

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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**

FOGNATURA BIANCA E NERA

Relazione adeguamento fognatura bianca e nera

SCALA:

-

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

I Z 0 9 0 0 D 2 6 R I I N 0 2 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
	Emissione definitiva	F.Serrau	Settembre 2019	M.Ventura	Settembre 2019	S. Lo Presti	Settembre 2019	F. Sacchi Settembre 2019

ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD
Doct. Ing. Francesco Sacchi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine
n. 23172 Sp. A.

File: IZ0900D26RIIN0200001A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3	INQUADRAMENTO GENERALE DELL' AREA	5
4	STATO DI FATTO	7
5	STATO DI PROGETTO	10
6	ATTRAVERSAMENTI DEI SOTTOPASSI SL01, SL02.....	13
7	AREA DI DISPERSIONE D'EMERGENZA.....	15
8	TRATTO DI DEVIAZIONE IN MICROTUNNELING.....	16

1 PREMESSA

La presente relazione descrive le opere di risoluzione delle interferenze con le reti idriche previste nella progettazione definitiva del PRG e ACC del nuovo PM di Cagnacco e delle opere sostitutive dei P.L. interferenti con il nuovo PM.

Il presente studio, in particolare, descrive le opere conseguenti alla deviazione delle due condotte di fognatura (bianca e nera) interferenti con la realizzazione della futura piattaforma ferroviaria di progetto, analizzando in dettaglio le opere necessarie per tale deviazione, secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale 4 Aprile 2014.

Gli elaborati prodotti nell'ambito del presente studio sono riportati in Tabella 1.1:

	FOGNATURA BIANCA E NERA
-	Relazione adeguamento fognatura bianca e nera
1:1000	Planimetria stato di fatto
varie	Profilo esistente
1:500	Planimetria stato di progetto 1/2
1:500	Planimetria stato di progetto 2/2
1:500/100	Profilo di progetto fognatura fognatura bianca
1:500/100	Profilo di progetto fognatura nera
1:200	Sezioni e particolari costruttivi
Varie	Particolare attraversamento Roggia Palma
1:2000	Fasi di realizzazione fognatura bianca e nera
varie	Fasi e sezioni tipo inertizzazione fognature esistenti

Tabella 1.1: Elaborati prodotti nell'ambito del presente studio.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto è stato redatto nel rispetto delle seguenti norme:

- D.M. 4 Aprile 2014 "Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".

	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARGNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI					
RELAZIONE ADEGUAMENTO FOGNATURA BIANCA E NERA	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RI	DOCUMENTO IN0200 001	REV. A	FOGLIO 5 di 18

3 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

A seguito dei rilievi topografici eseguiti e dai dati di basi messi a disposizione dagli enti, è stato possibile individuare e posizionare con una certa precisione 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 (Figura 3-1).

I due collettori fognari, rispettivamente realizzati con tubo DN400 per le acque nere e DN1200/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 stradelli, i suddetti collettori risultano essere totalmente interferenti ed incompatibili con il nuovo asset ferroviario.

In particolare, il progetto di deviazione delle reti segue il dettato normativo descritto nello specifico al Par. 4.2.1 della normativa di riferimento sui parallelismi ed attraversamenti di condotte convoglianti liquidi: *“Le condotte devono essere posate parallelamente al binario, ad una distanza tale da non costituire pregiudizio alla sede ed alle opere ferroviarie; tale distanza, non dovrà essere inferiore a 10 m dalla più vicina rotaia e dovrà essere misurata ortogonalmente all'asse del binario. Contemporaneamente dovrà essere rispettata la distanza di 3 m dal piede del rilevato o 5 m dal ciglio della trincea, anche se ciò comporta un aumento della sopracitata distanza di 10 m.”*

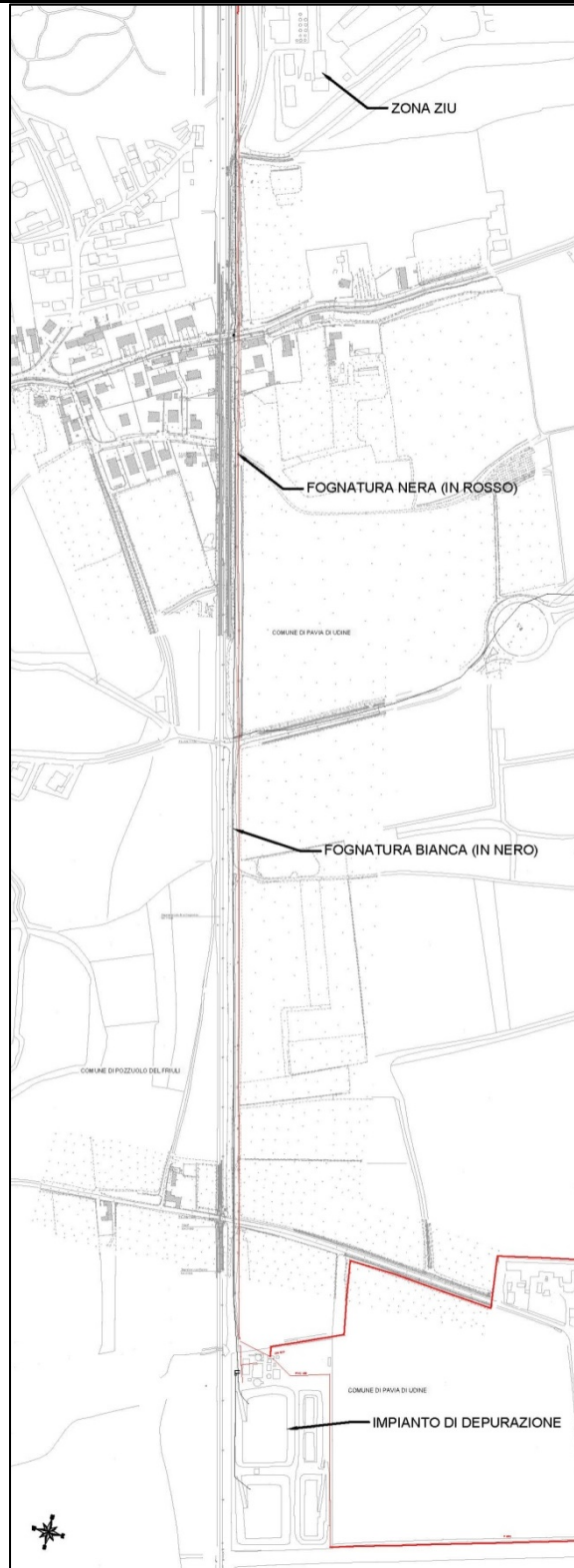


Figura 3-1 – Presenza linee di fognatura bianca e nera in parallelismo alla sede ferroviaria esistente.

4 STATO DI FATTO

Le condotte provenienti dalla ZIU e dirette verso l'impianto di depurazione sono le seguenti:

- fognatura bianca con un diametro variabile di 1200 mm e 1400 mm e materiali quali cls e PRFV;
- fognatura nera con un diametro di 400 mm in materiale plastico.

Entrambe convergono verso un'area posta immediatamente a valle del sottopasso di Cortello, ove è ubicato un impianto di depurazione associato a vasche di laminazione e dispersione (Figura 4-1).



Figura 4-1 – Impianto di depurazione e vasche in località Cortello.

La fognatura bianca presenta, lungo la linea, pozzetti di ispezione localizzati mediamente con interasse 100 m e posati con pendenza di fondo variabile (la minima risulta essere pari a 0.2 per mille a valle della Roggia di Palma); la fognatura nera presenta, lungo la linea, pozzetti di ispezione mediamente ogni 50 m e una pendenza variabile (mediamente intorno al 5 per mille).

Le due linee si diramano in corrispondenza dell'impianto di depurazione; nello specifico, la linea di bianca termina in un pozzetto di ripartizione (5x3 m) dal quale si diramano due condotte che terminano in corrispondenza delle due vasche presenti a sud dell'impianto Figura 4-2.

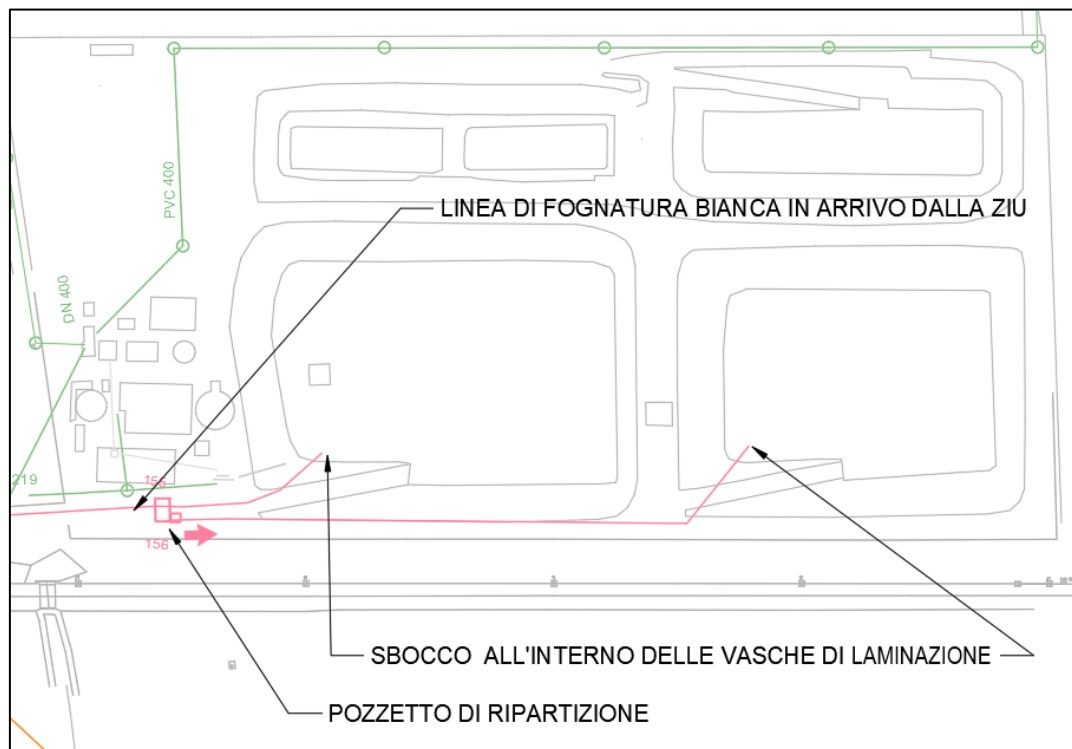


Figura 4-2 – Termine linea di fognatura bianca all'interno delle vasche di laminazione in località Cortello.

La linea di fognatura nera converge verso il circuito idraulico depurativo interno all'impianto Figura 4-3.

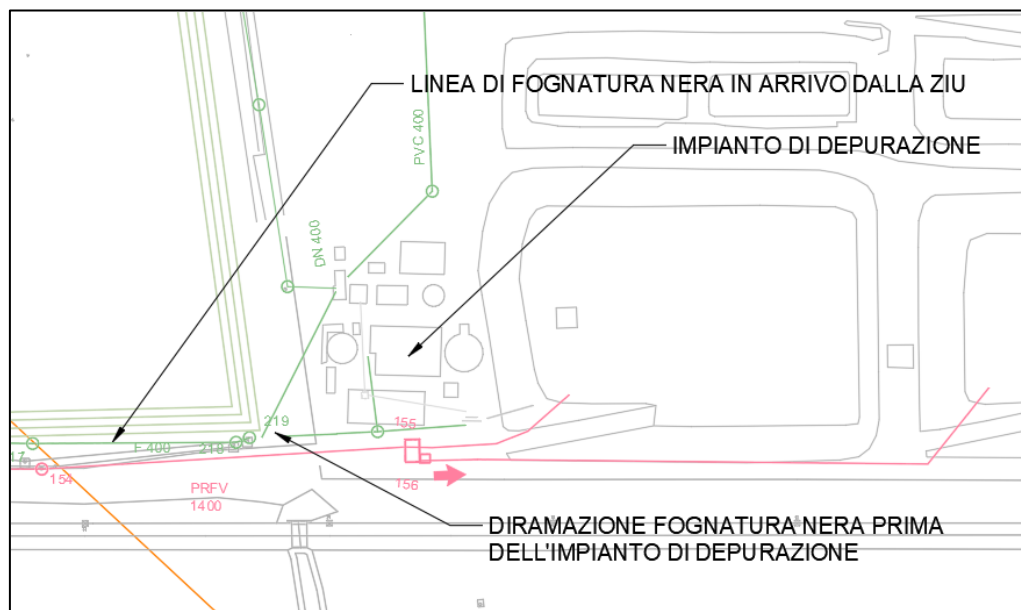


Figura 4-3 – Termine linea di fognatura nera all'interno dell'impianto di depurazione in località Cortello.

5 STATO DI PROGETTO

La deviazione planimetrica delle linee di fognatura viene progettata tenendo in conto, come specificato al Cap.3, della distanza planimetrica dalla rotaia più esterna al fascio di binari di progetto e con l'obiettivo di mantenere pressochè inalterata la capacità idraulica delle condotte esistenti. Avendo vincolato le quote esistenti delle condotte all'inizio della deviazione di progetto ne consegue un allungamento del tracciato planimetrico che comporta pertanto una riduzione della pendenza (rispetto ai tracciati esistenti) delle stesse fino a valori ritenuti idraulicamente accettabili.

Tali valori vengono imposti pari a:

- 2.5 per mille per la fognatura bianca; viene diminuita tale pendenza solamente nel tratto terminale (500 m), per poter rispettare la quota di ingresso all'interno del pozzetto di ripartizione esistente (Figura 5-1); per mantenere costante la capacità di portata anche dell'ultimo tratto di fognatura, viene aumentato il diametro della tubazione in PRFV a 1500 mm (come diametro efficace interno).

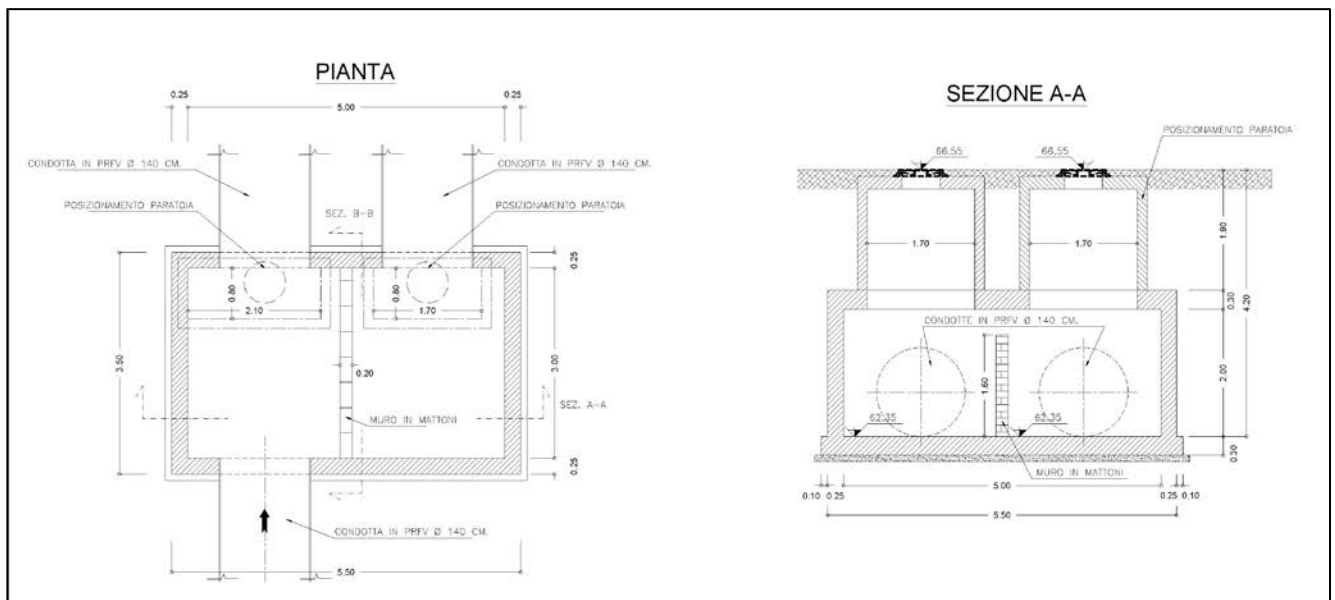


Figura 5-1 – Pozzetto di ripartizione esistente a monte delle delle vasche di laminazione.

- 3.5 per mille per la fognatura nera, per evitare diminuzioni delle velocità all'interno della stessa con conseguente formazione di depositi di materiale.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	COMPLETAMENTO DEL NODO DI UDINE-PRG E ACC DEL P.M. CARNACCO E OPERE SOSTITUTIVE DEI PL INTERFERENTI							
	RELAZIONE BIANCA E NERA	ADEGUAMENTO	FOGNATURA	COMMESSA IZ09	LOTTO 00 D 26	CODIFICA RI	DOCUMENTO IN0200 001	REV. A

Le lunghezze totali di deviazione di progetto sono le seguenti:

- fognatura bianca: 1636 m di cui circa 80 m eseguiti con tecnologia no-dig (diametri pari a $\phi 1200$ mm, $\phi 1400$ mm e per l'ultimo tratto $\phi 1500$ mm in PRFV).
- fognatura nera: 1645 m di cui circa 80 m eseguiti con tecnologia no-dig (diametro pari a $\phi 400$ mm in PEAD per tutta la deviazione in progetto).

La posa delle condotte viene eseguita per la maggior parte del tracciato mediante scavo a sezione obbligata (Figura 5-2) con sistema di blindaggio mediante slitte di scorrimento, come in Figura 5-3.

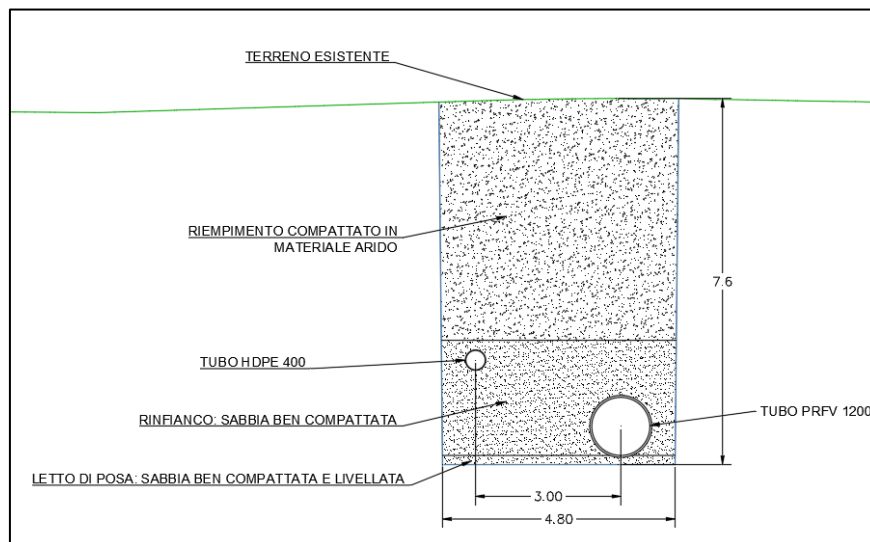


Figura 5-2 – Sezione tipo di posa e scavo a sezione obbligata.

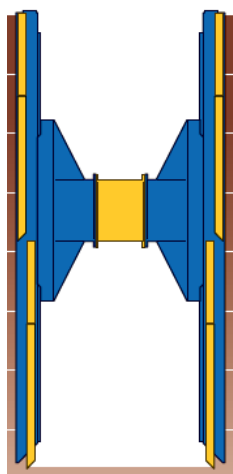


Figura 5-3 – Tipologia di blindaggio mediante slitte di scorrimento verticali.

Le linee di fognatura esistenti (bianca e nera) verranno riempite con cls ad alta fluidità; per la linea di fognatura bianca verranno utilizzati, oltre ai pozzetti esistenti, anche dei pozzi trivellati D400 al fine di ripartire la linea in tratti di circa 100 m .

Lo schema generale prevede la creazione di due tappi in cls denso al fine di compartimentare la tratta, con l'utilizzo di altri due pozzetti per l'immissione di cls fluido e la creazione dello sfiato verso p.c..

La linea di fognatura bianca da dismettere è composta da:

- un tratto di circa 500 m in CLS con un diametro interno pari a 1200 mm;
- un tratto di circa 890 m in PRFV con un diametro interno pari a 1400 mm.

La linea di fognatura nera da dismettere è composta da circa 1350 m in materiale plastico con un diametro interno pari a 400 mm.

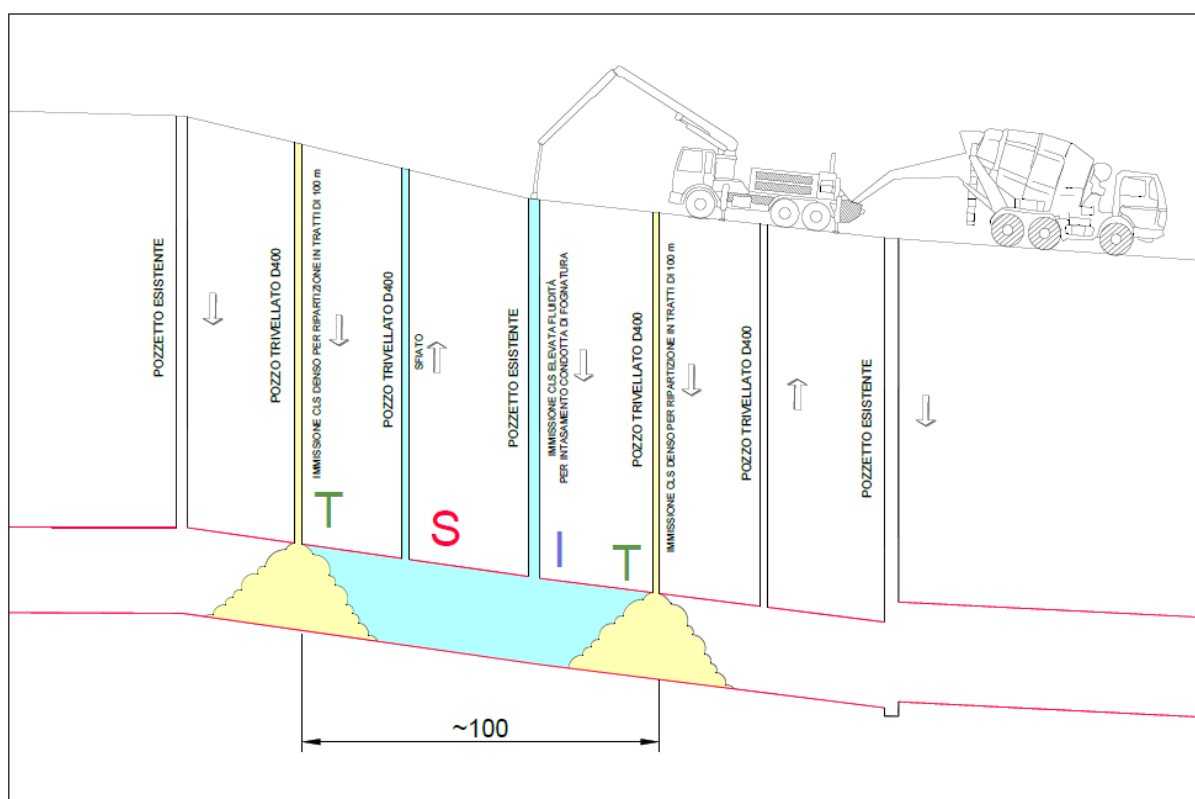


Figura 5-4 – Particolare intasamento linea di fognatura bianca.

6 ATTRAVERSAMENTI DEI SOTTOPASSI SL01, SL02

In corrispondenza dei sottopassi SL01 (Figura 6-1) ed SL02 (Figura 6-2) 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.

In corrispondenza dell'attraversamento dei sottopassi, le condotte vengono disposte ortogonalmente alle rampe e, raggiunta un'adeguata distanza dalle stesse, vengono riportate in parallelismo alla sede ferroviaria.

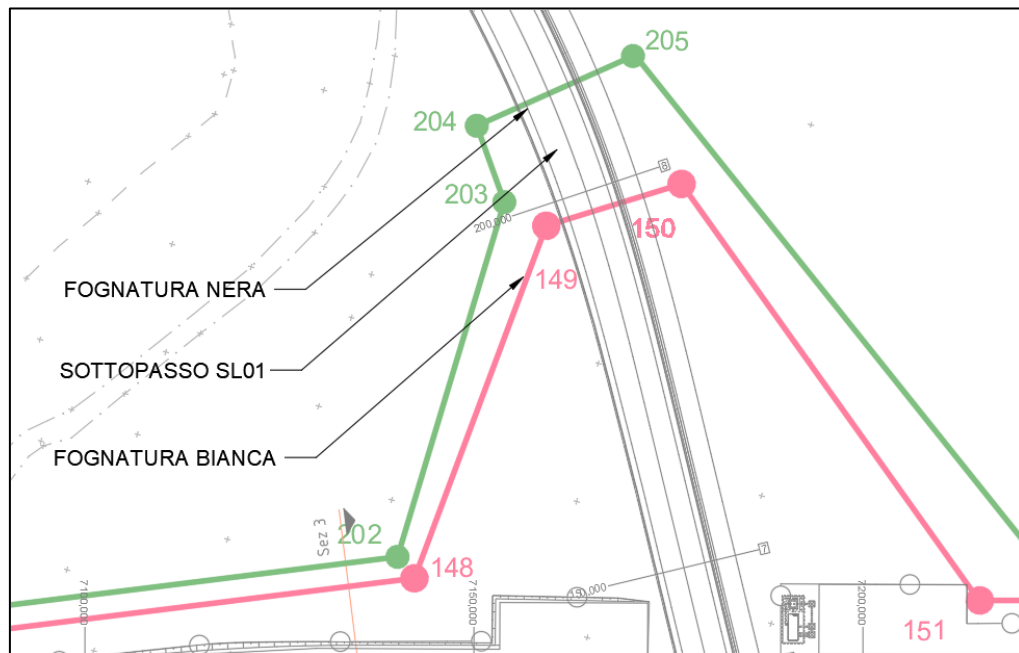


Figura 6-1 – Attraversamento linee di fognatura del sottopasso SL01.

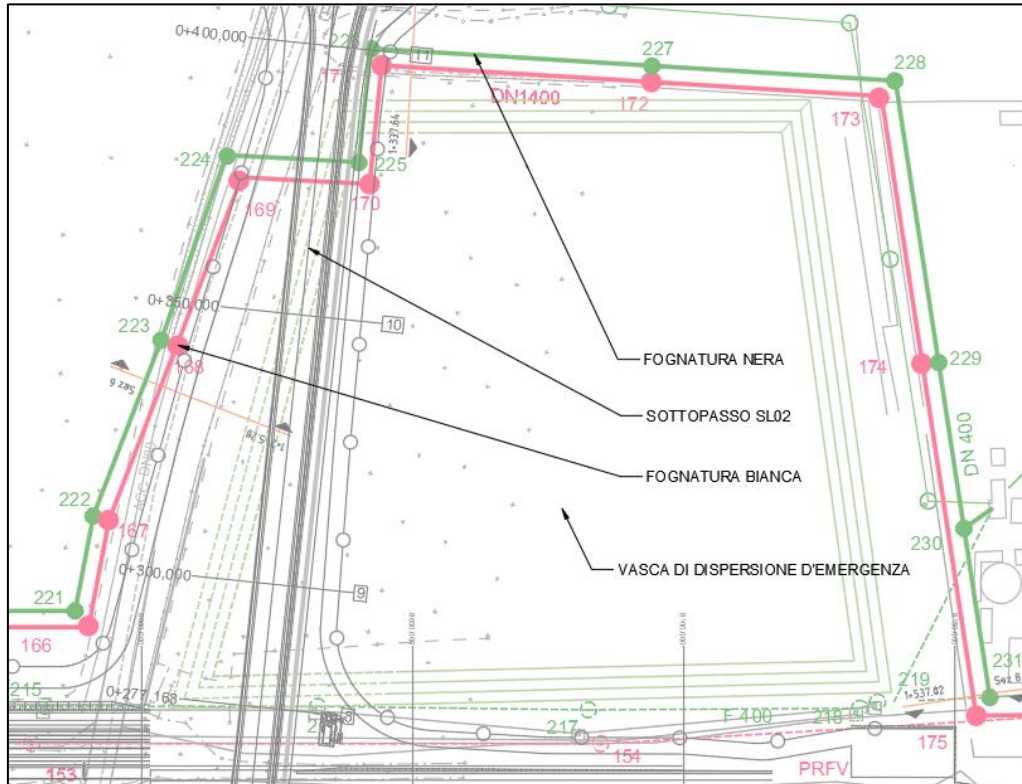


Figura 6-2 – Attraversamento linee di fognatura del sottopasso SL02.

7 AREA DI DISPERSIONE D'EMERGENZA

Come si può notare dalla Figura 6-2 è presente un'area di dispersione d'emergenza collegata alle vasche di laminazione a sud, la quale risulta interferente con il sottopasso SL02 e lo stradello afferente alla sede ferroviaria.

Per garantire il volume liquido perso (pari a 2162 mc), a causa delle necessarie modifiche alle dimensioni della vasca, viene stimato un approfondimento dell'intera superficie della stessa post-operam pari a 30 cm.

Tale scavo di progetto garantisce pertanto l'equivalenza, in termini di volumi idrici, alla situazione ante-operam.

8 TRATTO DI DEVIAZIONE IN MICROTUNNELING

Nei pressi della Roggia di Palma (Via Casali Caiselli), per garantire la distanza in parallelismo delle condotte fognarie dalla rotaia più esterna e dal ciglio della trincea della sede ferroviaria, viene previsto un tratto di posa delle tubazioni mediante tecnologia no-dig (ovvero senza scavi a cielo aperto). Avendo in sezione, per il tratto descritto, la condotta fognaria di nera più alta della condotta di bianca, si opta per la soluzione con le due condotte allineate planimetricamente ed un unico foro (di diametro pari a 3 m) eseguito mediante microtunnel a smarino idraulico e sostegno con bentonite (come in Figura 8-1) da considerarsi come una galleria ispezionabile all'interno della quale vengono allocate entrambe le condotte.

La lunghezza del tratto risulta pari a circa 80 m e in Figura 8-3 è possibile vedere una sezione all'interno del pozzettone di spinta.

I conci verranno fatti scorrere mediante cilindri di spinta dietro alla TBM e posizionati con una pendenza coincidente con la pendenza della linea di fognatura bianca (intorno al 5 ‰). La condotta di fognatura nera verrà ancorata all'interno della galleria mediante staffaggi, mentre la condotta di fognatura bianca verrà posata su selle di appoggio con adeguato interasse.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specifici del capitolo "Fognatura bianca e nera".

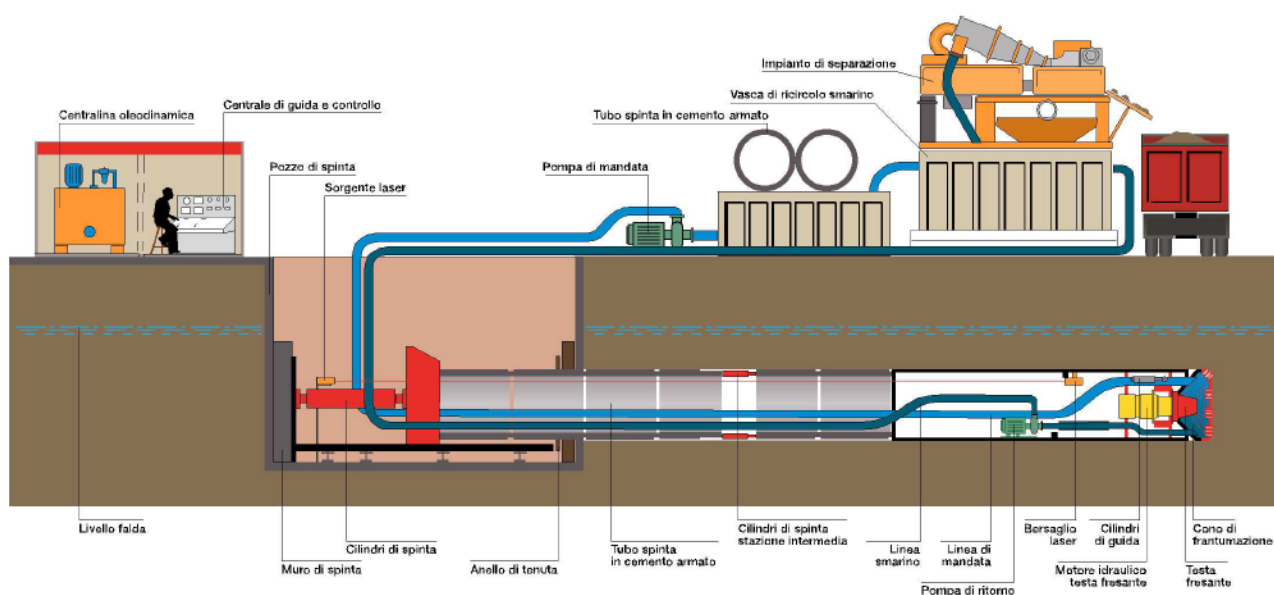


Figura 8-1 – Esempio di utilizzo di microtunnel a smarino idraulico e sostegno con bentonite.

Come si può vedere in Figura 8-2 le due condotte vengono allineate all'interno dei pozzetti di spinta e di arrivo (di dimensioni pari a 11x5 e 7.5x4 m rispettivamente) per poi distanziarsi e mantenere (quasi costantemente) un interasse pari a 3 m lungo la deviazione in parallelismo alla sede ferroviaria. L'interasse di 3 m viene scelto per poter mantenere un margine di sicurezza nei riguardi della fognatura bianca (che per buona parte del profilo di progetto risulta in posizione altimetrica sfavorevole rispetto alla fognatura nera) e per permettere un'adeguata ripartizione dei carichi tra le due condotte posate in affiancamento.

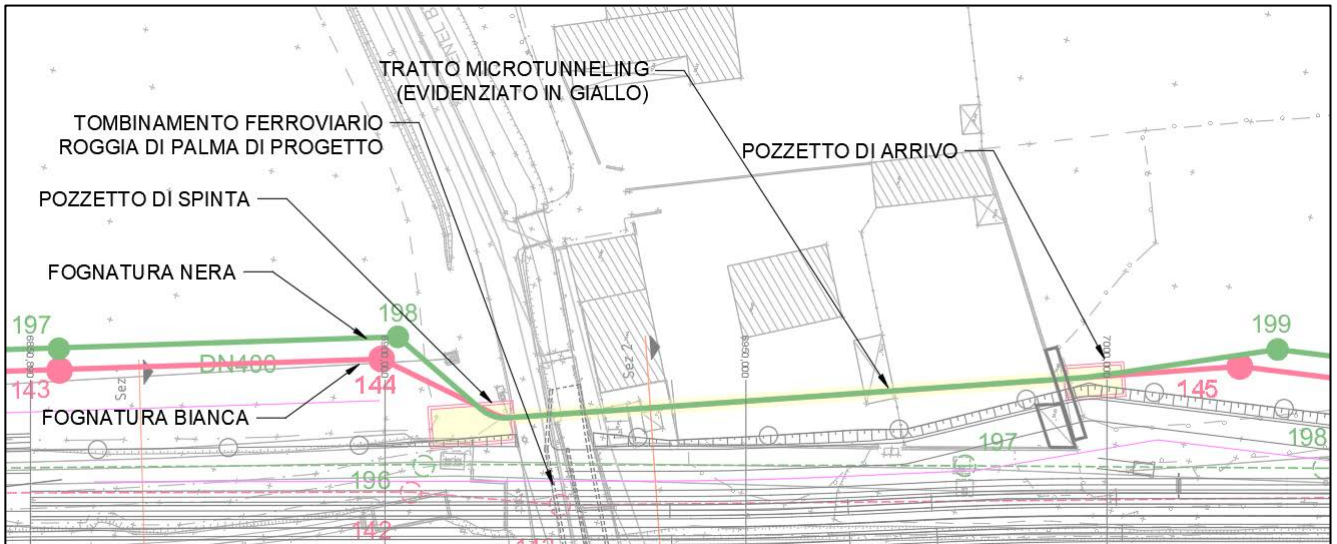


Figura 8-2 – Tratto di deviazione delle condotte eseguito mediante microtunneling.

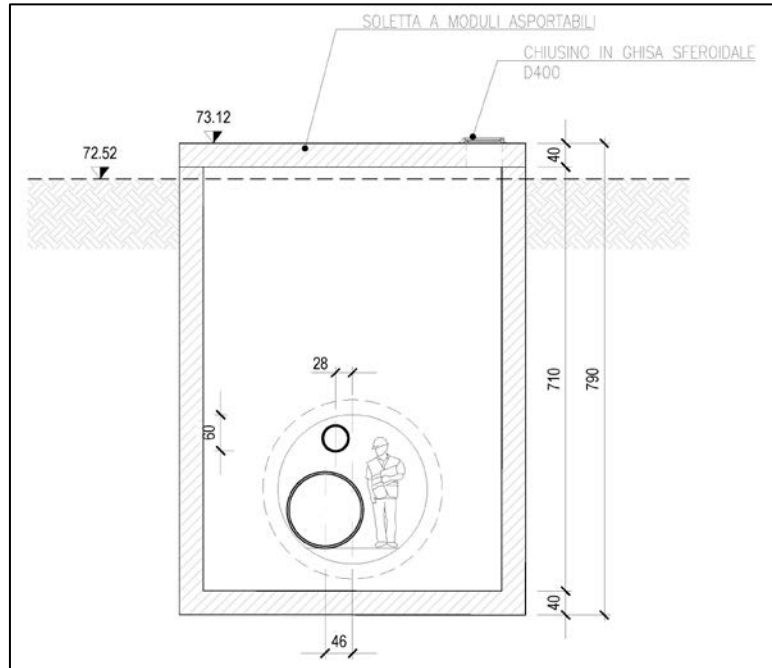


Figura 8-3 – Sezione in corrispondenza del pozzettone di spinta per il tratto in microtunneling.

La tubazione di spinta presenta un diametro interno pari a 2.5 m ed uno spessore pari a 25 cm, in calcestruzzo vibrocompresso armato (Figura 8-4).

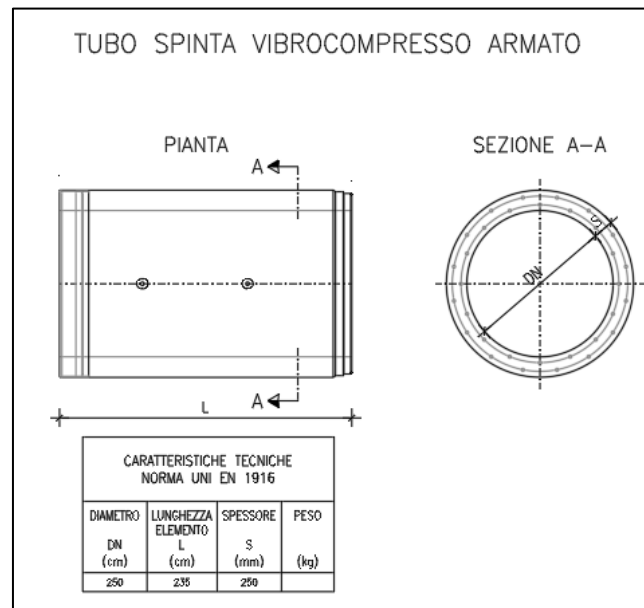


Figura 8-4 – Tubazione di spinta in cls armato vibrocompresso.