

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J54H17000130009

DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO

COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE

PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI

Relazione generale delle opere civili

SCALA:

-

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

I Z 0 9 0 0 D 2 6 R G O C 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	F. Serrau <i>F. Serrau</i>	Settembre 2019	C. Laporta <i>C. Laporta</i>	Settembre 2019	S. Lo Presti <i>S. Lo Presti</i>	Settembre 2019	F. Sacchi Settembre 2019

ITALFERR - DC INFRASTRUTTURE NORD
Dott. Ing. Francesco Sacchi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
n. 23172 - S.p.A.

File: IZ0900D26RGOC0000001A

n. Elab.:

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI</p>					
<p>Relazione generale delle opere civili</p>	<p>COMMESSA IZ09</p>	<p>LOTTO 00 D 26</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO OC0000 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 2 di 60</p>

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	4
3.	DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO	7
4.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	8
5.	STATO DI FATTO	12
6.	RILIEVI E INDAGINI	12
7.	NUOVO PRG PM CARGNACCO	20
8.	LA NUOVA SEDE FERROVIARIA.....	22
9.	SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DELLA SEDE FERROVIARIA	23
10.	INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE	24
11.	NUOVI SOTTOPASSI FERROVIARI E STRADE DI COLLEGAMENTO	30
12.	FABBRICATO TECNOLOGICO ACC E PIAZZALE	48
5.1	STRUTTURA DEL FABBRICATO.....	50
13.	BARRIERE ANTIRUMORE	53
14.	BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI.....	56
15.	DEMOLIZIONI.....	58

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 60

1. PREMESSA

L'attivazione di Posto Movimento (PM) di Cargnacco (attuale località di Bivio Cargnacco) si inserisce nelle attività previste per la revisione delle funzionalità del Nodo di Udine, oggetto, con altri interventi, dell'Accordo Quadro del 12 dicembre 2003 fra la Regione Friuli Venezia Giulia e Rete Ferroviaria Italiana "per lo sviluppo del trasporto ferroviario sul territorio regionale a supporto dello sviluppo delle direttrici di traffico verso i paesi confinanti".

Il Nodo di Udine si trova allo sbocco sud del Corridoio Baltico Adriatico della rete TEN-T e di conseguenza è strategico intervenire al fine di eliminare tutte le possibili limitazioni.

Nel Nodo di Udine confluiscono 4 linee provenienti da Tarvisio (Pontebbana), Trieste/Gorizia, Cervignano e Mestre/Treviso, nonché la linea Udine-Cividale del Friuli, in gestione alla "Ferrovia Udine-Cividale" di proprietà della Regione Friuli V.G. .

Dal 2000 è entrata in esercizio, inoltre, la linea di circonvallazione che ha origine nell'attuale Bivio Cargnacco a Sud di Udine (Linea Cervignano-Udine) e incrocia, a livelli altimetrici sfalsati le linee da/per Gorizia e da/per Cividale e termina a nord della città nella stazione di PM VAT.

L'obiettivo dell'intervento è di instradare il traffico merci sulla linea di circonvallazione, liberando la stazione di Udine e il centro cittadino, razionalizzare il transito del traffico merci sulle linee afferenti e ottimizzare gli stazionamenti per il traffico viaggiatori.

La sua collocazione come scalo merci, inoltre, a contatto con la ZIU (Zona Industriale Udinese), renderà più efficiente il servizio da e per la zona industriale rispetto all'attuale impianto di Udine Parco il quale, a valle dell'attivazione di PM di Cargnacco, perderà la sua funzione di scalo merci e potrà essere semplificato e razionalizzato a servizio di attività non di traffico merci.

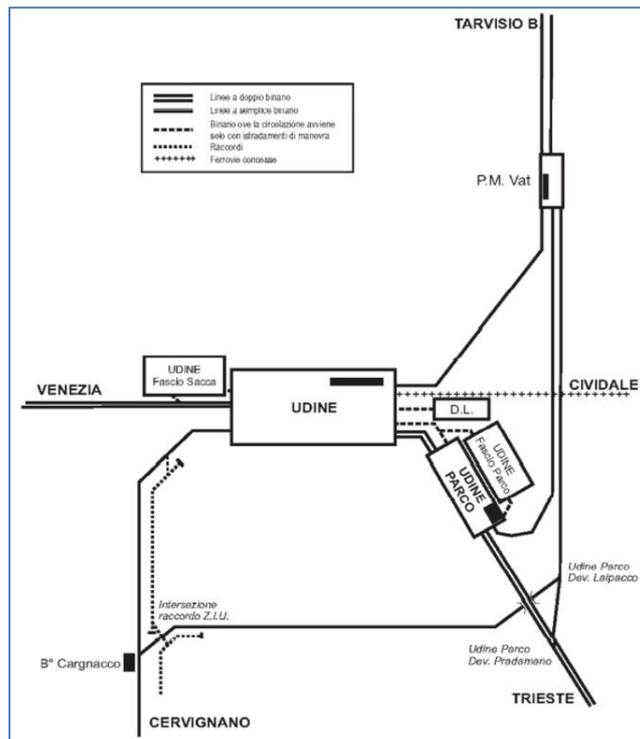


Figura 1 - Inquadramento del Nodo di Udine

PM Cargnacco sarà la località in cui verranno concentrati gli attuali flussi merci destinati ai raccordi del Nodo di Udine.

2. SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

La presente relazione ha lo scopo di descrivere le caratteristiche generali delle opere civili previste nel progetto del nuovo PM di Cargnacco.

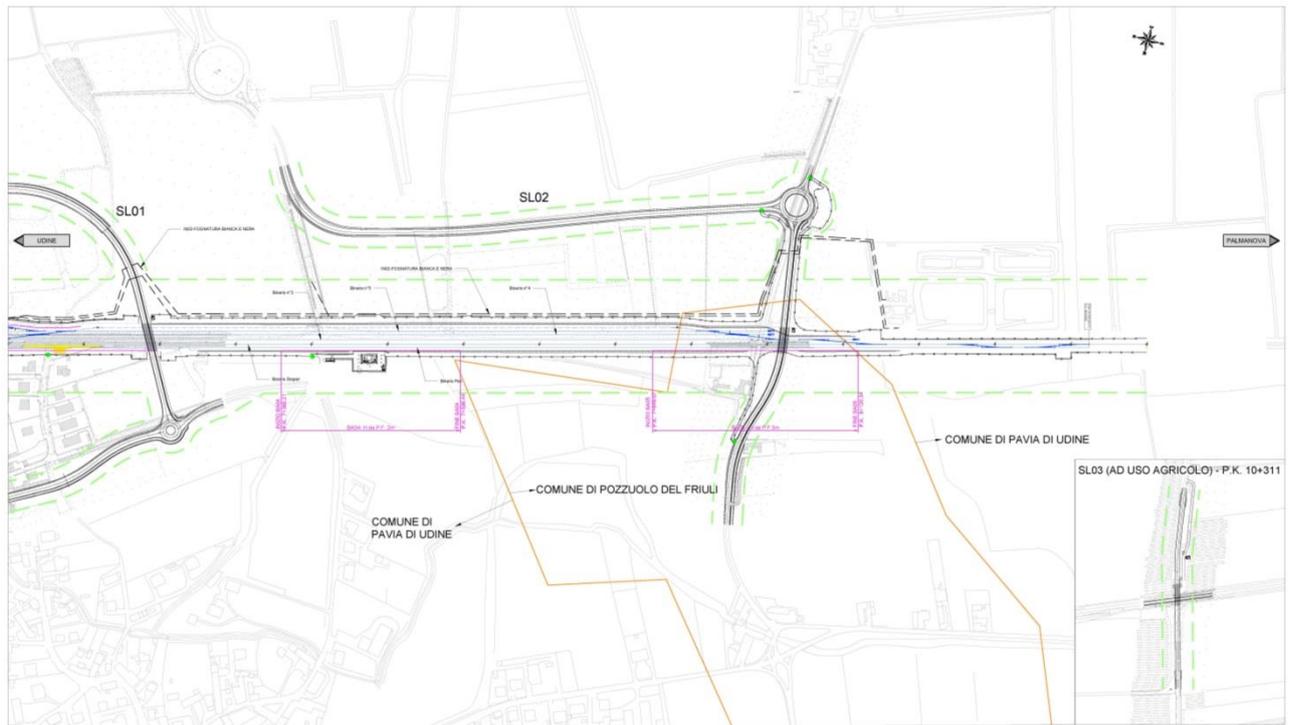
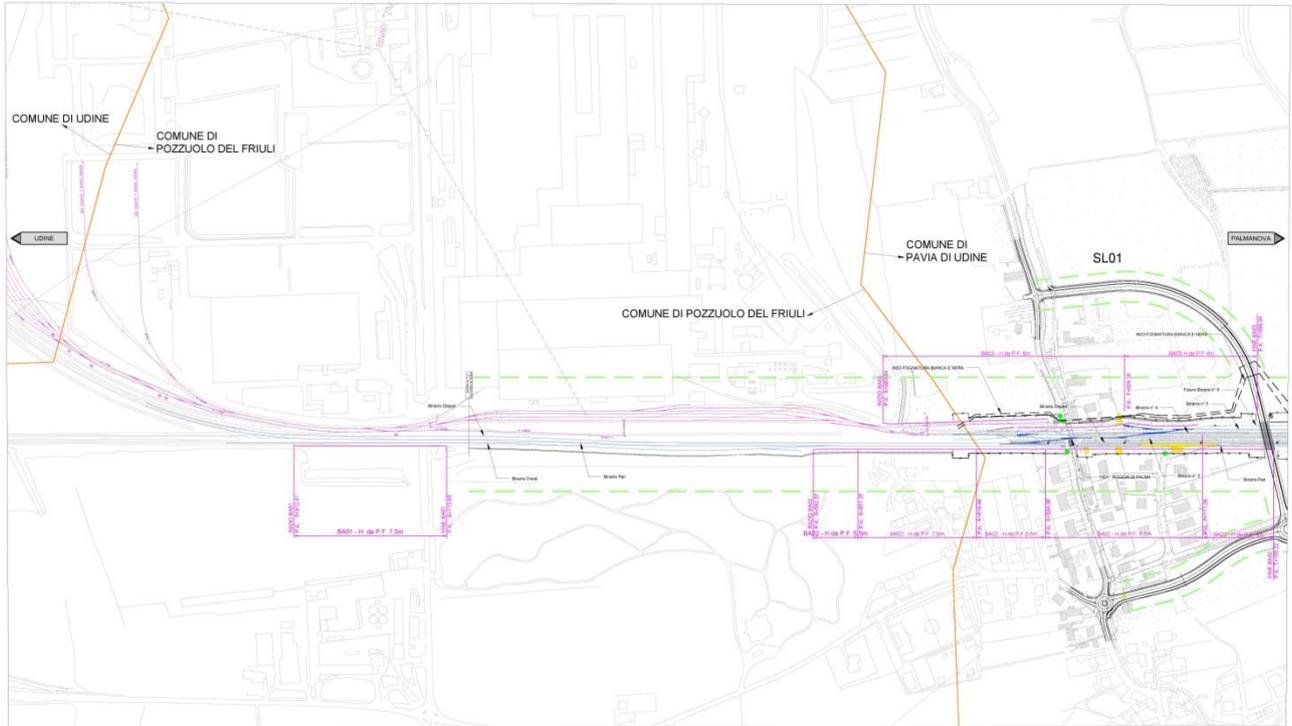


Figura 2 - Planimetrie d'insieme

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 60

Gli interventi previsti dal presente progetto vedranno il loro sviluppo lungo un'area che coinvolge tre comuni, Udine per la parte più a Nord, Pavia di Udine e Pozzuolo del Friuli nella restante parte.

Le principali opere civili oggetto del presente progetto sono le seguenti:

- RI01 corpo stradale ferroviario in allargamento rispetto a quello esistente (linea a singolo binario Udine-Palmanova) comprensivo del nuovo fascio merci;
- SL01 sottopasso ferroviario (km 7+187), a sostituzione del PL di via Caiselli a Lumignacco al km 6+926 e a sostituzione del PL km 7+416 a servizio di una strada vicinale;
- SL02 sottopasso ferroviario (km 8+019), a sostituzione del PL km 7+990 in località Cortello lungo Via delle Ferrovia, comprensivo della viabilità di raccordo con la rete viaria esistente;
- SL03 sottopasso ferroviario (km 10+311), a sostituzione del PL al km 10+311 a servizio di una strada ad uso agricolo;
- FA01 fabbricato tecnologico ACC (tipologia T2 a due piani) posto in corrispondenza del km 7+476;
- Barriere antirumore di tipo HS a standard FS "verticalizzate";
- IN01 nuova opera di sotto attraversamento della ferrovia da parte della Roggia di Palma al km 6+929;
- IN02 spostamento dei collettori fognari gestiti dal CAFC posti in parallelo alla ferrovia per garantire le distanze indicate dalla norma sui parallelismi tra condotte e ferrovie (DM 4 Aprile 2014);

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 7 di 60

3. DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il presente progetto è stato redatto sulla base del Progetto Definitivo sviluppato dalla società Serfer Servizi Ferroviari Srl per conto di RFI Rete Ferroviaria Italiana nel periodo settembre 2017 e ne costituisce un aggiornamento ed integrazione.

3.1. Normativa ferroviaria di riferimento

- RFI DTC SI MA IFS 001 C – Dicembre 2018: Manuale di progettazione delle opere civili;
- RFI DTC SI SP IFS 001 C – Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – RFI;
- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18/11/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea.

3.2. Normativa stradale di riferimento

- Vedasi elaborato IZ0900D26RGSL0100001A (relazione tecnico descrittiva SL01)
- Vedasi elaborato IZ0900D26RHSL0200002A (relazione tecnico descrittiva SL02)
- Vedasi elaborato IZ0900D26RHSL0300002A (relazione tecnico descrittiva SL03)

3.3. Normativa strutturale di riferimento

- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7: Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018.

3.4. Normativa idraulica

- Vedasi elaborato IZ0900D26RIID0000001A (relazione idrologico/idraulica)

3.5. Normativa geotecnica

- Vedasi elaborato IZ0900D26RIGE0000001A (relazione geotecnica)

4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti correlati con la presente relazione sono rappresentati dagli elaborati del progetto che permettono di avere una visione globale dell'intervento e delle principali opere presenti lungo la tratta:

ELABORATI GENERALI																		
Relazione generale delle opere civili	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	G	O	C	0	0	0	0	1
Profilo geotecnico	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	F	5	G	E	0	0	0	0	1
Relazione geotecnica	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	I	G	E	0	0	0	0	1
SOTTOSERVIZI																		
Planimetria dei sottoservizi	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	S	I	0	0	0	0	1
Planimetria dei sottoservizi - Stato di progetto	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	S	I	0	0	0	0	2
BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI																		
Relazione tecnica descrittiva BOE	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	H	B	B	0	0	0	0	1
Planimetria BOE 1/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	B	B	0	0	0	0	1
Planimetria BOE 2/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	B	B	0	0	0	0	2
Planimetria BOE 3/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	B	B	0	0	0	0	3
CORPO STRADALE																		
Planimetria inquadramento degli interventi 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	6	C	S	0	0	0	0	1
Planimetria inquadramento degli interventi 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	6	C	S	0	0	0	0	2
Planimetria di progetto nuova sede ferroviaria 1/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	C	S	0	0	0	0	1
Planimetria di progetto nuova sede ferroviaria 2/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	C	S	0	0	0	0	2
Planimetria di progetto nuova sede ferroviaria 3/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	C	S	0	0	0	0	3
Planimetria di progetto macrofasi realizzative 1/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	C	S	0	0	0	1	4
Planimetria di progetto macrofasi realizzative 2/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	C	S	0	0	0	1	5
Planimetria di progetto macrofasi realizzative 3/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	C	S	0	0	0	1	6
Sezioni tipo 1/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	B	C	S	0	0	0	0	1
Sezioni tipo 2/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	B	C	S	0	0	0	0	2
Sezioni tipo 3/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	B	C	S	0	0	0	0	3
Sezioni trasversali - tav.1/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	1
Sezioni trasversali - tav.2/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	2
Sezioni trasversali - tav.3/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	3
Sezioni trasversali - tav.4/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	4
Sezioni trasversali - tav.5/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	5
Sezioni trasversali - tav.6/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	6
Sezioni trasversali - tav.7/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	7
Sezioni trasversali - tav.8/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	8
Sezioni trasversali - tav.9/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	9
Sezioni trasversali - tav.10/11	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	C	S	0	0	0	0	10
IDRAULICA																		
Relazione idrologica	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	I	I	D	0	0	0	0	1
Corografia dei bacini idrografici	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	5	I	D	0	0	0	0	1
Relazione di compatibilità di smaltimento idraulico - Sede ferroviaria	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	I	I	D	0	0	0	0	2
Planimetria di smaltimento idraulico sede ferroviaria - Tav. 1/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	I	D	0	0	0	0	1
Planimetria di smaltimento idraulico sede ferroviaria - Tav. 2/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	I	D	0	0	0	0	2
Planimetria di smaltimento idraulico sede ferroviaria - Tav. 3/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	I	D	0	0	0	0	3
Sezioni tipologiche idraulica 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	Z	I	D	0	0	0	0	1
Sezioni tipologiche idraulica 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	Z	I	D	0	0	0	0	2
Particolari e dettagli opere di smaltimento idraulico	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	Z	I	D	0	0	0	0	3
Carpenteria manufatti di sottoattarversamento idraulico	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	Z	I	D	0	0	0	0	1
SL00 Generale Sottopassi																		
Particolari e dettagli opere di smaltimento idraulico sottopassi 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	Z	S	L	0	0	0	0	1
Particolari e dettagli opere di smaltimento idraulico sottopassi 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	Z	S	L	0	0	0	0	2

Relazione generale delle opere civili

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IZ09 00 D 26 RG OC0000 001 A 9 di 60

Tabella materiali	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	X	S	L	0	0	0	0	0	0	0	1
SL01 Nuovo sottopasso al km 7+187																					
T_Relazione di tracciamento	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	H	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
T_Planimetria di tracciamento	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Relazione tecnica descrittiva	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	H	S	L	0	1	0	0	0	0	0	2
Relazione di calcolo sottovia	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	L	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Relazione di calcolo muri delle rampe	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	L	S	L	0	1	0	0	0	0	0	2
Relazione di calcolo opere provvisionali	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	L	S	L	0	1	0	3	0	0	0	1
Relazione idraulica smaltimento acque	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	I	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Fasi realizzative - Tav. 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Fasi realizzative - Tav. 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	S	L	0	1	0	0	0	0	0	2
Pianta scavi e opere provvisionali - Tav. 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	S	L	0	1	0	3	0	0	0	1
Pianta scavi e opere provvisionali - Tav. 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	S	L	0	1	0	3	0	0	0	2
Planimetria BOE e demolizioni	-	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	1	0	0	0	0	3
Planimetria di progetto	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	1	0	0	0	0	0	2
Planimetria con rete di smaltimento idraulica	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	1	0	0	0	0	0	3
Planimetria di segnaletica	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	1	0	0	0	0	0	4
Profilo longitudinale	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	F	7	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Pianta e sezione longitudinale 1/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Pianta e sezione longitudinale 2/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	S	L	0	1	0	0	0	0	0	2
Pianta e sezione longitudinale 3/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	S	L	0	1	0	0	0	0	0	3
Sezioni trasversali 1/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Sezioni trasversali 2/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	S	L	0	1	0	0	0	0	0	2
Sezioni trasversali 3/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	S	L	0	1	0	0	0	0	0	3
Sezioni tipo	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	B	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Adeguamento via Caiselli - Planimetria e profilo longitudinale	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	L	Z	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Adeguamento via Caiselli - Sezioni trasversali	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	S	L	0	1	0	0	0	0	0	4
Particolari costruttivi	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	Z	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Carpenteria sottopasso	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	Z	S	L	0	1	0	0	0	0	0	2
Carpenteria muri rampa 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	B	S	L	0	1	0	0	0	0	0	1
Carpenteria muri rampa 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	B	S	L	0	1	0	0	0	0	0	2
SL02 Nuovo sottopasso al km 8+019												A									
T_Relazione di tracciamento	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	H	S	L	0	2	0	0	0	0	0	1
T_Planimetria di tracciamento 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	1
T_Planimetria di tracciamento 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	2
Relazione tecnica descrittiva	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	H	S	L	0	2	0	0	0	0	0	2
Relazione di calcolo sottovia	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	L	S	L	0	2	0	0	0	0	0	1
Relazione di calcolo muri delle rampe	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	L	S	L	0	2	0	0	0	0	0	2
Relazione di calcolo opere provvisionali	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	L	S	L	0	2	0	3	0	0	0	1
Relazione idraulica smaltimento acque	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	I	S	L	0	2	0	0	0	0	0	1
Fasi realizzative - Tav. 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	3
Fasi realizzative - Tav. 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	4
Pianta scavi e opere provvisionali - Tav. 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	Z	S	L	0	2	0	3	0	0	0	1
Pianta scavi e opere provvisionali - Tav. 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	Z	S	L	0	2	0	3	0	0	0	2
Planimetria BOE e demolizioni 1/2	-	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	5
Planimetria BOE e demolizioni 2/2	-	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	6
Planimetria di progetto 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	5
Planimetria di progetto 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	6
Planimetria con rete di smaltimento idraulica 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	7
Planimetria con rete di smaltimento idraulica 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	8
Planimetria di segnaletica 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	9
Planimetria di segnaletica 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	S	L	0	2	0	0	0	0	0	10
Profilo longitudinale	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	F	7	S	L	0	2	0	0	0	0	0	1
Pianta e sezione longitudinale 1/4	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	S	L	0	2	0	0	0	0	0	1
Pianta e sezione longitudinale 2/4	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	S	L	0	2	0	0	0	0	0	2
Pianta e sezione longitudinale 3/4	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	S	L	0	2	0	0	0	0	0	3
Pianta e sezione longitudinale 4/4	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	S	L	0	2	0	0	0	0	0	4
Sezioni trasversali 1/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	S	L	0	2	0	0	0	0	0	1
Sezioni trasversali 2/3	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	S	L	0	2	0	0	0	0	0	2

Relazione generale delle opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ09	00 D 26	RG	OC0000 001	A	11 di 60

Cordolo per BA - BA H2 e H3 - Carpenteria e tracciamento-Pianta prospetto e sezioni	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	Z	B	A	0	0	0	0	0	0	2
Cordolo per BA - BA H6 e H7 - Carpenteria e tracciamento-Pianta prospetto e sezioni	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	Z	B	A	0	0	0	0	0	0	3
Cordolo per BA - BA H10 - Carpenteria e tracciamento-Pianta prospetto e sezioni	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	Z	B	A	0	0	0	0	0	0	4
Particolari Costruttivi																				
IDRAULICA ROGGIA PALMA																				
Relazione idrologica ed idraulica Roggia Palma	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	I	I	N	0	1	0	0	0	0	1
Planimetria stato di fatto - ante operam	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	I	N	0	1	0	0	0	0	1
Planimetria stato di progetto - post operam	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	I	N	0	1	0	0	0	0	2
Profilo ante operam	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	F	Z	I	N	0	1	0	0	0	0	1
Profilo post operam	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	F	Z	I	N	0	1	0	0	0	0	2
Sezioni trasversali ante operam 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	I	N	0	1	0	0	0	0	1
Sezioni trasversali ante operam 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	I	N	0	1	0	0	0	0	2
Sezioni trasversali post operam 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	I	N	0	1	0	0	0	0	3
Sezioni trasversali post operam 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	I	N	0	1	0	0	0	0	4
FA01 - Fabbricato tipologico T2 - PM Carnacco																				
Relazione generale delle opere civili	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	G	F	A	0	1	0	0	0	0	1
Relazione idrologico-idraulica e di smaltimento acque	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	I	F	A	0	1	0	0	0	0	1
Planimetria generale dell'intervento e sistemazioni esterne	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	F	A	0	1	0	0	0	0	1
Planimetria di smaltimento acque meteoriche	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	F	A	0	1	0	0	0	0	2
Dettagli e finiture sistemazioni esterne	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	B	Z	F	A	0	1	0	0	0	0	1
Viabilità di accesso al fabbricato - Planimetria di progetto, tracciamento e profilo longitudinale	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	Z	F	A	0	1	0	0	0	0	1
Viabilità di accesso al fabbricato - Sezioni trasversali	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	F	A	0	1	0	0	0	0	1
Pianta Scavi	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	A	F	A	0	1	0	0	0	0	3
FOGNATURA BIANCA E NERA																				
Relazione adeguamento fognatura bianca e nera	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	R	I	I	N	0	2	0	0	0	0	1
Planimetria stato di fatto	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	7	I	N	0	2	0	0	0	0	1
Profilo esistente	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	F	Z	I	N	0	2	0	0	0	0	1
Planimetria stato di progetto 1/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	I	N	0	2	0	0	0	0	1
Planimetria stato di progetto 2/2	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	8	I	N	0	2	0	0	0	0	2
Profilo di progetto fognatura bianca	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	F	Z	I	N	0	2	0	0	0	0	2
Profilo di progetto fognatura nera	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	F	Z	I	N	0	2	0	0	0	0	3
Sezioni e particolari costruttivi	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	9	I	N	0	2	0	0	0	0	1
Particolare attraversamento Roggia Palma	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	W	Z	I	N	0	2	0	0	0	0	2
Relazione di calcolo tubi per microtunnelling	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	L	I	N	0	2	0	0	0	0	1
Relazione di calcolo camera di spinta e di arrivo	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	L	I	N	0	2	0	0	0	0	2
Microtunnelling - Pianta prospetto e sezioni camera di spinta e di arrivo tubi	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	Z	I	N	0	2	0	0	0	0	1
Microtunnelling - Fasi esecutive	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	Z	I	N	0	2	0	0	0	0	2
Fasi di realizzazione fognatura bianca e nera	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	6	I	N	0	2	0	0	0	0	1
Fasi e sezioni tipo inertizzazione fognature esistenti	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	P	Z	I	N	0	2	0	0	0	0	3
DOCUMENTI ECONOMICI																				
Computo metrico estimativo	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	C	M	O	C	0	0	0	0	0	0	1
Analisi nuovi prezzi	I	Z	0	9	0	0	D	2	6	A	P	O	C	0	0	0	0	0	0	1

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 12 di 60

5. STATO DI FATTO

Attualmente il sistema ferroviario presente lungo le aree oggetto di intervento vede la presenza della Linea Ferroviaria a semplice binario Udine C.le – Palmanova con affiancato il binario di dorsale al servizio del raccordo ferroviario dell'impianto siderurgico ABS il cui impianto interno è connesso sia a Nord che a Sud con il binario di dorsale stesso e che termina circa 280m dopo il km 7+000 ovvero circa 150m dopo il fabbricato dell'ex fermata di Lumignacco al km 7+069.

Al km 5+900, prima del deviatoio d'innesto all'impianto ABS, il binario della dorsale ZIU interseca, con un'intersezione, la linea attualmente a semplice binario "Bivio Cargnacco – PM Vat".

Proseguendo verso sud dall'ex Fermata di Lumignacco, la Linea ferroviaria esistente prosegue in uno scenario di aperta campagna, ma caratterizzato nello specifico dalla presenza 4 passaggi a livello;

- quello di via Caiselli a Lumignacco al km 6+926 ed affiancato alla Roggia di Palma che attualmente viene attraversata mediante la presenza di un'opera in c.a. realizzata per i rispettivi binari (linea e dorsale);
- PL km 7+416 che interseca una strada campestre;
- PL km 7+990 in località Cortello intersecante Via delle Ferrovia;
- PL agricolo ubicato a Risano dopo la stazione al km 10+311.

Sempre in affiancamento alla Linea ferroviaria sono presenti due collettori fognari distinti, uno per le acque nere ed uno per le acque bianche, provenienti dallo stabilimento ABS e dalla ZIU convogliandole al depuratore ubicato in località Cortello al km 8+200 della linea Udine – Palmanova.

6. RILIEVI E INDAGINI

6.1. Rilievi celerimetrici

I rilievi plano-altimetrici di dettaglio sono stati eseguiti nel giugno/luglio 2016 secondo le specifiche tecniche RFI, collegando tutta l'area oggetto dell'intervento nell'ambito della georeferenziazione del Nodo di Udine e del rilievo per il controllo su Base Assoluta della Linea di Circonvallazione, inquadrando l'intero sito, dal punto di vista topografico, in un contesto generale più ampio e in grado

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 13 di 60

di soddisfare le esigenze di progettazione tipiche per estensione, di nuove linee ferroviarie o, come nel presente caso, di un potenziamento con raddoppio della linea attuale.

Il sistema di riferimento utilizzato è derivato dal ETRF2000 oggi riclassificato RDN2008 con proiezione TM33, ovvero lo stesso sistema di riferimento utilizzato dalla Regione Friuli V.G. per la redazione della carta tecnica regionale e trasformato successivamente in coordinate rettilinee depurate della deformazione data dalla sfericità terrestre come richiesto dalle linee guida RFI.

In occasione della progettazione definitiva in oggetto è stata eseguita, nel giugno 2019, una campagna integrativa del rilievo celerimetrico esteso alle aree interessate dagli interventi stradali di risoluzione dei P.L. soppressi.



Figura 3 - Viabilità locale, area intervento SL03



Figura 4 - Via della ferrovia e via Cortello, area intervento SL02



Figura 5 - Tombino su canale Roggia Palma

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 15 di 60



Figura 6 - Linea ferroviaria all'altezza della stazione di Lumignacco



Figura 7 - Incrocio tra via Galilei e via Bellini, area dove verrà realizzata la rotatoria 2 dell'intervento SL01

Dai dati tridimensionali rilevati si è proceduto a creare il DTM (Modello Digitale del Terreno) come base per la progettazione dell'asse plano-altimetrico del raddoppio della linea Udine-Palmanova – Cervignano, del nuovo fascio binari del PM di Cagnacco e degli interventi stradali di sottopasso. Il rilievo celerimetrico, integrato della tavole della CTR, costituiscono quindi la base cartografica di tutte le planimetrie di progetto.

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
	Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D.26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

6.2. Indagini geognostiche e inquadramento geotecnico

I dati stratigrafici e geotecnici riportati nel presente progetto sono stati elaborati sulla base dei risultati delle campagne di indagine svolte nelle fasi progettuali precedenti e riguardano gli anni 2015 (progetto preliminare) e 2019 (progetto definitivo) in corrispondenza del tratto di linea ferroviaria.

In questo capitolo si riportano tutte le indagini geognostiche effettuate lungo la tratta ferroviaria, lo stralcio dell'ubicazione delle indagini considerate è riportato in Figura 8. Mentre nelle tabelle successive sono elencate le indagini considerate per la caratterizzazione geotecnica dei sottovia SL01, SL02, SL03, PM Cargnacco, del IN01 (Nuovo manufatto di sottoattraversamento di Roggia Palma).

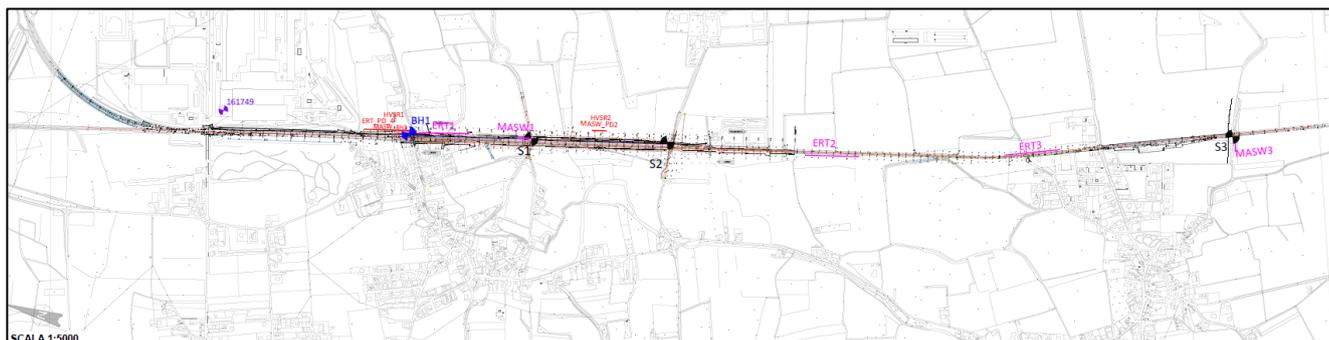


Figura 8 - Ubicazione delle indagini geognostiche degli anni 2015 e 2019.

Tabella 6.1 - Ubicazione dei sondaggi eseguiti nell'anno 2015.

Sondaggi					
Nome	Profondità (m dal p.c.)	Data esecuzione	Quota (m s.l.m.)	Coordinate	
				E	N
S1	40	Novembre 2015	71	13°15'8.35"E	45°59'46.05"N
S2	30	Novembre 2015	68	13°15'15.12"E	45°59'28.88"N
S3	30	Novembre 2015	56	13°15'49.28"E	45°58'17.35"N

Tabella 6.2 – Ubicazione delle prove geofisiche eseguite nell'anno 2015.

Prove geofisiche				
Nome	Quota (m s.l.m.)	Coordinate		VsEq.
		E	N	
MASW 1	69	13.252267°	45.996487°	326
MASW 3	54	13.263425°	45.971354°	407
ERT 1	73	13°15'3.48"E	45°59'57.51"N	-

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
	Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

ERT 2	64	13°15'22.23"E	45°59'9.21"N	-
ERT 3	58	13°15'35.33"E	45°58'41.54"N	-
ERT PD 4	52	13°16'0.99"E	45°57'58.87"N	-

Tabella 6.3 – Ubicazione del sondaggio effettuato per la progettazione definitiva nell'anno 2019.

Sondaggi					
Nome	Profondità (m dal p.c.)	Data esecuzione	Quota (m s.l.m.)	Coordinate	
				E	N
BH1	30	Aprile 2019	65.0	46°00'02.367" N	13°15'02.12" E

Tabella 6.4 – Ubicazione delle prove geofisiche effettuate nell'anno 2019.

Prove geofisiche				
Nome	Quota (m s.l.m.)	Coordinate		VsEq (m/s)
		E	N	
MASW_BH1	73	13°15'2.25"E	46° 0'2.10"N	440
MASW_PD 2	70	13°15'12.24"E	45°59'37.60"N	416
Re.Mi._BH1	73	13°15'2.25"E	46° 0'2.10"N	440
Re.Mi._PD 2	70	13°15'12.24"E	45°59'37.60"N	416
HVSR_BH1	73	13°15'2.25"E	46° 0'2.10"N	-
HVSR_PD 2	70	13°15'12.24"E	45°59'37.60"N	-

Le elaborazioni di queste analisi, svolte per ogni singola unità, sono presentate e descritte nella relazione geotecnica generale e nella relazione geotecnica del sottovia SL03; sulla base di una stima ragionata e cautelativa i parametri fisico-meccanici delle unità individuate sono espressi come valori caratteristici. L'individuazione del tipo di materiale, e quindi la scelta del metodo di interpretazione, è fatta principalmente sulla base delle indagini in sito e di laboratorio disponibili. Di seguito si riporta il riassunto del modello geotecnico relativo alle opere SL01, SL02, PM Cargnacco e del IN01 e SL03.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
	Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

Tabella 6.5 – Modello geotecnico opere SL01, SL02, PM Cargnacco e del IN01

Indagini geognostiche S2-2015 Prova Down Hole nel sondaggio S2 -2015 ERT PD 4 MASW PD 2 - 2019 BH1-2019 S1-2015 MASW 1 - 2015 MASW BH1 - 2019 ERT1 - 2015 ERT2 - 2015 ERT3 - 2015										
Quota falda di progettazione Da +34,00m s.l.m. a +39,20m slm Quota sommità profilo Da +56,00 m slm a +73,00m slm										
ID	Descrizione	z iniz (m da p.c.)	z fin (m da p.c.)	Spessore (m)	z media (m da p.c.)	Densità relativa Dr (%)	Peso dell'unità di volume γ (kN/m ³)	Angolo di resistenza al taglio ϕ'	Coeseione efficace c' (MPa)	Modulo elastico di Young Eop (MPa)
1	Sabbia limosa /limo sabbioso	0	1,5	1,5	0,75	40	18	32	0	25 (*)
2	Ghiaia sabbiosa con ciottoli	1,5	30	28,5	14,25	75	20	38(**)	0	65
NOTE	(*) Da prove geofisiche									
	(**)Valore cautelativo definito sulla base delle prove in sito									

Per quanto riguarda la stratigrafia del sottosuolo, l'area di studio è dominata dai depositi fluvioglaciali della pianura prevalentemente grossolani (Pleistocene sup.). In particolare sondaggio S2, al di sotto di circa 2 m di materiale limoso argilloso, individua ghiaie sabbiose sino a 30 m da p.c., con un livello in matrice più limosa tra 9 e 12 m, mentre il sondaggio BH1 al di sotto di un sottile strato di riporti, individua dapprima sabbie ghiaiose sino a circa 2 m da p.c., seguite da un livello limoso sabbioso di circa 2 m di spessore, e poi da ghiaie sabbiose sino alla massima profondità investigata di 30 m da p.c. Infine, il sondaggio S1, posto alla p.k. 7+400, rinviene esclusivamente ghiaie sabbiose sino a 30 m da p.c., intervallate da alcuni spessori molto limitati di sabbie limose. Confermando quanto emerso dall'elaborazione del profilo geologico che evidenzia sull'intera tratta oggetto di studio depositi fluvioglaciali a granulometria grossolana, con alcuni livelli superficiali di materiale più fine, e lenti conglomeratiche a distribuzione non uniforme.

Dalle prove tomografiche in generale risulta che superficialmente vi è la presenza di un elettrostrato a resistività media (resistività elettrica compresa tra 30-130 $\Omega \cdot m$), riferibile a terreni granulari di tipo limoso-sabbioso con uno spessore medio fino a -7 m p.c. Al di sotto del suddetto, si evidenzia la presenza di un elettrostrato molto resistivo (con valori compresi tra 250-1000 $\Omega \cdot m$), riferibile a terreni incoerenti ghiaiosi grossolani. Spessore elettrostrato tra -7 e -22 m p.c. Oltre i -20/-22m p.c. è

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
	Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

presente un livello a resistività media (resistività elettrica compresa tra 70-200 $\Omega \cdot m$) riferibile a terreni granulari di tipo ghiaioso sabbioso con una possibile saturazione in falda. Il livello di falda assunto in questa sede è stato definito sulla base dei dati bibliografici e delle considerazioni cautelative descritte nella relazione geologica, considerando una quota assoluta della falda da +34,00m s.l.m. a +39,20m s.l.m.

Per quanto riguarda il sottovia SL03 il sondaggio S3, al di sotto di un livello ghiaioso in matrice limosa di circa 3 m di spessore, si incontrano ghiaie sabbiose sino a 30 m da p.c., con un livello tra 27 e 29 m di conglomerato. Il livello di falda assunto in questa sede è stato definito sulla base dei dati bibliografici, delle prove Lefranc e delle considerazioni cautelative descritte nella relazione geologica, considerando una quota assoluta della falda pari a +24,50 m s.l.m.

Tabella 6.6 - Modello geotecnico all'opera SL03

Indagini geognostiche S3-2015 (+56,00m s.l.m.) MASW 3 - 2015										
Quota falda progettazione (dalla carta idrogeologica e dalla relazione geologica del PD) +24,50m s.l.m. Quota sommità profilo +56,00m slm										
ID	Descrizione	z iniz (m da p.c.)	z fin (m da p.c.)	Spessore (m)	z media (m da p.c.)	Densità relativa Dr (%)	Peso dell'unità di volume γ (kN/m ³)	Angolo di resistenza al taglio ϕ'	Coeseione efficace c' (MPa)	Modulo elastico di Young Eop (MPa)
1	Sabbia con argilla limosa ghiaiosa	0	1,8	1,8	0,9	80	18	30	0	45
2	Ghiaia sabbiosa con ciottoli	1,8	30	28,2	14,1	75	20	34	0	70

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 20 di 60

7. NUOVO PRG PM CARGNACCO

7.1. Raddoppio Linea Udine – Palmanova - Cervignano

Lo studio del nuovo tracciato del PRG del PM di Cargnacco ha tenuto conto di quanto previsto per il raddoppio della Linea Udine – Palmanova per il tratto compreso tra l'attuale B.vo Cargnacco km 6+225 e la Ex Stazione di Risano al km 10+400, nonché dell'allaccio con la linea di Circonvallazione di Udine che, essendo stata concepita già in origine a doppio binario, diventerà parte integrante del raddoppio che di fatto andrà a costituire un'unica linea tra le stazioni di Udine Vât e Cervignano. Su specifiche indicazioni di RFI, si è considerato di realizzare il raddoppio dell'attuale linea a semplice binario Udine – Palmanova aggiungendo il nuovo binario a 4m di interasse sul lato ovest per il tratto compreso tra il km 6+000 ed il km 8+424.15 per passare sul lato opposto al km 9+500 circa ovvero poco prima della punta scambi esterna dell'ex stazione di Risano (km 9+766).

Come già menzionato, per effetto della congiunzione tra le due linee, Udine-Palmanova e Circonvallazione di Udine, si è reso necessario studiare una nuova radice scambi che darà origine ad una nuova confluenza tra le due direttici, Udine C.le - Palmanova e Udine PM Vât -Cervignano con l'inserimento di un nuovo Bivio denominato "Lumignacco" che andrà inserito in corrispondenza dell'attuale km 6+641.49 identificato nel progetto con la punta scambi D4.

Le comunicazioni del Nuovo Bivio Lumignacco (D4) tra la linea attuale e il raddoppio assieme alla comunicazione Pari-Dispari successiva (deviatoi D5 e D6), sono state concepite per una velocità di tracciato di 100km/h impiegando deviatoi tipo 60E1/1200/0.040.

Le restanti comunicazioni presenti nel PRG sono a velocità 60 km/h tra i binari di corsa e di precedenza mentre verranno realizzate a 30km/h per i binari di presa-consegna, stazionamento e manovra.

Per sviluppare il nuovo asset dei binari del PRG per la parte Nord, comprendenti raddoppio, realizzazione nuovo Bivio Lumignacco e allaccio alla linea di Circonvallazione, è stato necessario tener conto anche degli ingombri dettati dagli sviluppi futuri dei binari a servizio della ZIU e dello stabilimento ABS, che prevede la dismissione dell'attuale binario di dorsale che alimenta appunto l'impianto e che attualmente interseca il semplice binario della linea B.vo Cargnacco – Udine PM Vât.

Il futuro Layout dei raccordi dedicati alle varie attività produttive su menzionate, prevede la realizzazione di un nuovo fascio binari di stazionamento, presa e consegna, intermodale, e di servizio

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 21 di 60

e sicurezza, completamente indipendente e che attingerà direttamente dal nuovo fascio del PM Cargnacco e che verrà descritto in seguito. Questa nuova infrastruttura si collocherà nell'area appositamente prevista dal PRG del comune di UDINE posta a sud della SR 56 ed a est della linea ferroviaria Udine Palmanova.

L'interscambio delle merci, in questo nuovo contesto logistico, arriverà da sud e vedrà un totale coinvolgimento dell'Interporto di Cervignano per effetto del progressivo smantellamento degli attuali impianti di Udine Parco, Scalo Gervasutta e Partidor.

7.2. Realizzazione del nuovo fascio binari del PM Cargnacco

L'inizio intervento sui binari esistenti ha inizio al km 6+143.36, con l'allargamento lato ovest dell'esistente sede ferroviaria. Al km 6+775 circa ha inizio il fascio binari previsto in progetto, costituito da complessivi 5 binari con opzione per un sesto, aventi capacità di stazionamento pari a 760 m, andando a soddisfare le caratteristiche standard delle nuove stazioni ferroviarie specificamente studiate per la movimentazione di merci.

Esso sarà così composto da Ovest ad Est:

- Due Binari di corsa Pari e Dispari costituenti di fatto il raddoppio della Linea ferroviaria Udine – Cervignano e posti ad un interasse di 4.00 m
- Un terzo binario di precedenza che fungerà da polmone per gli ingressi e le uscite dal nuovo Bivio Lumignacco e posto ad un interasse di 6.50 m dal binario dispari e dall'altro binario di manovra affiancato sul lato est.
- Due binari di presa e consegna e manovra che di fatto svolgeranno la funzione di alimentare il nuovo raccordo della zona industriale ABS-ZIU-ZAU posti ad un interasse di 4.75 m l'uno dall'altro.
- Inoltre il nuovo rilevato ferroviario sarà predisposto per accogliere un sesto binario, dedicato alle manovre, al giro locomotive e posto sempre ad interasse 4.75 m dal V° binario.

I Binari IV e V sono direttamente collegati a Nord mediante una serie di comunicazioni realizzate con deviatori tipo 60/170/0.12 per velocità max. 30 km/h, al binario di dorsale ZIU-ZAU e al raccordo

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 60

privato dello stabilimento ABS. Gli impianti saranno resi indipendenti mediante la realizzazione di binari tronchi in entrata ed in uscita dal fascio discriminati dai deviatori D101, D102 e D103.

Il deviatoio D104 sarà il primo deviatoio di competenza all'impianto RFI e collega direttamente la dorsale ferroviaria ZIU-ZAU e, conseguentemente, lo scalo ABS.

8. LA NUOVA SEDE FERROVIARIA

La sede ferroviaria del nuovo PM di Cargnacco per consentire lo stazionamento dei materiali rotabili avrà una minore pendenza dei binari rispetto a quelli esistenti (2,5‰ a fronte del 3,59‰ attuale). Adottando la pendenza del 2,5‰ la nuova sede ferroviaria sarà più alta rispetto a quella esistente con una differenza di quota di 2 m tra il km 7+850 e 7+900.

La nuova sede ferroviaria sarà realizzata per fasi:

FASE 0; circolazione su binario esistente Udine-Palmanova

1. Preliminare realizzazione dei sottopassi SL01, SL02, SL03 e risoluzione delle interferenze IN01 (roggia di Palma) ed IN02 spostamento collettori CAFC,
2. realizzazione della sede dei binari 3-4-5 e 6, completi di anticapillare, supercompattato e sub-ballast
3. realizzazione delle Barriere Antirumore lato EST
4. predisposizione della deviazione provvisoria del traffico sul binario 4

FASE 1; circolazione su binario 4

5. Demolizione della sede ferroviaria esistente;
6. realizzazione della sede dei binari 1-2 (pari e dispari), completi di anticapillare, supercompattato e sub-ballast;
7. realizzazione delle BA lato OVEST

FASE 2; circolazione su binario dispari di progetto

8. completamento della sede

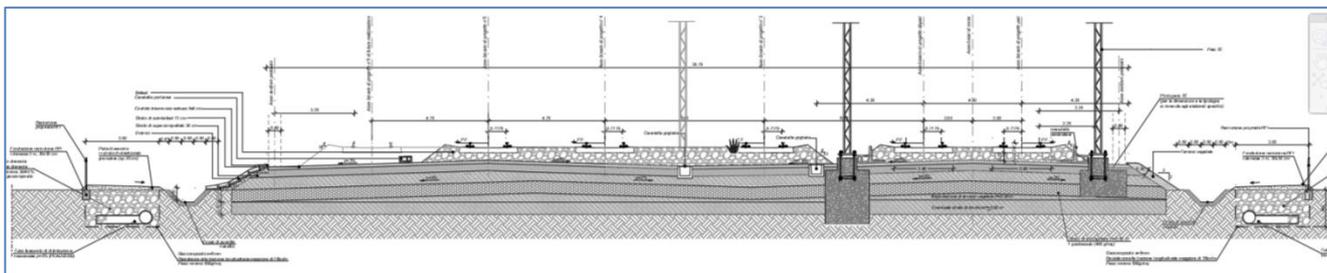


Figura 7 – La sede ferroviaria definitiva

Nei tratti esterni alla deviazione provvisoria della Fase 1 (da inizio intervento al km 7+250 e dal km 8+100 fino a fine intervento) la sede del binario esistente verrà conservata in esercizio ed allargata ove necessario (con strato di supercompattato e fosso disperdente al piede). In questi tratti non sarà possibile realizzare lo strato di sub-ballast al di sotto della sede dei binari 1 e 2.

A margine della sede ferroviaria sarà posto lo stradello di servizio con accessi dalla rete stradale pubblica, e in corrispondenza del km 7+476 verrà realizzato il piazzale in cui è posto il fabbricato tecnologico FA01. Tale piazzale avrà la stessa altezza del rilevato ferroviario in modo da consentire un accesso diretto alla sede ferroviaria.

9. SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DELLA SEDE FERROVIARIA

Per la sede ferroviaria di progetto il sistema di smaltimento prevede i seguenti elementi:

- Canalette interne alla sede 400x400 mm in cls ricoperte con beole per permettere il drenaggio della parte centrale.
- Attraversamenti con passo massimo pari a 40 m mediante tubazioni DN300 e DN400 in cls verso fossi di guardia rivestiti in cls (nei casi di sezioni in rilevato) oppure verso dei pozzetti 2x1.5 m (nei casi di sezioni in trincea).
- Embrici in cls lungo le scarpate ferroviarie nelle sezioni in rilevato.
- Canalette esterne alla sede 500x500 mm in cls per permettere il drenaggio della rimanente parte di sede e dello stradello posto in affiancamento (nei casi di sezioni in trincea) oppure fossi di guardia rivestiti in cls 0.5x0.5 m scarpa 1/1 (nei casi di sezioni in rilevato).
- Recapito all'interno di cassonetti drenanti posti al di sotto degli stradelli, con scarico per troppo pieno ove possibile.
- Dalla p.k. 6+225 alla 6+775 utilizzo di fossi trapezoidali non rivestiti o canalette disperdenti (nel caso di inserimento di barriere antirumore).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
	Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

10. INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE

La nuova sede ferroviaria connessa alla realizzazione del PM Cargnacco si inserisce in un contesto territoriale ricco di reti tecnologiche.

10.1. Interferenze con sottoservizi generici

I sottoservizi generici interferiti sono elencati in Tabella 10.1:

Tabella 10.1 – Individuazione interferenze sottoservizi generici

Tipologia sottoservizio	P.K.	Caratteristiche tecniche	Ente gestore	Descrizione
Acquedotto	6+920 (via Caiselli)	DN150 in acciaio	Acquedotto Poiana	Interferente con tombinamento Roggia di Palma
Linea telecom	6+920 (via Caiselli)	non specificato	Telecom	Interferente con tombinamento Roggia di Palma
Gasdotto	6+920 (via Caiselli)	non specificato	non specificato	Interferente con tombinamento Roggia di Palma
Linea elettrica	6+930	BT 400 V	Enel	Interferente con sistema di drenaggio sede ferroviaria
Ossigenodotto	7+340- 7+470	DN150	non specificato	Interferente con sede ferroviaria di progetto
Linea elettrica	7+990	non specificato	eDistribuzione	Interferente con viabilità di progetto SL02
Acquedotto	8+000	DN80	Acquedotto Poiana	Interferente con SL02 e sede ferroviaria di progetto
Linea fognatura nera	8+050	DN600	non specificato	Interferente con rotatoria viabilità SL02

La risoluzione di queste interferenza verrà definita dagli Enti proprietari.

10.2. Interferenza con manufatti esistenti

I seguenti manufatti esistenti non sono compatibili con il progetto del nuovo Posto di Movimento di Cargnacco:

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 25 di 60

- 1 Recinzioni di private abitazioni tra km 6+800 e 7+200;
- 2 Interferenze di edifici privati quali rimesse e fabbricati accessori ai km 6+975 e in corrispondenza del cippo 7+000 in prossimità della Ex Fermata di Lumignacco;
- 3 F.V. di Lumignacco, marciapiedi ed impianti annessi;

Tali interferenze saranno oggetto di demolizione (vedasi §15).

10.3. **Interferenza idrauliche**

Per il progetto del nuovo Posto di Movimento di Cargnacco si individuano le seguenti interferenze con elementi idraulici esistenti.

- 1 Sottoattraversamento della sede ferroviaria da parte del canale idraulico Roggia di Palma;
- 2 Collettori fognari acque bianche ed acque nere gestite dal Consorzio acquedotti Friuli Centrale (CAFC) e risultante interferente con gran parte dello sviluppo del nuovo PM Cargnacco. A questo argomento sarà dedicato un paragrafo specifico di seguito;
- 3 Interferenza con Area di Dispersione d'Emergenza in uso al consorzio di bonifica;
- 4 Canale scolmatore del Consorzio di Bonifica Ledra-Tagliamento.

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 26 di 60

10.3.1. Interferenza con Roggia di Palma

Le opere di sottoattraversamento esistenti della sede ferroviaria da parte del canale irriguo Roggia Palma (ponte ad arco in muratura su binario in esercizio e ponte in c.a. su binario tronco dismesso) risultano inadeguate rispetto all'assetto dei binari di progetto, dovendosi la sede allargare in questo punto.



Figura 8 – Attraversamento binario di linea (lato ovest).

Per la definizione della nuova opera di sottoattraversamento è stato messo a punto un modello di simulazione del funzionamento idraulico del canale. Essendo la Roggia di Palma un canale pluvio-irriguo regimato, per la determinazione della portata di progetto nelle sezioni interessate dagli interventi si è fatto riferimento all'unione tra una portata idrologica calcolata considerando le caratteristiche orografiche del luogo e una portata irrigua massimale (fornita dal Consorzio di Bonifica Pianura- Friulana).

I risultati della simulazione a moto permanente per la configurazione dello stato di progetto hanno condotto alla definizione seguente delle caratteristiche dell'opera;

- la pendenza del canale sarà pari al 2 per mille per il tratto di tombinamento sottostante la sede ferroviaria,
- la larghezza netta utile del canale all'interno dell'opera di sottoattraversamento sarà pari a 5 m con un setto centrale di 40 cm (per favorire la diminuzione di perdite concentrate all'imbocco dello scatolare, il setto viene sagomato con profilo circolare);
- la lunghezza dell'opera di sottoattraversamento sarà pari a 38.7m in modo da accogliere la sede ferroviaria di progetto in tutta la sua ampiezza.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
	Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

Tali caratteristiche garantiscono i franchi idraulici prescritti dalla normativa (riempimento max del 50% secondo Circolare 2019 NTC 2018).

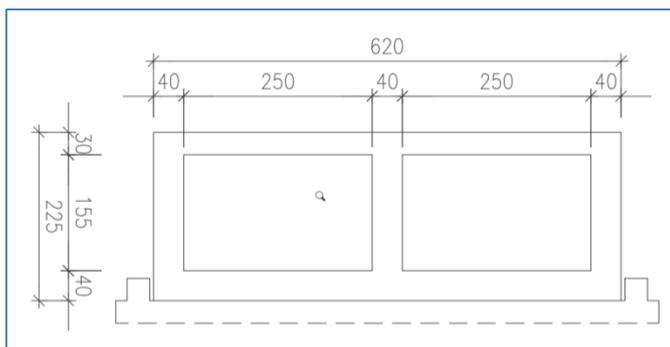


Figura 9 - Sezione trasversale del tombino lungo Roggia di Palma

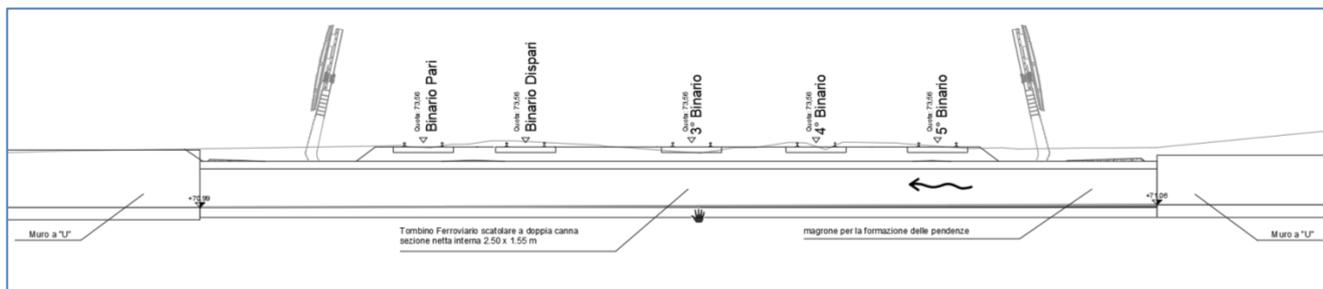


Figura 10 - Sezione longitudinale del tombino lungo Roggia di Palma

La realizzazione della nuova opera lungo Roggia di Palma necessita dell'interposizione di un dispositivo di sostegno del binario (tipo ponte Guido) in modo da consentire la demolizione dell'opera esistente e la successiva "spinta a vuoto" del manufatto realizzato a margine della sede. I ridotti ricoprimenti presenti non consentono il montaggio degli elementi di sostegno del binario senza aver prima realizzato la demolizione dell'arco esistente che dovrà essere prevista in interruzione totale della circolazione. Al fine di non interrompere il flusso delle acque che possono essere anche di natura meteorica, è necessario inserire in fase preliminare una tura di accumulo delle acque da cui le stesse saranno pompate in tubi posti al di sotto dei binari per essere poi reimmesse nell'alveo della roggia.

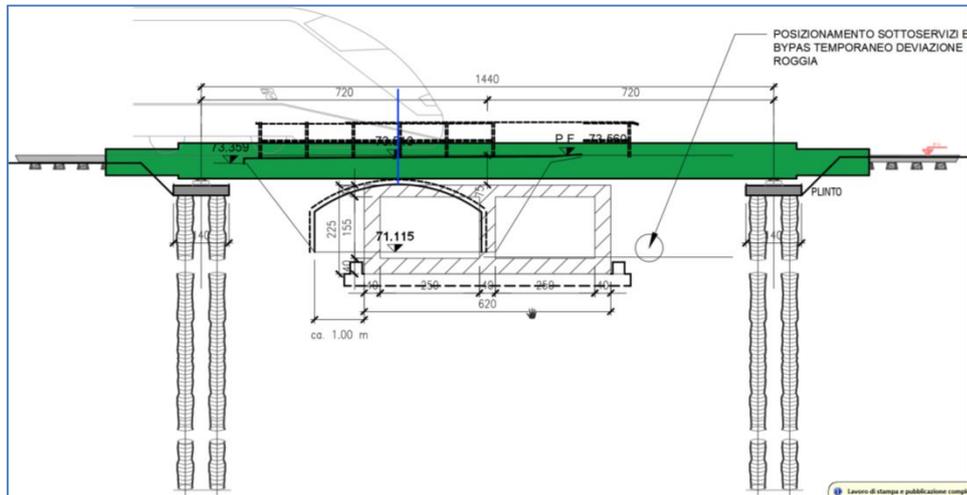


Figura 11 - Sezione trasversale del tombino lungo Roggia di Palma in fase di realizzazione con elementi di sostegno del binario

I rami stradali di riallaccio della viabilità connessa al sottopasso SL01 interferiscono ad est ed ad ovest della ferrovia con il sedime di Roggia Palma. Per risolvere queste interferenze verranno inseriti dei tombini lungo il canale aventi le seguenti dimensioni:

- Tombino ovest: sezione netta 4x1.4 m;
- Tombino est: sezione netta 3x1.85 m;

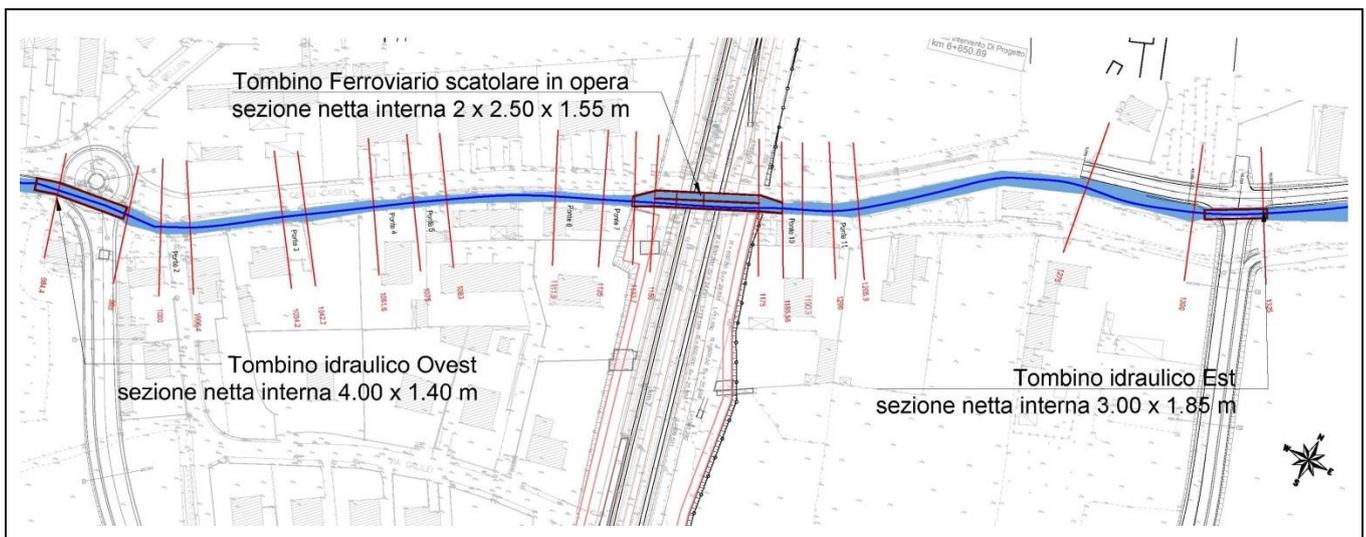


Figura 12 - Tombinamenti idraulici di progetto lungo la Roggia di Palma

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 29 di 60

10.3.2. Interferenza PM Cargnacco con collettori fognari CAFC

A seguito dei rilievi topografici eseguiti, è stato possibile individuare e posizionare i collettori fognari gestiti dal CAFC che convogliano le acque provenienti dalla ZIU ZAU e dall'impianto ABS all'impianto di depurazione di Pavia di Udine ubicato in località Cortello.

I due collettori fognari, rispettivamente realizzati con tubo DN400 per le acque nere e DN 1200 e DN1400 per le acque bianche, attualmente sono posizionati parallelamente alla ferrovia della linea Udine – Palmanova ad una distanza dall'asse compresa tra i 15 e i 20 m.

Prevedendo il progetto del PRG la realizzazione di un fascio a 6 binari più strada di servizio, dalla progressiva km7+000 fino al km 8+400, i suddetti collettori risultano essere totalmente interferenti ed incompatibili con il nuovo asset ferroviario, essendo praticamente collocati al di sotto dell'asse del futuro binario 5 del fascio di presa e consegna.

Il riposizionamento delle condotte si articola sui seguenti tratti:

- spostamento planimetrico parallelo alla ferrovia per 1650m circa con posa delle condotte eseguita mediante scavo a cielo aperto a sezione obbligata con sistema di blindaggio degli scavi per ridurre i movimenti di materia;
- in corrispondenza dei sottopassi SL01 ed SL02 viene previsto un allargamento verso l'esterno dal tracciato di progetto, in maniera tale da rendere compatibili le quote delle linee di fognatura con le rampe dei sottopassi stradali.
- nei pressi della Roggia di Palma (Via Casali Caiselli) al fine di sottopassare la stessa Roggia e non potendo realizzare scavi a cielo aperto stante la vicinanza con una abitazione, viene previsto un tratto di posa delle tubazioni mediante microtunnel a smarino idraulico e sostegno con bentonite; la lunghezza del tratto risulta pari a circa 80 m

Le condotte esistenti verranno dismesse attraverso il loro completo intasamento con calcestruzzo.

10.3.3. Interferenza PM Cargnacco con Area di Dispersione di Emergenza

In corrispondenza della rampa est del sottopasso SL02 è presente un'area di dispersione d'emergenza collegata alle vasche di laminazione a sud, che deve essere ridotta in pianta al fine di

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 30 di 60

consentire l'inserimento della rampa est del sottopasso. Per garantire il medesimo volume liquido laminabile è previsto un approfondimento dell'intera superficie pari a 30 cm. Tale scavo garantisce l'equivalenza, in termini di volumi idrici, alla situazione ante-operam.

10.3.4. Interferenza PM Cargnacco con canale scolmatore del Consorzio di Bonifica Ledra-Tagliamento

Dalle vasche di laminazione poste in corrispondenza dell'estremo sud del PM di Cargnacco deriva un canale scolmatore che corre parallelo alla linea ferroviaria Udine-Palmanova. Tale canale interferisce con la rampa est del sottopasso SL03. Al fine di eliminare l'interferenza è stato previsto l'allungamento della rampa e la creazione al suo interno di un ponte canale compatibile con la quota e la larghezza del canale scolmatore.

11. NUOVI SOTTOPASSI FERROVIARI E STRADE DI COLLEGAMENTO

Gli interventi di eliminazione dei P.L. interferenti riguardano i 4 attraversamenti a raso presenti tra le progressive chilometriche 6+000 e 10+400 dell'attuale linea Udine Palmanova.

La soppressione dei suddetti P.L. ha reso necessario individuare, coinvolgendo anche le amministrazioni locali dei Comuni di Pozzuolo del Friuli e Pavia di Udine, la nuova posizione dei sottopassi da realizzare congiuntamente alle varianti stradali, indispensabili per rendere le opere immediatamente fruibili una volta realizzate.

In estrema sintesi dunque sono state individuate le posizioni definitive degli assi, riferiti alle progressive della Linea ferroviaria Udine Palmanova, delle tre opere di sottovia ovvero:

- 1) Sottovia SL01 di Lumignacco km 7+187;
- 2) Sottovia SL02 di Cortello km 8+019;
- 3) Sottovia SL0 3 di Risano km 10+311 (ad uso agricolo).

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 31 di 60

11.1. Criteri progettuali per lo sviluppo dei sottovia e della viabilità

Prima di procedere con la progettazione vera e propria delle opere dei sottopassi, sono state valutate le specifiche esigenze per ciascuna opera definendo il tipo di rete stradale in cui inquadrare l'intervento.

La viabilità dei sottopassi di Lumignacco (km 7+187) e Cortello (km 8+019) rientra nella classificazione di strade di categoria F locali in ambito urbano, definita dal D.M. 5/11/2001, con velocità di percorrenza compresa tra 25 e 50 km/h, composta da una singola corsia per senso di marcia di larghezza 2.75 m, banchina da 0.80 m, da affiancare ad una pista ciclo pedonale di larghezza 2,50 m.

In questi casi, non sono stati previsti marciapiedi per la presenza appunto della pista ciclopedonale dimensionata appositamente per il transito misto persone – cicli in entrambi i sensi di marcia.

Il sottopasso di Risano definito “Agricolo” presenta le caratteristiche di strada a destinazione particolare con corsie, una per senso di marcia, da 2.75 m e banchine da 0.30 m con una larghezza complessiva di 6.10 m.

11.2. Sottopasso SL01 di Lumignacco e relativa viabilità di collegamento

L'opera in oggetto consente di eliminare i seguenti PL esistenti:

- PL km 6+926 di Via Casali Caiselli;
- PL km 7+416 Strada di campagna;

Il sottopasso sarà realizzata in parte fuori opera e spinto sotto l'attuale sede ferroviaria. Esso si sviluppa alla progressiva chilometrica pk 7+187 misurata sull'intersezione tra il proprio asse e l'asse del binario della linea ferroviaria attuale, che viene intersecata, nel caso specifico, con un angolo di 13.5° rispetto alla sua perpendicolare in direzione nord.

Lo scatolare ha una lunghezza di 37.95 m e una larghezza complessiva di 12.60 m, la larghezza interna tra i muri del monolite che conterrà sia la strada che la pista ciclabile è di 10.80 m.

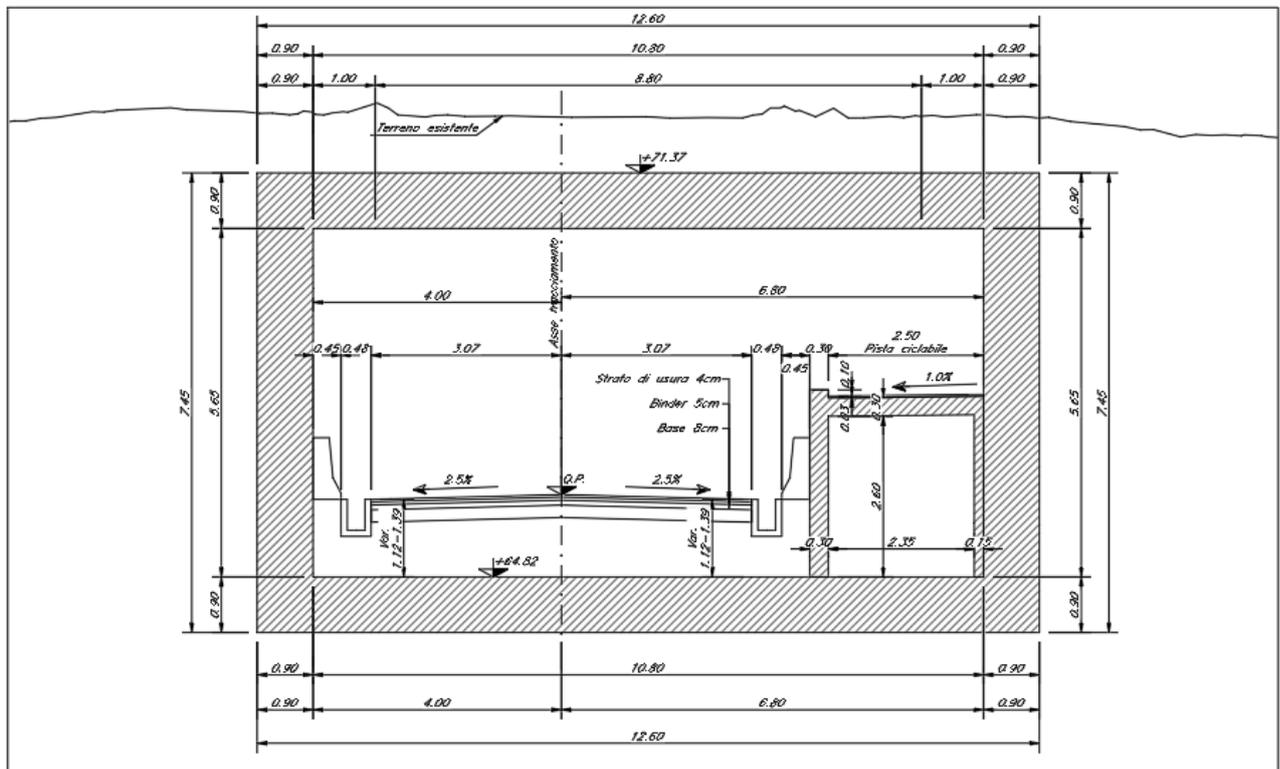


Figura 13 – Sezione trasversale tombino scatolare SL01

L'altezza interna dell'opera è di 5.65 m e garantirà un'altezza minima di transito ai veicoli pari a 4 m, minimo consentito per permettere l'accesso ai mezzi di soccorso.

La quota dell'estradosso del sottovia è stata fissata a 1.10 m sotto il piano del ferro dell'attuale binario della linea Udine Palmanova per permettere la realizzazione di opere provvisorie di sostegno del Binario (ponte Guido) al fine di poter realizzare parzialmente l'opera con un monolite a spinta. Il monolite sarà realizzato in apposito scavo circondato da micropali e spinto sotto la sede ferroviaria con una contemporanea azione di scavo al di sotto della stessa. In seguito al posizionamento del monolite a spinta al di sotto della sede ferroviaria, è prevista la demolizione parziale della platea di varo e del muro reggispianta al posto dei quali sarà ricavato lo spazio necessario per la realizzazione della vasca di raccolta delle acque.

Le rampe stradali, con riferimento il verso delle progressive crescenti, hanno uno sviluppo di circa 89 m per quella in discesa (rampa ovest) e di circa 136 m per quella di risalita (rampa est) con pendenza massima fissata all'8%. Le rampe relative alla pista ciclo-pedonale avranno uno sviluppo analogo; per

la rampa in discesa è stato necessario segmentarla in elementi lunghi 10 m e caratterizzati da una pendenza del 6.50% intervallati da pianerottoli di lunghezza 1.50 m mentre per la rampa di risalita, risultando una pendenza del 4.20% è stata realizzata mediante un'unica rampa.

Le rampe di accesso al sottopasso sono costituite da muri a "T" e muri a "U" nei tratti iniziali sia lato est che lato ovest. Lo scavo per la realizzazione di questi muri sarà uno scavo superficiale a cielo aperto. Successivamente, dove lo scavo diventa più profondo, i muri ad "U" saranno realizzati all'interno di paratie di micropali. In corrispondenza dell'ultimo tratto di muro ad "U", rampa est, è previsto l'alloggiamento della vasca di raccolta delle acque e dell'impianto di sollevamento.

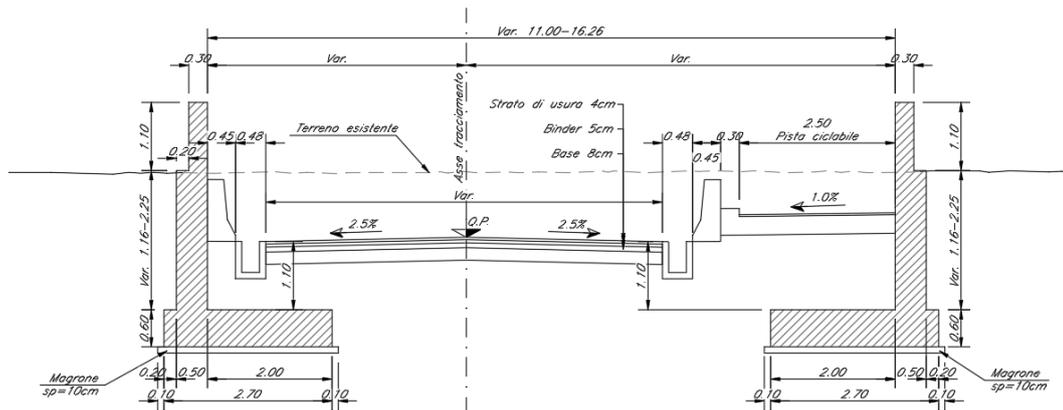


Figura 14 – Sezione trasversale conco 1 ovest, in corrispondenza dell'inizio della rampa

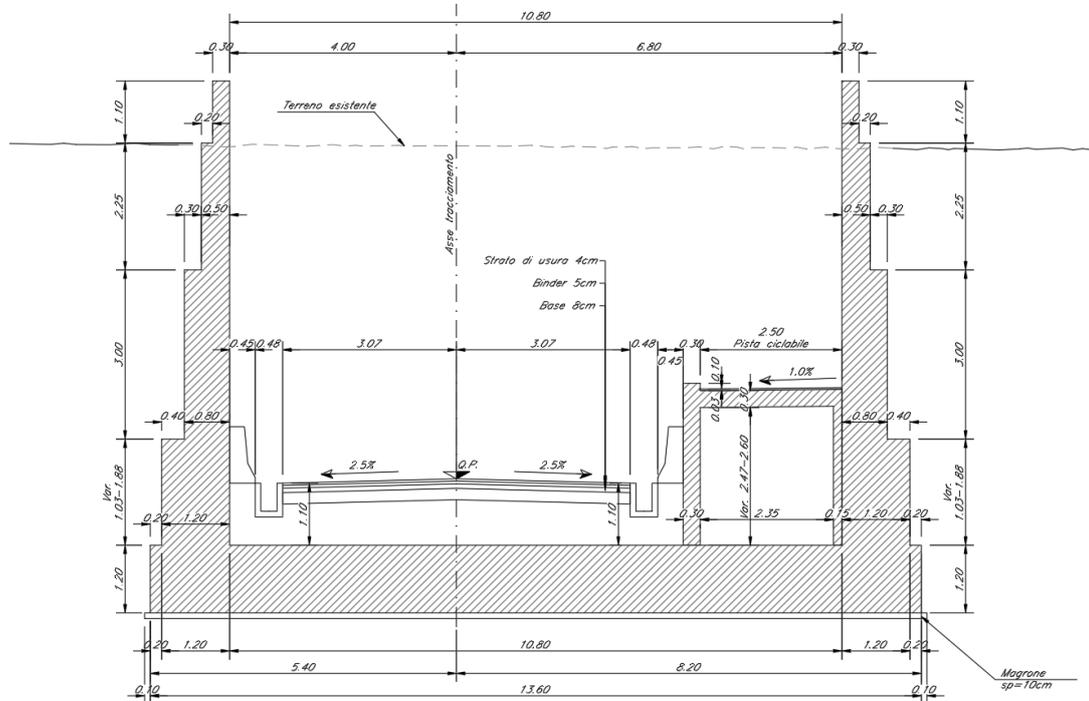


Figura 15 – Sezione trasversale concio 5 ovest, in corrispondenza dello scavo più profondo

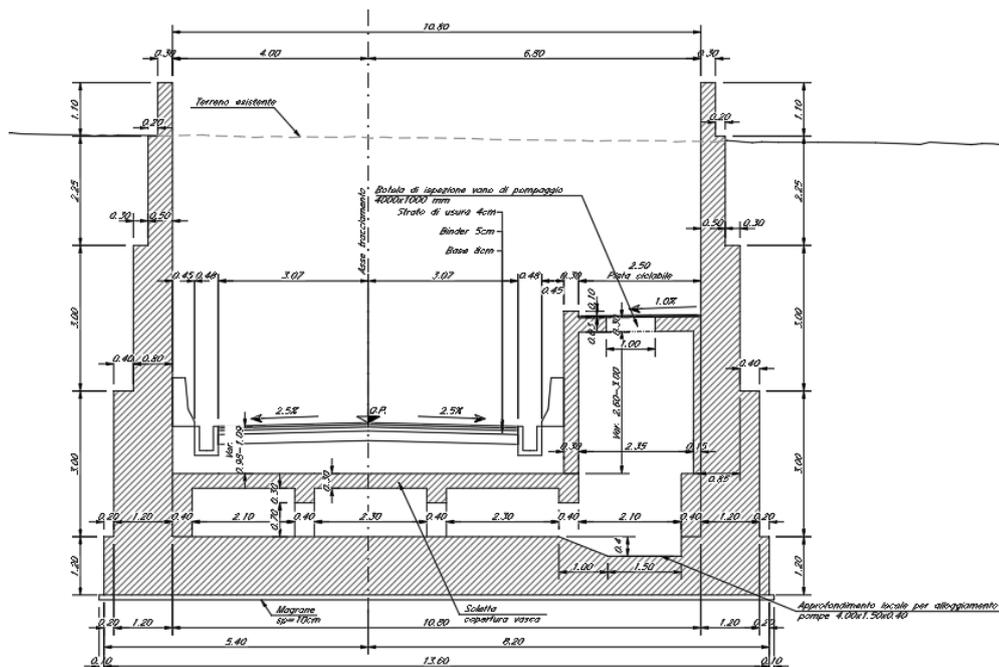


Figura 16 – Sezione trasversale concio 1 est, in corrispondenza della vasca di raccolta delle acque

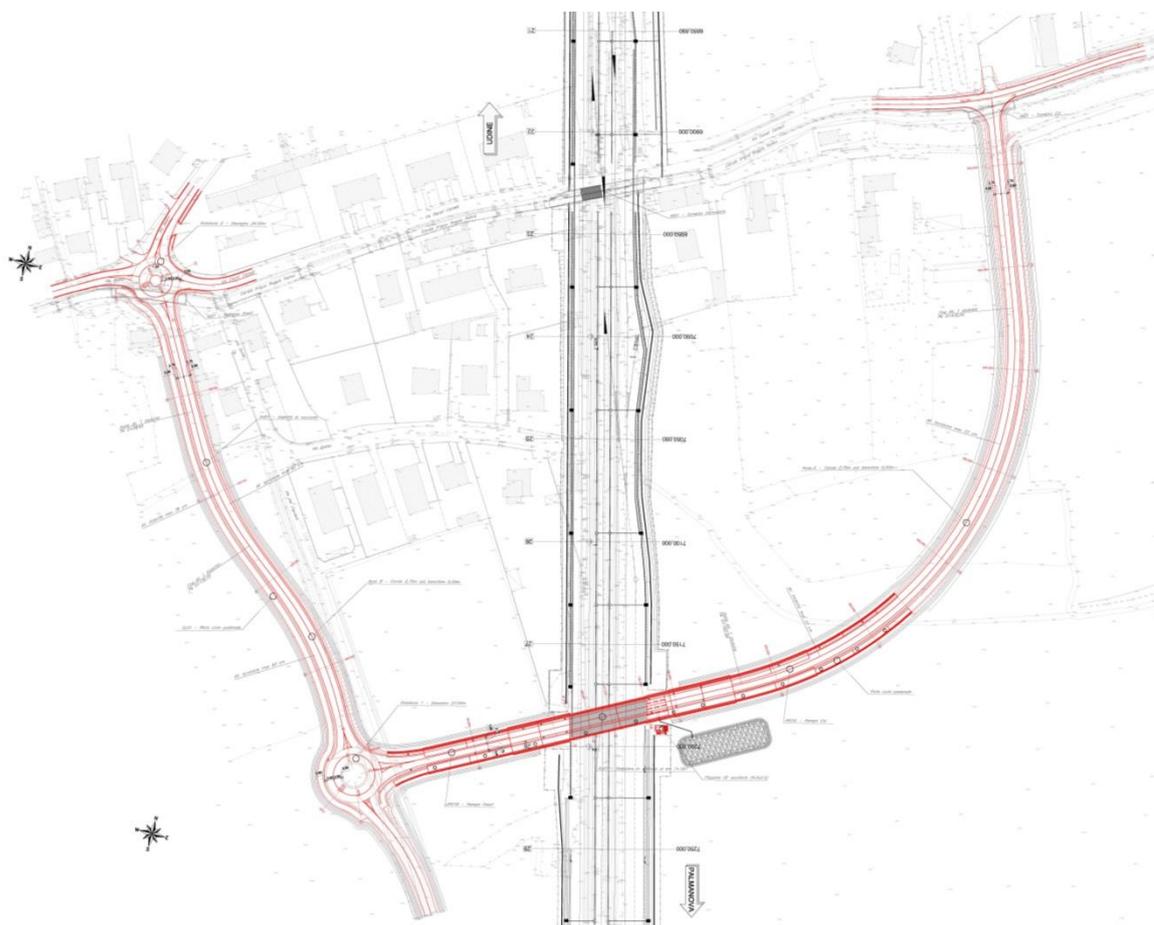


Figura 17 – Intervento SL01

L'intervento viario di progetto denominato SL01 è composto dall'asse A che sottopassa la linea ferroviaria Udine Palmanova, dall'asse B che collega via Casali Caiselli all'asse A, da due rotatorie di progetto e dai relativi raccordi e adeguamenti alla viabilità esistente.

L'asse A garantisce il transito a veicoli per un'altezza massima di 4,00 m permettendo la soppressione sia del passaggio a livello di via Casali Caiselli km 6+926 che del P.L. campestre posto attualmente al km 7+416.

Il tracciamento si inserisce nel contesto urbano della frazione di Lumignacco e prevede la realizzazione di una rotonda (rotatoria 2) del diametro di 23 m in sostituzione dell'attuale incrocio tra le vie Bellini, via Galilei e via Casali Caiselli, attraversando con un'opera scatolare (IN01 - tombino ovest) la Roggia di Palma per proseguire verso sud per 244.60 m con un tracciato caratterizzato da

un flesso planimetrico con curve circolari di raggio pari a 150 m che si sviluppa in un tratto di aperta campagna in affiancamento all'attuale strada di campagna denominata Via dei Capitelli. Il collegamento all'asse A avviene grazie alla realizzazione di una intersezione a rotatoria (rotatoria 1) di diametro esterno pari a 27 m la quale è connessa a sud con la prosecuzione della viabilità campestre. L'asse A, di sviluppo pari a 533.08 m, dal punto di vista planimetrico è costituito da due rettili raccordati da una curva circolare di raggio 168.5 m il quale si ricollega alla fine, mediante un'intersezione a "T" a via Casali Caiselli. Dal punto di vista altimetrico le livellette di discesa/salita sono caratterizzate da una pendenza longitudinale pari a 8.0% con interposta una livella di pendenza pari a 1.0% al fine di portare il punto di minimo fuori dall'ingombro della struttura scatolare monolitica.

11.3. Sottopasso SL02 di Cortello e relativa viabilità di collegamento

Il sottopasso consente di eliminare il PL: al km 7+990 Via della Ferrovia. E' stato progettato per essere realizzato in parte fuori opera, una volta realizzata la spinta sotto l'attuale sede ferroviaria sarà completato per la restante parte direttamente in opera. Attraversa quasi perpendicolarmente la ferrovia al km 8+019, con una lunghezza totale di 35.42 m di cui 28.51m saranno realizzati a spinta e 6.91m saranno realizzati in opera. La larghezza complessiva è di 13.35 m, mentre la larghezza interna tra i muri del monolite è di 11.35 m.

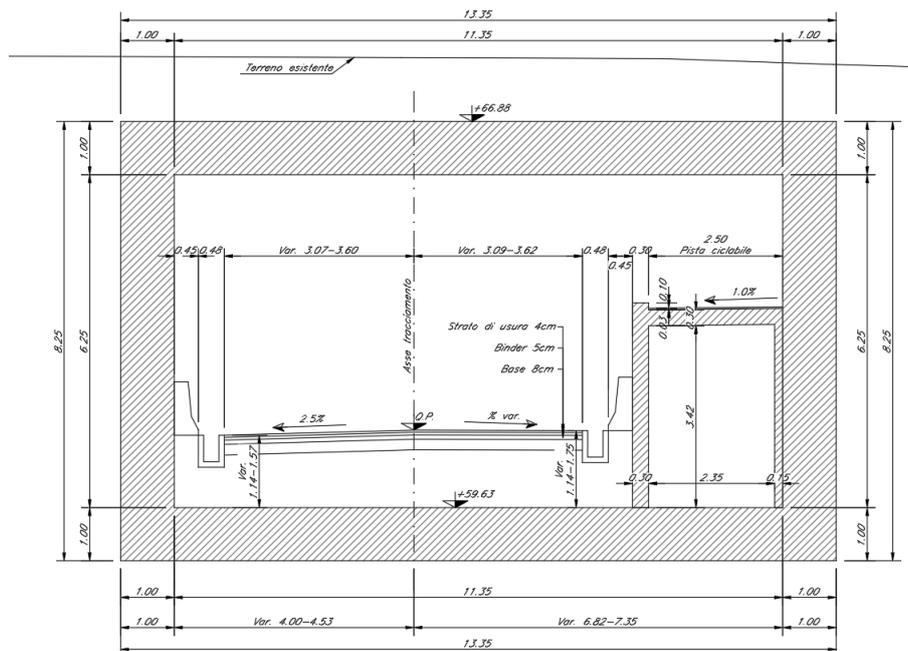


Figura 18 – Sezione trasversale tombino scatolare SL02

L'altezza interna dell'opera è di 6.25m e garantirà un'altezza minima di transito anche per veicoli pesanti pari a 4,50 m. Avrà una quota dell'estradosso fissata a sempre 1.05 m sotto il piano del ferro del binario esistente della linea Udine Palmanova per permettere la realizzazione di opere provvisorie di sostegno del Binario (ponte Guido) al fine di poter realizzare parzialmente l'opera con un monolite a spinta. Il monolite sarà realizzato in apposito scavo circondato da micropali e spinto sotto la sede ferroviaria con una contemporanea azione di scavo al di sotto della stessa. In seguito al posizionamento del monolite a spinta al di sotto della sede ferroviaria, è prevista la demolizione parziale della platea di varo e del muro reggispinta al posto dei quali sarà ricavato lo spazio necessario per la realizzazione della vasca di raccolta delle acque.

Le rampe stradali hanno uno sviluppo di circa 128 m sul lato ovest e di 132 m sul lato est con pendenza massima fissata all'8%, mentre le rampe relative alla pista ciclo-pedonale sono caratterizzate da una pendenza longitudinale pari a 4.50% e 3.80% rispettivamente per il lato ovest ed est.

Le rampe di accesso al sottopasso sono costituite da muri a "T" e muri a "U" nei tratti iniziali sia lato est che lato ovest. Lo scavo per la realizzazione di questi muri sarà uno scavo superficiale a cielo aperto. Successivamente, dove lo scavo diventa più profondo, i muri ad "U" saranno realizzati all'interno di paratie di micropali. In corrispondenza dell'ultimo tratto di muro ad "U", rampa est, è previsto l'alloggiamento della vasca di raccolta delle acque e dell'impianto di sollevamento.

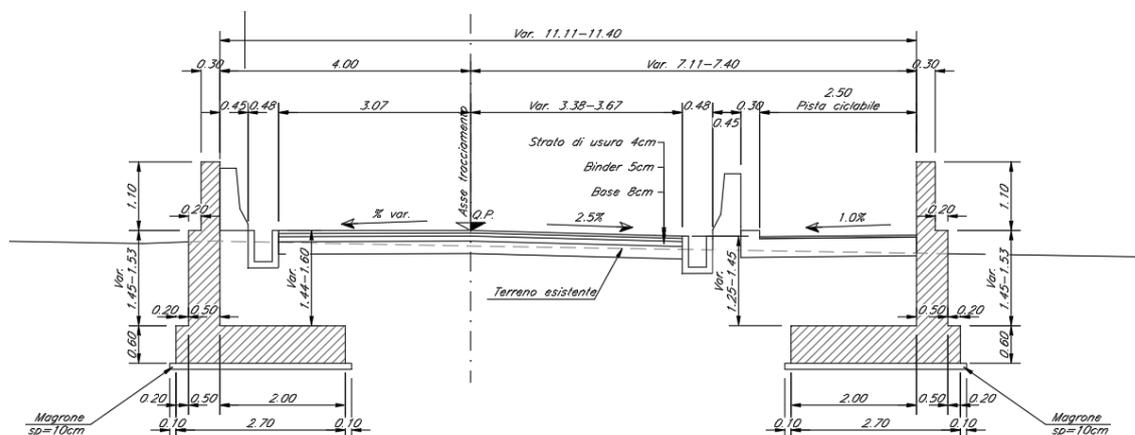


Figura 19 – Sezione trasversale concio 1 ovest, in corrispondenza dell'inizio della rampa

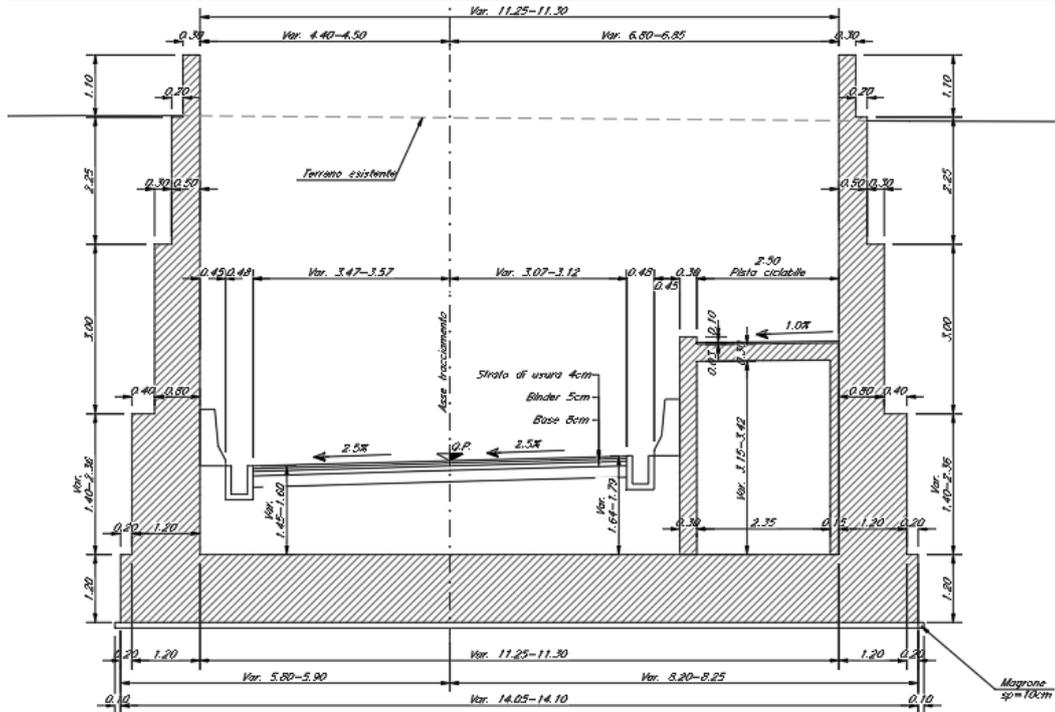


Figura 20 – Sezione trasversale concio 6 ovest, in corrispondenza della sezione di scavo massimo

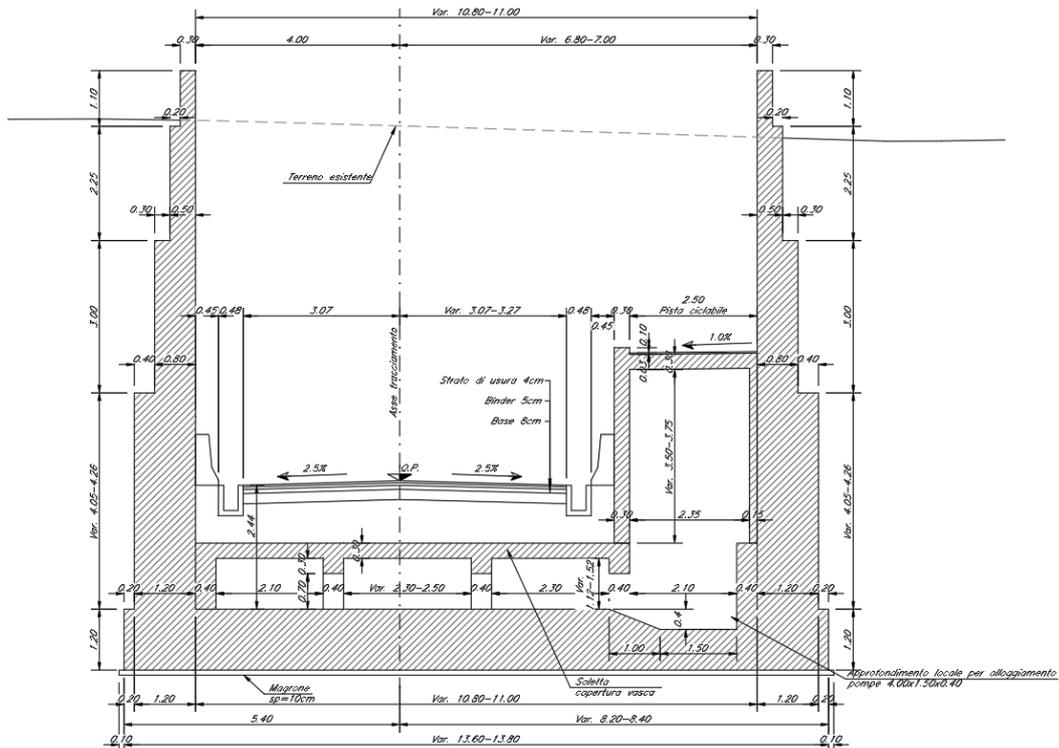


Figura 21 – Sezione trasversale concio 1 est, in corrispondenza della vasca di raccolta delle acque

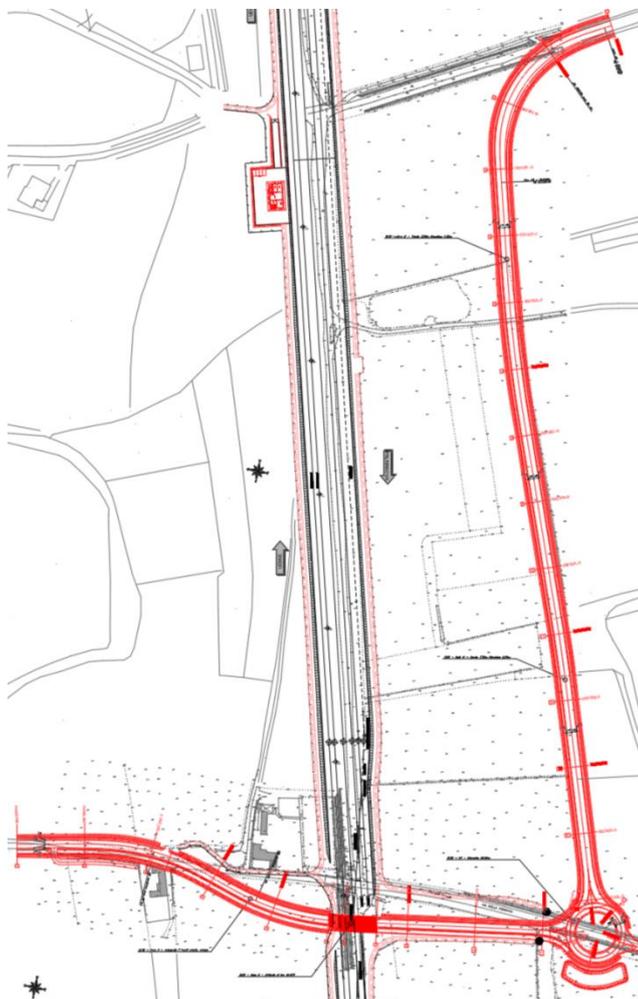


Figura 22 - Intervento SL02

L'intervento viario di progetto denominato SL02 è composto dall'asse A che sottopassa la linea ferroviaria Udine Palmanova, dall'asse B che corre lungo il limite della futura lottizzazione industriale Udine sud fino a collegarsi con Viale dell'Artigianato e da un'intersezione a rotatoria di connessione. L'asse A permette la soppressione del passaggio a livello in località Cortello, posto alla progressiva chilometrica riferita alla linea storica km 8+015.

Il tracciamento dell'asse A si sviluppa lungo una direzione da Ovest ad Est staccandosi verso sud dall'attuale viabilità di Via Cortello con un flesso planimetrico caratterizzato da una prima curva destrorsa di raggio 150 m e da una curva sinistrorsa di raggio 180 m raccordati da curve di transizione. Il tracciato si ricollega alla viabilità esistente, via della ferrovia, mediante un'intersezione a rotatoria di diametro esterno pari a 44 m. L'asse A presenta uno sviluppo complessivo pari a 420 m.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 40 di 60

Dal punto di vista altimetrico le livellette di discesa/salita sono caratterizzate da una pendenza longitudinale pari a 8.0% con interposta una livella di pendenza pari a 1.0% al fine di portare il punto di minimo fuori dall'ingombro della struttura scatolare monolitica.

Il tracciamento dell'asse B si sviluppa a partire dalla viabilità esistente di Viale dell'artigianato verso sud seguendo il limite della futura lottizzazione industriale Udine sud fino a collegarsi alla rotatoria di progetto. L'asse B presenta uno sviluppo complessivo pari a circa 705 m ed è composto da una prima curva circolare sinistrorsa di raggio pari a 85 m raccordata, mediante una curva di transizione, ad una serie di elementi rettilinei o curvilinei di raggio pari a 1150 m entrambi caratterizzati da una sezione trasversale sagomata a schiena d'asino.

11.4. Sottopasso SL03 di Risano

Il sottopasso di Risano si colloca a sud della ex stazione di Risano in corrispondenza del P.L. interpodereale al Km 10+311 della linea ferroviaria Udine Palmanova che verrà eliminato.

A differenza dei precedenti sottovia, quest'ultimo sarà costruito interamente fuori opera e successivamente varato in posizione definitiva con la spinta del monolite.

Anche in questo caso è stata mantenuta la quota dell'estradosso a 1,10 m sotto il piano del ferro dell'attuale binario per permettere la realizzazione di opere provvisorie di sostegno del Binario (ponte Guido) al fine di poter realizzare l'opera con un monolite a spinta. Il monolite sarà realizzato in apposito scavo circondato da micropali e spinto sotto la sede ferroviaria con una contemporanea azione di scavo al di sotto della stessa. In seguito al posizionamento del monolite a spinta al di sotto della sede ferroviaria, è prevista la demolizione parziale della platea di varo e del muro reggispinga al posto dei quali sarà ricavato lo spazio necessario per la realizzazione della vasca di raccolta delle acque.

Il sottopasso, con il proprio asse, attraversa il binario con un angolo ruotato di 7° rispetto alla sua perpendicolare, questo per mantenere invariato il tracciato dell'attuale viabilità.

Le dimensioni dello scatolare sono lunghezza massima 21,95 m ed una larghezza massima di 7.30m per garantire una larghezza interna utile di 6.10m.

L'altezza dello scatolare, progettato per permettere il passaggio a mezzi agricoli di qualsiasi tipologia, è complessivamente 7.10m e garantisce un'altezza massima di transito di 4.50 m in corrispondenza dell'attraversamento del ponte canale di progetto presente subito a est.

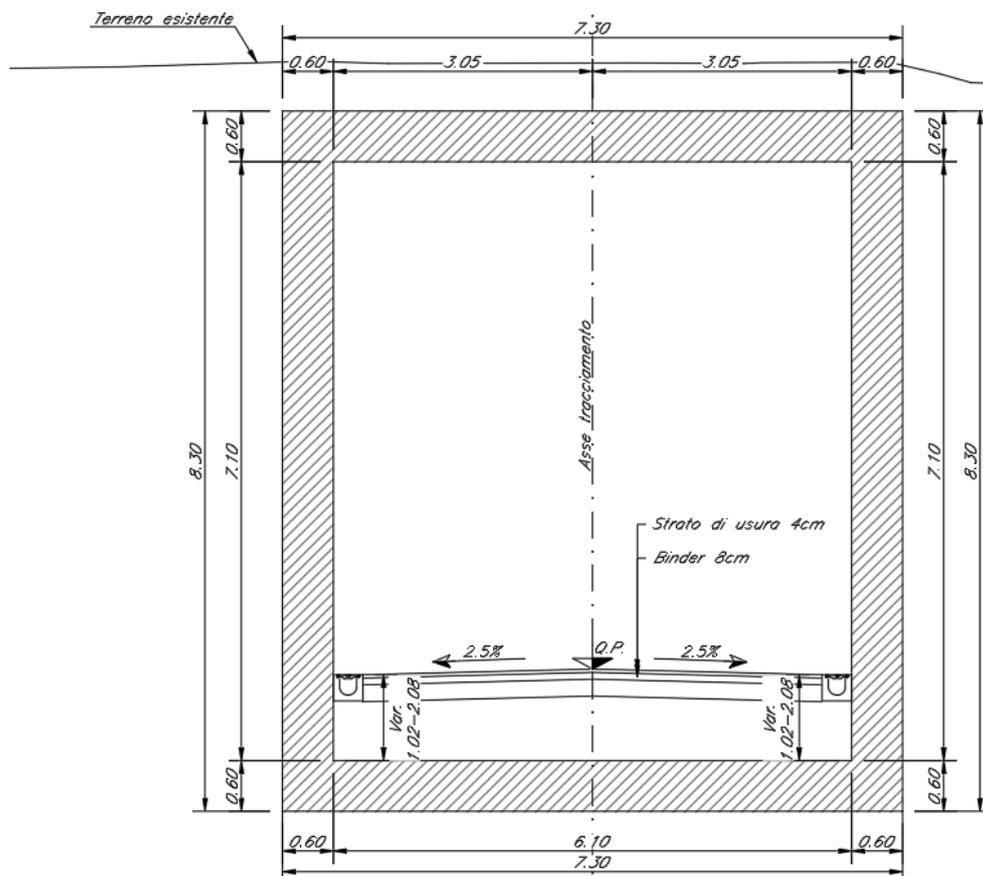


Figura 23 – Sezione trasversale tombino scatolare SL02

Le rampe sono state concepite con una pendenza massima sempre dell'8% sia ad ovest che ad est con uno sviluppo rispettivamente di 88 m e 109 m.

Le rampe di accesso al sottopasso sono costituite da muri a "T" e muri a "U" nei tratti iniziali sia lato est che lato ovest. Lo scavo per la realizzazione di questi muri sarà uno scavo superficiale a cielo aperto. Successivamente, dove lo scavo diventa più profondo, i muri ad "U" saranno realizzati all'interno di paratie di micropali. L'ultimo tratto di muro ad "U", rampa est, sarà costituito da una sezione trasversale allargata in quanto dovrà ospitare il locale pompe oltre ad alloggiare la vasca di raccolta delle acque e l'impianto di sollevamento.

La rampa ovest interferisce con delle vasche concimaie che attualmente sono posizionate in terreno agricolo richiedendo la loro demolizione.

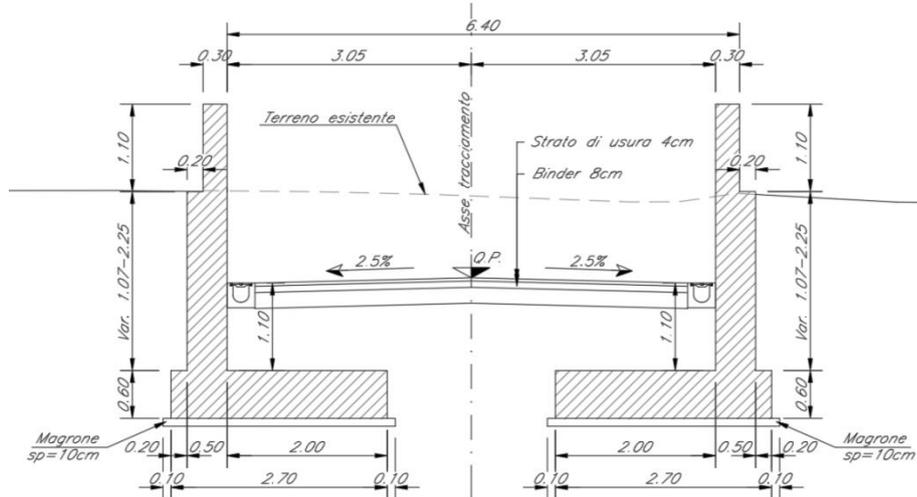


Figura 24 – Sezione trasversale concio 1 ovest, in corrispondenza dell'inizio della rampa

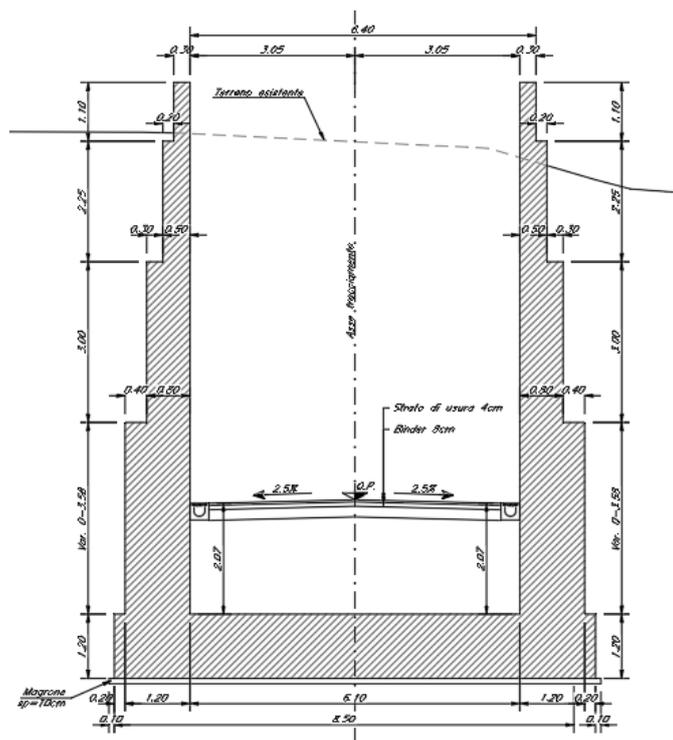


Figura 25 – Sezione trasversale concio 6 ovest, in corrispondenza della sezione di massimo scavo

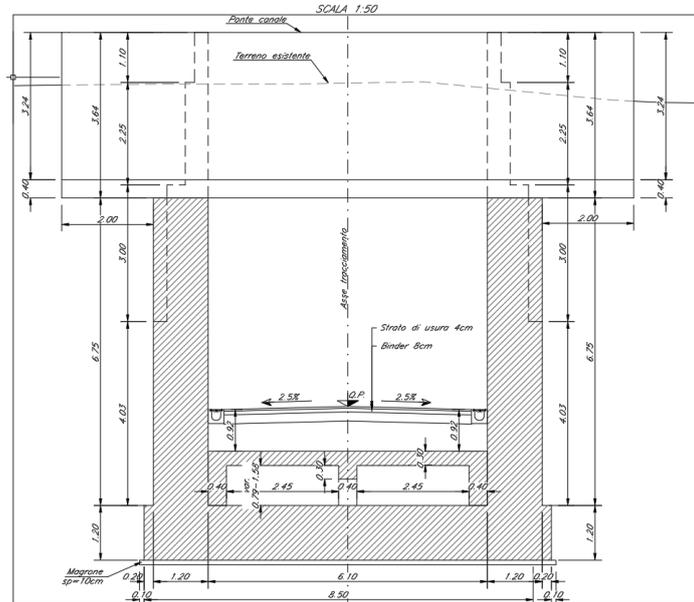


Figura 27 – Sezione trasversale conco 1 est, in corrispondenza del ponte canale

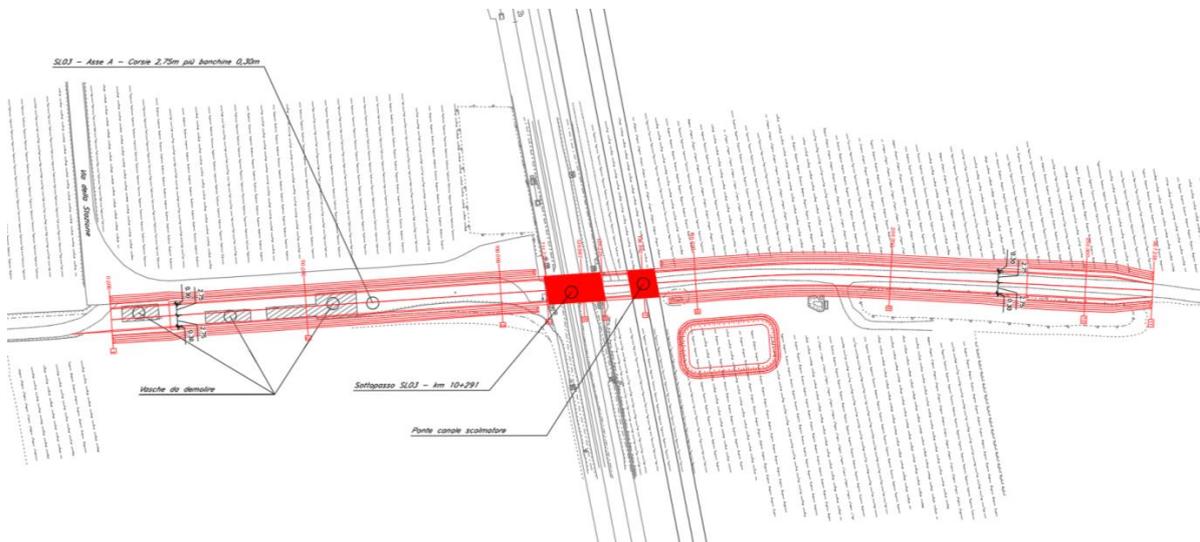


Figura 28 - Intervento SL03

L'intervento di progetto denominato SL03 è composto da un unico asse (asse A) che sviluppandosi lungo una direzione ovest est sottopassa la linea ferroviaria Udine Palmanova.

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 45 di 60

Il tracciato in oggetto presenta uno sviluppo complessivo pari a 267 m ed è composto da due rettifili raccordati da una curva planimetrica destrorsa di raggio pari a 230 m raccordato da curve di transizione clotoidiche. Il tracciato ripercorre un'attuale strada di campagna collegata ad ovest a via della Stazione in comune di Pavia di Udine permettendo la soppressione dell'attuale passaggio a livello agricolo al km 10+291.

Dal punto di vista altimetrico le livellette di discesa/salita sono caratterizzate da una pendenza longitudinale pari a 8.0% con interposta una livella di pendenza pari a 1.0% al fine di portare il punto di minimo fuori dall'ingombro della struttura scatolare monolitica.

11.5. **Pavimentazioni stradali**

Le pavimentazioni impiegate per le viabilità di progetto sono diverse in funzioni del tipo e volume di traffico previsto oltre che per l'ambito in cui sono inserite.

Si evidenziano tre tipologie di pavimentazioni stradali:

- pavimentazione per viabilità ambito SL01 e SL02
- pavimentazione per viabilità SL03
- pavimentazione per pista ciclopedonale

Il pacchetto destinato alle viabilità degli interventi SL01 e SL02 è composto da

- Strato di usura in conglomerato bituminoso – spessore 4 cm;
- Strato di binder in conglomerato bituminoso – spessore 5 cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso – spessore 8 cm;
- Strato di fondazione in misto granulometrico stabilizzato – spessore 20 cm.

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
	Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

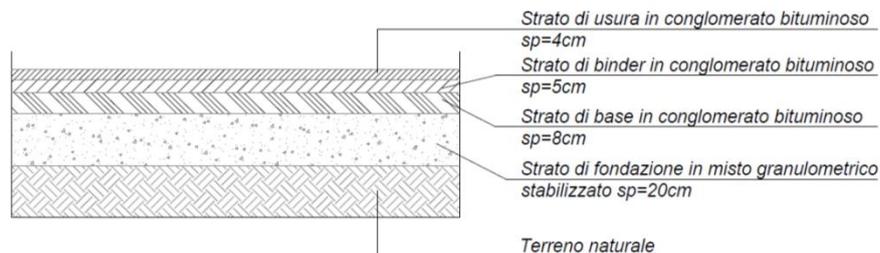


Figura 29 - Pacchetto stradale, viabilità SL01 e SL02

Il pacchetto destinato alla viabilità dell'intervento SL03 è composto da

- Strato di usura in conglomerato bituminoso – spessore 3 cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso – spessore 10 cm;
- Strato di fondazione in misto granulometrico stabilizzato – spessore 20 cm.

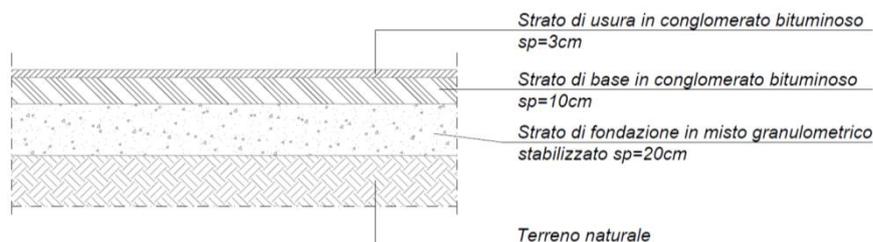


Figura 30 - Pacchetto stradale, viabilità SL03

Il pacchetto destinato alla pista ciclopedonale su rilevato è composto da:

- strato di usura in conglomerato bituminoso – spessore 3 cm;
- strato di massetto in cls armato con rete $\phi 6$ 10x10 cm – spessore 10 cm;
- Strato di fondazione in misto granulometrico stabilizzato – spessore 10 cm.

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
	Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

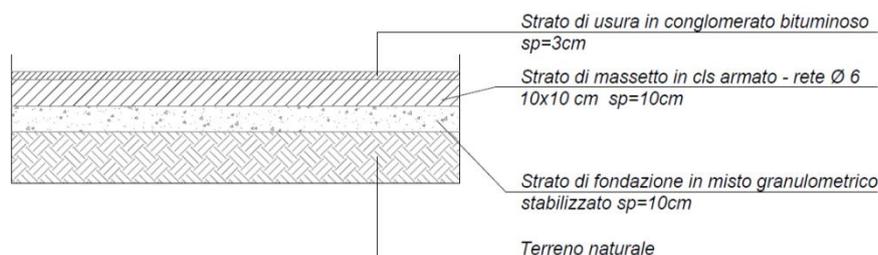


Figura 31 - Pacchetto pista ciclopedonale

Negli elaborati grafici di dettaglio sono riportate le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali costituenti i pacchetti.

11.6. SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEI SOTTOPASSI STRADALI

Per i sottopassi di progetto il sistema di smaltimento prevede i seguenti elementi:

- Canalette in cls grigliate lungo le rampe dei sottopassi, con attraversamenti mediante tubazioni in PVC balettate verso il collettore principale posto, per SL01 e SL02, all'interno del cavedio sottostante la pista ciclopedonale (e per SL03 lungo l'asse stradale).
- Collettori principali in PVC di diametro variabile (da DN315 a DN500) ancorati sulla struttura del sottopasso, all'interno del cavedio.
- Pozzi drenanti posti ad interassi regolari lungo le rampe dei sottopassi, al fine di laminare parte della portata afferente alla camera di pompaggio, permettendo, nei casi di precipitazione più ridotte, l'infiltrazione diretta nel sottosuolo con un conseguente risparmio energetico e funzionale delle opere elettromeccaniche del sottopasso.
- Impianti di sollevamento all'interno di vani di raccolta delle acque ricavati al di sotto del pacchetto stradale, costituiti ciascuno da n°3 elettropompe (due funzionanti più la terza di riserva) con portate complessive pari a 80 l/s (per il sottopasso SL01 e SLO2) e pari a 40 l/s (per il sottopasso SL03).
- Recapito all'interno di bacini di dispersione, mediante un'unica condotta DN250 in acciaio INOX, con aree efficaci pari a 400 m² per il sottopassi SL01 e SL02 e pari a 200 m² per il sottopasso SL03.

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
	Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

- Fossi disperdenti per il drenaggio di piattaforma stradale superficiale con embrici in cls lungo le scarpate di rilevato.

12. FABBRICATO TECNOLOGICO ACC E PIAZZALE

Per il progetto di questo fabbricato si è fatto riferimento a soluzioni progettuali standardizzate. In particolare, il Fabbricato FA01 corrisponde a un edificio tipologico denominato T2 a due piani, dotato di tetto a falde, con cabina MT/BT ed un ufficio UM al primo piano.

Il fabbricato tecnologico è posizionato nel comune di Pavia di Udine ad ovest della linea ferroviaria Udine Palmanova all'altezza del progressiva chilometrica pk 7+476 ed accessibile da via dei Capitelli.

Il fabbricato ha pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 18,70x10,0 m e con altezza al colmo pari a 9,70 m (altezza sotto gronda pari a circa 8,30 m).

Al piano terra è prevista la Sala Centralina IS, con adiacente Locale Batterie, un Locale TLC, i locali destinati alla Cabina MT/BT e ai due trasformatori e il vano scala, con adiacente locale destinato ai servizi igienici, direttamente accessibile dall'esterno. Il piano primo è interamente destinato all'Ufficio Movimento e alla Sala ACC.

Di seguito si riportano le caratteristiche dimensionali dei locali suddetti:

	Nome Locale		Altezza [m]	Area [m ²]	Presenza pavimento sopraelevato
1	Vano Scala	Piano Terra	3,35	14,84	
2	Locale TLC	Piano Terra	3,35	16,31	Si
3	Locale Batterie	Piano Terra	3,35	18,86	Si
4	Sala Centralina	Piano Terra	3,35	46,56	Si
5	WC	Piano Terra	3,35	4,03	NO
6	Cabina MT/BT	Piano Terra	3,35	24,49	Si
7	Locale BT2	Piano Terra	3,35	13,19	Si
8	Locale Trasformatori	Piano Terra	3,35	5,45	NO
9	Locale Trasformatori	Piano Terra	3,35	5,28	NO
10	Vano Scala	Piano Primo	3,40	14,46	Si
11	Ufficio Movimento	Piano Primo	3,40	35,33	Si
12	Sala ACC	Piano Primo	3,40	105,90	Si

Come si evince dalla pianta di seguito riportata, tutti i locali a piano terra sono dotati di accessi indipendenti dall'esterno, al fine di consentire un più agevole svolgimento degli interventi manutentivi, limitando l'accessibilità al solo personale addetto all'attività specifica, mentre i locali al primo piano hanno un'apertura con dimensioni paragonabili a quella di una porta tale da consentire l'ingresso delle apparecchiature movimentate in verticale dall'esterno.

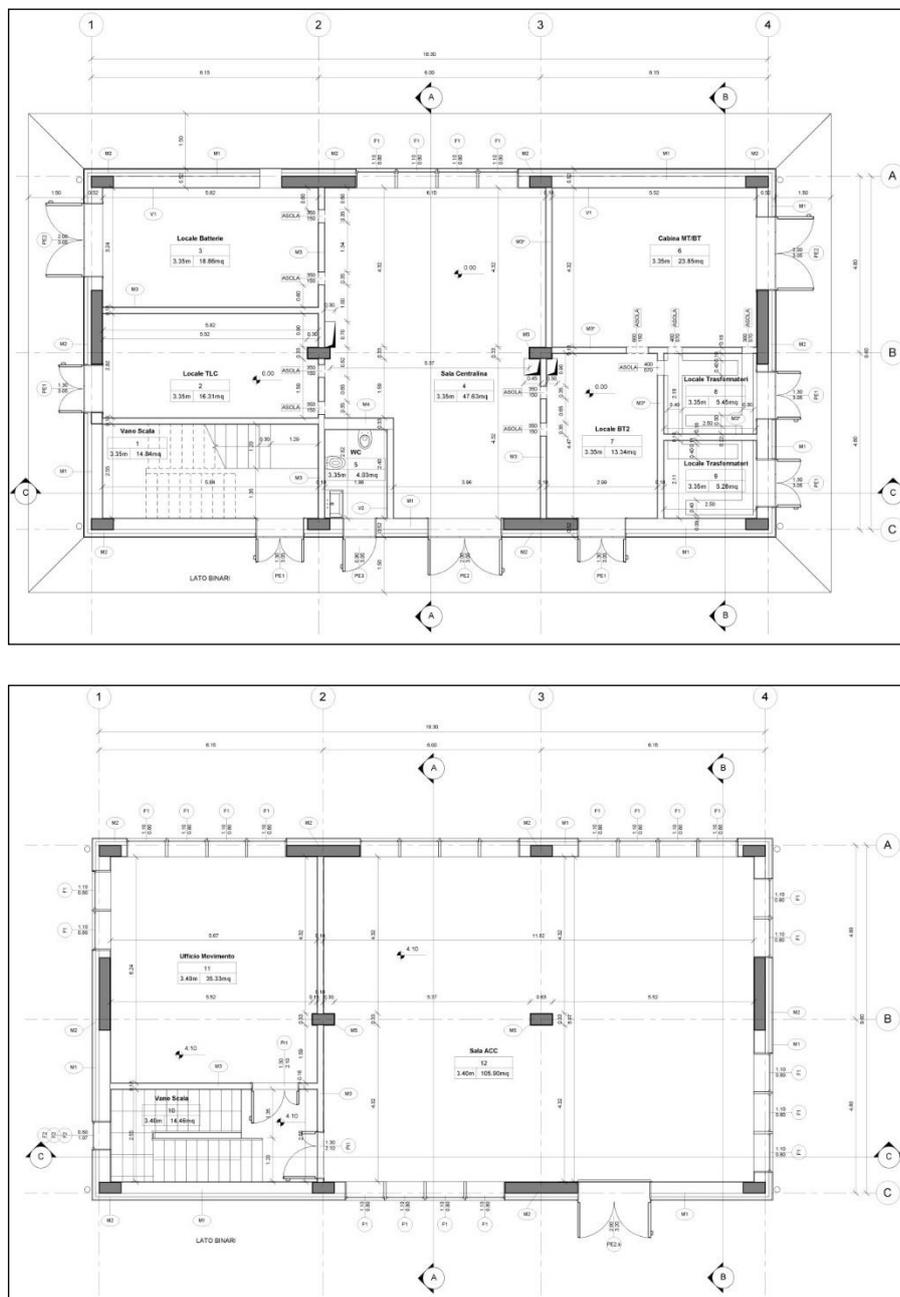


Figura 6 - Piante Piano Terra e Piano Primo

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARNACCIO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 50 di 60

L'illuminazione e la ventilazione naturale dei locali del piano terra saranno parzialmente garantite attraverso le finestre a nastro della Sala Centralina e dai sopraluce delle porte esterne di accesso per tutti gli altri ambienti.

Tutti locali del piano primo saranno dotati di finestrate con apertura a vasistas; queste verranno collocate a +2,20 m dal piano di calpestio interno, così da consentire di utilizzare la porzione di parete sottostante per la disposizione delle apparecchiature (in genere armadi contenenti schede elettroniche, quadri elettrici etc.)

Per i Locali Cabina MT/BT e Trasformatori è prevista una compartimentazione antincendio REI120. Questi locali saranno dunque delimitati da tamponature interne analoghe a quelle previste in tutto il resto dell'edificio, per le quali dovrà però essere garantita una resistenza al fuoco EI120.

5.1 STRUTTURA DEL FABBRICATO

La struttura è stata progettata, secondo le NTC 2018, con i seguenti parametri prestazionali:

- classe d'uso IV (cu=2)
- vita nominale=50anni

(periodo di riferimento dell'azione sismica pari a 100 anni).

Per il Fabbricato si prevede una struttura intelaiata in cemento armato gettato in opera.

Gli elementi strutturali verticali sono costituiti da otto pilastri di sezione 30x60 cm e da quattro pareti di sezione 30x200 cm, delle quali due si sviluppano parallelamente al lato lungo dell'edificio e due parallelamente al lato corto.

Le travi di piano hanno sezione di 30x60 cm e 30x30 cm, mentre quelle di copertura hanno sezione di 30x30 cm e 30x20 cm.

I solai sono realizzati con lastre parzialmente prefabbricate di tipo predalle, con blocchi di alleggerimento in polistirolo e getto di completamento realizzato in opera, per uno spessore totale rispettivamente di 30 cm (4+22+4) per il solaio di piano e di 20 cm (4+12+4) per il solaio di sottotetto. Il solaio di copertura è caratterizzato sempre da uno spessore totale di 20 cm ma, non essendo prevista una soletta superiore di ripartizione dei carichi, lo spessore complessivo del pacchetto di solaio si suddivide in 4 cm di lastra predalle e 16 cm di blocchi di alleggerimento.

La fondazione è realizzata con una platea di 40 cm di spessore, caratterizzata da nervature laterali alte 95 cm rispetto all'estradosso della fondazione, impostata a circa -1,25 m dal piano di campagna esistente.

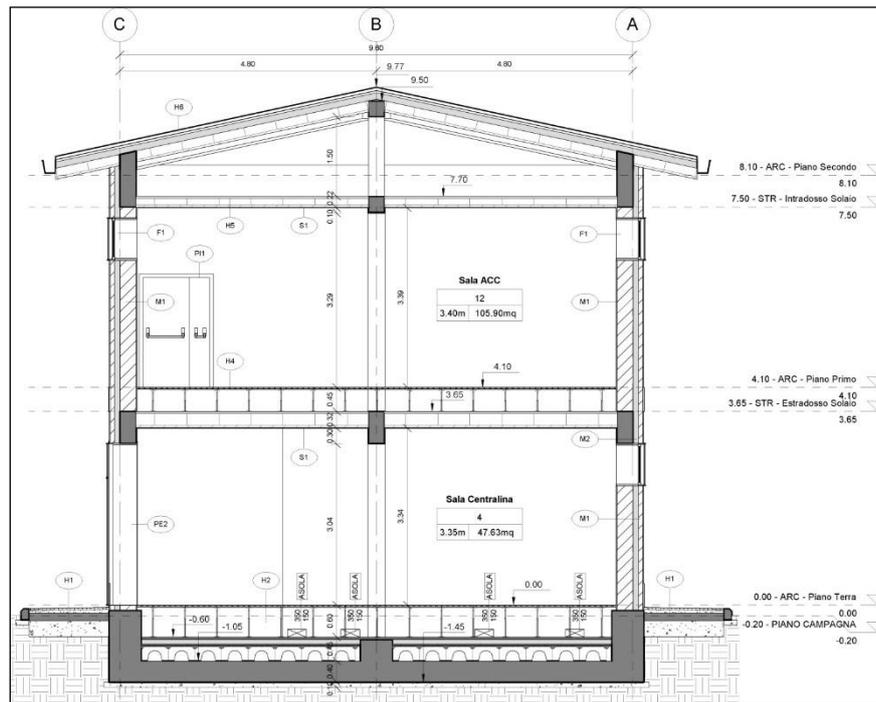


Figura 12 - Nuovo fabbricato tecnologico di Polesella - Sezione Trasversale

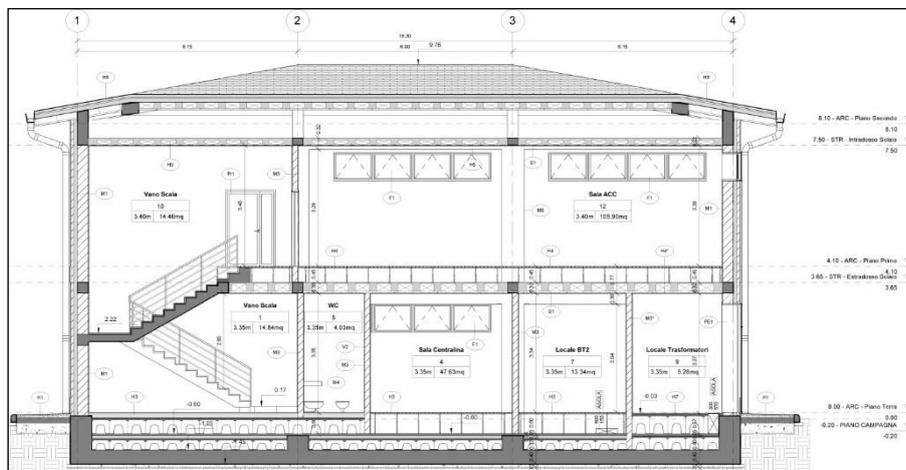


Figura 13 - Nuovo fabbricato tecnologico di Polesella - Sezione Longitudinale

Il progetto architettonico del fabbricato è stato redatto in modo da garantire la funzionalità distributiva interna necessaria agli apparati tecnologici in esso contenuti. Gli spazi e le finiture sono stati progettati congruentemente sia con la destinazione d'uso prettamente "tecnologica" sia in funzione di garantire l'isolamento termico dei locali tecnologici dall'ambiente esterno.

Il pavimento sopraelevato dei locali al piano terra garantisce una portanza di 1.800 daN/m² mentre quello al piano primo ha un portanza di 1.000 daN/m².

Le finestre sono realizzate mediante profili estrusi in lega di alluminio a taglio termico con $U_g = 1,5$ W/m²K. In corrispondenza di tutte le specchiature vetrate sono installate apposite grate in acciaio antieffrazione



Figura 15 - Nuovo fabbricato PPM di Polesella – Prospetti

Per il fabbricato tecnologico di progetto, il sistema di smaltimento prevede i seguenti elementi:

- Pluviali di discesa dal fabbricato con recapito all'interno di pozzetti 0.8x0.8 m in cls.
- Rete di drenaggio del piazzale annesso mediante caditoie e tubazioni in PVC DN315.
- Embrici in cls lungo la viabilità di accesso al piazzale e sui limiti del piazzale.
- Recapito all'interno di fossi disperdenti 1x1 m scarpa 1/1.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
Relazione generale delle opere civili	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 53 di 60

Per garantire l'alimentazione degli apparati presenti nel fabbricato e quelli del piazzale ferroviario, si rende necessaria una nuova fornitura in media tensione (MT) da parte dell'Ente gestore.

La cabina di fornitura, tipicamente un manufatto prefabbricato in cemento di circa 10x2,50 m in pianta, secondo gli standard in uso al momento, verrà posizionata esternamente al nuovo piazzale, con accesso diretto dalla strada pubblica.

13. BARRIERE ANTIRUMORE

Nell'ambito del progetto in esame si prevedono, tra le altre cose, una serie di interventi volti a mitigare l'impatto acustico derivante dall'esercizio dell'infrastruttura ferroviaria. A tal fine si impiegheranno sistemi passivi, ovvero manufatti (barriere) in grado di ostacolare la propagazione dell'energia sonora dalla sorgente di rumore al ricettore.

La localizzazione delle barriere antirumore è stata definita affinché esse non costituiscano in alcun modo ostacolo per l'esercizio e la manutenzione della linea ferroviaria, ad opportuna distanza dalla più vicina rotaia.

La posizione delle barriere è descritta negli elaborati di progetto denominati "Planimetria di progetto nuova sede ferroviaria, Planimetria di progetto nuova sede ferroviaria" (IZ0900D26P7CS0000001A-3A). In particolare, lungo la tratta si inseriranno n. 5 barriere antirumore, di altezza variabile tra 2 m p.f. e 7.5 m p.f., come sintetizzato nella tabella che segue.

Tabella 2 - Elenco barriere antirumore previste lungo la tratta

ID	pk inizio	pk fine	H (m p.f.)	Tipo
BA01	5+912	6+114	7.5	H10
BA02	6+593	6+651	5.5	H6
	6+651	6+816	7.5	H10
	6+816	6+894	5.5	H6
	6+894	7+111	7.5	H10
	7+111	7+195	4.0	H3
BA03	6+684	7+009	6.0	H7
	7+009	7+096	4.0	H3

ID	pk inizio	pk fine	H (m p.f.)	Tipo
BA04	7+360	7+596	2.0	H0
BA05	7+849	8+120	3.0	H2

SEZIONE TRASVERSALE

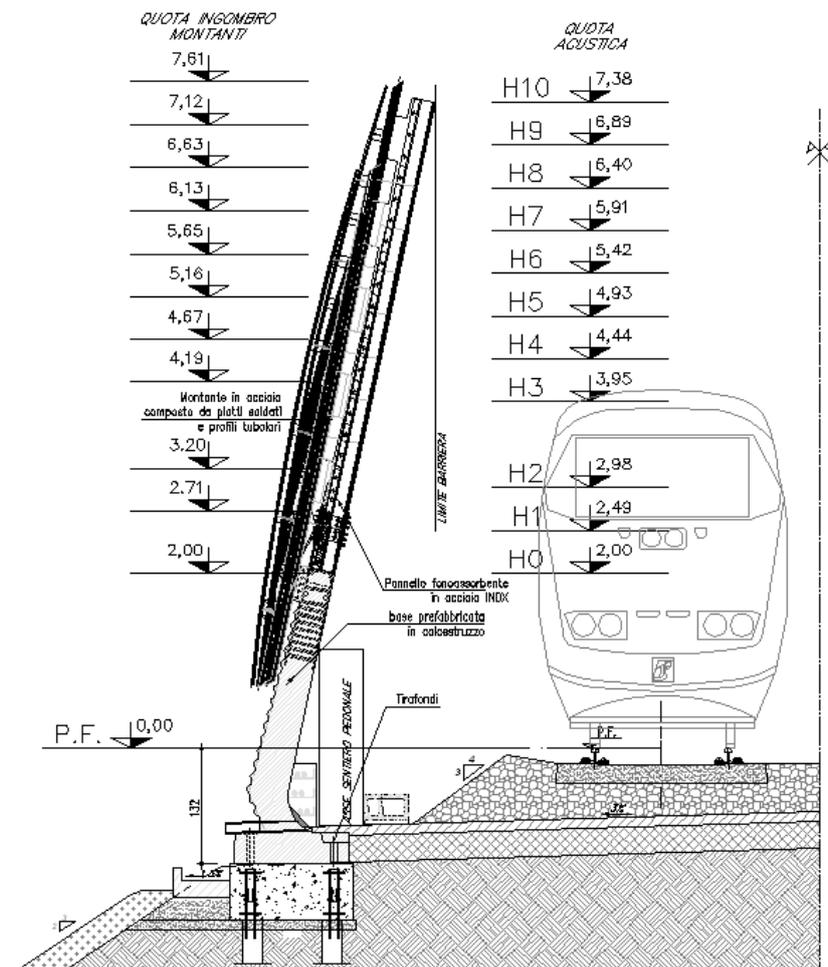


Figura 32 – Barriere antirumore: classificazione e nomenclatura

Le barriere antirumore saranno conformi ai requisiti tecnici e funzionali degli standard di RFI e consentiranno di soddisfare le esigenze di efficacia acustica, durabilità delle opere ed inserimento ambientale.

Dovendo rispondere ad esigenze estremamente variabili lungo il nastro ferroviario, le barriere saranno strutture modulari: longitudinalmente si comporranno di campi di lunghezza pari a circa 3,00

m mentre, nella parte superiore alla base di supporto il passo di sviluppo della pannellatura e dei montanti sarà di circa 0,50 m.

Le barriere saranno costituite da due parti distinte: una base prefabbricata in calcestruzzo armato fino a 2.00 m sul p.f. ed una pannellatura acustica fino ad un'altezza massima di circa 7.50m sul p.f., sostenuta da montanti in acciaio posti ad un interasse di 3.00 m.

I tipologici di riferimento sono illustrati di seguito e, più in dettaglio, negli elaborati di progetto IZ0900D26B9BA0000001A-4A.

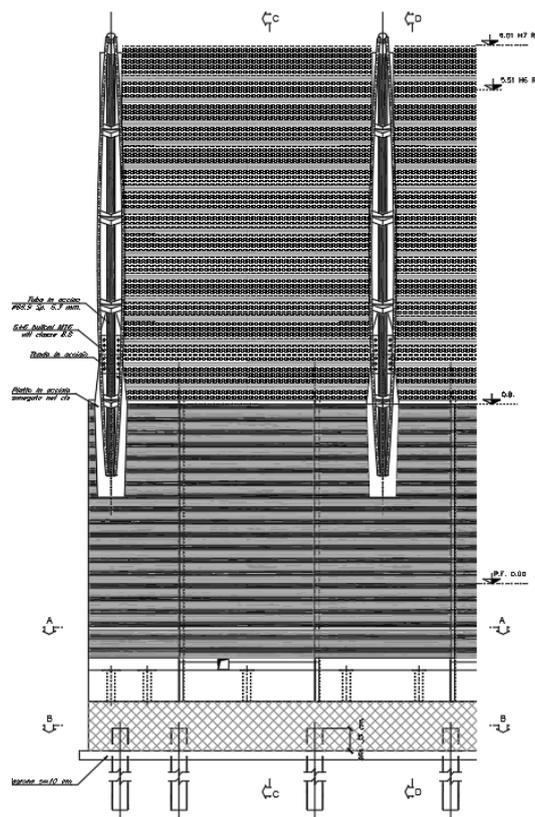


Figura 33 – Barriera antirumore: prospetto tipo

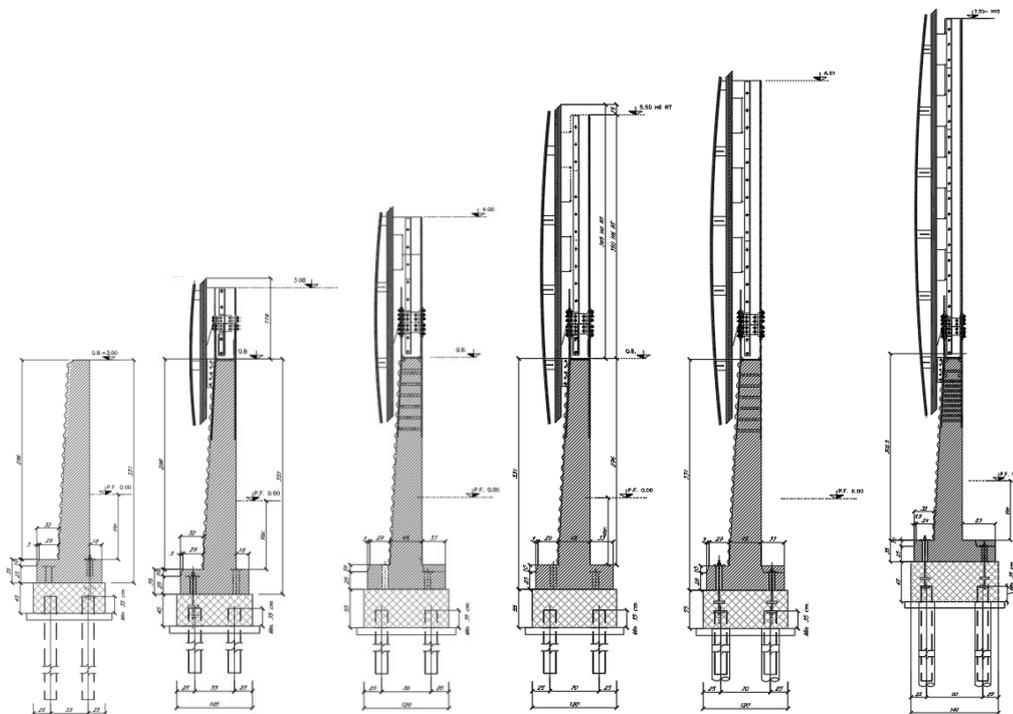


Figura 34 – Barriere antirumore: sezioni tipo. Da sinistra: H0, H2, H3, H6, H7, H10

Le fondazioni saranno costituite da micropali armati con tubolare in acciaio e realizzati con iniezioni ripetute selettive (IRS). Completerà la fondazione un cordolo di collegamento in c.a.

La base prefabbricata in calcestruzzo armato sarà realizzata con moduli BM95, BM110, BM130 e moduli tampone BT95, fissati al cordolo di collegamento mediante tirafondi.

La pannellatura superiore opaca sarà fonoassorbente (classe Ia) e minimizzerà gli effetti di diffrazione al bordo della barriera. Tale pannellatura sarà costituita da scatolari metallici di acciaio inox (AISI 304 verniciato con spessore delle lamiere non minore di 12/10 di mm) in modo da ridurre il carico permanente e massimizzare la durabilità dell'opera.

14. BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI

Le aree che saranno oggetto di intervento dovranno essere, prima dell'inizio delle lavorazioni, soggette a bonifica al fine di individuare o escludere la presenza di ordini esplosivi.

Le lavorazioni principali legate alla bonifica da ordigni bellici sono:

- taglio della vegetazione;
- bonifica di superficie (propedeutica a qualsiasi bonifica profonda) per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati, sia interra che in acqua, fino a 100 cm di profondità dal p.c. con l'impiego di apparati rilevatori da eseguirsi su tutta l'area interessata dai lavori, più un'area di sicurezza di 1,50 m lungo il perimetro della predetta area;
- bonifica di profondità, sia in terra che in acqua, per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati spinta a tre livelli di profondità -3,0 m, -5,0 m e -7,0 m dal p.c..

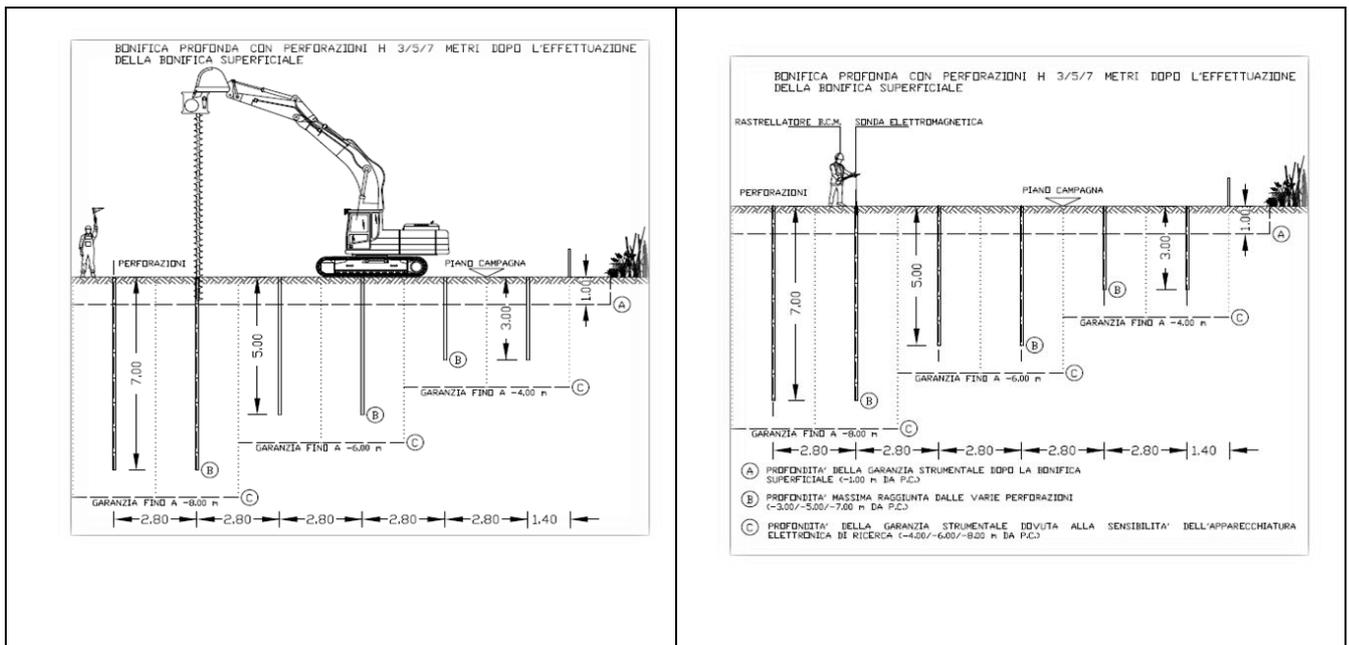


Figura 35- Schemi generali di bonifica ordigni esplosivi profonda

Le superfici che saranno oggetto di bonifica sono riportate nella tabella seguente.

BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI			
Superfici			
BOE superficiale [mq]	Perforazioni BOE -3 m di profondità [mq]	Perforazioni BOE -5 m di profondità [mq]	Perforazioni BOE -7 m di profondità [mq]
176.835	52.703	75.060	17.899

Tabella 3 - BOE superfici

15. DEMOLIZIONI

15.1. Demolizione fabbricati

Per realizzare la sede ferroviaria di progetto è necessaria la demolizione di 3 fabbricati esistenti.

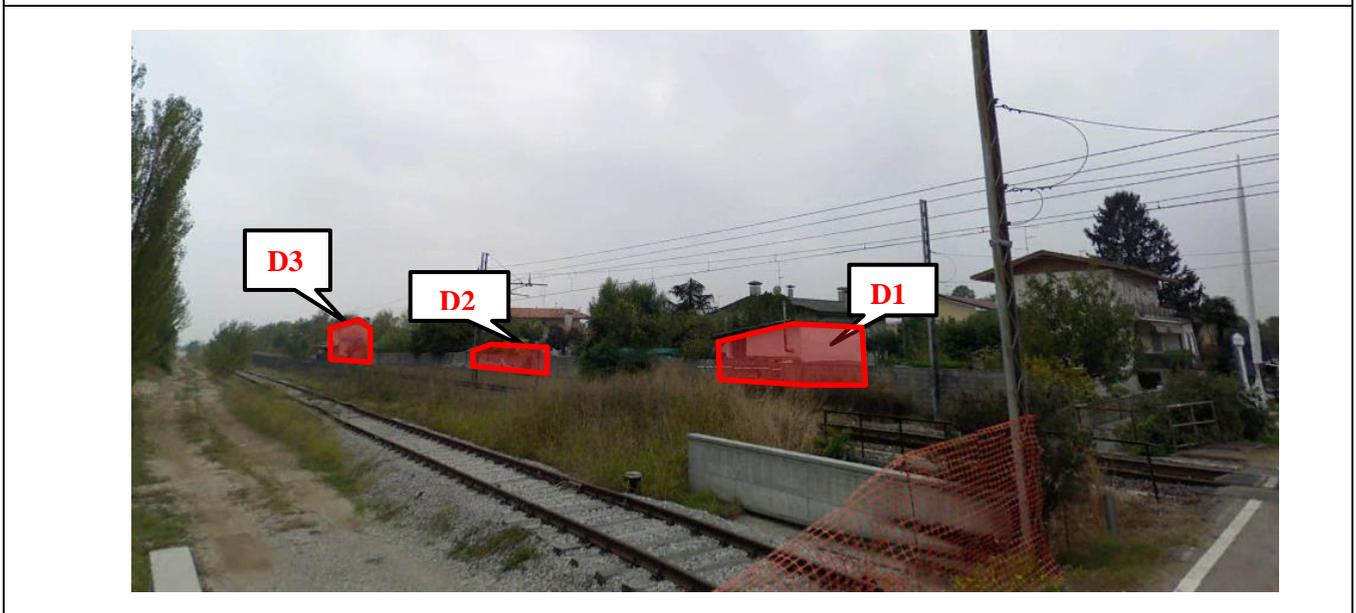
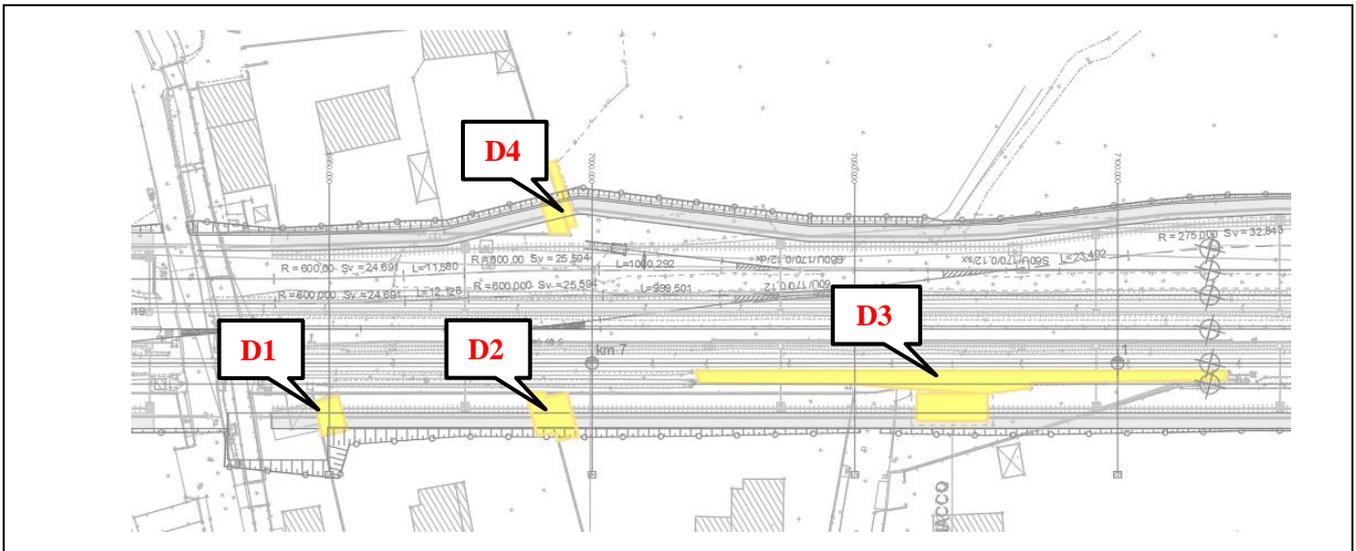


Figura 36 - Fabbricati interferenti con la sede ferroviaria

Il fabbricato D1 è composto da tre corpi: l'edificio civile di superficie pari a 32 m², le tettoie di superficie 33 m² e 4 m² i quali presentano un'altezza rispettivamente di 3.0 m, 1.9 m e 1.75 m.

Il fabbricato D2 è composto da tre corpi: l'edificio civile di superficie pari a 34 m², una baracca adiacente di superficie pari a 24 m², una tettoia di superficie pari a 4 m² i quali presentano un'altezza rispettivamente di 2.1 m, 2.1 m e 1.9 m.

Il fabbricato D3 (Fabbricato Viaggiatori di Lumignacco) presenta una superficie pari a 367 m² ed un'altezza di 6.2 m. Dovrà essere demolito anche il marciapiede di stazione di superficie pari a 277 m².

Il fabbricato D4 è composto da due corpi entrambi tettoie rispettivamente di 21 e 22 m² i quali presentano un'altezza pari a 2.1 m.

L'asse stradale B dell'intervento SL01 interferisce con un fabbricato D5, classificato dal rilievo come baracca, di superficie pari a 11 m² e di altezza pari a 3.9 m.

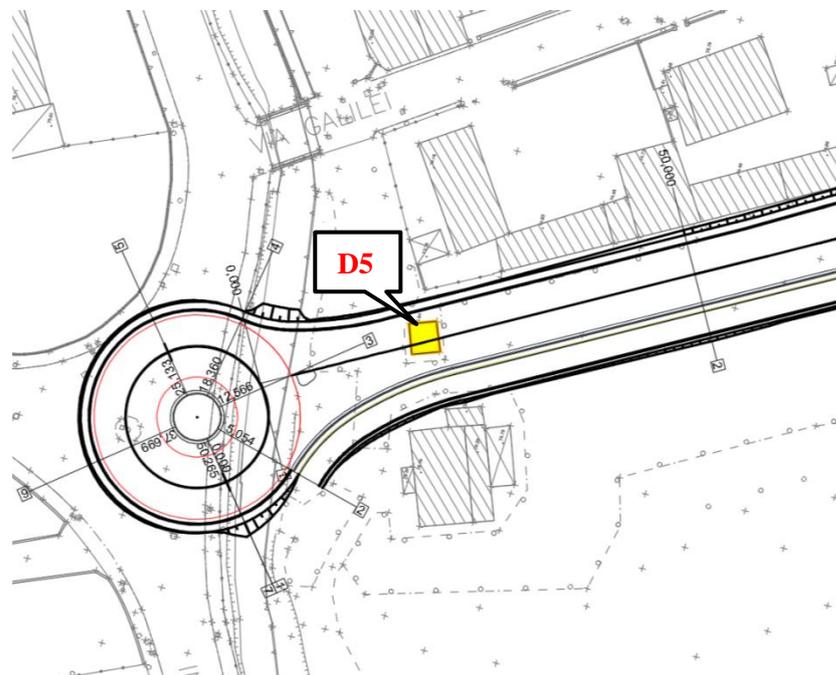


Figura 37 - Fabbricato interferente con viabilità stradale

L'asse stradale dell'intervento SL03 interferisce con dei manufatti ad uso agricolo esistenti D6.

Tali elementi, realizzati in calcestruzzo armato, presentano una superficie complessiva pari a circa 180 m² ed un'altezza del tratto in elevazione pari a circa 1.2 m.



Figura 38 - Manufatti esistenti interferenti con l'asse stradale SL03