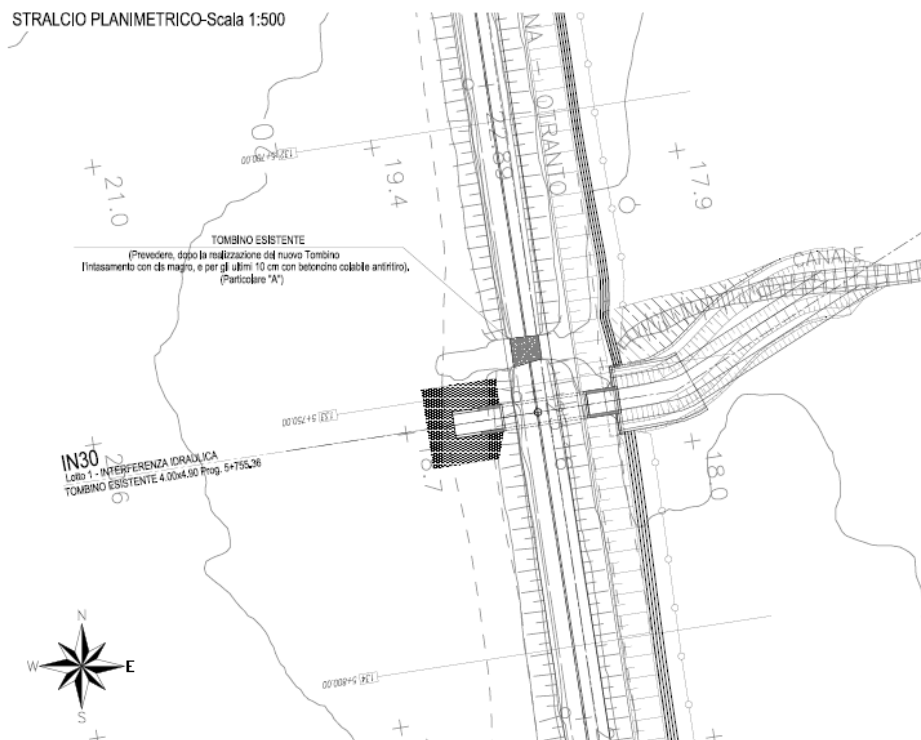


Figura 23 - Scatolare km 5+755 – Vista Planimetrica

SEZIONE LONGITUDINALE-Scala 1:100

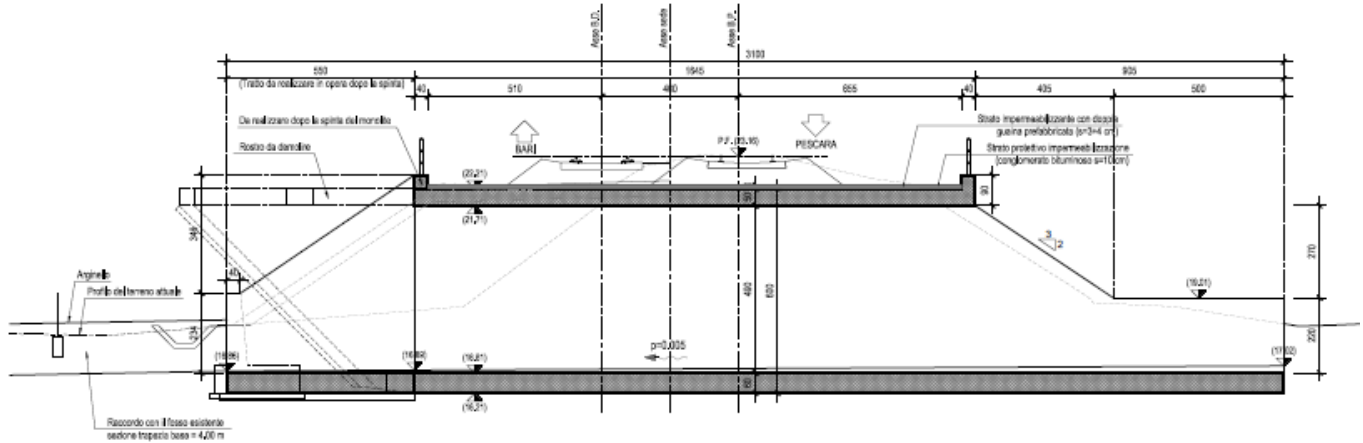


Figura 24 - Scatolare km 5+755 - Sezione Longitudinale

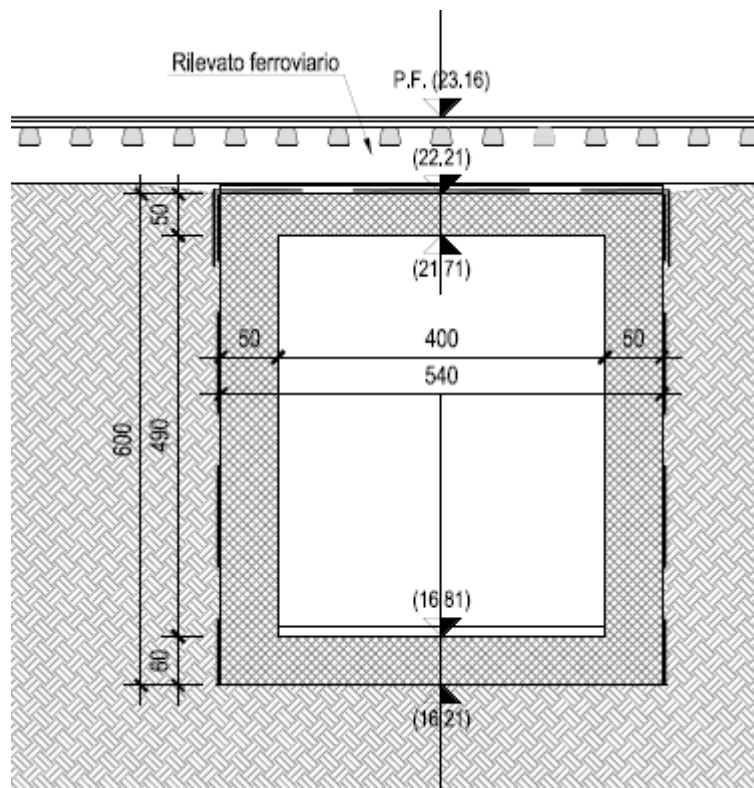


Figura 25 - Scatolare km 5+755 - Sezione Trasversale

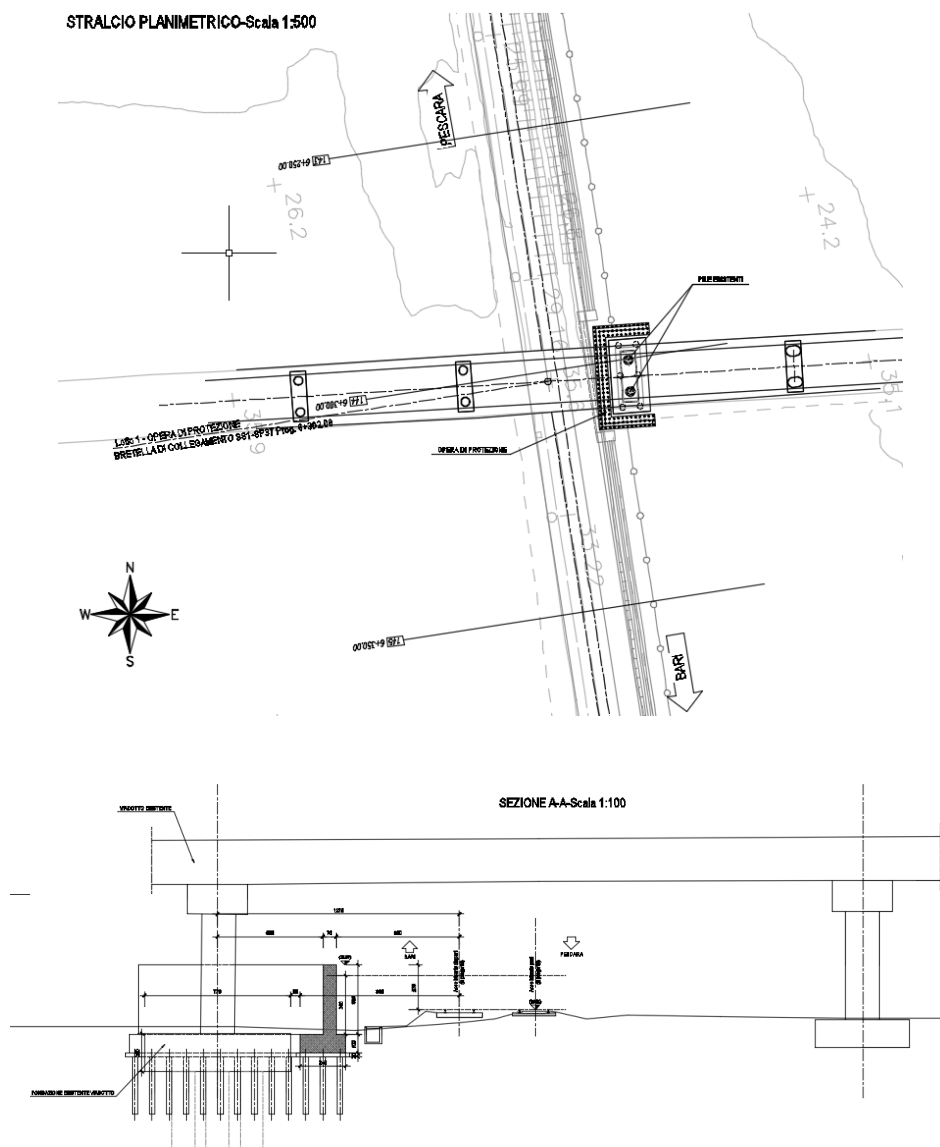
## 7.8 OPERA DI PROTEZIONE BRETELLA SS16/SP31

Nel tratto in cui la ferrovia passa al di sotto della bretella esistente SS16/SP31 è necessaria la protezione della pila a valle della ferrovia, posta ad una distanza inferiore ai 15m.

L'opera di protezione consiste in un muro con configurazione in pianta a C, a protezione della pila, fondato su micropali.

Il muro presenta un paramento di spessore 0.70m ed una fondazione su micropali di spessore 1.00m.

Si riportano alcune immagini rappresentative dell'opera, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.



## 7.9 FOSSO PONTONICCHIO

Allo stato attuale il canale Pontonicchio attraversa il rilevato della linea ferroviaria per mezzo di un vecchio tombino realizzato in muratura. La struttura del tombino presenta problemi strutturali tali da sconsigliare il prolungamento del tombino esistente al di sotto del binario di progetto e da prevedere la realizzazione di un nuovo attraversamento in affiancamento all'esistente, una volta chiuso definitivamente il vecchio tombino mediante intasamento con cls magro.

Il nuovo attraversamento sarà costituito da un tombino scatolare in c.a. di dimensioni interne 6.00 x 3.00 m. Il nuovo manufatto sarà realizzato con la tecnica dello "spingitubo".

Le quote di progetto del fondo dello scatolare, anche in questo caso in analogia con gli altri attraversamenti, sono state determinate dalla necessità di mantenere la distanza minima dell'estradosso dello scatolare dal piano del ferro.

La costruzione del nuovo tombino in affiancamento al tombino esistente comporta una piccola deviazione dell'alveo del Canale Pontonicchio.

E' stata poi prevista la risistemazione del fosso a monte e a valle del tombino, per raccordarsi con l'alveo naturale. Anche questo tratto verrà rivestito con materassi tipo "Reno", per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto.

Lo scatolare è caratterizzato da una sezione netta interna di dimensione 6.00mx3.00m, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 70 cm e soletta di fonazione spessa d 80 cm. La lunghezza dello scatolare in fase finale, comprensiva quindi anche dei lavori di completamento dopo l'ultimazione del varo, è pari a circa 26m. Negli schemi delle figure seguenti si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale dell' opera, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

**OC – OPERE CIVILI**

**Relazione tecnica - Opere Civili Minori**

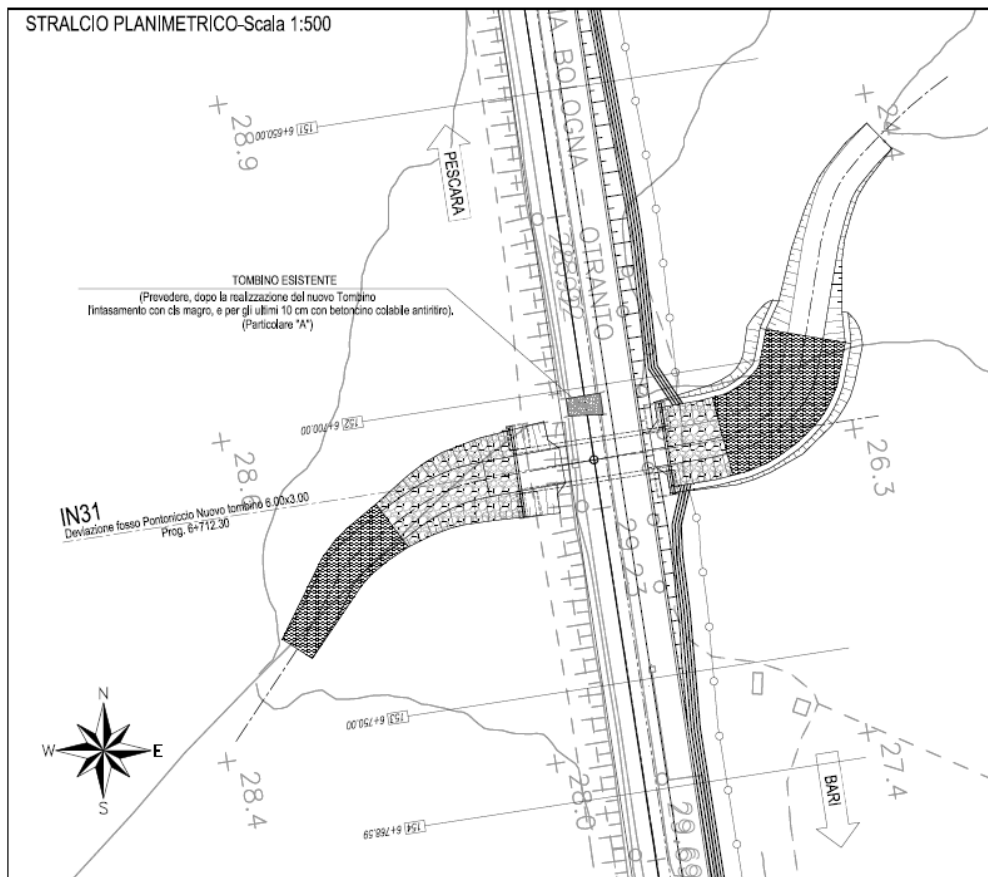
COMMESSA  
LI00

LOTTO  
01

FASE CODIFICA DOCUMENTO  
D78 RO OC00000001

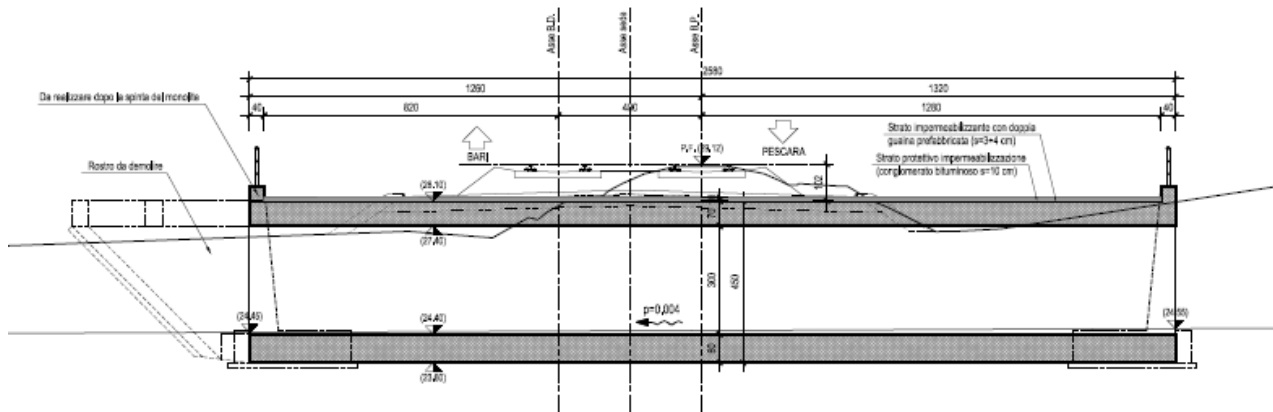
REV.  
A

FOGLIO  
42 DI 43

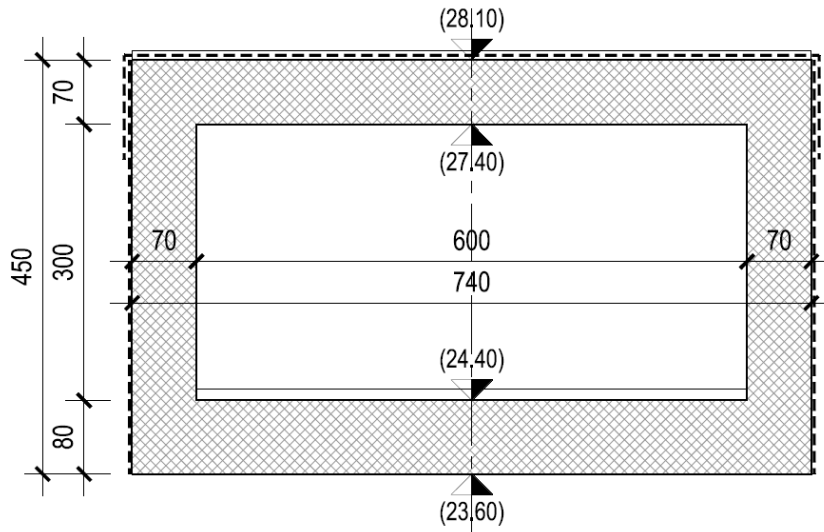


**Figura 26 - Scatolare km 6+712 – Vista Planimetrica**

**SEZIONE LONGITUDINALE-Scala 1:100**



**Figura 27 - Scatolare km 6+712 - Sezione Longitudinale**



**Figura 28 - Scitolare km 6+712 - Sezione Trasversale**