

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTO 1- RADDOPPIO RIPALTA – LESINA

IN – INTERFERENZE IDRAULICHE
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

L'Appaltatore	COMPAT S.c.a.r.l. Il Direttore Tecnico	I progettisti (il Direttore della progettazione)
data	(firma) Gianguido Babini	data

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I 0 7	0 1	E	Z Z	R O	I N 0 0 0 0	0 0 1	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	PRIMA EMISSIONE	PUGLIESE	Agosto 2021	DESSI'	Agosto 2021	BELLIZZI	Agosto 2021	
B	Aggiornamentp per RdV	M. Pugliese	Aprile 2022	E.Jr. Dessi	Aprile 2022	S. Bellizzi	Aprile 2022	
C	Aggiornamentp per RdV n.167	M. Pugliese	Giugno 2022	E.Jr. Dessi	Giugno 2022	S. Bellizzi	Giugno 2022	
File: 0236_LI0701EZZROIN0000001B.DOCX								n. Elab.



INDICE

INTRODUZIONE	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA	5
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	7
RILEVATI E TRINCEE FERROVIARIE	12
1.1 PREMESSA	12
1.2 RILEVATO	12
1.3 TRINCEA	13
INTERFERENZE IDRAULICHE	15
1.4 PREMESSA	15
1.5 RISPETTO REQUISITI PREVISTI DALLE SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITA'	16
1.6 COD. IN01 (PK 0+253.74) ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TOMBINO "FOSSO OLIVELLA 2"	18
1.7 COD. IN02÷IN09 (PK 0+303.60/0+411.60) TOMBINI DI TRASPARENZA "FOSSO OLIVELLA 2"	20
1.8 COD. IN10÷IN15 (PK 1+755.47/1+830.52) TOMBINI DI TRASPARENZA SPONDA SX FIUME FORTORE	23
1.9 COD. IN16÷IN25 (PK 2+047.12/2+182.12) TOMBINI DI TRASPARENZA SPONDA DX FIUME FORTORE	26
1.10 COD. IN30 (PK 5+755,36) ADEGUAMENTO IDRAULICO FOSSO "CAPOPOSTA"	35
1.11 COD. IN31 (PK 6+712,30) ADEGUAMENTO IDRAULICO FOSSO "PONTONICCHIO"	38
1.12 INTERFERENZA PILE VIADOTTO RIPALTA CON OPERE AL FOSSO PARADISO	42
1.13 INTERFERENZA ACQUEDOTTO PUGLIESE E DELLA CAPITANATA CON SCARICO NEL FOSSO PARADISO	43
MATERIALI	46
1.14 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	46
1.15 PRESCRIZIONI SUI MATERIALI	49
1.15.1 Calcestruzzo per opere in c.a./acciaio	49
1.15.2 Acciaio in barre ad aderenza migliorata	51
1.15.3 Acciaio da carpenteria metallica (micropali e travi di manovra)	52
1.16 NOTE	55



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	3 DI 55

INTRODUZIONE

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici riguardanti la "Progettazione Esecutiva 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 CIPE, con Delibera n.2 del 28/1/2015, ha approvato il Progetto Preliminare con prescrizioni e raccomandazioni. Con successiva Delibera CIPE n.89 del 22/12/2017 è stato approvato il Progetto Definitivo del Lotto 1. Per maggiori dettagli circa l'iter approvativo del progetto si faccia riferimento alla relazione generale (elaborato LI0701E05RGMD0000001A).

Come ampliamento illustrato nella Relazione Generale, l'intervento sarà realizzato per fasi costruttive, al fine di 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. In particolare nel seguito si riportano gli aspetti generali relativi alla risoluzione delle interferenze idrauliche presenti sulla tratta, costituite da tombini scatolari posti in opera mediante infissione nel rilevato ferroviario ed opere di completamento minori per la risagomatura del rilevato o delle sistemazioni idrauliche.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	4 DI 55

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

- [N.1]. Legge n.1086 del 05/11/1974 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- [N.2]. D.M. del 14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- [N.3]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- [N.4]. UNI EN 206:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- [N.5]. UNI 11104:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206;
- [N.6]. Regolamento della Commissione Europea N.1299/2014 del 18 novembre 2014 - Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.
- [N.7]. Eurocodice 1 EN 1991-2: 2003/AC:2010 - Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges;
- [N.8]. RFI DTC SI PS MA IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili del 22/12/2017;
- [N.9]. RFI DTC INC PO SP IFS 001 A - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario;
- [N.10]. RFI DTC SICS SP IFS 001 B - Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili del 22/12/2017;
- [N.11]. D.P.R. n.753 del 11/07/1980 e ss.mm.ii. – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	5 DI 55

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 54m in rilevato (RI01), una trincea (TR01) di circa 220 m fino all’interferenza idraulica Fosso Olivella 2 (pk 0+253.74) 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). Alla 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 con tombini in sinistra e destra idraulica, per i quali si rimanda, per una descrizione dettagliata delle opere, alla relazione idrologica specialistica (Relazione Idrologica - LI0701E11RIID0001001A).

Sempre per motivi idraulici, in questo lotto, a Sud dell’esistente viadotto sul Fortore, si prevede una variante piano-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



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	6 DI 55

descrittiva specialistica LI0701E09ROVI0100001A.

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 di opere di protezione delle pile intermedie da urto per deragliamento. 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 sono previste ulteriori opere di protezione per le pile della bretella di collegamento SS16 – SP37 realizzata con muro fondato su micropali. 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 Italia) e idraulico (Consorzio di Bonifica della Capitanata e Acquedotto Pugliese).



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	7 DI 55

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 Chieti-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.
- Campagna di indagini geognostiche integrative del 2021, con 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.
- **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

Depositi alluvionali recenti - Unità 5GS (Ghiaia sabbiosa)

$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
--------------------------------------	-------------------------

OC – OPERE CIVILI
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	9 DI 55

$c' = 0$ kPa	coesione drenata
$\varphi' = 33\div 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 330$ m/s	velocità delle onde di taglio
$G_o = 200$ MPa	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 550$ MPa	modulo di deformazione elastico iniziale

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

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

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

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

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

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

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

$\gamma = 20.5$ kN/m ³	peso di volume naturale
-----------------------------------	-------------------------

OC – OPERE CIVILI
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	10 DI 55

$c' = 0$ kPa	coesione drenata
$\varphi' = 33\div 37$ °	angolo di resistenza al taglio
$V_s = 200\div 350$ m/s	velocità delle onde di taglio;
$G_o = 80\div 240$ MPa	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 200\div 600$ MPa	modulo di deformazione elastico iniziale

Conglomerati di Campomarino - Unità 7GS (Ghiaia sabbiosa)

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

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

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

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

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

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

$\gamma = 20$ kN/m ³	peso di volume naturale
$c' = 5\div 15$ kPa	coesione drenata
$\varphi' = 24\div 27$ °	angolo di resistenza al taglio



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	11 DI 55

$c_u = 75 \div 250$ 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.

RILEVATI E TRINCEE FERROVIARIE

1.1 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.

1.2 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.

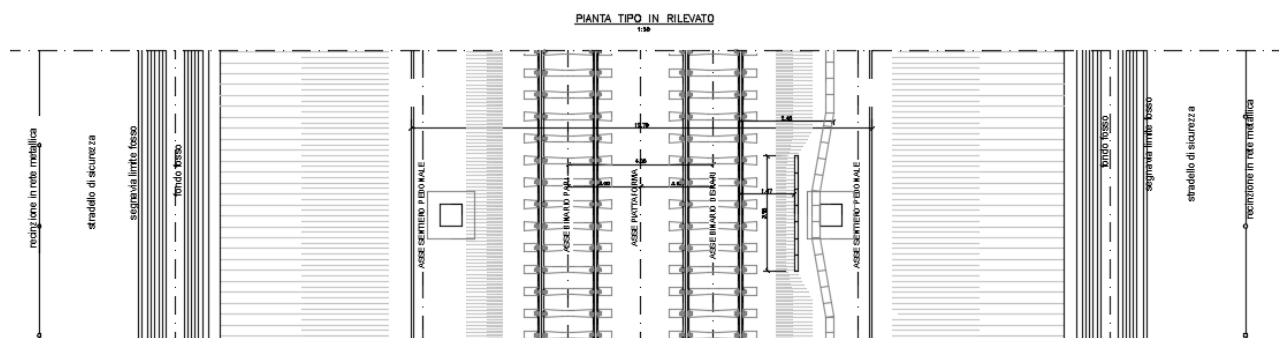


Figura 1 – Pianta tipo del rilevato ferroviario di progetto

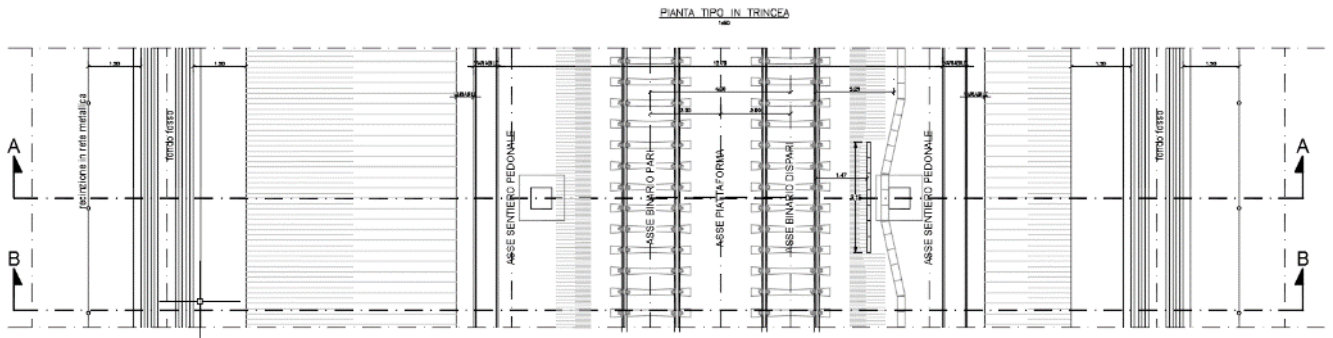


Figura 4 – Pianta tipo della linea ferroviaria in trincea

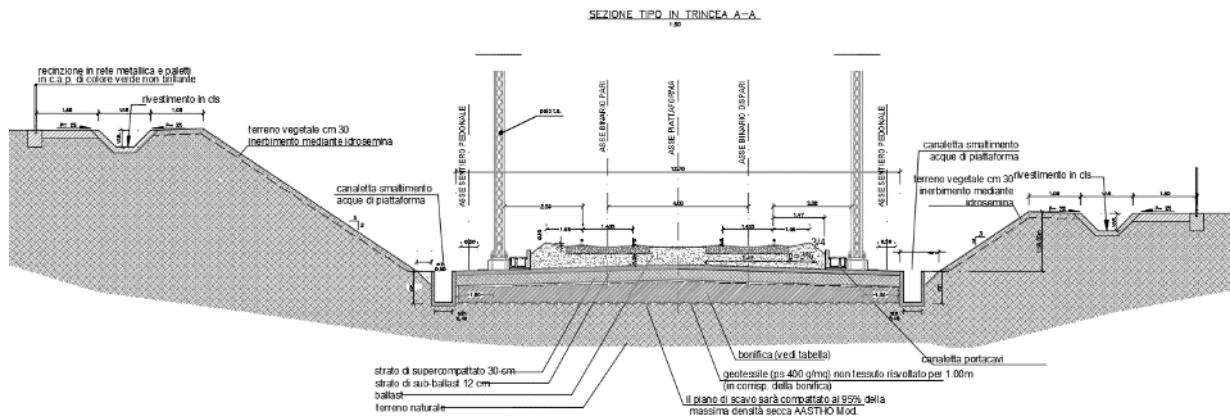


Figura 5 – Sezione tipo della linea ferroviaria in trincea



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	15 DI 55

INTERFERENZE IDRAULICHE

1.4 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 per la risoluzione interferenza "Fosso Olivella 2" (Cod. IN01 – pk 0+253.74);
- n° 8 tombini scatolari di trasparenza "Fosso Olivella 2" dim.3.00x2.00, realizzati a spinta (Cod. IN02÷IN09 – pk 0+303.60÷0+411.60);
- n° 6 tombini scatolari di trasparenza Sponda sx "Fiume Fortore" dim. 6.00x3.30, realizzati a spinta (Cod. IN10÷IN15 – pk 1+755.47÷1+830.52);
- n° 4 tombini scatolari di trasparenza Sponda dx "Fiume Fortore" dim.6.00x3.80, realizzati a spinta (Cod. IN16÷IN19 – pk 2+047.12÷2+092.12);
- n° 2 tombini scatolari di trasparenza Sponda dx "Fiume Fortore" dim.4.00x4.10, realizzati a spinta (Cod. IN20÷IN21 – pk 2+107.12÷2+122.12);
- n° 2 tombini scatolari di trasparenza Sponda dx "Fiume Fortore" dim.4.00x4.00, realizzati a spinta (Cod. IN22÷IN23 – pk 2+137.12÷2+152.12);
- n° 2 tombini scatolari di trasparenza Sponda dx "Fiume Fortore" dim.4.00x3.75, realizzati a spinta (Cod. IN24÷IN25 – pk 2+167.12÷2+182.12);
- Tombino per risoluzione interferenza al "Fosso Capoposta" dim.4.00x4.90, realizzato a spinta (Cod. IN30 – pk 5+755.36);
- Tombino per risoluzione interferenza al "Fosso Pontonicchio" dim.6.00x3.00, realizzato a spinta (Cod. IN31 – pk 6.712.30).

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

Oltre le opere civili succitate il progetto esecutivo prevede la realizzazione di ulteriori manufatti ed opere civili, per i quali si rimanda alla Relazione Tecnica descrittiva – Opere Civili minori (elaborato



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	16 DI 55

LI001E78ROOC0000001A) ed alle relative relazioni specialistiche di calcolo. Sinteticamente tali manufatti sono costituiti da:

- Sottopasso scatolare alla pk 4+034.80
- Opere di protezione delle pile del cavalcaferrovia autostrada A14
- Opera di protezione bretella SS16/SP31

1.5 RISPETTO REQUISITI PREVISTI DALLE SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITA'

Le opere minori in oggetto sono state predimensionate e verificate nel presente progetto nel rispetto dei requisiti delle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (rif. [N.6] 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 (α) 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 (α) deve essere pari o superiore ai valori stabiliti nella tabella 11.*

Tabella 11

Fattore alfa (α) per la progettazione di strutture nuove

Tipo di traffico	Valore minimo del fattore alfa (α)
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 α 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 (α) come indicato al punto 6.3.2 (3)P della norma EN 1991-2:2003/AC:2010. Il valore di α deve essere pari o superiore ai valori riportati nella tabella 11.*

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

1.6 COD. IN01 (PK 0+253.74) ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TOMBINO “FOSSO OLIVELLA 2”

La nuova opera di attraversamento del fosso Olivella 2, che sostituirà l'attuale tombino ad arco in muratura del tutto insufficiente per assicurare adeguata sicurezza idraulica, sarà costituita da una batteria di tre canne scatoari 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”.

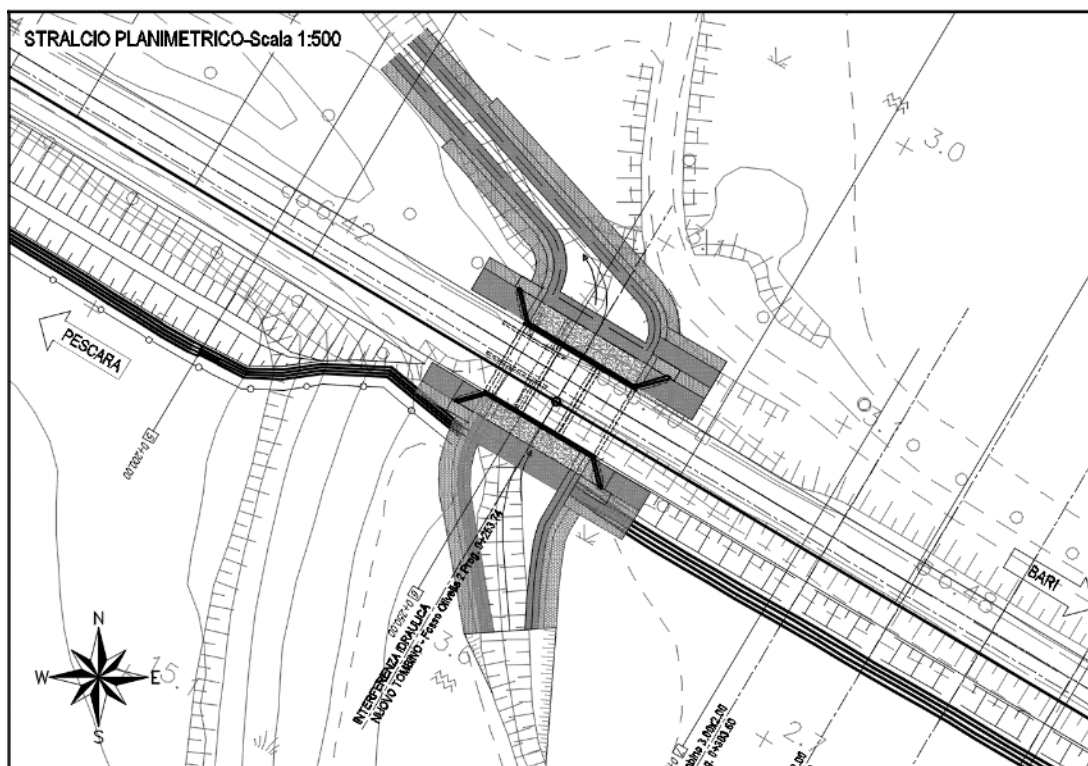


Figura 6 – Adeguamento idraulico Fosso Olivella 2 – Vista in pianta

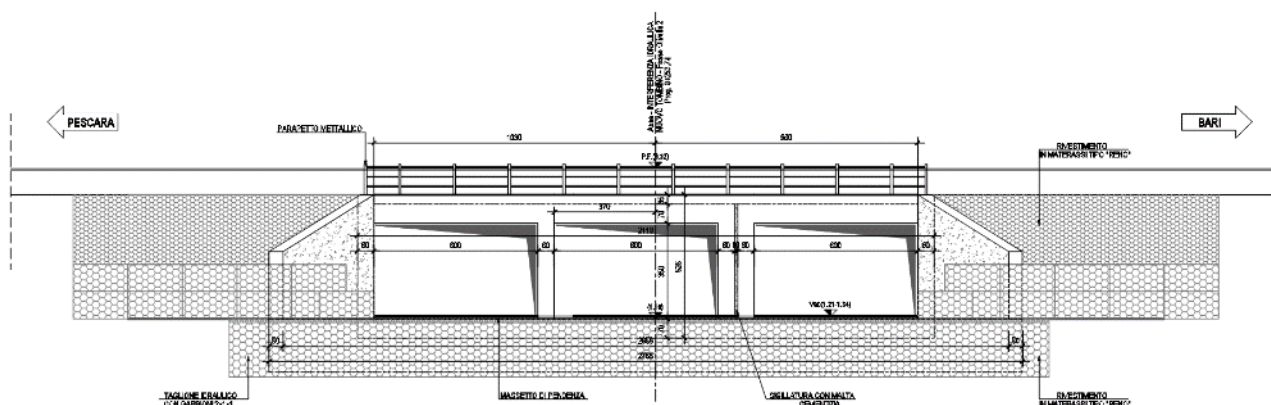


Figura 7 – Adeguamento idraulico Fosso Olivella 2 – Prospetto del manufatto a tripla canna

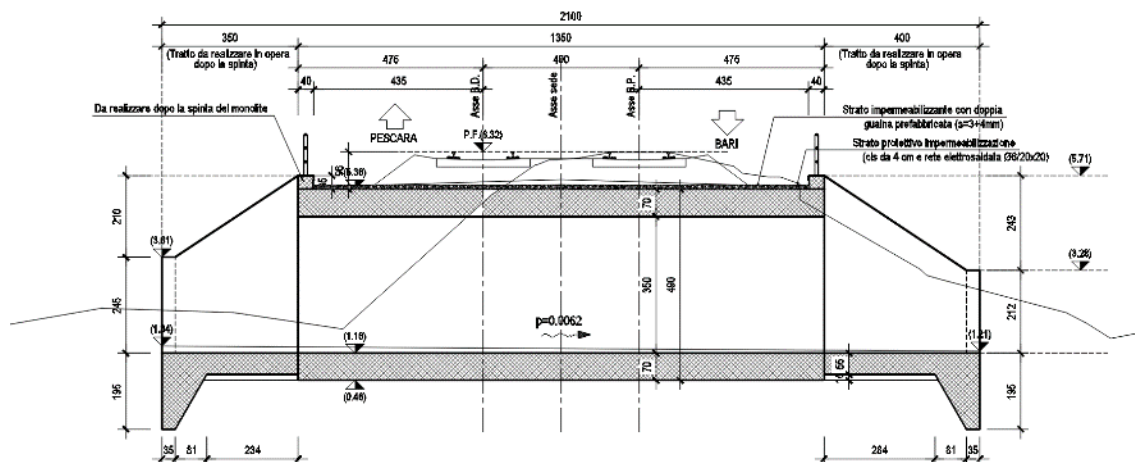


Figura 8 – Adeguamento idraulico Fosso Olivella 2 – Sezione longitudinale

Nel dettaglio l'opera di attraversamento del fosso "Olivella 2" è costituita da:

- un monolite a singola canna di dimensioni interne 6.0x3.5 m e lunghezza $L=13.5\text{m}$ da realizzarsi mediante infissione a spinta al disotto del rilevato ferroviario esistente. La soletta di fondazione ha un'altezza $H=70.0\text{cm}$, piedritti laterali di spessore $S_p=60.0\text{cm}$ e soletta superiore di altezza $H=70.0\text{cm}$;
- un monolite a doppia canna, con dimensioni interne entrambi di 6.0x3.5 m ed una lunghezza del tratto infisso a spinta di $L=13.5\text{m}$. La soletta di fondazione ha un'altezza di fondazione $H=70.0\text{ cm}$, piedritti laterali di spessore $S_p=60.0\text{cm}$, piedritto interno di spessore $S_p=60.0\text{cm}$ e soletta superiore di altezza $H=70.0\text{cm}$. La fondazione dello scatolare è del tipo diretta. L'asse longitudinale dei tombini è pressoché ortogonale all'asse di tracciamento della linea ferroviaria.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	20 DI 55

L'asse longitudinale dei tombini è pressoché ortogonale all'asse di tracciamento della linea ferroviaria. Per la realizzazione dell'opera a spinta si prevede l'impiego di un ponte provvisorio in acciaio tipo "Essen Gemellato", avente lunghezza massima $L=15.12$ m. L'opera prevede due fasi di spinta:

- nella prima fase sarà varato il monolite a canna singola lato Lesina, poggiante sul bordo lato Lesina su di una paratia di micropali con cordolo di testa in conglomerato cementizio armato avente dimensione 160×70 cm mentre lato Termoli si prevede la realizzazione di due plinti in c.a. 100×100 cm poggianti su n.4 micropali ognuno. Le paratie laterali sono costituite da due file di micropali ad asse verticale di lunghezza $L=12.00$ m, diametro $\phi 250$ mm armati con tubolare in acciaio $\phi 168.3$ mm ad interasse $i=33$ cm, ed una terza fila di micropali inclinati di 60° rispetto all'orizzontale, con interasse $i=140$ cm di pari diametro ed armatura. I plinti sono fondati su 4 micropali di lunghezza 12.00 m di diametro $\phi 250$ mm armato con tubolare in acciaio $\phi 168.3$ mm;
- nella seconda fase si procederà alla spinta del monolite a doppia canna posto più a nord lato Termoli, poggiando il ponte provvisorio sul bordo lato Termoli su di una paratia di micropali con cordolo di testa in conglomerato cementizio armato avente dimensione 160×70 cm, mentre lato Lesina si prevede di realizzare eventuali baggioli di livellamento sul monolite a singola canna per l'appoggio del ponte provvisorio. La paratia laterale è costituita da due file di micropali ad asse verticale di lunghezza $L=12.00$ m, diametro $\phi 250$ mm armati con tubolare in acciaio $\phi 168.3$ mm ad interasse $i=33$ cm, ed una terza fila di micropali inclinati di 60° rispetto all'orizzontale, con interasse $i=140$ cm di pari diametro ed armatura. Il baggiolo sarà realizzato mediante inghisaggio di barre di collegamento al monolite e getto in opera con betoncino. Durante tale fase di infissione si procederà alla demolizione del tombino ad arco in muratura esistente.

Per eseguire entrambi le fasi di spinta si prevede la realizzazione di platee di varo in c.a.o. di altezza $H=30.0$ cm poggiante su opportuno strato di magrone e di un muro reggispinta del tipo controterra. I monoliti saranno infissi a vuoto, procedendo allo scavo del rilevato, sostenuto lateralmente dalle paratie di micropali, realizzando la platea di varo in due fasi successive, corrispondenti alla parte di avvicinamento al rilevato ed alla parte di avanzamento al disotto della linea ferroviaria.

1.7 COD. IN02÷IN09 (PK 0+303.60/0+411.60) TOMBINI DI TRASPARENZA "FOSSO OLIVELLA 2"

Lungo il progetto sono previsti numerosi fornicci di trasparenza idraulica in corrispondenza del rilevato ferroviario, sia 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

OC – OPERE CIVILI
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA LI07	LOTTO 01	FASE CODIFICA DOCUMENTO E ZZ RO IN0000001	REV. B	FOGLIO 21 DI 55
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

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.

Le opere di trasparenza al fosso “Olivella 2” sono costituite da un gruppo di n.8 scolarari monoconnessi di dimensioni interne 3.00x2.00m da realizzarsi mediante infissione a spinta nel rilevato ferroviario esistente. Si riporta di seguito l’elenco dei manufatti suddivisi per WBS relativo ai tombini di trasparenza in esame.

Codice manufatto	progr. Km	Dimensioni esterne			Tipologia Ponte provvisorio	Camminamento laterale	Luce ponte provvisorio [m]	Tipologia di appoggio			
		B [m]	H [m]	L [m]				Travi su cordolo	Travi di manovra, di controvento	Pali in legno	Micropali in acciaio
IN02	0+303,60	3,80	2,90	22,60	Standard	SI	5,67	X			
IN03	0+318,60	3,80	2,90	22,60	Standard	SI	5,67	X			
IN04	0+333,60	3,80	2,90	22,60	Standard	SI	5,67	X			
IN05	0+348,60	3,80	2,90	22,60	Standard	SI	5,67	X			
IN06	0+363,60	3,80	2,90	22,60	Standard	SI	5,67	X			
IN07	0+378,60	3,80	2,90	22,60	Standard	SI	5,67	X			
IN08	0+393,60	3,80	2,90	22,60	Standard	SI	5,67	X			
IN09	0+411,60	3,80	2,90	22,60	Standard	SI	5,67	X			

Tutti i tombini a singola canna presentano una soletta di fondazione di altezza H=50.0cm, piedritti laterali di spessore Sp=40.0cm e soletta superiore di altezza H=40.0cm, con l’asse longitudinale dei tombini pressoché ortogonale all’asse di tracciamento della linea ferroviaria.

Per la realizzazione dell’opera a spinta si prevede l’impiego di un ponte provvisorio in acciaio tipo “Essen Standard” o equivalente, avente lunghezza massima L=12.50m ma con luce netta del ponte provvisorio pari ad L*=567cm. Il ponte provvisorio poggia su due cordoli in conglomerato cementizio armato avente dimensione 60x40cm su cui si appoggiano le travi di appoggio HEB400 e le travi di vincolo laterale HEB200. Il ponte provvisorio sarà utilizzato con fase unica di spinta del monolite sotto la linea in esercizio. Per eseguire la fase di spinta si prevede la realizzazione di una platea di varo in c.a.o. di altezza H=30.0cm poggiante su opportuno strato di magrone, di un rilevato in terra provvisorio e di un muro reggispinta del tipo controterra.

Di seguito si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere d’arte,

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA
LI07

LOTTO
01

FASE CODIFICA DOCUMENTO
E ZZ RO IN0000001

REV.
B

FOGLIO
22 DI 55

rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

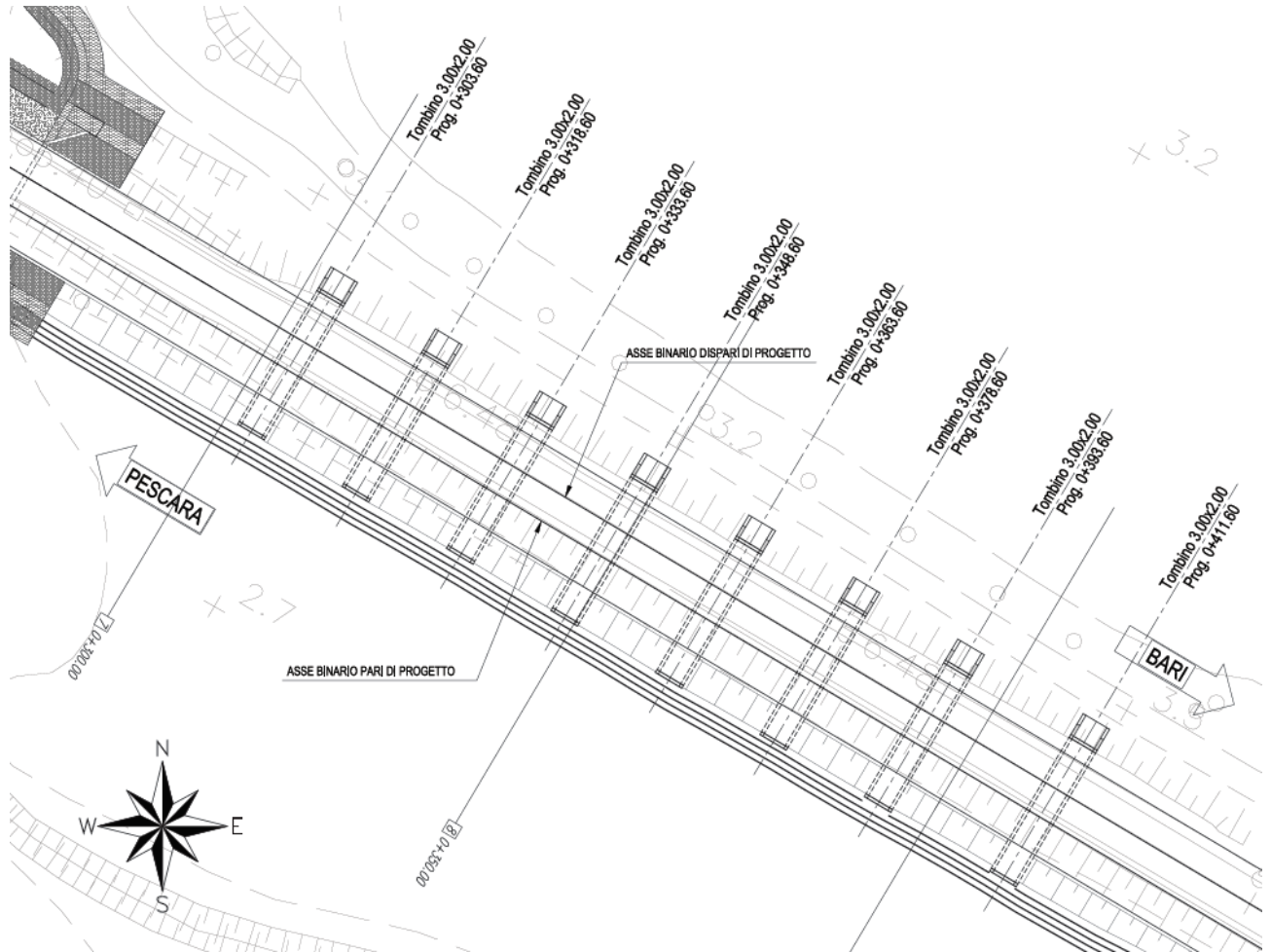


Figura 9 – Tombini di trasparenza fosso Olivella 2 – Vista Planimetrica

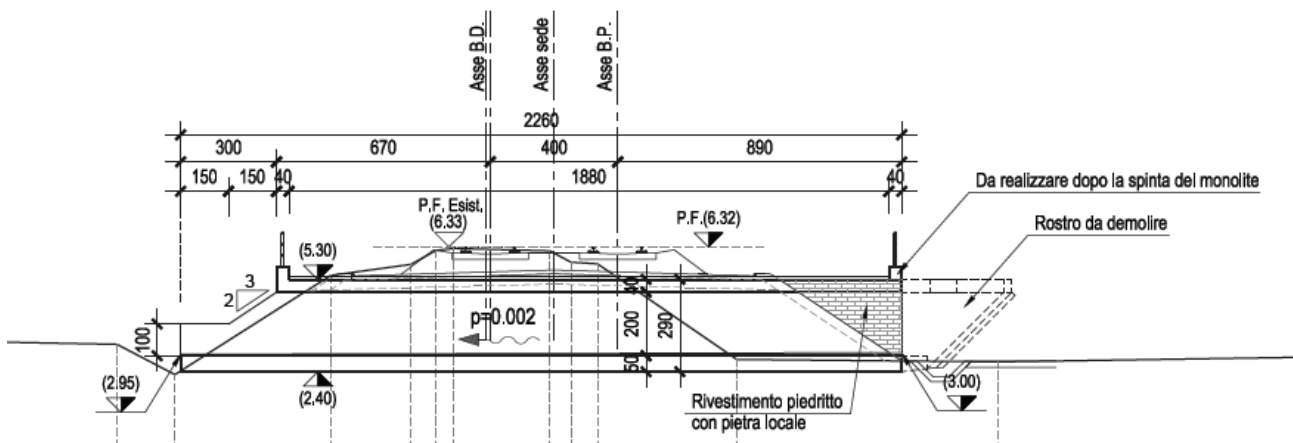
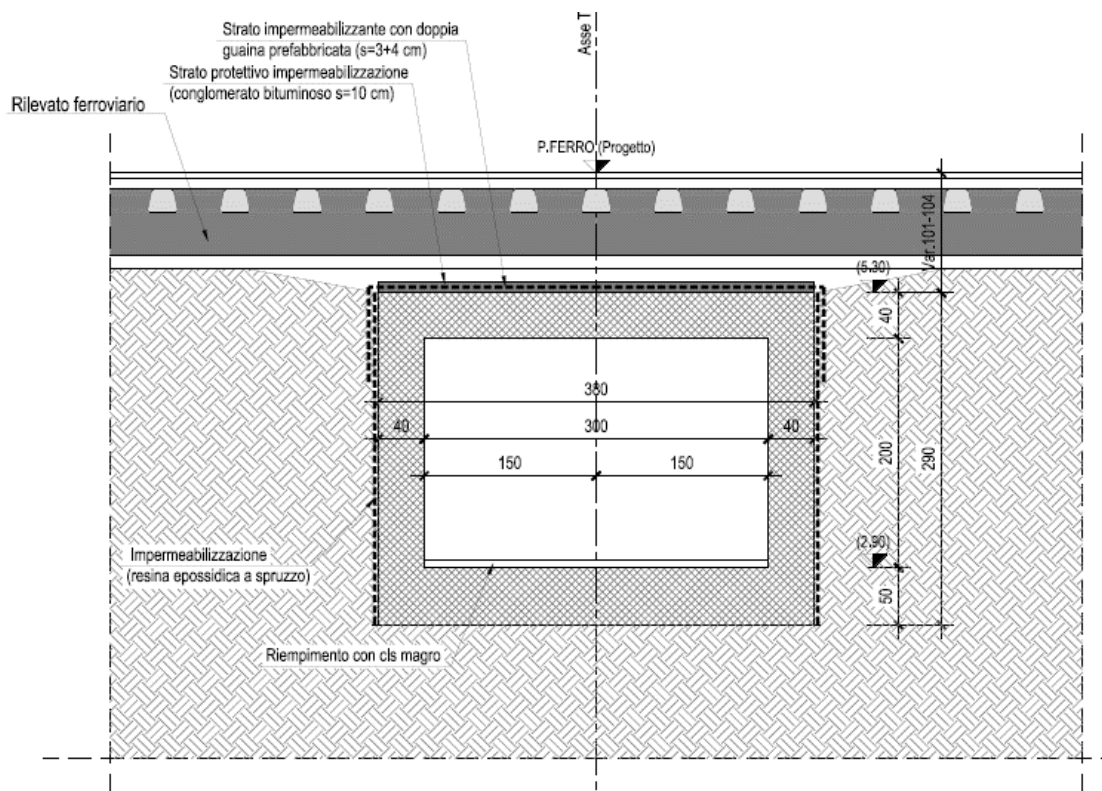


Figura 10 - Tombini di trasparenza fosso Olivella 2 - Sezione Longitudinale


Figura 11 - Scatolari in c.a. - Sezione Trasversale

1.8 COD. IN10-IN15 (PK 1+755.47/1+830.52) TOMBINI DI TRASPARENZA SPONDA SX FIUME FORTORE

Al fine di garantire adeguata sicurezza del corpo ferroviario, è prevista la realizzazione di una serie di tombini di trasparenza al fiume Fortore, così da assicurare il normale deflusso delle acque nei tratti di linea in cui le simulazioni idrauliche hanno evidenziato maggiori criticità.

Le opere di trasparenza in sponda sinistra del Fiume Fortore sono costituite da un gruppo di n.6 scatolari monoconnessi di dimensioni interne 6.00x3.30m da realizzarsi mediante infissione a spinta nel rilevato ferroviario esistente. Si riporta di seguito l'elenco dei manufatti suddivisi per WBS relativo ai tombini di trasparenza in esame.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	24 DI 55

Codice manufatto	progr. Km	Dimensioni esterne			Tipologia Ponte provvisorio	Camminamento laterale	Luce ponte provvisorio [m]	Tipologia di appoggio			
		B [m]	H [m]	L [m]				Travi su cordolo	Travi di manovra, di controvento	Pali in legno	Micropali in acciaio
IN10	1+755,47	7,40	4,80	31,15	Standard	NO			X	X	
IN11	1+770,52	7,40	4,80	31,15	Standard	NO			X	X	
IN12	1+785,52	7,40	4,80	31,15	Speciale Deviatoio	NO			X	X	
IN13	1+800,52	7,40	4,80	31,15	Speciale Deviatoio	NO			X	X	
IN14	1+815,52	7,40	4,80	31,15	Speciale Deviatoio	NO			X	X	
IN15	1+830,52	7,40	4,80	31,15	Speciale Deviatoio	NO			X	X	

Tutti i tombini a singola canna presentano una soletta di fondazione di altezza H=80.0cm, piedritti laterali di spessore Sp=70.0cm e soletta superiore di altezza H=70.0cm, con l'asse longitudinale dei tombini pressoché ortogonale all'asse di tracciamento della linea ferroviaria.

Per la realizzazione dell'opera a spinta si prevede l'impiego di due differenti tipologie di ponte provvisorio: per il manufatto IN10/IN11 si prevede l'impiego di un ponte provvisorio in acciaio tipo "Essen Standard" o equivalente, poggiante su travi di manovra in asse al monolite e travi di controvento di piano. Il ponte provvisorio poggia su pali in legno che saranno infissi nel rilevato ferroviario e tagliati in fase di avanzamento del monolite di volta in volta. Man mano che si procede nell'infissione le travi di manovra andranno a scaricare sul monolite mediante slitte in acciaio, trasferendo completamente il carico dai pali in legno allo stesso. Per i manufatti IN11, IN12, IN13, IN14 ed IN15 la presenza del deviatoio ferroviario comporta l'impiego di una soluzione speciale per deviatori, nella quale le travi di manovra e quelle di controvento saranno opportunamente sagomate e disegnate sulla scorta del dettaglio del fascio deviatore ferroviario, poggianti a loro volta su pali in legno infissi nel rilevato ferroviario. In fase di spinta si procederà in maniera analoga a quanto riportato in precedenza. Entrambi i ponti provvisori saranno utilizzati con fase unica di spinta del monolite sotto la linea in esercizio. Per eseguire la fase di spinta si prevede la realizzazione di una platea di varo in c.a.o. di altezza H=30.0cm poggiante su opportuno strato di magrone, di un rilevato in terra provvisorio e di un muro reggispinta del tipo controterra. Di seguito si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere d'arte, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

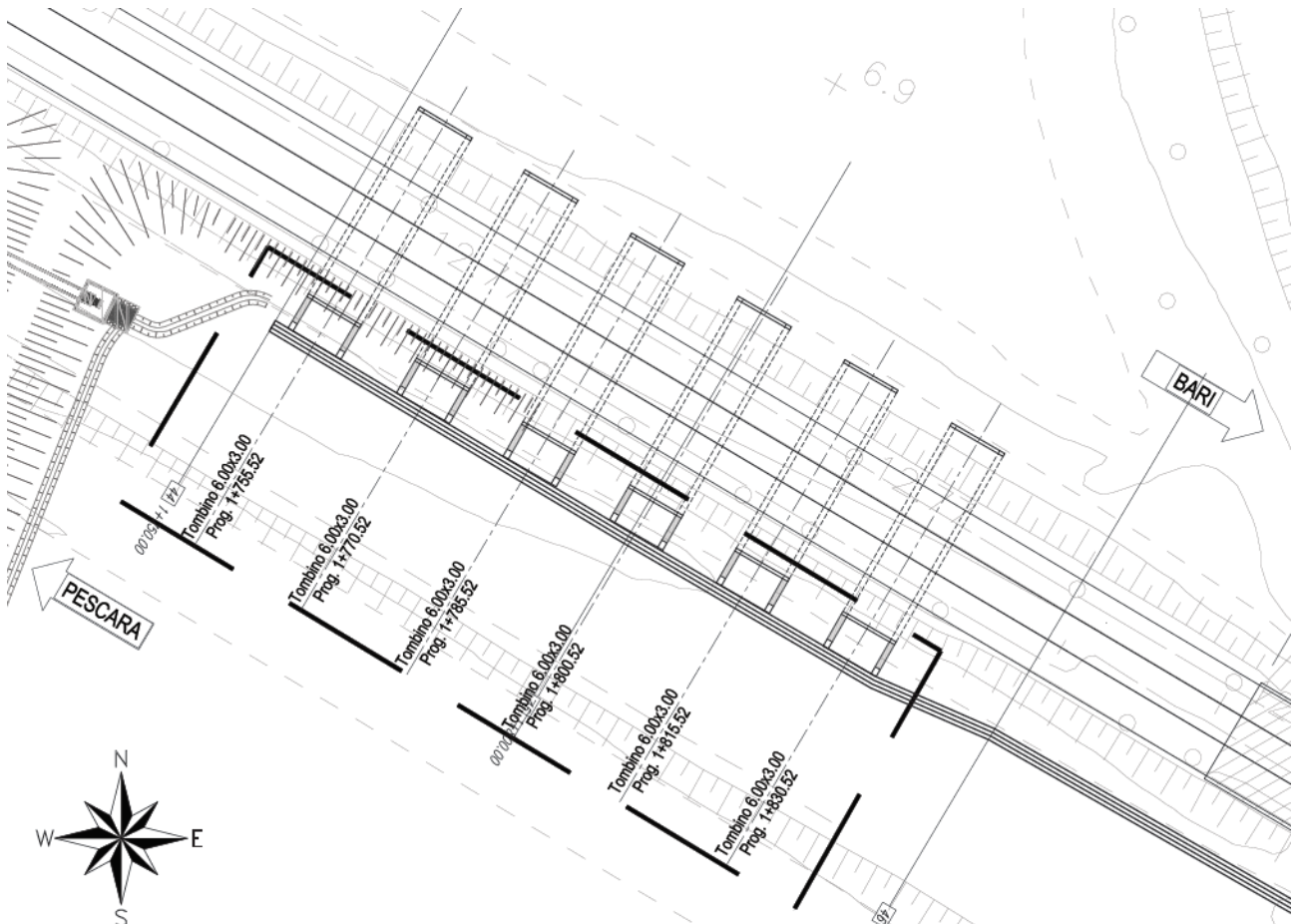


Figura 12 – Tombini di trasparenza Sponda sx Fiume Fortore – Vista Planimetrica

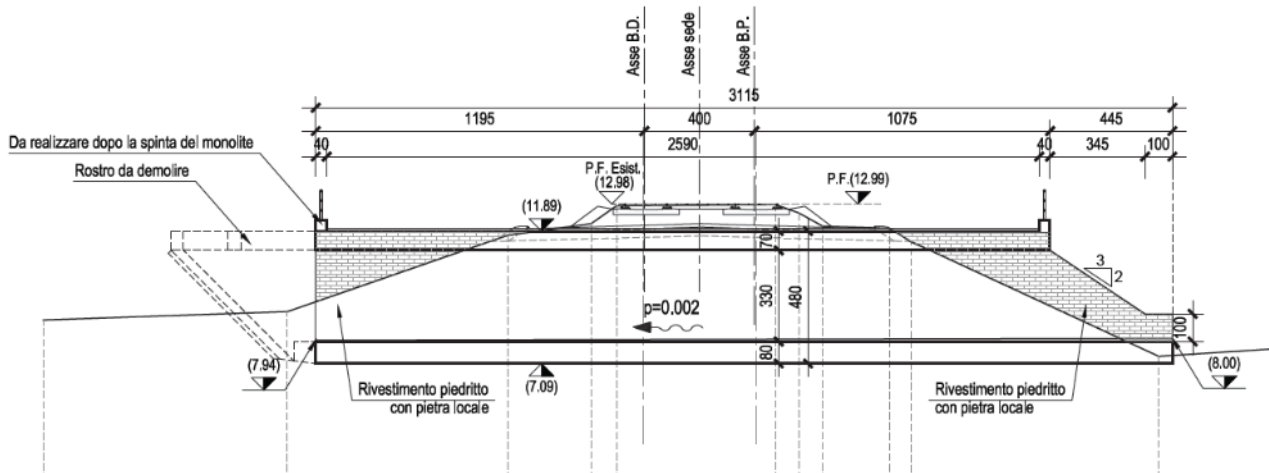


Figura 13 - Tombini di trasparenza Sponda sx Fiume Fortore - Sezione tipologica Longitudinale

Codice manufatto	progr. Km	Dimensioni interne		Dimensioni esterne		
		Bi [m]	Hi [m]	B [m]	H [m]	L [m]
IN16	2+047,12	6,00	3,80	7,40	5,30	29,65
IN17	2+062,12	6,00	3,80	7,40	5,30	29,65
IN18	2+077,12	6,00	3,80	7,40	5,30	29,65
IN19	2+092,12	6,00	3,80	7,40	5,30	29,65
IN20	2+107,12	4,00	4,10	5,00	5,20	27,65
IN21	2+122,12	4,00	4,10	5,00	5,20	27,65
IN22	2+137,12	4,00	4,00	5,00	5,10	28,45
IN23	2+152,12	4,00	4,00	5,00	5,10	28,45
IN24	2+167,12	4,00	3,75	5,00	4,85	28,45
IN25	2+182,12	4,00	3,75	5,00	4,85	28,45

Per i diversi tombini sono previsti i seguenti sostegni provvisori:

Codice manufatto	progr. Km	Dimensioni esterne			Tipologia Ponte provvisorio	Camminamento laterale	Luce ponte provvisorio [m]	Tipologia di appoggio			
		B [m]	H [m]	L [m]				Travi su cordolo	Travi di manovra, di controvento	Pali in legno	Micropali in acciaio
IN16	2+047,12	7,40	5,30	29,65	Standard	NO	-		X	X	
IN17	2+062,12	7,40	5,30	29,65	Standard	NO	-		X	X	
IN18	2+077,12	7,40	5,30	29,65	Standard	NO	-		X	X	
IN19	2+092,12	7,40	5,30	29,65	Standard	NO	-		X	X	
IN20	2+107,12	5,00	5,20	27,65	Standard	NO	5,67	X			
IN21	2+122,12	5,00	5,20	27,65	Standard	NO	5,67	X			
IN22	2+137,12	5,00	5,10	28,45	Standard	NO	5,67	X			
IN23	2+152,12	5,00	5,10	28,45	Standard	NO	5,67	X			
IN24	2+167,12	5,00	4,85	28,45	Standard	NO	5,67	X			
IN25	2+182,12	5,00	4,85	28,45	Standard	NO	5,67	X			

I tombini IN16, IN17, IN18 ed IN19 a singola canna presentano dimensioni nette interne 6.00x3.80m, con una soletta di fondazione di altezza H=80.0cm, piedritti laterali di spessore Sp=70.0cm e soletta superiore di altezza H=70.0cm, con l'asse longitudinale dei tombini pressoché ortogonale all'asse di tracciamento della linea ferroviaria. Per la realizzazione dell'opera a spinta si prevede l'impiego di un ponte provvisorio in acciaio tipo "Essen Standard" o equivalente, poggiante su travi di manovra in asse al monolite e travi di controvento di piano,

con tali elementi poggianti o vincolati lateralmente a pali di legno, infissi nel rilevato ferroviario e che saranno tagliati in fase di avanzamento. Il ponte provvisorio sarà utilizzato con fase unica di spinta del monolite sotto la linea in esercizio. Per eseguire la fase di spinta si prevede la realizzazione di una platea di varo in c.a.o. di altezza $H=30.0\text{cm}$ poggiate su opportuno strato di magrone, di un rilevato in terra provvisorio e di un muro reggispinta del tipo controterra. Di seguito si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere d'arte, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

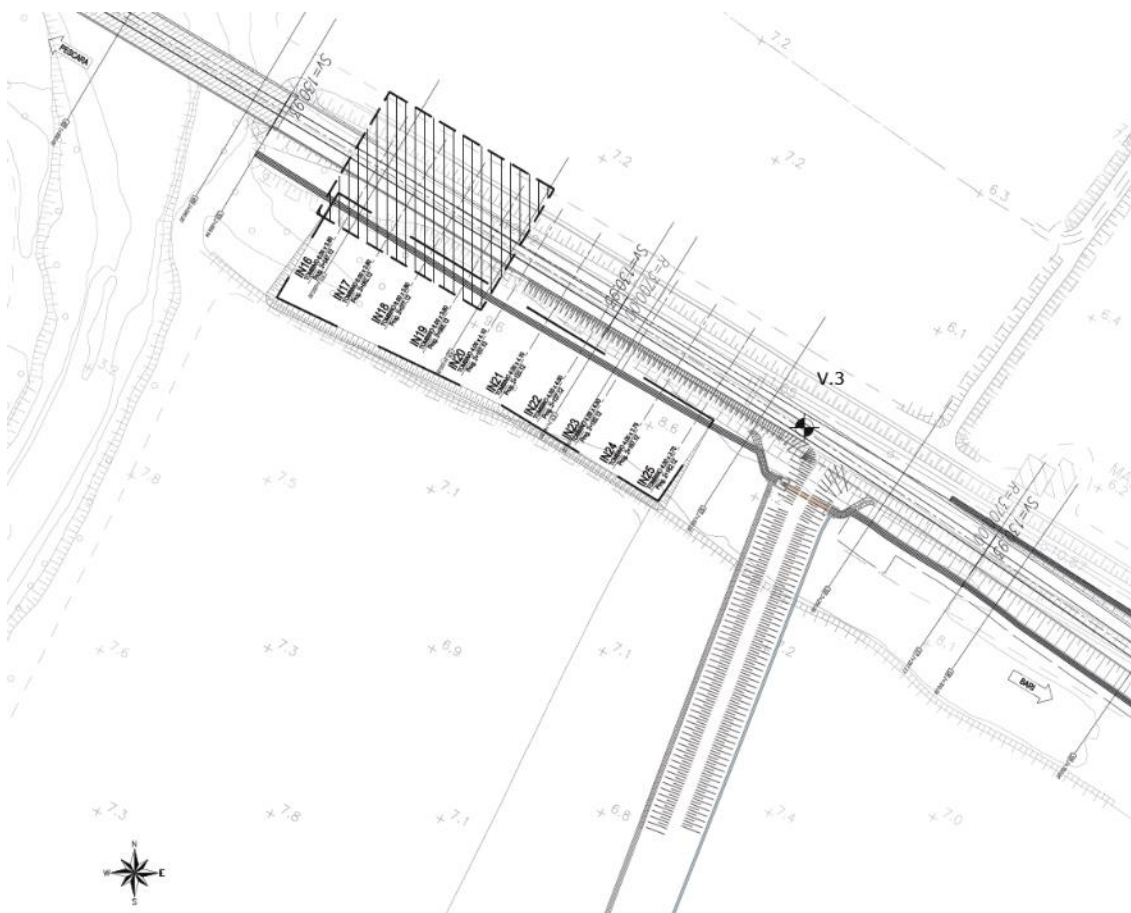


Figura 15 - Scatolari in c.a. IN16, IN17, IN18 ed IN19 – Vista Planimetrica

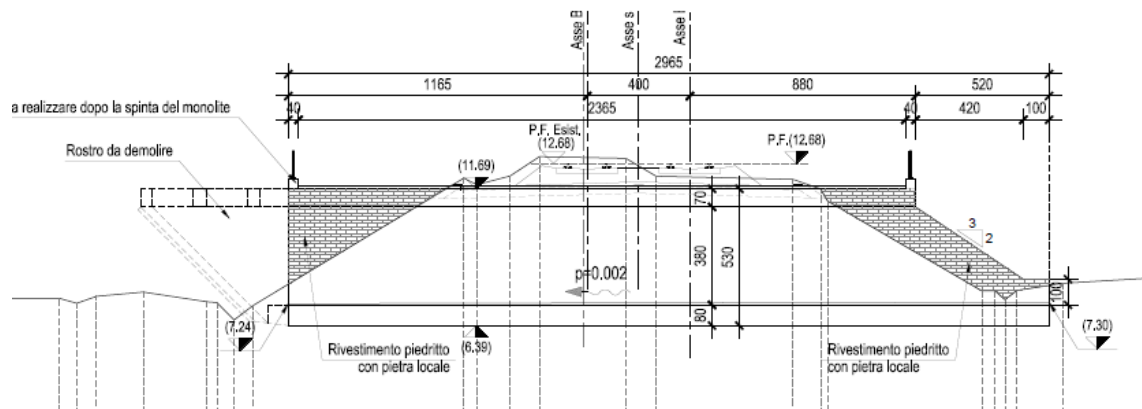


Figura 16 - Scatolari in c.a. IN16, IN17, IN18 ed IN19 - Sezione Longitudinale

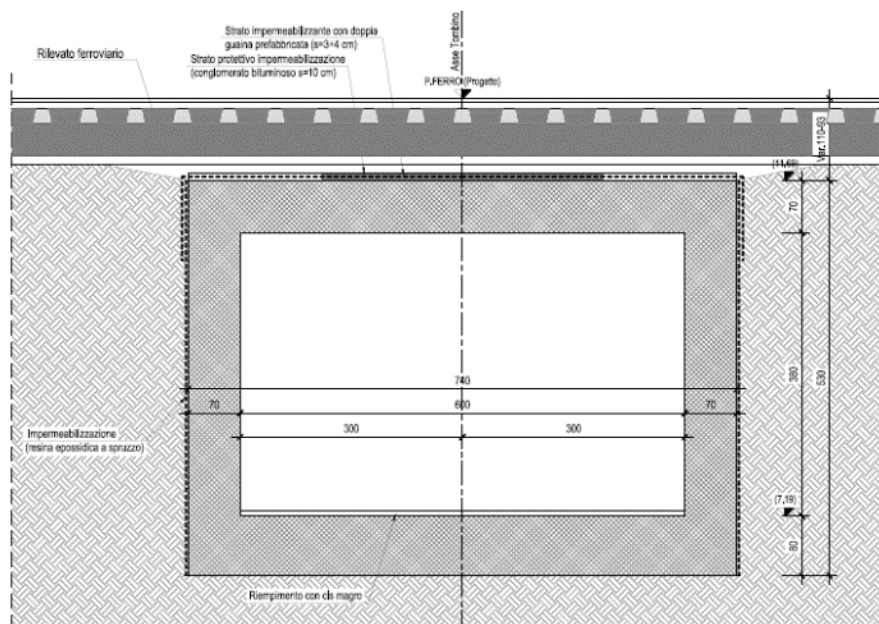


Figura 17 - Scatolari in c.a. IN16, IN17, IN18 ed IN19 - Sezione Trasversale

I tombini IN20 ed IN21 sono del tipo a singola canna, con dimensioni nette interne 4.00x4.10m, con una soletta di fondazione di altezza $H=60.0\text{cm}$, piedritti laterali di spessore $S_p=50.0\text{cm}$ e soletta superiore di altezza $H=50.0\text{cm}$, con l'asse longitudinale dei tombini pressoché ortogonale all'asse di tracciamento della linea ferroviaria. Per la realizzazione dell'opera a spinta si prevede l'impiego di un ponte provvisorio in acciaio tipo "Essen Standard" o equivalente, avente lunghezza massima $L=12.50\text{m}$ ma con luce netta del ponte provvisorio pari ad $L^*=567\text{cm}$. Il ponte provvisorio poggia su due cordoli in conglomerato cementizio armato avente dimensione $60\times 40\text{cm}$ su cui si appoggiano le travi di appoggio e le travi di vincolo laterale. Il ponte provvisorio

sarà utilizzato con fase unica di spinta del monolite sotto la linea in esercizio. Per eseguire la fase di spinta si prevede la realizzazione di una platea di varo in c.a.o. di altezza $H=30.0\text{cm}$ poggiante su opportuno strato di magrone, di un rilevato in terra provvisorio e di un muro reggispianta del tipo controterra.

Di seguito si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere d'arte, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

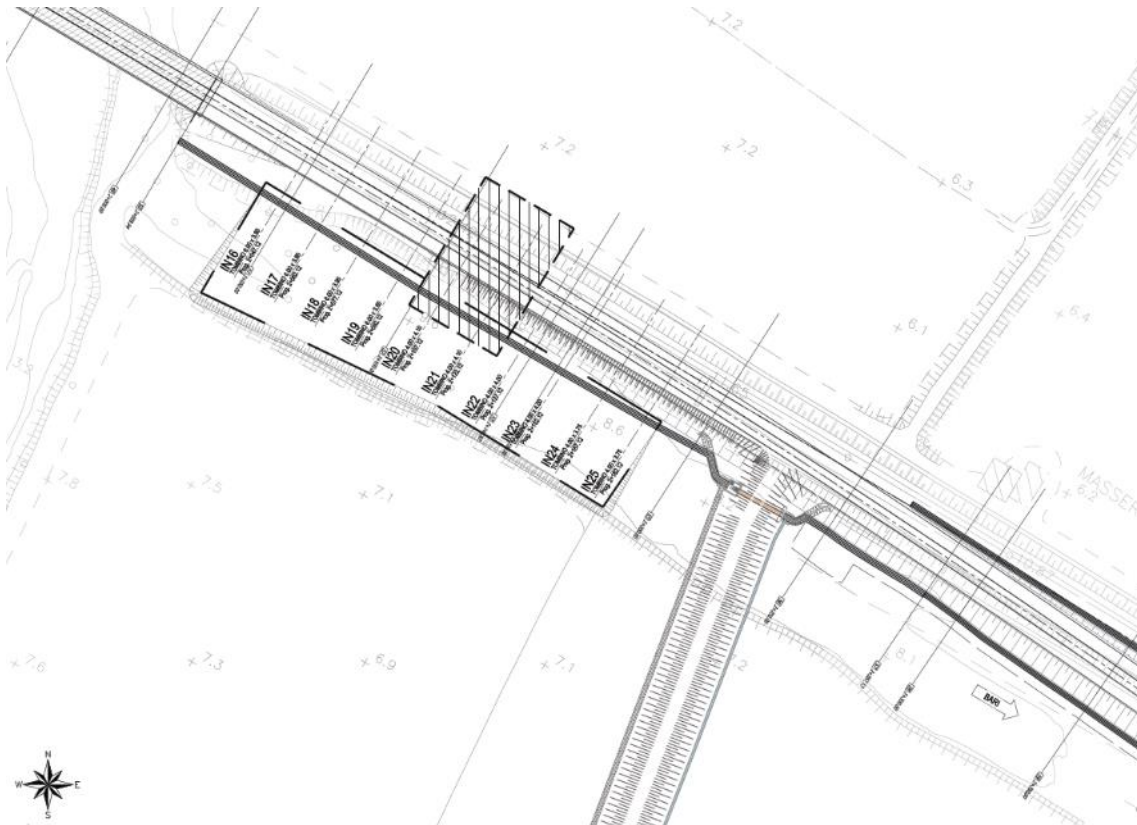


Figura 18 - Scatolari in c.a. IN20 ed IN21 – Vista Planimetrica

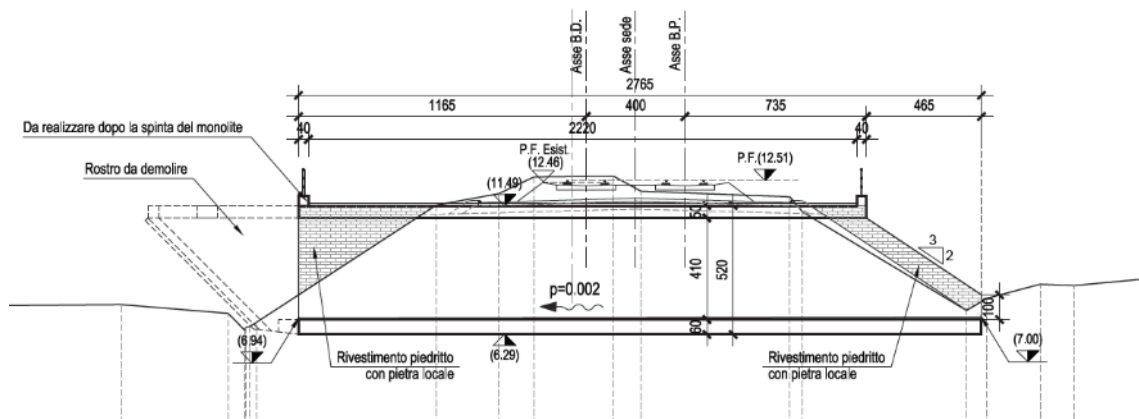
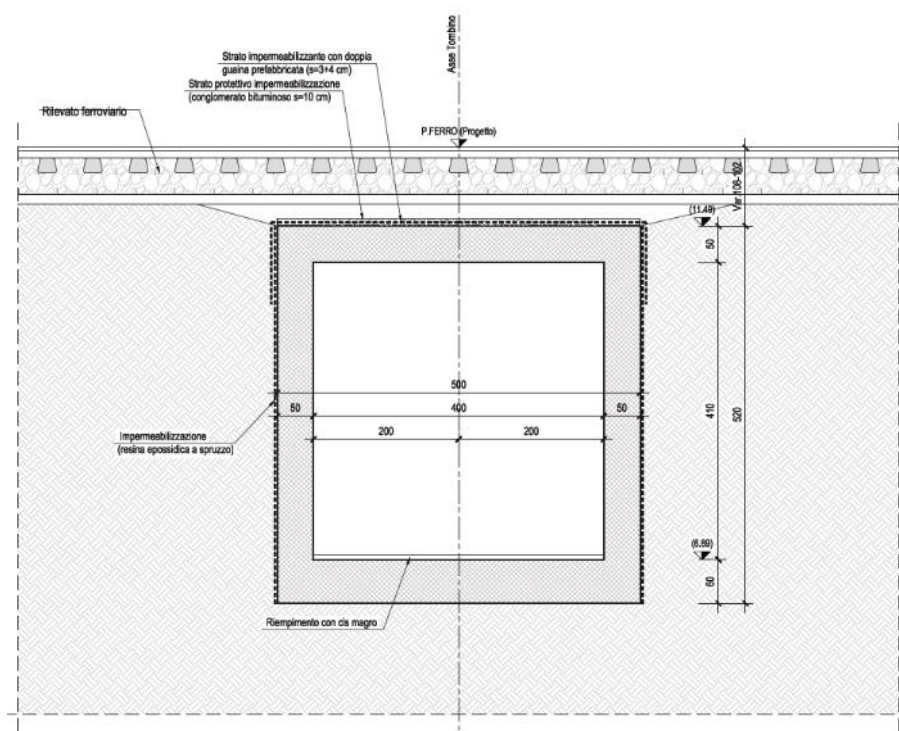


Figura 19 - Scatolari in c.a. IN20 ed IN21 - Sezione Longitudinale

Figura 20 - Scatolari in c.a. IN20 ed IN21 - Sezione Trasversale

I tombini IN22 ed IN23 sono del tipo a singola canna, con dimensioni nette interne 4.00x4.00m, con una soletta di fondazione di altezza $H=60.0\text{cm}$, piedritti laterali di spessore $S_p=50.0\text{cm}$ e soletta superiore di altezza $H=50.0\text{cm}$, con l'asse longitudinale dei tombini pressoché ortogonale all'asse di tracciamento della linea ferroviaria. Per la realizzazione dell'opera a spinta si prevede l'impiego di un ponte provvisorio in acciaio tipo "Essen Standard" o equivalente, avente lunghezza massima $L=12.50\text{m}$ e luce netta del ponte provvisorio pari ad $L^*=567\text{cm}$, come indicato in precedenza. Il ponte provvisorio poggia su due cordoli in conglomerato cementizio armato avente dimensione $60\times 40\text{cm}$ su cui si appoggiano le travi di appoggio e le travi di vincolo laterale. Il ponte provvisorio sarà utilizzato con fase unica di spinta del monolite sotto la linea in esercizio. Per eseguire la fase di spinta si prevede la realizzazione di una platea di varo in c.a.o. di altezza $H=30.0\text{cm}$ poggiante su opportuno strato di magrone, di un rilevato in terra provvisorio e di un muro reggispinta del tipo controterra. Di seguito si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere d'arte, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

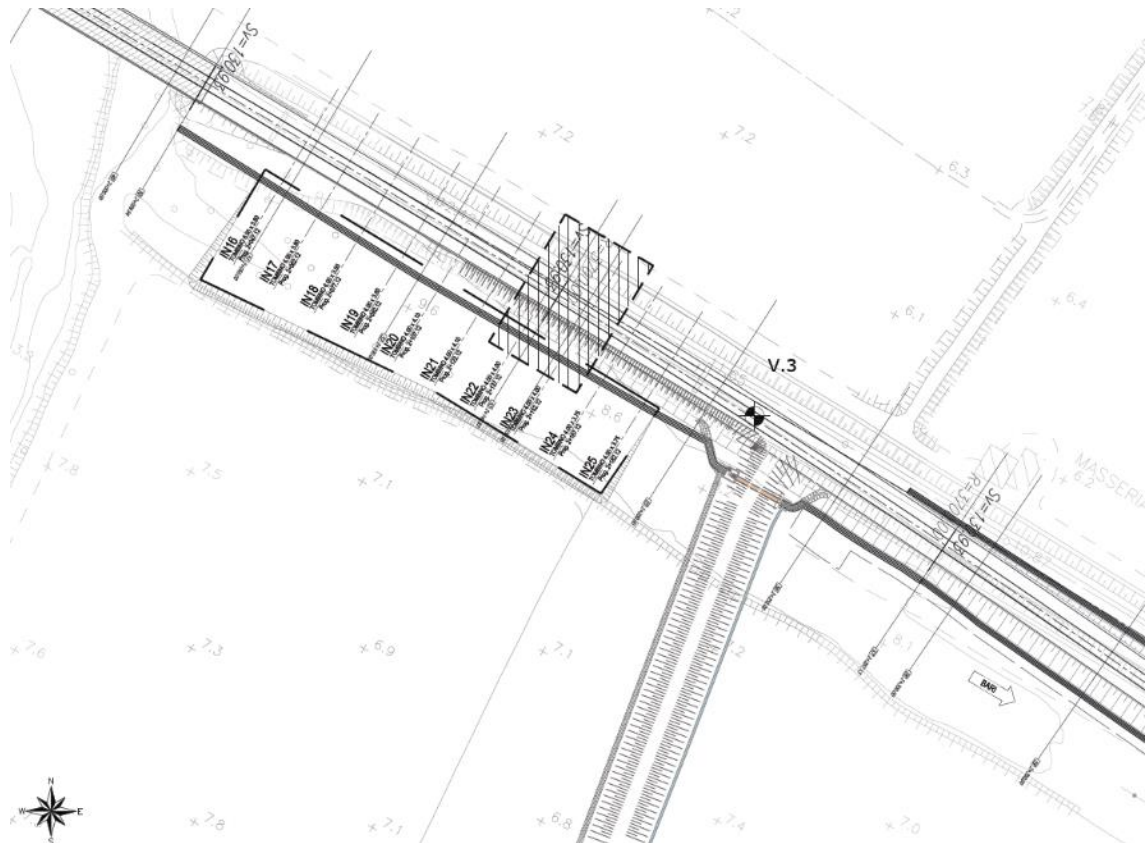


Figura 21 - Scatolari in c.a. IN22 ed IN23 – Vista Planimetrica

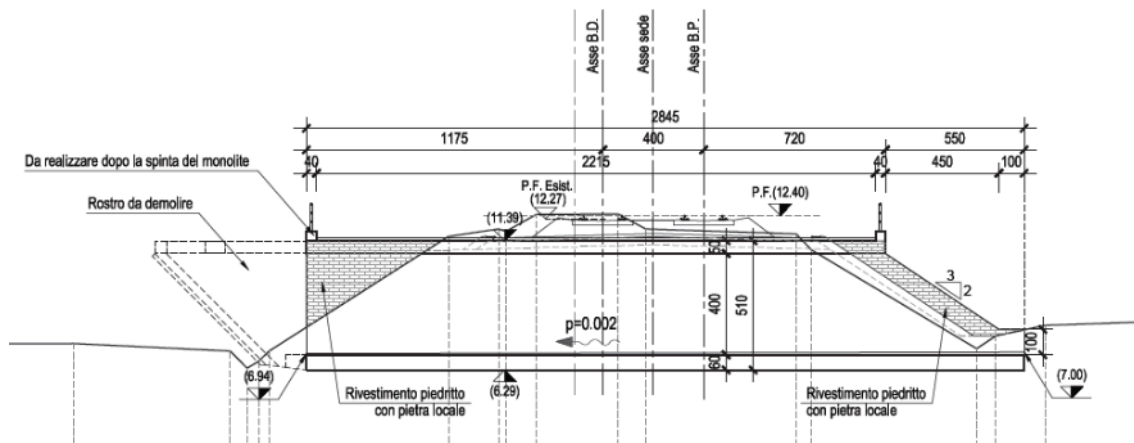


Figura 22 - Scatolari in c.a. IN22 ed IN23 - Sezione Longitudinale

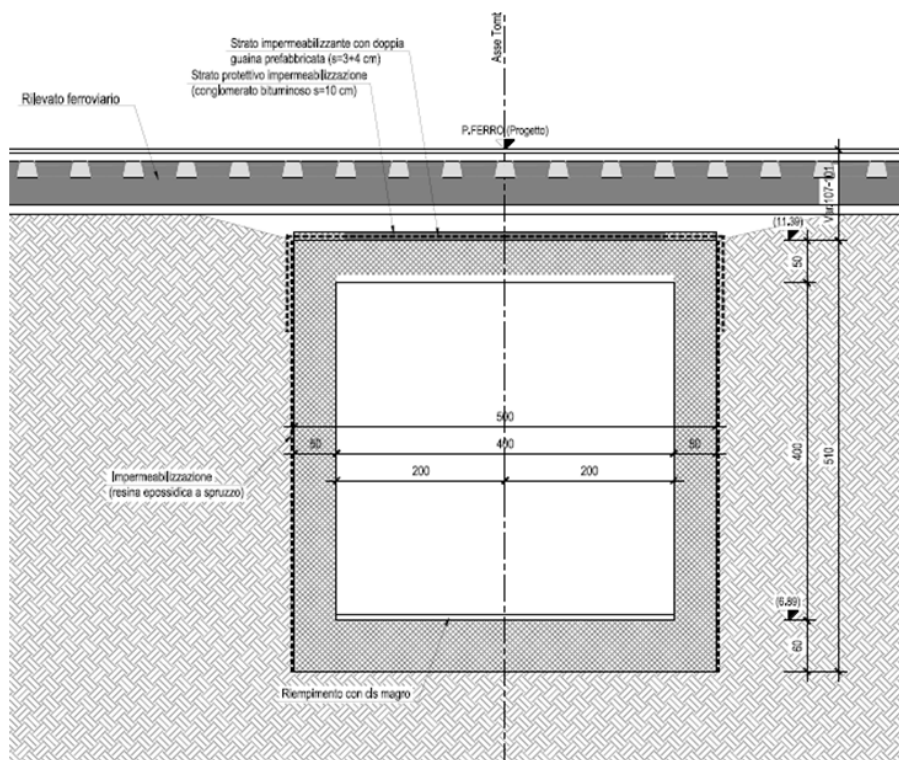


Figura 23 - Scatolari in c.a. IN22 ed IN23 - Sezione Trasversale

I tombini IN24 ed IN25 sono del tipo a singola canna, con dimensioni nette interne 4.00x3.75m, con una soletta di fondazione di altezza $H=60.0\text{cm}$, piedritti laterali di spessore $S_p=50.0\text{cm}$ e soletta superiore di altezza $H=50.0\text{cm}$, con l'asse longitudinale dei tombini pressoché ortogonale all'asse di tracciamento della linea ferroviaria. Per la realizzazione dell'opera a spinta si prevede l'impiego di un ponte provvisorio in acciaio tipo "Essen Standard" o equivalente, avente lunghezza massima $L=12.50\text{m}$ e luce netta del ponte provvisorio pari ad $L^*=567\text{cm}$, come indicato in precedenza. Il ponte provvisorio sarà utilizzato con fase unica di spinta del monolite sotto la linea in esercizio. Per eseguire la fase di spinta si prevede la realizzazione di una platea di varo in c.a.o. di altezza $H=30.0\text{cm}$ poggiante su opportuno strato di magrone, di un rilevato in terra provvisorio e di un muro reggispinta del tipo controterra.

Di seguito si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale delle opere d'arte, rimandando per ulteriori dettagli a quanto riportato negli elaborati progettuali specifici.

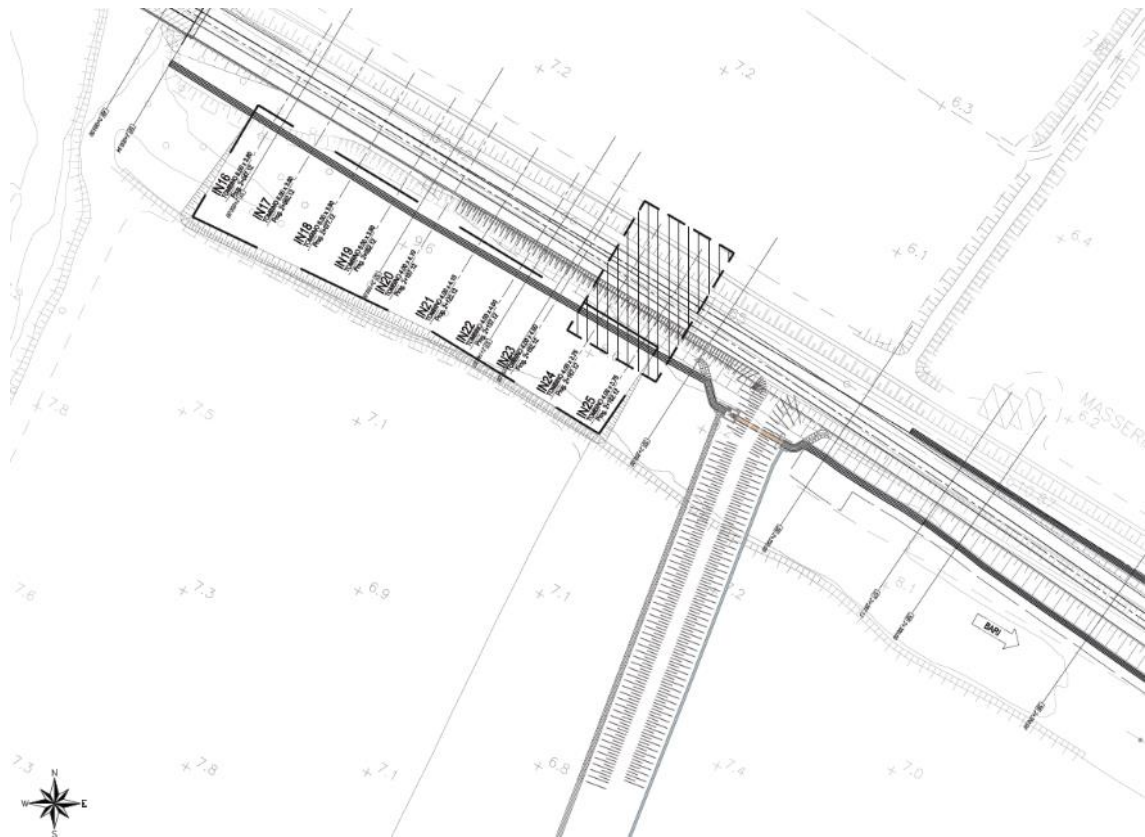


Figura 24 - Scatolari in c.a. IN24 ed IN25 – Vista Planimetrica

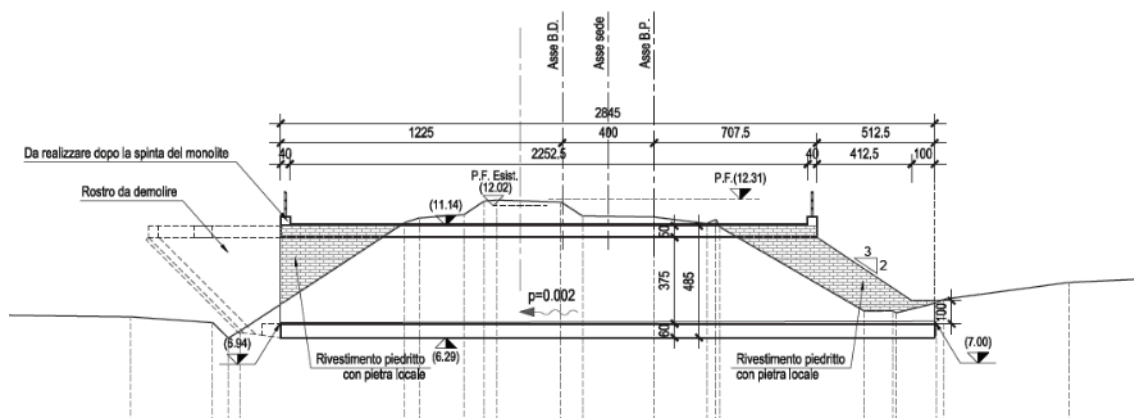


Figura 25 - Scatolari in c.a. IN24 ed IN25 - Sezione Longitudinale

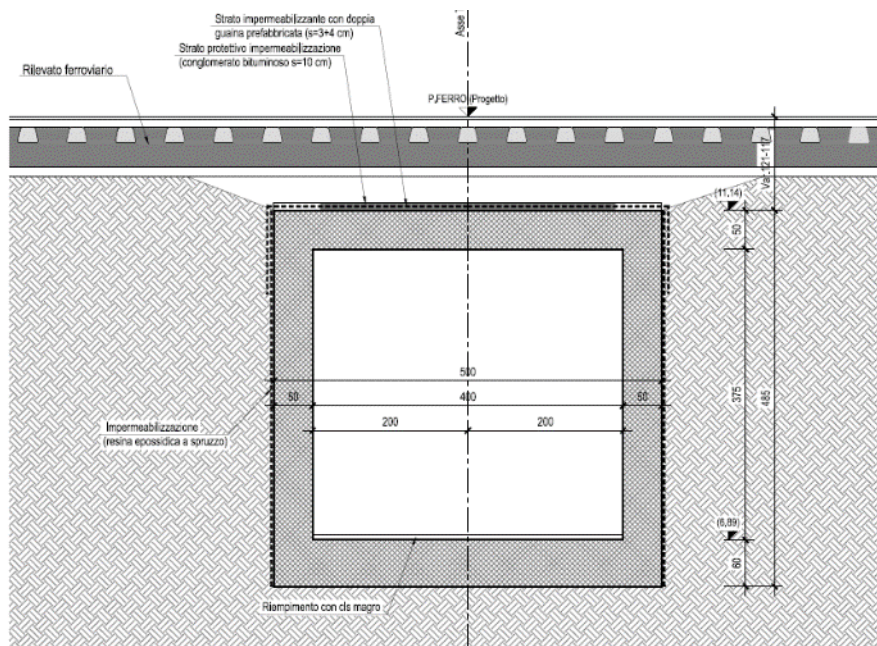


Figura 26 - Scatolari in c.a. IN24 ed IN25 - Sezione Trasversale

1.10 COD. IN30 (PK 5+755,36) ADEGUAMENTO IDRAULICO 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 di tale tombino esistente, mediante intasamento con cls magro, e la realizzazione di un nuovo tombino idraulico in parallelo all'esistente, realizzato con la tecnica dello spingitubo. L'opera consiste in un nuovo scatolare in c.a., di 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 60cm (*elemento A nelle successive immagini*). L'alveo lato valle è attraversato da una strada di servizio che dovrà essere ripristinata, e per la quale si prevede la realizzazione di uno scatolare per sovrappasso stradale (*elemento B nelle successive immagini*), di muri andatori ad “U” in sinistra e destra idraulica, ed un tratto di raccordo a farsi (*elemento C nelle successive immagini*), necessario per la raccolta delle acque da piattaforma derivanti dai fossi di guardia laterali, previa demolizione del rostro di spinta.

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.

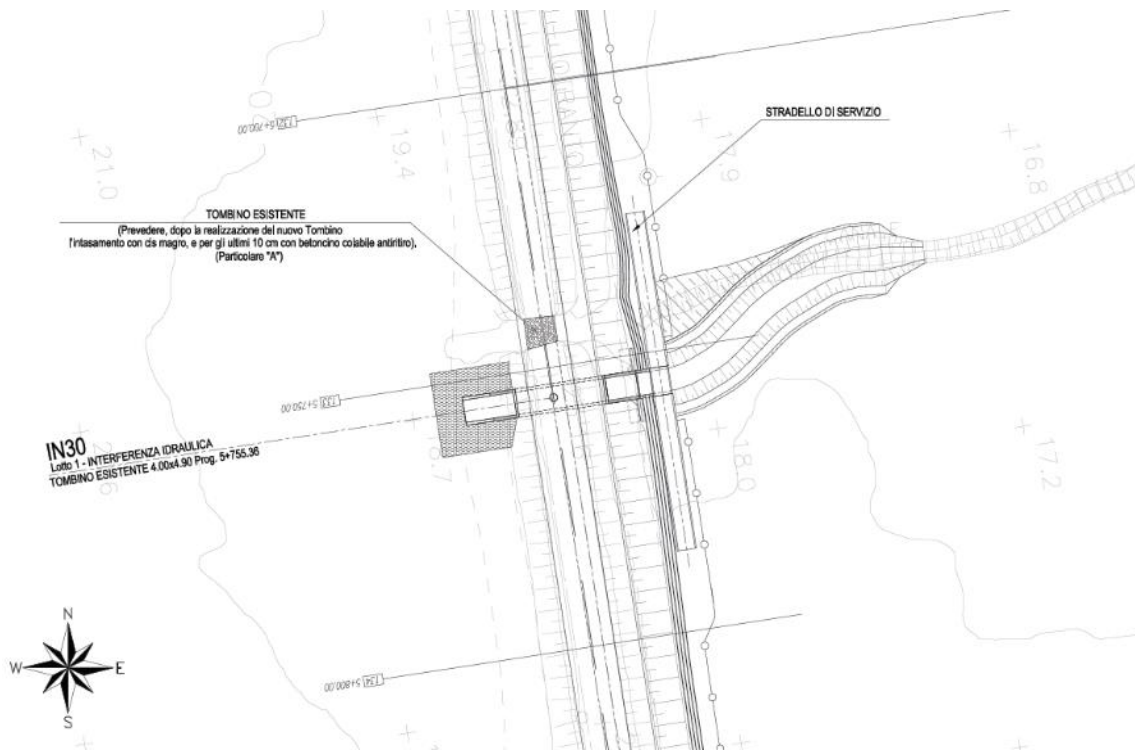


Figura 27 – Adeguamento idraulico Fosso Capoposta – Vista Planimetrica

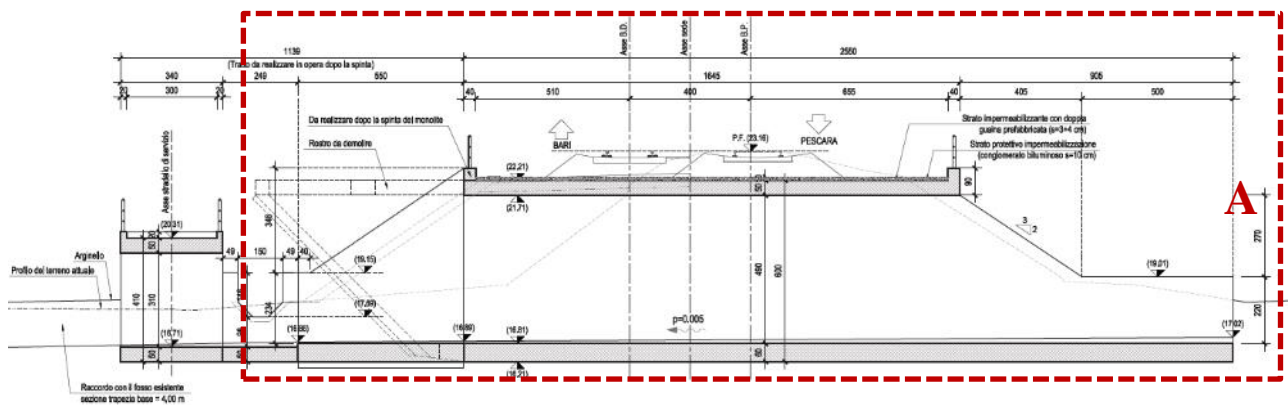


Figura 28 - Adeguamento idraulico Fosso Capoposta - Sezione Longitudinale manufatto a spinta

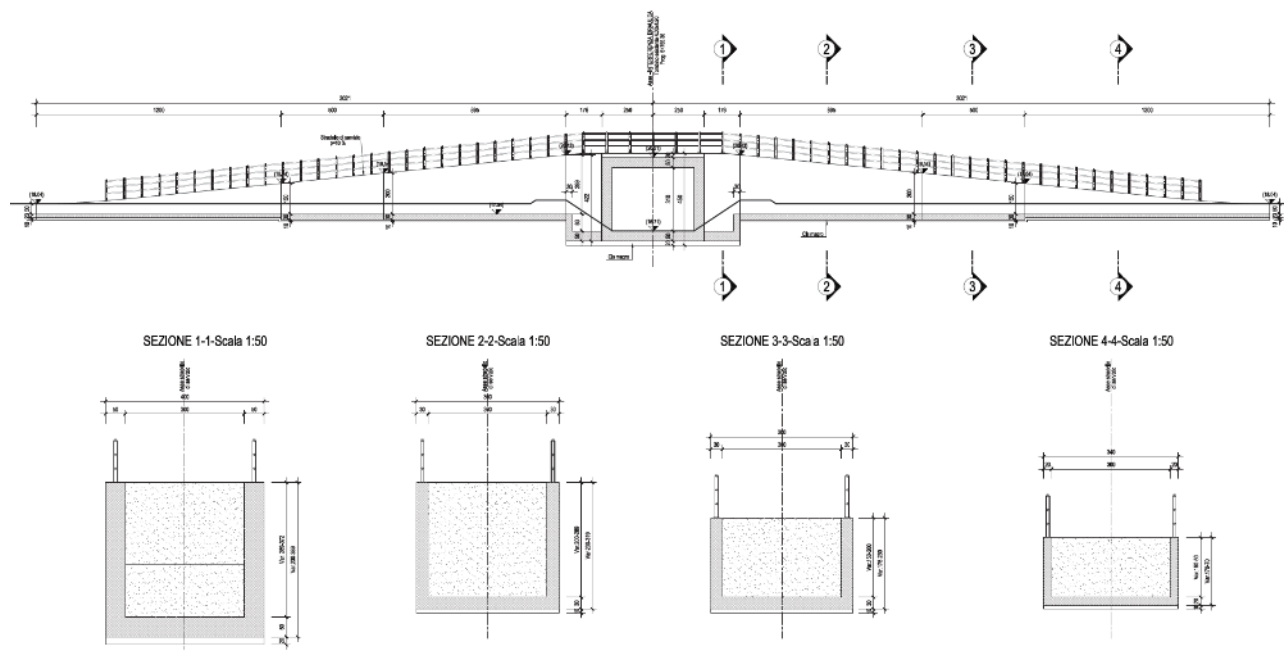


Figura 31 – Ripristino stradello di servizio al Fosso Capoposta – Sezione longitudinale e Sezioni muro andatore ad “U”

1.11 COD. IN31 (PK 6+712.30) ADEGUAMENTO IDRAULICO 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 e la chiusura definitiva del tombino mediante intasamento con cls magro. Il nuovo attraversamento sarà costituito da un tombino scatolare in c.a., realizzato mediante tecnica dello spingitubo, di dimensioni interne 6.00 x 3.00 m. Le quote di progetto del fondo dello scatolare, anche in questo caso in analogia con gli altri attraversamenti, sono state determinate dalla necessita di mantenere la distanza minima dell’estradosso dello scatolare dal piano del ferro.

L’opera consiste in un nuovo scatolare in c.a., di sezione netta interna di dimensione 6.00x3.00m, con piedritti e soletta di copertura di spessore pari a 70cm e soletta di fondazione spessa 80cm (*elemento A nelle successive immagini*). L’alveo lato valle è attraversato da una strada di servizio che dovrà essere ripristinata, e per la quale si prevede la realizzazione di uno scatolare per sovrappasso stradale (*elemento B nelle successive immagini*), di muri andatori ad “U” in sinistra e destra idraulica, ed un tratto di raccordo a farsi (*elemento C nelle successive immagini*), necessario per la raccolta delle acque da piattaforma derivanti dai fossi di guardia laterali, previa

demolizione del rostro di spinta.

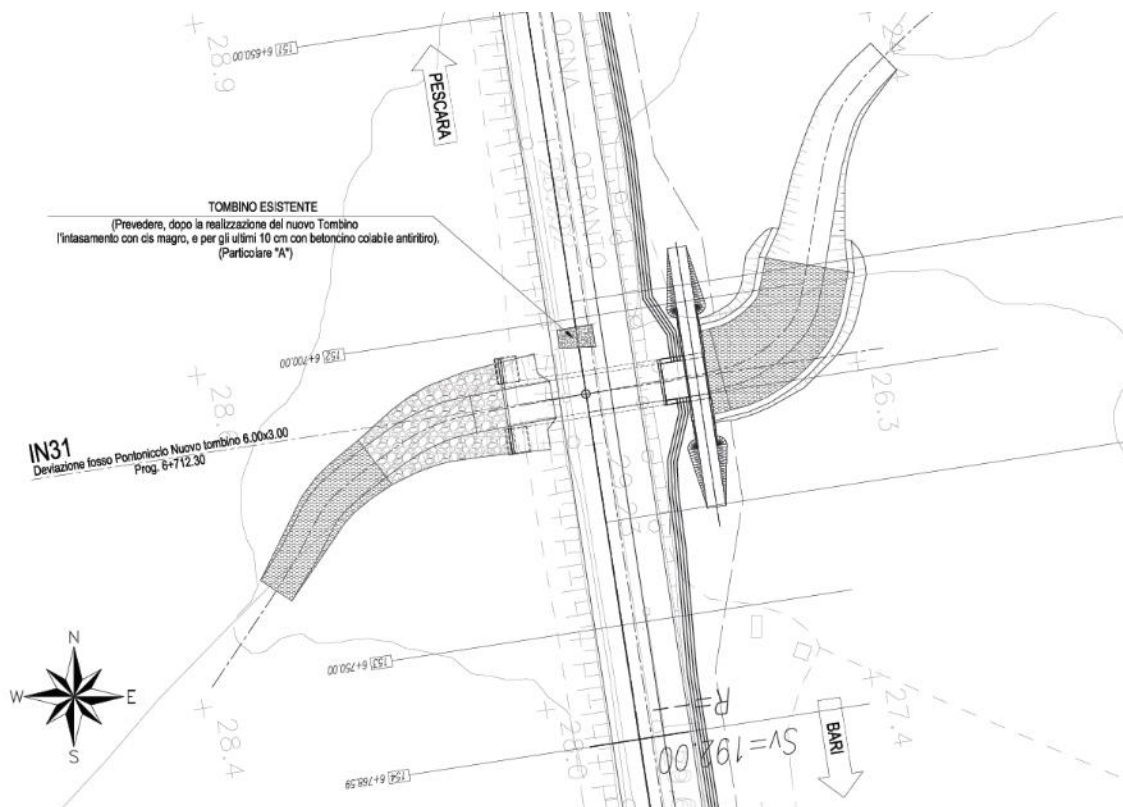


Figura 32 – Adeguamento idraulico Fosso Pontonicchio – Vista Planimetrica

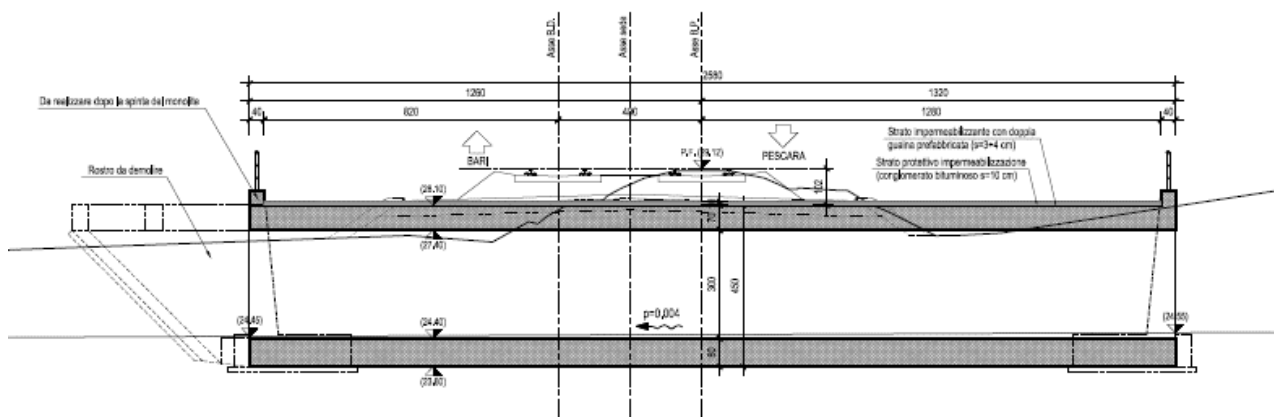


Figura 33 - Adeguamento idraulico Fosso Pontonicchio - Sezione Longitudinale

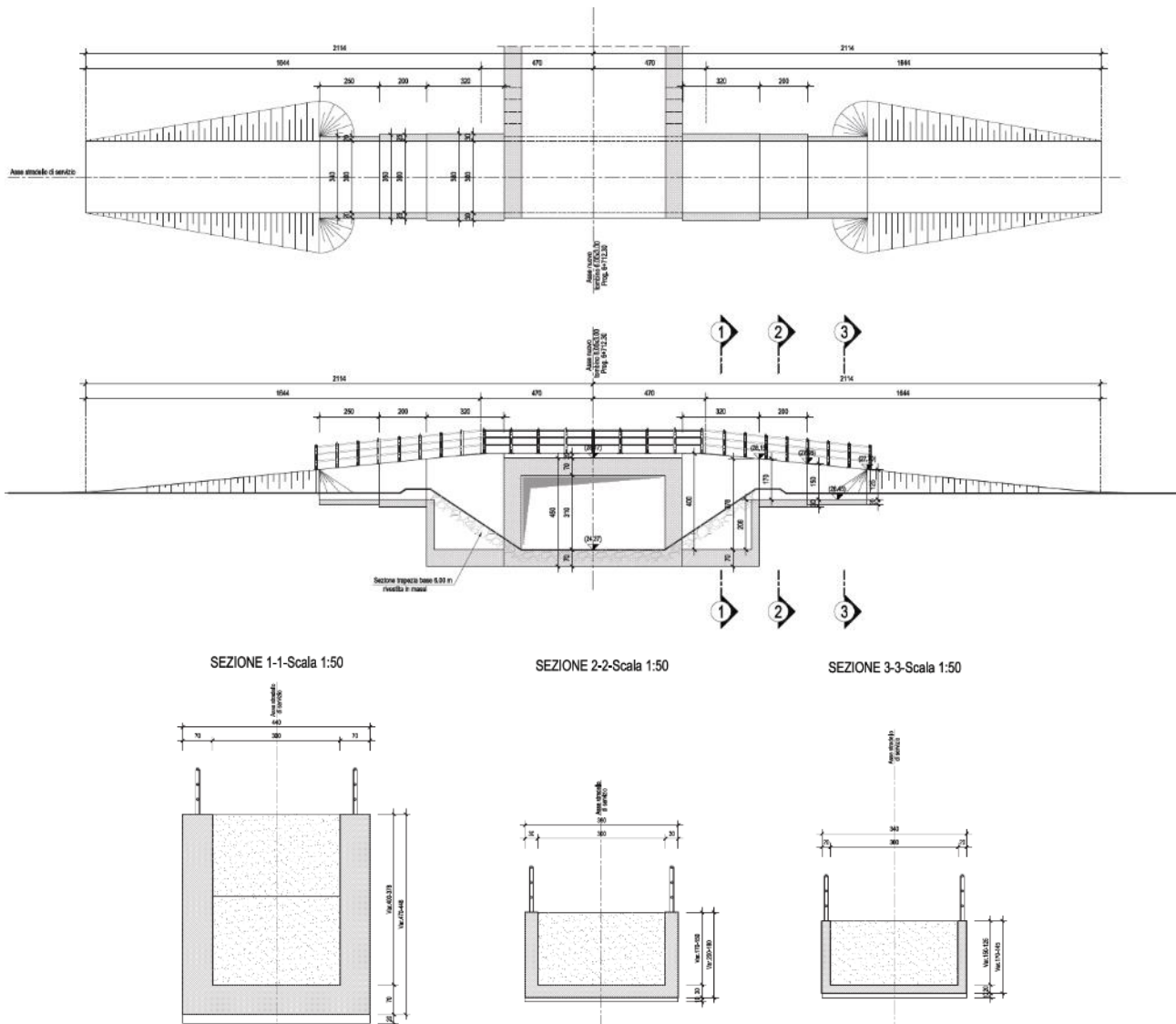


Figura 36 – Ripristino stradello di servizio al Fosso Pontonicchio – Vista in pianta, Sezione longitudinale e Sezioni muro andatore ad “U”

1.12 INTERFERENZA PILE VIADOTTO RIPALTA CON OPERE AL FOSSO PARADISO

Il fosso Paradiso attraversa la ferrovia esistente mediante un tombino con base di circa 4.00 m e altezza di 3.00 m. In tale tratto il progetto prevede la sostituzione del rilevato della linea storica con una nuova linea ferroviaria in viadotto. L'intervento di sistemazione dell'alveo prevede una deviazione planimetrica del medesimo al fine permettere il passaggio tra due pile del viadotto e un lungo tratto di raccordo con il fosso esistente a valle dell'attraversamento.

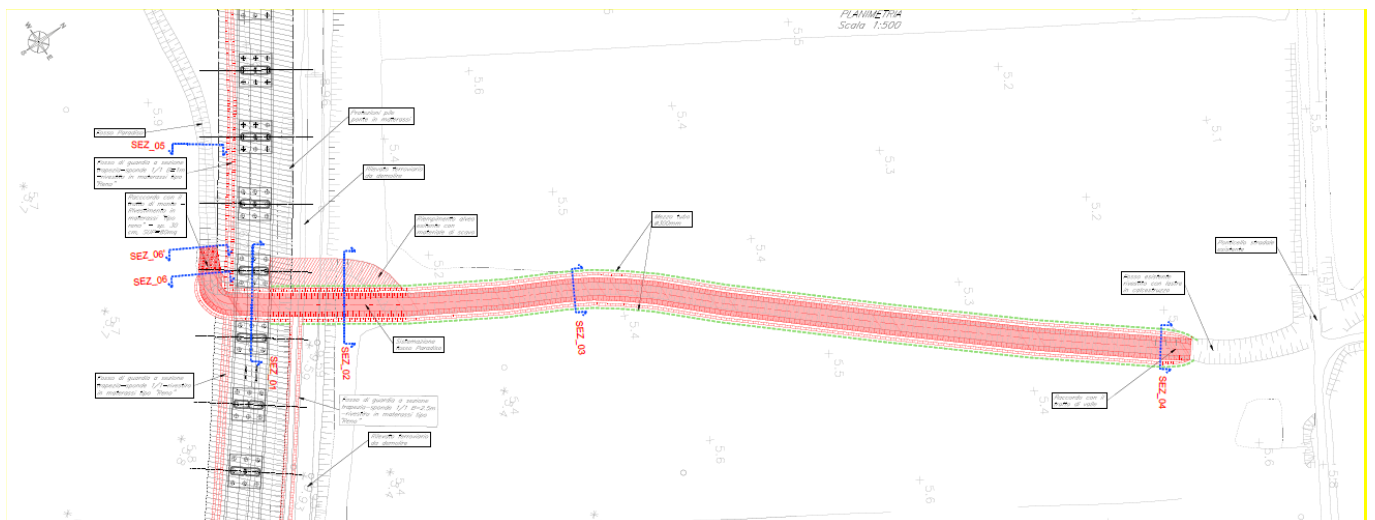


Figura 37: Sistemazione Fosso Paradiso con attraversamento al di sotto del viadotto

SEZIONE TIPO FOSSO PARADISO Scala 1:100

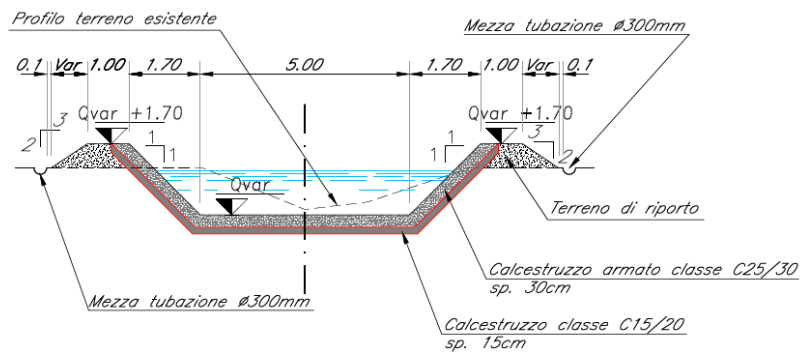


Figura 38: Sezione corrente Fosso Paradiso

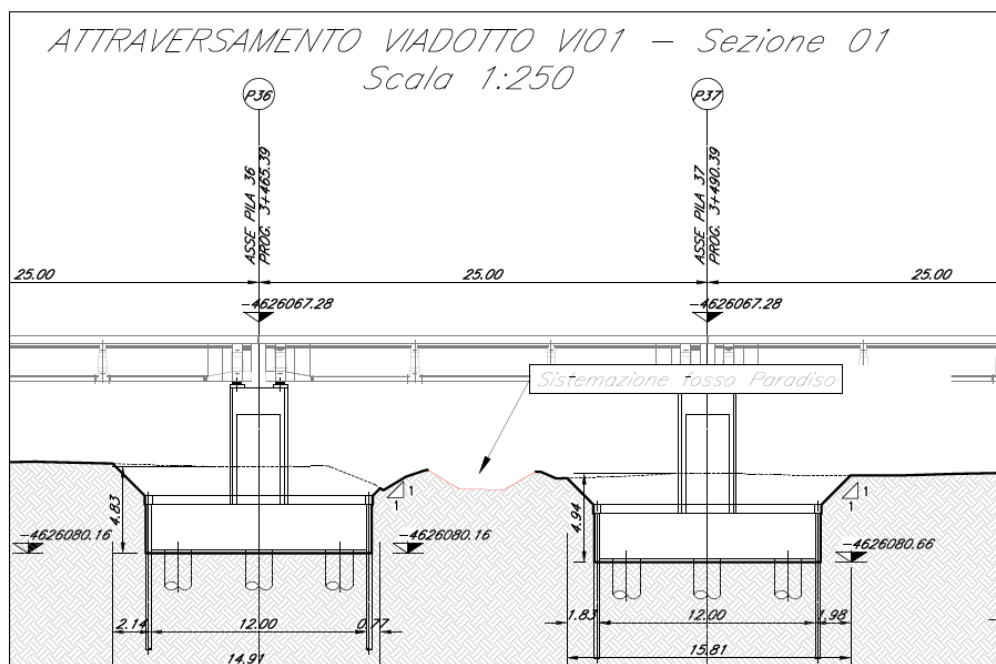
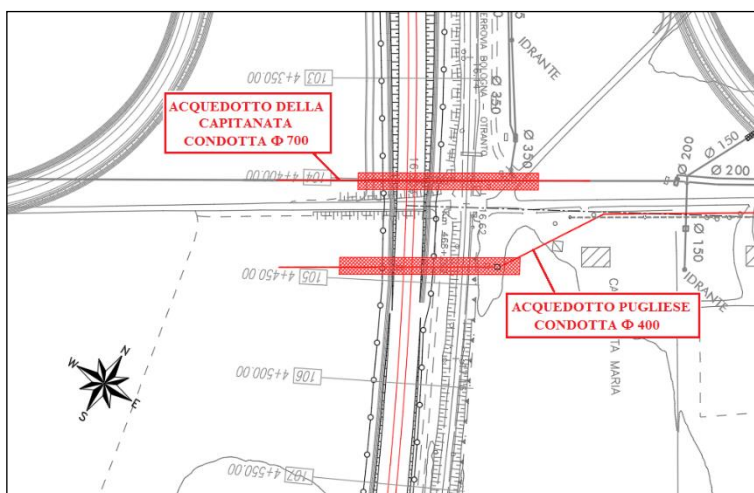


Figura 39: Sezione del Fosso Paradiso in corrispondenza del Viadotto Ripalta

1.13 INTERFERENZA ACQUEDOTTO PUGLIESE E DELLA CAPITANATA CON SCARICO NEL FOSSO PARADISO

La linea ferroviaria in progetto interferisce con la condotta $\phi 400$ dell'Acquedotto Pugliese e con la condotta $\phi 700$ dell'Acquedotto della Capitanata, come mostrato di seguito.


Figura 40: Interferenze con Acquedotto Pugliese e della Capitanata.

La rete di smaltimento della portata di scoppio è costituita da collettori e pozzetti di ispezione e interconnessione, con esito nel fosso di guardia che corre lungo il piede del rilevato ferroviario, adibito allo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento della piattaforma ferroviaria, con recapito finale nel Fosso Paradiso.

Suddetta rete consta dei seguenti collettori:

- COLLETTORE 1: adibito al convogliamento della portata di scoppio dell'Acquedotto Pugliese (152 l/s) dal punto di intercettazione (pozzetto A) al pozzetto C;
- COLLETTORE 2: adibito al convogliamento della portata di scoppio dell'Acquedotto della Capitanata (3100 l/s) dal punto di intercettazione (pozzetto B) al pozzetto C;
- COLLETTORE 3: adibito al convogliamento della portata totale di scoppio (Acquedotto Pugliese + Acquedotto della Capitanata = 3250 l/s) dal pozzetto C al punto di immissione nel fosso di guardia, alla pk 4+100.

Nella figura sottostante viene illustrata in maniera schematica la rete di smaltimento descritta.

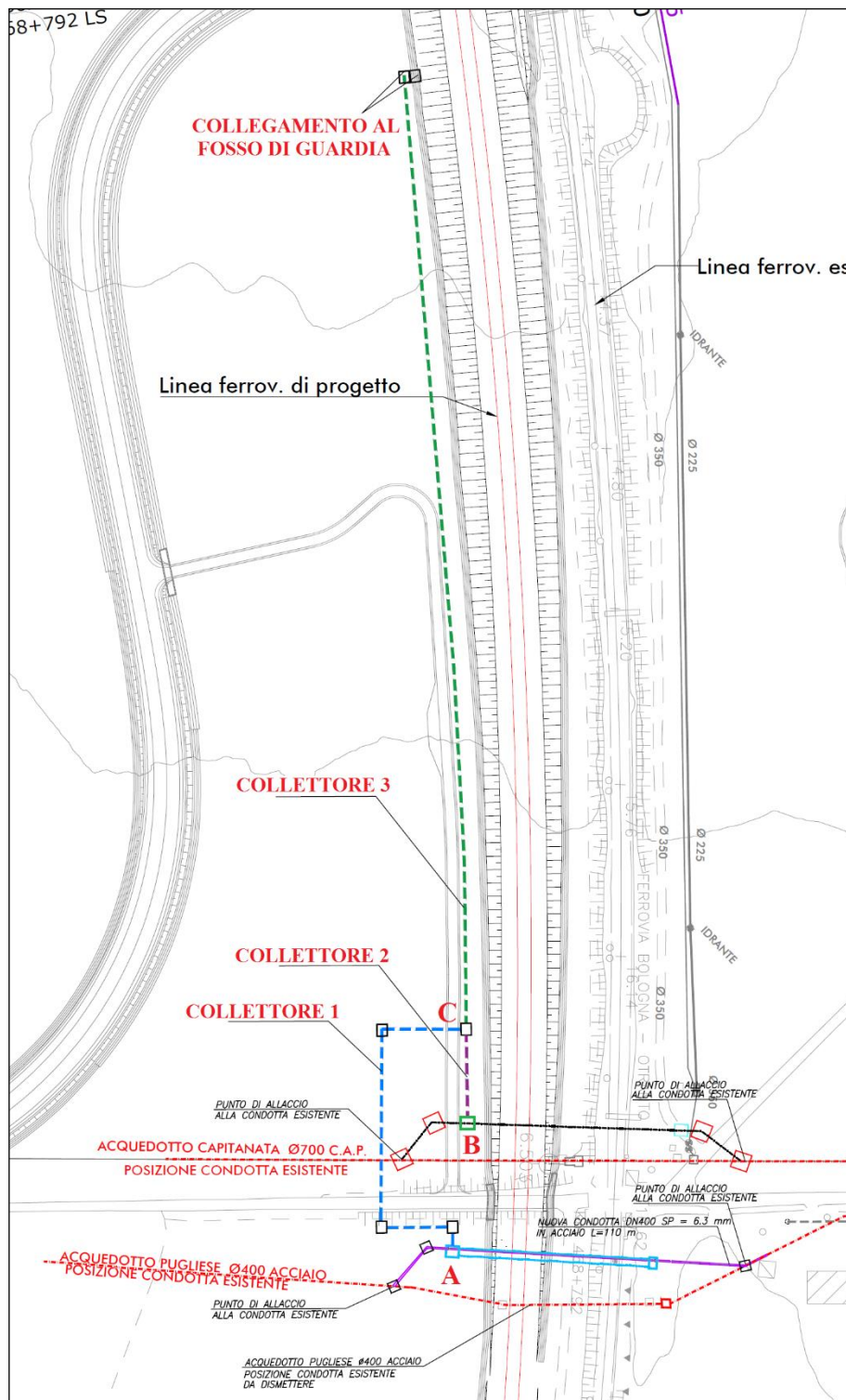


Figura 41: Rete di smaltimento portate di scoppio

OC – OPERE CIVILI
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	46 DI 55

MATERIALI
1.14 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Di seguito vengono fornite le relative specifiche in merito ai parametri meccanici e alle resistenze di calcolo:

Per opere in c.a.

Classe di Resistenza		C25/30 [N/mm ²]
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	30,00 [N/mm ²]
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	24,90 [N/mm ²]
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	1,5 [-]
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	0,85 [-]
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	14,11 [N/mm ²]
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	R_{cm}	39,60 [N/mm ²]
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	32,90 [N/mm ²]
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	2,56 [N/mm ²]
Resistenza a trazione frattile 5%	$f_{ctk,0.05}$	1,79 [N/mm ²]
Resistenza a trazione frattile 95%	$f_{ctk,0.95}$	3,33 [N/mm ²]
Resistenza media a trazione per flessione	f_{cfm}	3,07 [N/mm ²]
Resistenza a trazione per flessione frattile 5%	$f_{cfk,0.05}$	2,15 [N/mm ²]
Resistenza a trazione per flessione frattile 95%	$f_{cfk,0.95}$	3,99 [N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	31.447,16 [N/mm ²]
Coefficiente di poisson (cls non fessurato)	ν	0,20 [-]
Coefficiente di espansione termica	α	1,21E-05 [°C ⁻¹]
Densità	ρ	25,00 [KN/m ³]

Classe di Resistenza		C30/37 [N/mm ²]
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	37,00 [N/mm ²]
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	30,71 [N/mm ²]
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	1,5 [-]
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	0,85 [-]

OC – OPERE CIVILI
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	47 DI 55

Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	17,40 [N/mm ²]
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	R_{cm}	46,60 [N/mm ²]
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	38,71 [N/mm ²]
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	2,94 [N/mm ²]
Resistenza a trazione frattile 5%	$f_{ctk,0.05}$	2,06 [N/mm ²]
Resistenza a trazione frattile 95%	$f_{ctk,0.95}$	3,82 [N/mm ²]
Resistenza media a trazione per flessione	f_{cfm}	3,53 [N/mm ²]
Resistenza a trazione per flessione frattile 5%	$f_{cfk,0.05}$	2,47 [N/mm ²]
Resistenza a trazione per flessione frattile 95%	$f_{cfk,0.95}$	4,59 [N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	33.019,43 [N/mm ²]
Coefficiente di poisson (cls non fessurato)	ν	0,20 [-]
Coefficiente di espansione termica	α	1,21E-05 [°C ⁻¹]
Densità	ρ	25,00 [KN/m ³]

Classe di Resistenza		C32/40 [N/mm ²]
Resistenza Cubica caratteristica a compressione	R_{ck}	40,00 [N/mm ²]
Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione	f_{ck}	33,20 [N/mm ²]
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo	γ_c	1,5 [-]
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	α_{cc}	0,85 [-]
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	18,81 [N/mm ²]
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	R_{cm}	49,60 [N/mm ²]
Valore medio della resistenza cilindrica a compressione	f_{cm}	41,20 [N/mm ²]
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	3,10 [N/mm ²]
Resistenza a trazione frattile 5%	$f_{ctk,0.05}$	2,17 [N/mm ²]
Resistenza a trazione frattile 95%	$f_{ctk,0.95}$	4,03 [N/mm ²]
Resistenza media a trazione per flessione	f_{cfm}	3,72 [N/mm ²]
Resistenza a trazione per flessione frattile 5%	$f_{cfk,0.05}$	2,60 [N/mm ²]
Resistenza a trazione per flessione frattile 95%	$f_{cfk,0.95}$	4,83 [N/mm ²]
Modulo elastico medio	E_{cm}	33.642,78 [N/mm ²]
Coefficiente di poisson (cls non fessurato)	ν	0,20 [-]
Coefficiente di espansione termica	α	1,21E-05 [°C ⁻¹]

OC – OPERE CIVILI
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN00000001	B	48 DI 55

Densità ρ 25,00 [KN/m³]

Tipologia **B450C** [-]

Resistenza caratteristica a rottura f_{tk} 540,00 [N/mm²]

Resistenza caratteristica a snervamento f_{yk} 450,00 [N/mm²]

Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_s 1,15 [-]

Resistenza di progetto a snervamento f_{yd} 391,30 [N/mm²]

Modulo elastico longitudinale E_s 201.000,00 [N/mm²]

Allungamento a rottura $A_{gt,k}$ 7,50% [-]

Per i micropali si adotta:

Classe di Resistenza **C25/30** [N/mm²]

Resistenza Cubica caratteristica a compressione R_{ck} 30,00 [N/mm²]

Resistenza Cilindrica caratteristica a compressione f_{ck} 24,90 [N/mm²]

Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c 1,5 [-]

Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine α_{cc} 0,85 [-]

Resistenza di progetto a compressione f_{cd} 14,11 [N/mm²]

Valore medio della resistenza cilindrica a compressione R_{cm} 39,60 [N/mm²]

Valore medio della resistenza cilindrica a compressione f_{cm} 32,90 [N/mm²]

Resistenza media a trazione semplice f_{ctm} 2,56 [N/mm²]

Resistenza a trazione frattile 5% $f_{ctk,0.05}$ 1,79 [N/mm²]

Resistenza a trazione frattile 95% $f_{ctk,0.95}$ 3,33 [N/mm²]

Resistenza media a trazione per flessione f_{ctm} 3,07 [N/mm²]

Resistenza a trazione per flessione frattile 5% $f_{ctk,0.05}$ 2,15 [N/mm²]

Resistenza a trazione per flessione frattile 95% $f_{ctk,0.95}$ 3,99 [N/mm²]

Modulo elastico medio E_{cm} 31.447,16 [N/mm²]

Coefficiente di poisson (cls non fessurato) ν 0,20 [-]

Coefficiente di espansione termica α 1,21E-05 [°C⁻¹]

Densità ρ 25,00 [KN/m³]

OC – OPERE CIVILI
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	49 DI 55

Tipologia		S355	[-]
Resistenza caratteristica a rottura	f_{tk}	510,00	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	355,00	[N/mm ²]
Coefficiente parziale di sicurezza (per azioni eccezionali)	γ_s	1,00	[-]
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd}	355,00	[N/mm ²]
Modulo elastico longitudinale	E_s	201.000,00	[N/mm ²]

1.15 PRESCRIZIONI SUI MATERIALI
1.15.1 Calcestruzzo per opere in c.a./acciaio

Secondo quanto riportato nella Relazione di Calcolo le classi di resistenza da adottare per le parti di struttura realizzate in conglomerato cementizio gettato in opera, dovranno rispettare i seguenti requisiti di resistenza:

	Classe	Resistenza Cubica
Per tombini a struttura scatolare	C32/40	$R_{ck} \geq 32\text{MPa}$
Per sottovia scatolare	C32/40	$R_{ck} \geq 32\text{MPa}$
Per opere di protezione	C32/40	$R_{ck} \geq 32\text{MPa}$
Per muri di contenimento	C30/37	$R_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Per muri reggispinta	C30/37	$R_{ck} \geq 30\text{MPa}$
Per platee di varo, fondazioni e soles di fondazione	C25/30	$R_{ck} \geq 25\text{MPa}$
Per magroni di riempimento o livellamento	C12/15	$R_{ck} \geq 12\text{MPa}$

Nella realizzazione del manufatto in oggetto sono impiegati esclusivamente leganti di tipo idraulico. Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compattato;



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN00000001	B	50 DI 55

la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Le caratteristiche dell'impasto (ad eccezione delle opere in spritz beton) dovranno essere le seguenti:

Classe di calcestruzzo	Rapporto Acqua/Cemento massimo	Contenuto minimo di cemento per dosaggio	Classe di lavorabilità	Diametro massimo inerti per calcestruzzo
C32/40	0.50	340 kg/mc	S3 - S4	$\Phi \leq 20$ mm
C30/37	0.55	320 kg/mc	S3 - S4	$\Phi \leq 20$ mm
C25/30	0.60	300 kg/mc	S4 – S5	$\Phi \leq 20$ mm
C12/15	-	150 kg/mc	-	$\Phi \leq 25$ mm

Cemento

La fornitura del cemento sarà effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'art.3 della legge 26/5/1965 n.595. Deve essere impiegato esclusivamente cemento rispondente a quanto stabilito dalla UNI EN 197:2007 e la rispondenza sarà comprovata da certificati ufficiali. Il cemento dovrà essere conservato esclusivamente in locali coperti, asciutti e privi di correnti d'aria. Relativamente ai requisiti fisici il cemento dovrà soddisfare i requisiti riportati nel prospetto II della UNI EN 197/1:2007, e tali dati dovranno essere comprovati da idonea certificazione.

Sabbia

La sabbia dovrà essere prelevata esclusivamente da fiumi e da fossi; dovrà essere costituita da elementi prevalentemente silicei, di forma angolosa e di grossezza assortita; dovrà essere aspra al tatto e senza lasciare traccia di sporco; dovrà essere esente da cloruri e scevra di materie terrose, argillose, limacciose e polverulenti; non dovrà contenere fibre organiche, oltre a quanto stabilito dalla UNI EN 197:2007, la corrispondenza granulometrica della sabbia potrà essere anche quella eventualmente migliore che risulti da diretta esperienza sui materiali impiegati. Il diametro massimo da utilizzare sarà pari a 3mm.

Ghiaia e Pietrisco

La ghiaia dovrà essere formata da materiali resistenti, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo, gli elementi dovranno essere pulitissimi ed esenti da cloruri e da materiali polverulenti; dovranno essere esclusi elementi a forma di ago e di piastrelle. Oltre a rispondere ai requisiti richiesti dalla UNI EN 197:2007, la composizione dell'aggregato ghiaia-sabbia



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	51 DI 55

dovrà essere quella eventualmente migliore che risulta da esperienza diretta sui materiali impiegati. Ad ogni modo la dimensione massima della ghiaia sarà commisurata per l'assestamento del getto, ai vuoti tra le armature e tra i casseri tenendo presente che il diametro massimo dell'inerte non deve superare 0,6-0,7 volte la distanza minima tra due ferri contigui e dovrà essere inferiore ad 1/4 della dimensione minima della struttura. Il pietrisco e la graniglia dovranno provenire dalla spezzatura di rocce silicee, basaltiche, porfiree, granitiche e calcaree, rispondenti in genere ai requisiti prescritti per pietre naturali nonché a quelli prescritti per la ghiaia al precedente punto. Dovrà essere escluso il pietrisco proveniente dalla frantumazione di scaglie di residui di cave. I diametri massimi da utilizzare nel confezionamento saranno:

- ghiaietto vagliato granulometria (max) 15 mm
- ghiaia vagliata granulometria (max) 20/25 mm

Acqua di impasto

L'acqua dovrà essere dolce, limpida non aggressiva e priva di terre. Non dovranno essere impiegate acque eccessivamente dure, ricche di solfati o di cloruri; acque di rifiuto, anche se limpide, se provenienti da fabbriche di qualsiasi genere; acque contenenti argilla, humus, limo; acque contenenti residui grassi, oleosi o zuccherini; acque piovane. Fermo restando quanto disposto dalla UNI EN 197:2007 e dalla UNI EN 1008:2003, e ritenuto che l'eccesso di acqua costituisce causa fondamentale della riduzione di resistenza del conglomerato, nella determinazione della qualità dell'acqua, per l'impasto si dovrà tenere conto anche di quella contenuta negli inerti. La consistenza del conglomerato - nel caso in cui i componenti non superino i 30 mm ed il rapporto acqua-cemento sia superiore a 0,5 - sarà determinata in cantiere attraverso prova con cono di Abrams.

1.15.2 Acciaio in barre ad aderenza migliorata

Non si devono porre in opera armature ossidate, con corrosioni che ne menomino la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato ed in ogni caso dovranno rispondere a tutti i requisiti riportati nella circolare del Ministero dei LL.PP. n.37406 del 24/06/1993 e nella UNI EN 10080:2005 relativamente agli acciai ad aderenza migliorata. Possono essere utilizzati indifferentemente acciaio B450C, B450A ovvero acciaio trafilato. La limitazione da norma prevede che l'utilizzo dell'acciaio B450A sia limitato a barre o reti elettrosaldate con diametro $\square \leq 10\text{mm}$. Le barre piegate devono presentare nelle piegature un raccordo circolare di raggio non inferiore a 6 volte il diametro. Tutti gli ancoraggi di staffe e tirantini devono essere risvoltati verso l'interno dell'elemento strutturale di 135° con lunghezza pari a $10\square$. Per la piegatura si raccomanda l'uso dei seguenti mandrini, in funzione della tipologia di acciaio ed in base al diametro delle barre:



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	52 DI 55

Acciaio ad aderenza migliorata B450C

barre $\Phi \leq 12\text{mm}$	diametro del mandrino $\Phi * \leq 4 \Phi$
barre $12 \leq \Phi \leq 16\text{mm}$	diametro del mandrino $\Phi * \leq 5 \Phi$
barre $16 \leq \Phi \leq 24\text{mm}$	diametro del mandrino $\Phi * \leq 8 \Phi$
barre $24 \leq \Phi \leq 40\text{mm}$	diametro del mandrino $\Phi * \leq 10 \Phi$

Acciaio ad aderenza migliorata B450A

barre $\Phi \leq 10\text{mm}$	diametro del mandrino $\Phi * \leq 4 \Phi$
-------------------------------	--

Giunzioni

Le giunzioni delle barre devono avvenire di preferenza in zona non tesa, ovvero in regioni in cui si riscontrino minori sollecitazioni. Le giunzioni possono avvenire secondo le seguenti modalità:

- mediante saldature, in accordo a quanto previsto per gli acciai al punto 11.3.2.7 delle NTC2008, previa certificazione della saldabilità delle barre adottate, verifica delle compatibilità fra metalli e del supporto adottato;
- mediante manicotti filettati o giunzioni meccaniche, preventivamente validate da prove sperimentali o coperte da brevetto;
- a mezzo di sovrapposizione delle barre per una lunghezza in retto non inferiore a 40 volte il diametro della barra in oggetto.

Nel caso in cui si adottino barre di diametro $\Phi \geq 32\text{mm}$ occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

1.15.3 Acciaio da carpenteria metallica (micropali e travi di manovra)

Tutti i materiali devono rispondere alle norme UNI-CNR 10011 ed UNI EN 1993:2007. I profili a caldo in acciaio sono realizzati con i seguenti tipi di acciai da carpenteria metallica:

Tipo S275 J0/JR:

Spessori nominali < 40 mm

OC – OPERE CIVILI
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	53 DI 55

Tensione di rottura a trazione $f_{yk} \geq 430.00$ MPa

Tensione di snervamento $f_{yk} \geq 275.00$ MPa

Resilienza $KV \geq 27J$

Modulo di elasticità normale $E_s = 206000$ MPa

Modulo di elasticità tangenziale $G_s = 78400$ MPa

Tipo S355 J0/JR:

Spessori nominali < 40 mm

Tensione di rottura a trazione $f_{yk} \geq 510.00$ MPa

Tensione di snervamento $f_{yk} \geq 355.00$ MPa

Resilienza $KV \geq 27J$

Modulo di elasticità normale $E_s = 206000$ MPa

Modulo di elasticità tangenziale $G_s = 78400$ MPa

Collegamenti Bullonati

I profili devono essere posti in opera privi di tracce di ruggine e trattati con idrosabbatura prima delle operazioni di zincatura. Come protezione alla corrosione si prevede una fase di zincatura a caldo ottenuta per bagno di infusione per i diversi profili. Le caratteristiche dei materiali dovranno corrispondere a quelle indicate nel D.M. 17 gennaio 2018. I materiali da impiegarsi per la realizzazione delle unioni di membrature semplici dovranno essere:

Viti 8.8 secondo UNI EN 20898/1 (UNI 5712)

Resistenza a rottura per trazione $f_{tb} = 800$ N/mm²

Tensione di snervamento $f_{yb} = 649$ N/mm²

Resistenza caratteristica per azioni normali $f_{k,N} = 0.9f_{tb} = 720$ N/mm²

Resistenza di progetto per azioni normali $f_{d,N} = f_{k,N}/\gamma_{M2} = 576$ N/mm²

OC – OPERE CIVILI
Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	54 DI 55

Resistenza caratteristica per azioni taglianti $f_{k,V} = 0.6 \times f_{tb} = 480 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di progetto per azioni taglianti $f_{d,V} = f_{k,V} / g_{M2} = 384 \text{ N/mm}$

Coefficiente parziale di sicurezza S.L.U. $g_{M2} = 1.25$

Viti 10.9 secondo UNI EN 20898/1 (UNI 5712)

Resistenza a rottura per trazione $f_{tb} = 1000 \text{ N/mm}^2$

Tensione di snervamento $f_{yb} = 900 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica per azioni normali $f_{k,N} = 0.9 f_{tb} = 900 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di progetto per azioni normali $f_{d,N} = f_{k,N} / g_{M2} = 720 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica per azioni taglianti $f_{k,V} = 0.6 \times f_{tb} = 600 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di progetto per azioni taglianti $f_{d,V} = f_{k,V} / g_{M2} = 480 \text{ N/mm}$

Coefficiente parziale di sicurezza S.L.U. $g_{M2} = 1.25$

Dadi 8G secondo UNI 3740/4a (UNI 5713)

Rosette C50 HRC32-40 secondo UNI 7845 (UNI 5714)

Elettrodi E52 (UNI 5132-74)

Ogni partita di materiale ordinato dovrà essere corredata da certificati di ferriere qualificate secondo D.M. 17.01.18, ed in cantiere si dovrà poi provvedere al prelievo di campioni da sottoporre a prove di resistenza, secondo quanto previsto dalla cogente normativa.

Unioni saldate

Le saldature di elementi in acciaio devono essere effettuate con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063/2001. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1/2005. Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011/2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. La preparazione dei lembi dovrà essere eseguita secondo la norma UNI EN ISO 9692-1/2005.



LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA: Lotto
1: Ripalta - Lesina

OC – OPERE CIVILI

Relazione Generale sulle Interferenze Idrauliche

COMMESSA	LOTTO	FASE CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI07	01	E ZZ RO IN0000001	B	55 DI 55

1.16 NOTE

Ai sensi del paragrafo 11.1 delle NTC i materiali utilizzati devono essere identificati, qualificati e soprattutto accettati dal Direttore dei Lavori, prima della loro fornitura e posa in opera. Qualsiasi variazione delle caratteristiche tecniche minime sopra indicate, dovrà essere preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori.