



COMMISSARIO DI GOVERNO

EX LEGGE 116/2014





CASSA DI ESPANSIONE RESTONE E SISTEMAZIONE DEL RETICOLO IDRAULICO DI PERTINENZA STRALCIO N.2

ACCORDO DI PROGRAMMA D.M. N. 550 DEL 25/11/2015

PROGETTO DEFINITIVO

Responsabile Unico del Procedimento: Dott. Ing. LORENZO CONTI

R.T.I. - Progettazione

Mandatataria: <div></div> <div>HYDEA S.p.A. Via del Rosso Fiorentino, 2g 50142 Firenze Italia</div>		Mandante: <div></div> <div>West Systems s.r.l. divisione PHYSIS Ingegneria per l'ambiente Viale Donato Giannotti, 24 50126 Fi</div>		Mandante: <div></div> <div>STUDIO TECNICO ASSOCIATO Via G. di Vittorio, 18 50067 - Rignano sull'arno Firenze</div>	
Mandante: <div></div> <div>Società di Ingegneria s.r.l. Via Andrea del Castagno, 8 50132 - Firenze</div>		Mandante: Arch. RENZO FUNARO Via G. B. Niccolini, 9 50121 Firenze		Consulenti Topografia: Studio Associato Top Via Della Vetreria, 73 50063 - Figline Valdarno (FI)	
Responsabile delle prestazioni specialistiche		PROGETTISTI			Progettazione Architettonica
Dott. Ing. STEFANO MONNI		Dott. Ing. STEFANO MONNI	Dott. Ing. DAVID SETTESOLDI	Dott. Ing. LUCIANO MARRADI	Dott. Arch. RENZO FUNARO

Elaborato:

RT.06.01

INTERFERENZE CON LE RETI TECNOLOGICHE
CENSIMENTO E PROGETTO DI
RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

SCALA		VERIFICATO Dott. Ing. S. Monni	DATA PRIMA EMISSIONE MARZO 2019
REVISIONE B	DATA Settembre 2019	REDATTO Dott. Ing. S. Monni	Sistema Qualità certificato da: N. 9175-HYDE per tutti i processi aziendali 

INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	LINEA FERROVIARIA ROMA FIRENZE - RFI.....	1
3	SNAM.....	4
	3.1.1 INTERFERENZE SNAM.....	4
4	PUBLIACQUA SPA – CENTRIA SPA	5
4.1	RETE GAS - CENTRIA SPA.....	5
4.2	ACQUEDOTTO E FOGNATURA – PUBLIACQUA SPA	6
4.2.1	ACQUEDOTTO.....	6
4.2.2	FOGNATURA.....	7
5	ALLEGATO: MONOGRAFIE INTERFERENZE SNAM	1

1 PREMESSA

La relazione riporta i risultati dell’indagine conoscitiva delle interferenze fra la cassa d’espansione, le reti tecnologiche e le infrastrutture presenti sul territorio.

Le principali interferenze rilevate risultano

- Linea ferroviaria Roma Firenze (linea lenta);
- Gasdotti (gestore SNAM);
- Rete di distribuzione gas (gestore Centria)
- Acquedotto (gestore Publiacqua)

Le interferenze sono tutte evidenziate sulla tavola RT06 02.

Nei successivi paragrafi si riportano le descrizioni delle soluzioni adottate in ottemperanza alle prescrizioni che vari Enti hanno dato sull’intervento: sia a seguito dell’esame del Progetto di Fattibilità (Decreto Dirigenziale RT n.13169 del 13/09/2017), sia durante la prima convocazione di Conferenza dei Servizi (in data 24/7/2019) sul Progetto Definitivo. A seguito di quest’ultima Conferenza dei Servizi sul Progetto definitivo, alcuni elaborati sono stati aggiornati ed integrati e rimessi prima del verbale di chiusura della Conferenza (Rev B).

2 LINEA FERROVIARIA ROMA FIRENZE - RFI

Il tracciato ferroviario d’interesse per l’intervento è la linea lenta Firenze-Roma nel comune di Figline Val d’Arno. La ferrovia corre parallelamente al futuro rilevato arginale di cassa, sul lato ovest della cassa d’espansione.

L’argine della cassa si sviluppa al di fuori della fascia di rispetto ferroviaria (vedi RT 0605), di larghezza 30 m misurata a partire dal binario esterno.

L’intervento in progetto interessa la linea ferroviaria in relazione ai ponti di attraversamento dei torrenti Cesto e Ponterosso e nel tratto di parallelismo all’argine della cassa.

Sono state redatte verifiche idrauliche a supporto della progettazione della cassa in vari scenari di rischio idraulico per analizzare le condizioni di deflusso due corsi d’acqua e di allagamento del territorio. Sulla base di tutti gli scenari di verifica considerati compreso quelle allegate al Progetto di Fattibilità del 2017 poi aggiornate nel progetto definitivo.

I risultati evidenziano il generale miglioramento del rischio idraulico in tutti gli scenari di verifica, per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idrologico idraulico (DG0106).

Con riferimento alle condizioni di allagamento dell'area fra ferrovia e argine il battente idraulico di esondazione del reticolo esterno alla cassa interferisce con il rilevato ferroviario in alcuni scenari di piena anche nello scenario post intervento, pur risultando un abbassamento del battente d'allagamento che interessa il rilevato ferroviario.

A seguito di tale evenienza RFI, in fase di analisi del progetto di Fattibilità della cassa d'espansione oltre che nelle fasi approvative dell'intervento di adeguamento del t. Cesto, ha richiesto la realizzazione di una protezione della scarpata del rilevato ferroviario fino ad una quota superiore al livello raggiunto per il tempo di ritorno di 200 anni, con franco idraulico di 1.0 m.

I livelli idrometrici raggiunti nelle aree inondate nello stato di progetto sono sempre inferiori a quelli delle esondazioni calcolati nello stato attuale per ogni tempo di ritorno investigato.

Nel progetto in ottemperanza a quanto prescritto da RFI è stata prevista la protezione del piede del rilevato ferroviario con un materasso metallico di pietrame dello spessore di 17 cm. Il materasso sarà posato sopra geo-tessuto al fine di impedire l'eventuale dilavamento del materiale terroso costituente il rilevato previo taglio della vegetazione esistente.

Nella Tav. RT0605 sono rappresentate le sezioni tipologiche dell'intervento nei tratti ove si registrano battenti sulla scarpata del rilevato nello stato di progetto. Assieme al profilo trasversale e al particolare costruttivo sono riportati anche i livelli idrometrici stimati per il tempo di ritorno duecentennale nello stato attuale e nello stato di progetto su tutto il tratto interessato.

La protezione in pietrame avrà sommità a quota di 127,0 m s.l.m. nel tratto fra il t. Cesto ed il t. Restone (tratti 2, 3 e 4) e a quota 128.0 m s.l.m. nel tratto finale (tratto 1).

Per maggiore dettaglio dei battenti idraulici nel tratto di rilevato interessato dalla piena duecentennale si rimanda al capitolo 8 della relazione idrologica e idraulica (elaborato DG.01.06).

Ulteriori prescrizioni del Gestore Ferroviario erano state date a seguito dell'esame del progetto dell'intervento di adeguamento del t. Cesto (1°Stralcio Lotto III), con riferimento al ponte ferroviario.

In quella fase RFI aveva autorizzato (RFI-DPR-DPT_FI\A0011\P\2018\0008104) tale intervento con prescrizioni specificatamente riferite al ponte, rimandando la loro ottemperanza al progetto della Cassa d'espansione (2°Stralcio – Lotto III) dov'è previsto anche il completamento dell'adeguamento idraulico del torrente (ultimo tratto in destra idraulica). Si richiamano tali prescrizioni che erano:

- individuazione e pianificazione di interventi per la gestione del materiale flottante sul t. Cesto;
- individuazione e pianificazione di interventi per aumentare la sezione libera sotto il ponte ferroviario;

- realizzazione di opere di raccordo in scogliera di massi intasati in cls, per il convogliamento del deflusso della corrente a monte del ponte ferroviario, evitando che la corrente si attesti sui muri frontali.

Nel progetto sono state progettate opere di miglioramento del deflusso sotto il ponte sul t. Cesto in ottemperanza a prescrizioni dell'Ente ferroviario (vedi tav RT0607). L'intervento di miglioramento consiste:

- nell'eliminazione delle tubazioni del gas e dell'acquedotto presenti in alveo e contigue alla spalla dx, con rimozione del terreno di copertura,
- nell'abbassamento del fondo alveo per un tratto a cavallo del ponte ferroviario, con realizzazione di una vasca di dissipazione dell'energia a monte del ponte e livelletta di raccordo alla quota a valle del guado. Nell'intervento è prevista anche la demolizione dell'attuale briglia di valle. Tutto il fondo alveo oggetto di abbassamento sarà corazzato con scogliera di massi ciclopici. Nel tratto interessato dall'abbassamento del fondo, al piede della scarpata arginale (lato interno) sarà realizzata una cortina di pali a sostegno del terreno, successivamente inglobata nella sezione in cemento armato finale, rivestita in pietra nella parte fuori alveo.

L'intervento è descritto nell'elaborato RT0607_Abbassamento_Alveo_Cesto_Rev_B.

Le tubazioni (acquedotto e gas) attualmente poste sotto al ponte saranno riposizionate fuori dall'alveo, con nuovo attraversamento del rilevato ferroviario (vedi parag. 4).

L'intervento prevede la messa in opera di due tubazioni camicia mediante pressotrivellazione Orizzontale Controllata (microtunnelling) come riportato sulle tavole di progetto (vedi RT0604) nel rispetto delle prescrizioni di cui al DM 4/4/2014.

I nuovi attraversamenti dovranno essere specificatamente autorizzati con nuova Convezione fra RFI e Publiacqua per l'acquedotto e Centria per il gas.

Con riferimento alla prescrizione riguardante il materiale flottante si è previsto inoltre l'inserimento di una griglia a pettine per la trattenuta del materiale flottante, posizionata a monte dell'attraversamento (guado) viario di via del Cesto. A tal fine nel piano particellare si è previsto l'esproprio di un'area finalizzata all'inserimento della briglia selettiva. Per il dimensionamento si rimanda alla progettazione esecutiva limitandosi in questa fase alla previsione economica di tale elemento.

3 SNAM

3.1 INTERFERENZE SNAM

L'area destinata alla cassa di Restone interseca il percorso dei gasdotti SNAM:

- Terranuova Bracciolini – Montelupo Fiorentino (DN 900);
- Montelupo – San Sepolcro (DN 600);
- Spina - San Giovanni Valdarno (DN 200).

I primi due condotti provengono da due distinti attraversamenti del fiume. Il secondo corre per un tratto di circa 800 m parallelamente all'argine del fiume attuale, sul lato a campagna, dopo averlo attraversato. I due gasdotti si riuniscono quindi in unico corridoio che attraversa trasversalmente la futura cassa in prossimità della Cascina Il Piano.

Il terzo condotto (Spina – S.Giovanni) corre parallelamente all'argine ovest, esternamente alla cassa d'espansione.

Le interferenze rilevate fra gli argini della cassa ed i suddetti condotti del gas sono nove.

Dopo la prima Conferenza dei Servizi del Progetto Definitivo, l'Ente Gestore, attraverso l'Unità di manutenzione con sede a Scandicci, ha contribuito al tracciamento e verifica della profondità dei condotti con proprio personale in ausilio ai tecnici del Genio Civile che hanno curato la rilevazione topografica.

Gli elaborati del progetto sono pertanto aggiornati al nuovo quadro conoscitivo.

L'ubicazione delle condotte con rilievo aggiornato è riportata nell'elaborato RT0603_Planimetria_SNAM_Rev_B.

Le condotte interferiscono con gli argini della cassa in varie sezioni d'attraversamento. Sulla base delle valutazioni effettuate in fase di progettazione con l'Unità di manutenzione ed intervento della rete SNAM, con sede in Scandicci (FI), è stato stabilito di non effettuare alcun tipo di intervento fisso di protezione (posa in opera di tubi camicia) ma di eseguire protezioni passive con soletta di ripartizione dei carichi nel caso in cui la condotta avesse uno spessore di ricoprimento inferiore ad 1 m.

In allegato alla relazione si riportano tutte le sezioni di attraversamento con indicazione della soletta di ripartizione ipotizzata.

In prossimità dell'attuale argine del fiume Arno, lato campagna, sul gasdotto Montelupo-S.Giovanni è presente una sottostazione. Gli argini della cassa aggirano sottostazione in modo da mettere l'impianto in sicurezza idraulica rispetto alle piene invase nella cassa. L'accesso alla sottostazione è garantito mediante rampe di superamento dell'argine collegate alla viabilità di servizio.

Un ulteriore stazione di controllo è presente lungo la condotta Spina - S.Giovanni Valdarno, quindi all'esterno della cassa d'espansione. La sua attuale posizione non interferisce con il rilevato arginale pur risultando all'interno della fascia idraulica di rispetto ma attraversa il canale di guardia.

Nel punto di attraversamento si prevede di rivestire il canale con lastre di cls (vedi allegato).

Nella successiva fase di **progettazione esecutiva** saranno sviluppate le soluzioni ipotizzate per la risoluzione delle interferenze tra nuove opere e condotte. Nel caso sussistano necessità di modifica della rete e quindi della sua progettazione, La Regione Toscana chiederà preventivo dell'intervento a SNAM Rete Gas per il loro inserimento nel quadro economico come somme a disposizione.

Prima **dell'inizio dei lavori nei punti d'interferenza** sarà data comunicazione a SNAM per consentire il tempestivo controllo del loro personale.

4 PUBLIACQUA SPA – CENTRIA SPA

Le interferenze individuate sono evidenziate

Come già premesso nel paragrafo 2, relativamente all'interferenza con la linea ferroviaria, sia Pubblacqua che Centria dovranno spostare le due tubazioni di distribuzione rispettivamente del gas e dell'acqua, attualmente poste sotto il ponte ferroviario.

4.1 RETE GAS - CENTRIA SPA

Il nuovo sotto attraversamento della linea ferroviaria, parallelo al torrente Cesto, dovrà essere realizzato conformemente alle indicazioni e prescrizioni di R.F.I. ai sensi delle Norme Tecniche di cui al Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti del 10/08/2004 e s.m.i.

L'attraversamento sarà realizzato con perforazione rettilinea controllata con presso trivella, avente inclinazione del 2%, tubo camicia in acciaio e pozzetti di recapito a opportuna distanza dai binari.

In fase di progettazione esecutiva sarà valutata la possibilità della contestuale realizzazione della perforazione di sotto attraversamento della tubazione dell'acquedotto, coordinando con i due Enti le opere civili da realizzare.

Le altre interferenze consistono nel parallelismo di due condotte con il Torrente Ponterosso in destra idraulica: bassa pressione a valle di Via Roma, media e bassa pressione nel tratto di monte.

Le nuove opere idrauliche a valle di Via Roma comportando un sovrizzo della sede stradale, lascerebbero la condotta in bassa pressione 2,50 m al di sotto della superficie.

Il gestore chiede di eseguire la realizzazione di nuove condotte in acciaio, in sostituzione delle esistenti, poste alla profondità minima di 1,00 m dalla nuova carreggiata, rendendo così più agevoli e meno invasivi i possibili interventi di manutenzioni sulle condotte.

Nel tratto a monte di via Roma non sussistono allo stato attuale interferenze, in quanto l'intervento verrà realizzato esclusivamente all'interno dell'alveo.

Viene acquisito agli atti con prot.288756 del 24/07/2019, parere con espressi pareri degli argomenti trattati.

Nella successiva fase di **progettazione esecutiva** saranno sviluppate:

- le caratteristiche e l'ubicazione dei manufatti da realizzare con il nuovo attraversamento secondo le indicazioni che fornirà R.F.I. e in coordinamento con Publiacqua per l'interferenza delle due linee,
- il dettaglio delle soluzioni ipotizzate per la risoluzione delle interferenze tra nuove opere e condotte;
- la richiesta di un preventivo di massima degli interventi e degli impianti che saranno realizzati da CENTRIA, per il loro inserimento nel quadro economico come somme a disposizione.

Prima **dell'inizio dei lavori** il Gestore del nuovo attraversamento dovrà acquisire specifica autorizzazione ai sensi del D.P.R. 753/1980 per la realizzazione del sotto attraversamento della linea ferroviaria. Il Direttore dei lavori dovrà comunicare a CENTRIA i lavori che interferiranno con le condotte, per consentire il tempestivo controllo del loro personale;

4.2 ACQUEDOTTO E FOGNATURA – PUBLIACQUA SPA

4.2.1 ACQUEDOTTO

Analogamente alla condotta della rete di distribuzione del gas in via argini Arno, l'acquedotto dovrà utilizzare un nuovo sotto attraversamento della linea ferroviaria, parallelo al torrente Cesto. L'attraversamento dovrà essere realizzato conformemente alle indicazioni e prescrizioni di R.F.I. ai sensi delle Norme Tecniche di cui al del Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti del 10/08/2004 e s.m.i.

L'attraversamento sarà realizzato con perforazione rettilinea controllata con presso trivella, avente inclinazione del 2%, tubo camicia in acciaio e pozzetti di recapito a opportuna distanza dai binari. La nuova tubazione sarà in ghisa DN 80.

In fase di progettazione esecutiva sarà valutata la possibilità della contestuale realizzazione della perforazione di sotto attraversamento della tubazione dell'acquedotto, coordinando con i due Enti le opere civili da realizzare.

Con riferimento alla rete dell'acquedotto, sussiste un'ulteriore interferenza con l'argine del fiume, nel tratto fra la foce del t. Cesto ed il ponte del Matassino sul f. Arno. In questo tratto, dove si prevede l'adeguamento della quota ed il ringrosso dell'argine esistente, sono presenti sotto il corpo arginale due condotte di collegamento fra l'opera di presa dal fiume e l'impianto di potabilizzazione.

Le tubazioni del diametro DN 300 sono posta sotto la quota di piano campagna e quindi con notevole ricoprimento di terreno in corrispondenza dell'argine.

Si prevede di abbandonare queste condotte, cementificando il tratto abbandonato e mettendo in opera due nuove tubazioni in ghisa del diametro DN 250 all'esterno del nuovo argine.

La configurazione del nuovo attraversamento è illustrata sulla tav. RT0609 Presa acquedotto Publiacqua sul Fiume Arno.

L'argine di progetto nel punto interessato dall'attraversamento viene sopraelevato con rampe di raccordo all'esistente ed al nuovo in modo che l'attraversamento delle tubazioni non ne riduca il franco di sicurezza idraulico.

Le tubazioni saranno alloggiate in una canaletta scatolare in cls adagiata sul profilo del rilevato arginale, coperte con griglia in sommità e a cielo aperto lungo le scarpate.

Questa soluzione permette la manutenzione e la gestione dell'opera idraulica e allo stesso tempo un'agevole gestione e manutenzione delle condotte.

Nel medesimo punto di attraversamento dell'acquedotto, in sommità è attualmente presente una tubazione DN 150 del tipo per irrigazione, a giunti mobili, attualmente apparentemente in disuso. Questa tubazione verrà rimossa ma all'interno della canaletta in cls al servizio dell'acquedotto è stato previsto lo spazio per l'eventuale nuovo alloggiamento anche di questa tubazione.

Publiacqua rileva inoltre la presenza di interferenze continue lungo l'alveo e la sponda destra del Torrente Ponterosso, percorsa in parallelo da condotte di acquedotto e fognatura, con pozzetti scolmatori e di raccordo, alcuni dei quali posti in corrispondenza del tracciato del nuovo argine. Di tali interferenze viene chiesta una descrizione e individuate le soluzioni.

Nella successiva fase di **progettazione esecutiva** saranno sviluppate:

- le caratteristiche e l'ubicazione dei manufatti da realizzare con il nuovo attraversamento secondo le indicazioni che fornirà R.F.I. e in coordinamento con Publiacqua per l'interferenza delle due linee,
- il dettaglio delle soluzioni ipotizzate per la risoluzione delle interferenze tra nuove opere e condotte;
- la richiesta di un preventivo di massima degli interventi e degli impianti che saranno realizzati da Publiacqua, per il loro inserimento nel quadro economico come somme a disposizione.

Prima **dell'inizio dei lavori** il Gestore del nuovo attraversamento dovrà acquisire specifica autorizzazione ai sensi del D.P.R. 753/1980 per la realizzazione del sotto attraversamento della linea ferroviaria. Il Direttore dei lavori dovrà comunicare a Publiacqua i lavori che interferiranno con le condotte, per consentire il tempestivo controllo del loro personale.

4.2.2 FOGNATURA

Il reticolo fognario presente interferisce con gli interventi idraulici in due punti: il primo è costituito dall'intersezione fra il reticolo fognario e l'argine in destra del t. Ponterosso, un poco a monte della curva di raccordo all'argine dell'Arno; il secondo nell'intervento di adeguamento del muro argine, in destra idraulica, a monte del ponte su via Roma.

La prima interferenza riguarda due pozzetti che insistono sul sedime di costruzione del nuovo argine. In questo caso si prevede di evitare lo spostamento della rete fognaria data la notevole profondità dei condotti e la possibilità di realizzare nel tratto d'interferenza di un argine composito in terra e cls come evidenziato nella tav. RT0608.

Il secondo punto è costituito dalla potenziale interferenza fra la fognatura posta in alveo del t. Ponterosso fra la sezione di inizio dell'intervento e il ponte su via Roma, in destra idraulica.

In questo tratto l'attuale sponda del fiume è costituita da una spalletta in c.a e muratura fondata sopra una gabbionata di pietrame.

Nell'intervento di adeguamento si è ipotizzato il rivestimento della gabbionata con una parete in c.a. atta garantire la tenuta idraulica del sistema.

La parete verrà costruita fondandola nell'alveo in prossimità dell'attuale condotto. Data la vicinanza del collettore in alcuni punti già ispezionata in questa fase, in altri da verificare risulta necessario ipotizzare la sostituzione di alcuni tratti dello speco.

Saranno inoltre ipotizzati la sostituzione degli attuali pozzetti con altri a tenuta stagna al fine di evitare l'interessamento della fognatura in caso di piena del fiume.

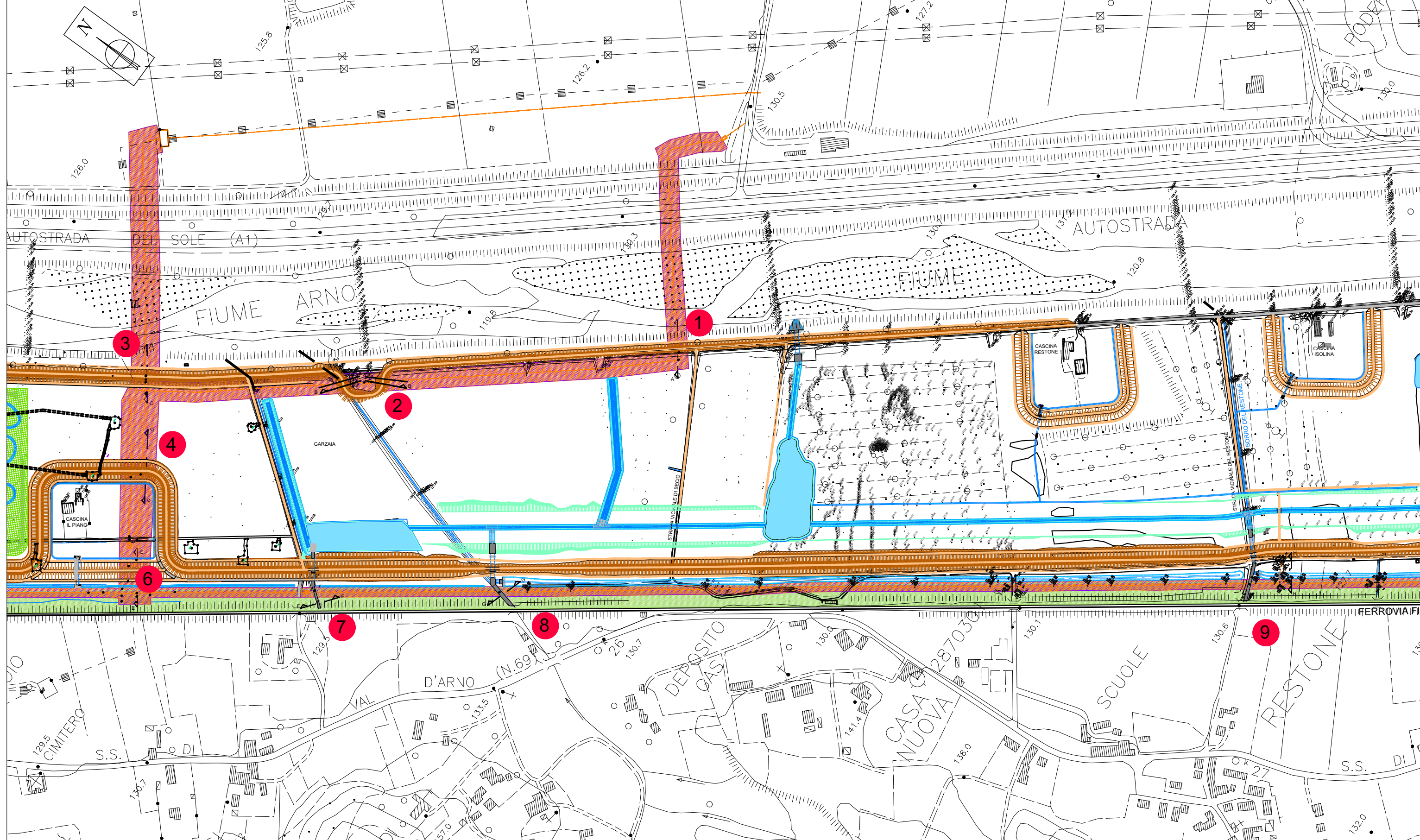
Nella successiva fase di **progettazione esecutiva** saranno sviluppate:

- le caratteristiche e l'ubicazione dei manufatti da realizzare con il nuovo attraversamento secondo le indicazioni che fornirà R.F.I. e in coordinamento con Publiacqua per l'interferenza delle due linee,

- il dettaglio delle soluzioni ipotizzate per la risoluzione delle interferenze tra nuove opere e condotte;
- Prima **dell'inizio dei lavori** il Gestore del nuovo attraversamento dovrà acquisire specifica autorizzazione ai sensi del D.P.R. 753/1980 per la realizzazione del sotto attraversamento della linea ferroviaria. Il Direttore dei lavori dovrà comunicare a Publiacqua i lavori che interferiranno con le condotte, per consentire il tempestivo controllo del loro personale.

5 ALLEGATO: MONOGRAFIE INTERFERENZE SNAM

PLNIMETRIA
SCALA 1:5.000



CASSA DI ESPANSIONE RESTONE
E SISTEMAZIONE DEL RETICOLO IDRAULICO DI PERTINENZA
STRALCIO N.2

INTERFERENZE CON LE RETI TECNOLOGICHE
LINEE SNAM
QUADRO D'UNIONE INTERFERENZE

Rilievo arginale artificiale

3
2

Soletta in c.a.

Magrone spessore 5 cm

1.00

0.25

0.10

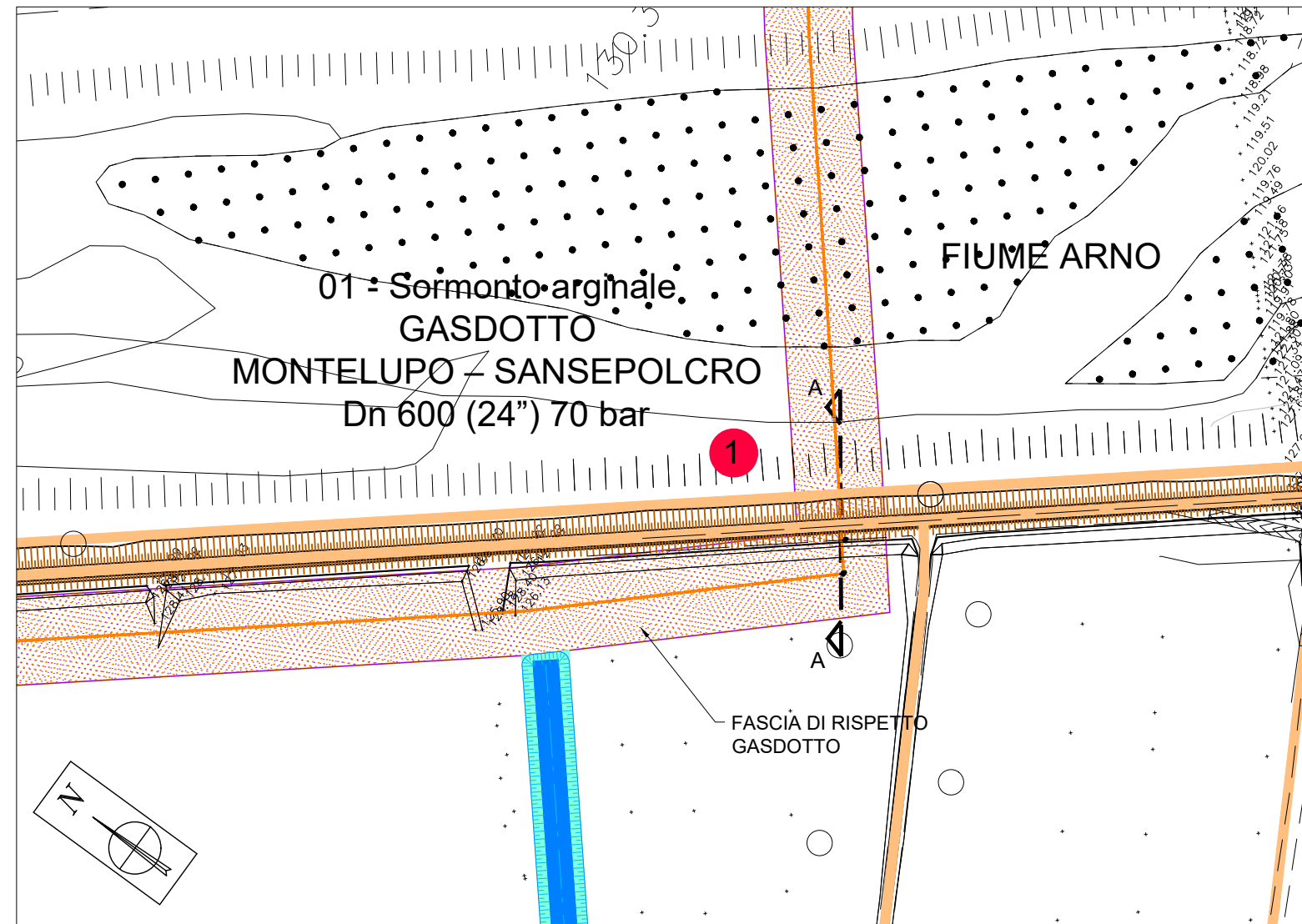
Scotico 0.50

1
1

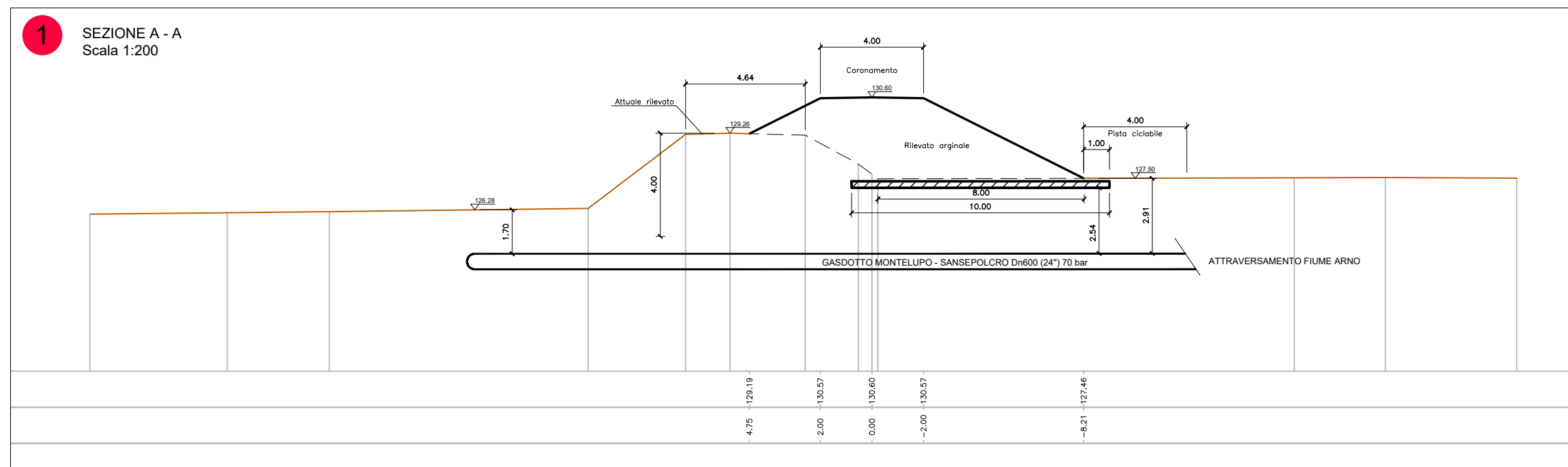
VAR. Min. 1.00m

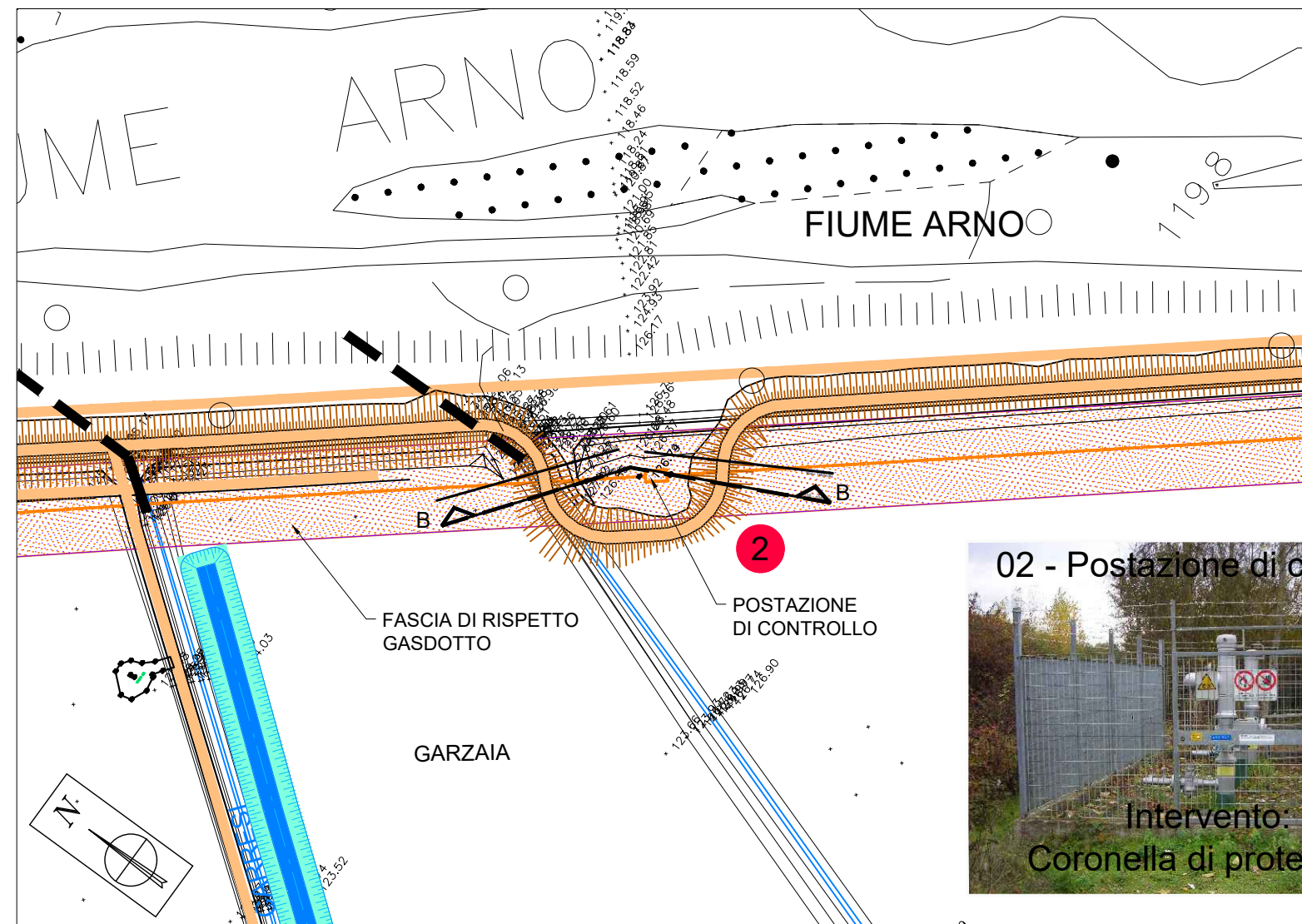
Strato di terreno argilloso
spessore medio 10 cm

Gasdotto MONTELUPO - SANSEPOLCRO
Dn600 (24") 70 bar



PLANIMETRIA
Scala 1:2.000



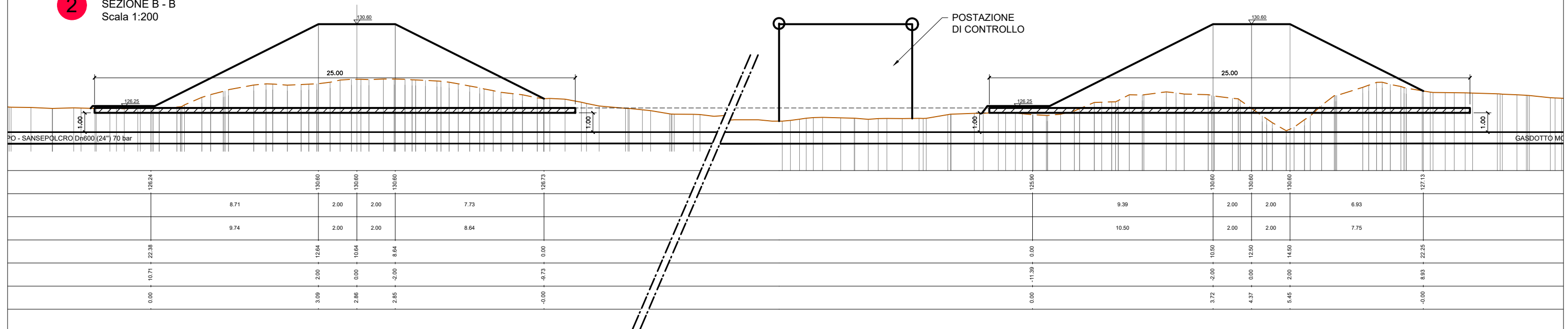


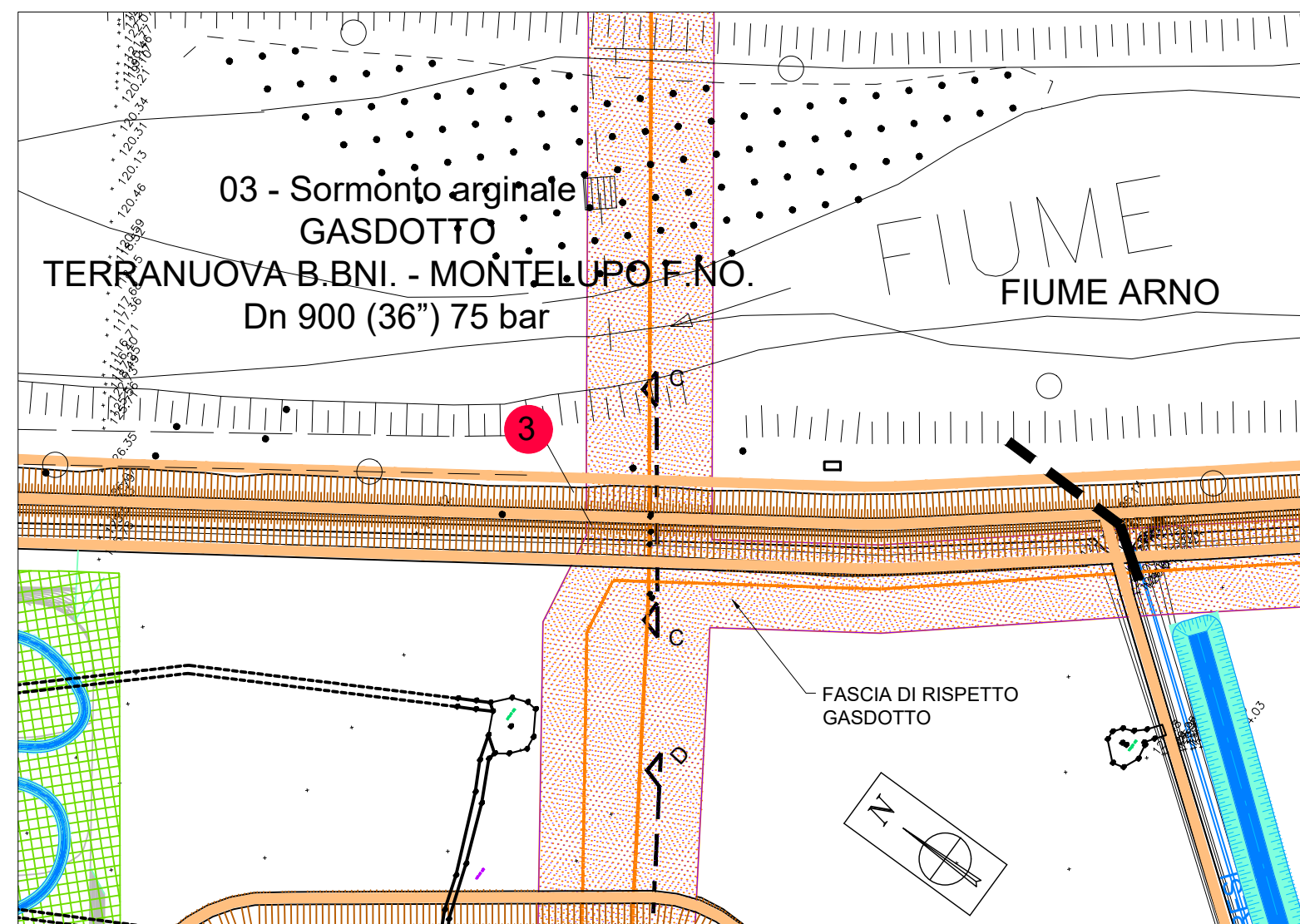
PLANIMETRIA
Scala 1:2.000

02 - Postazione di controllo

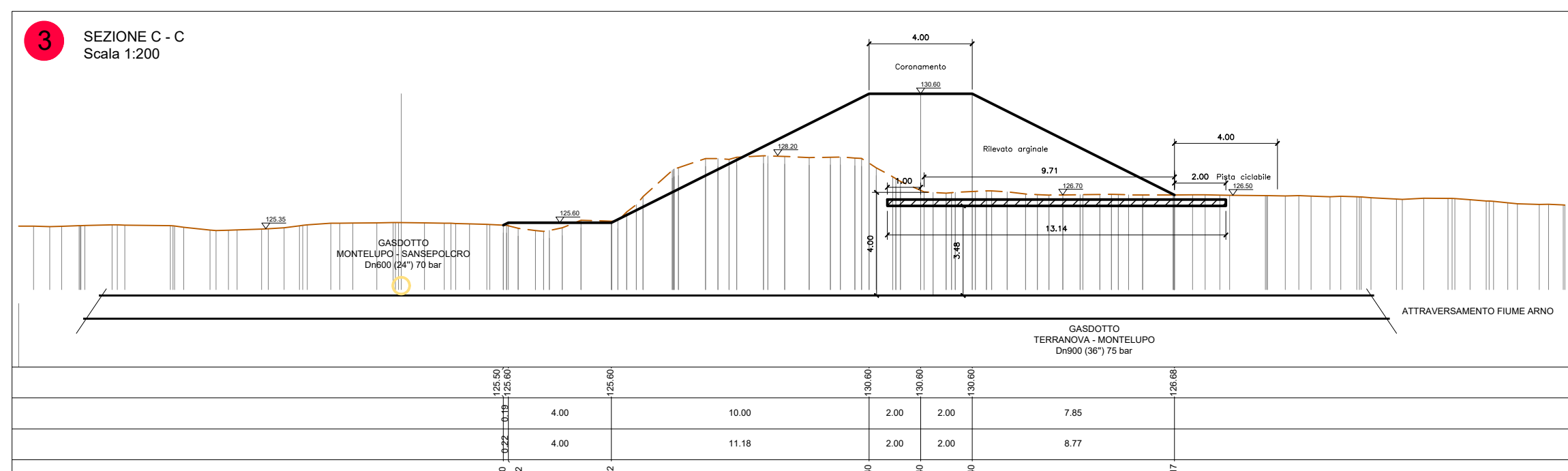


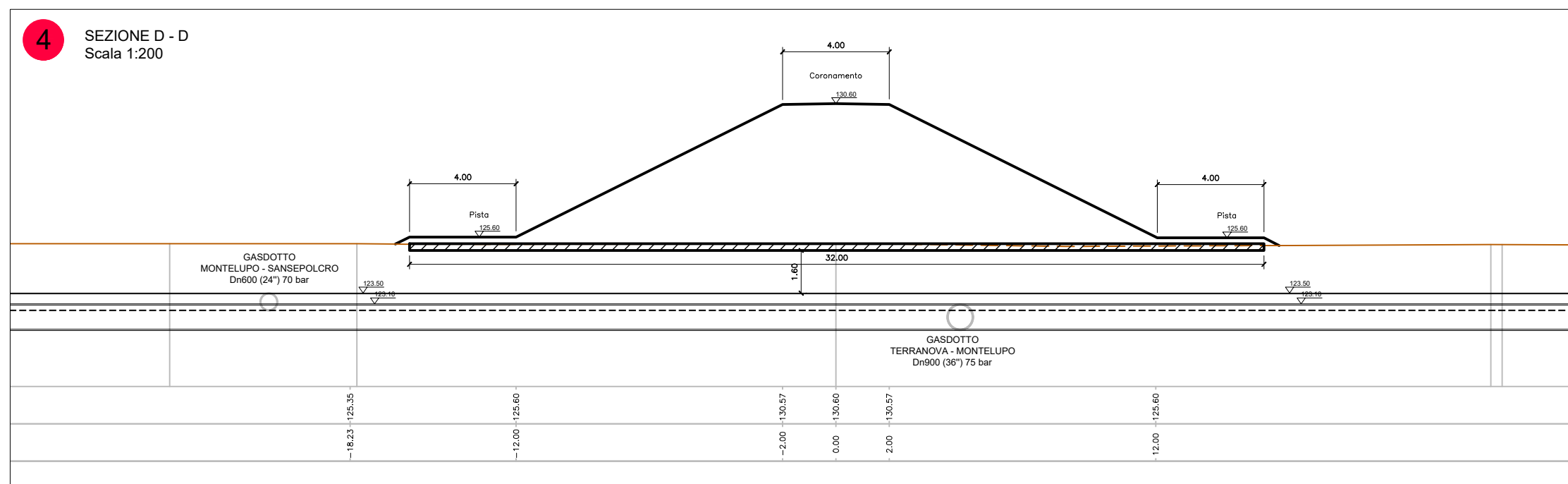
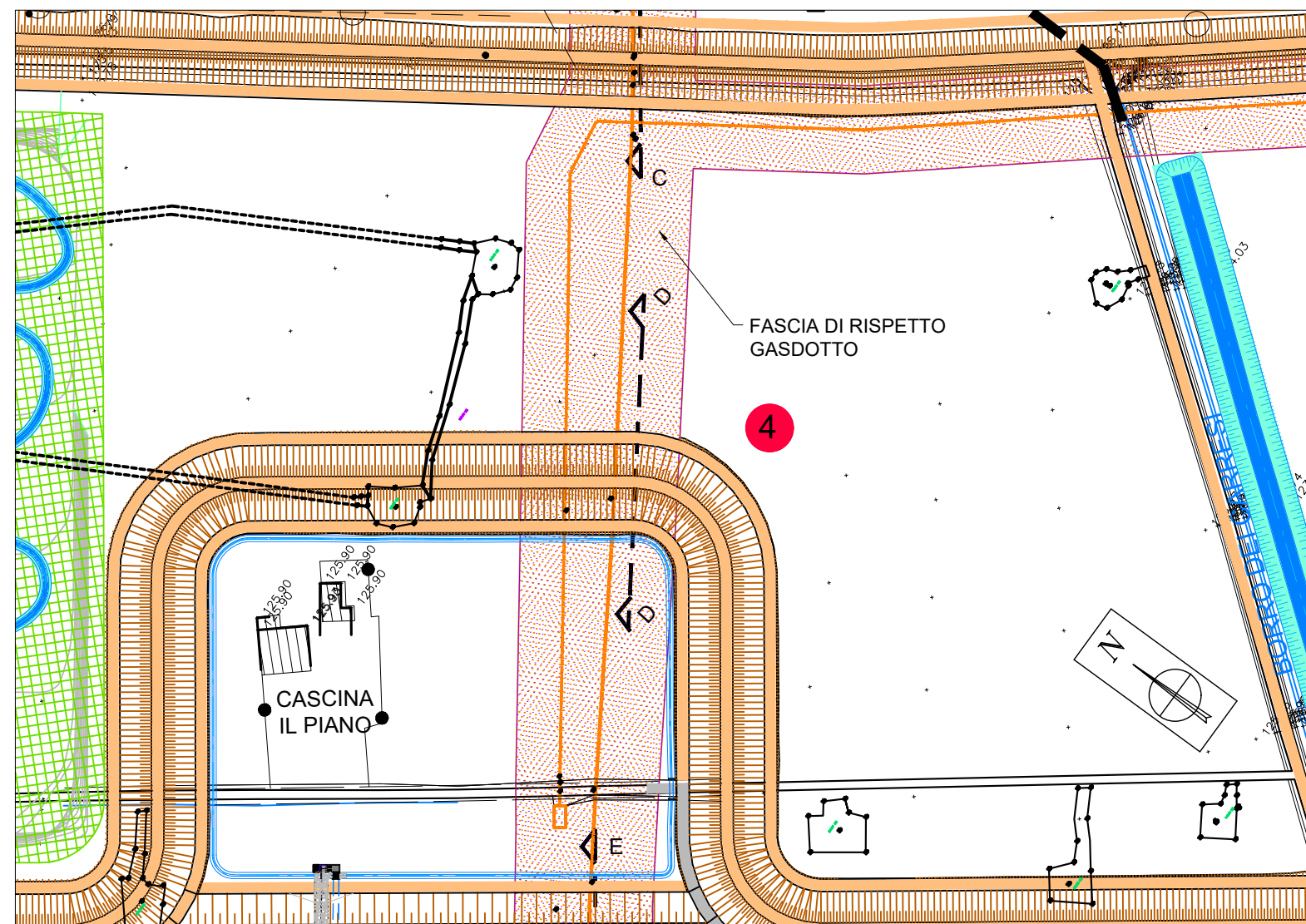
2 SEZIONE B - B
Scala 1:200

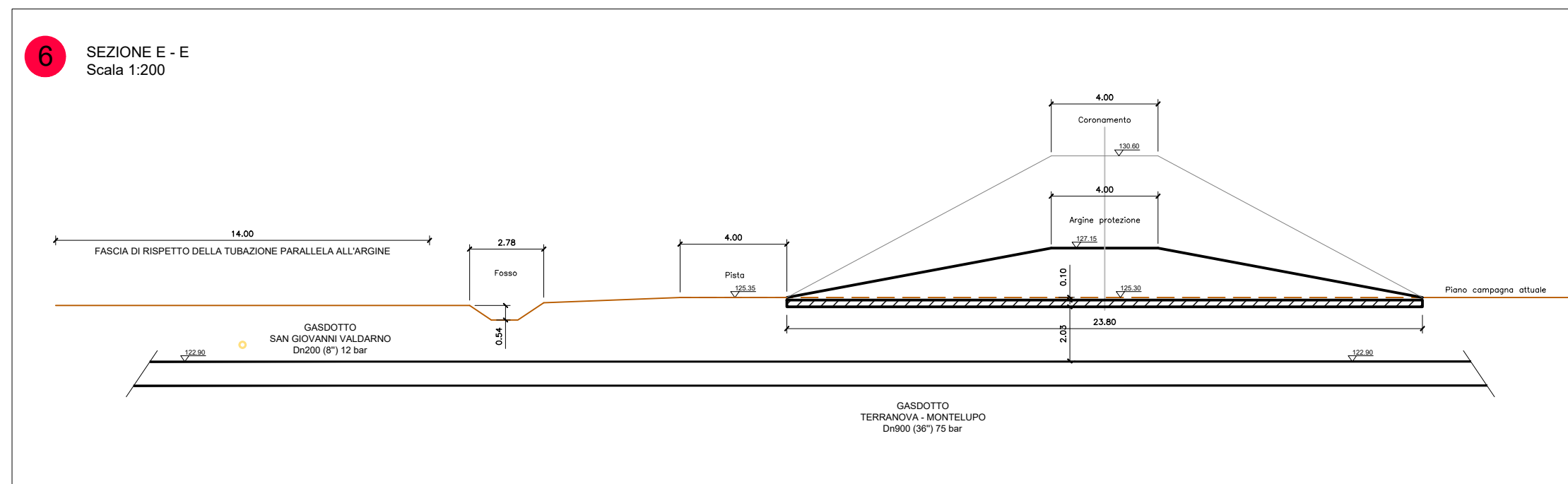
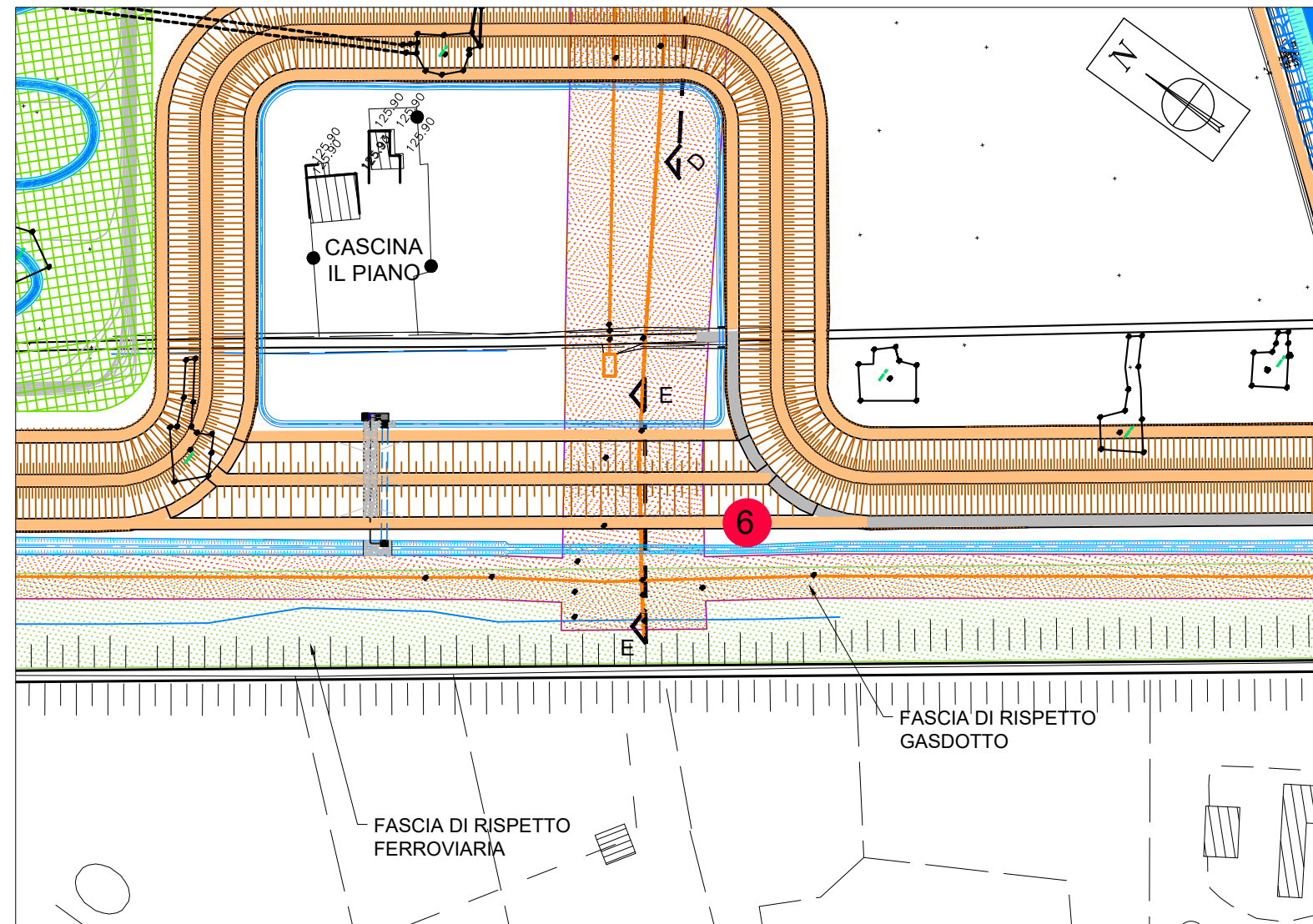


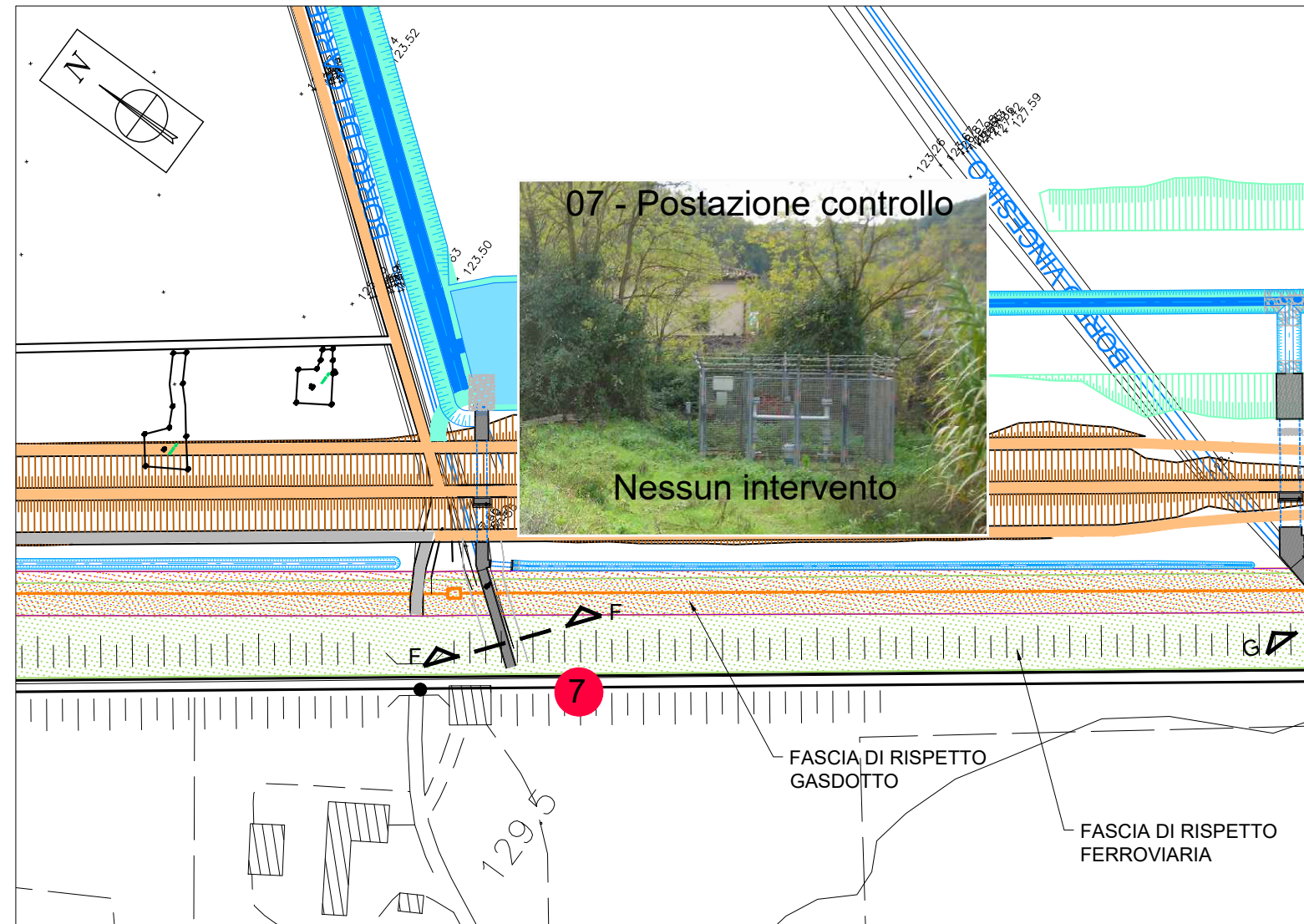


PLANIMETRIA
Scala 1:2.000



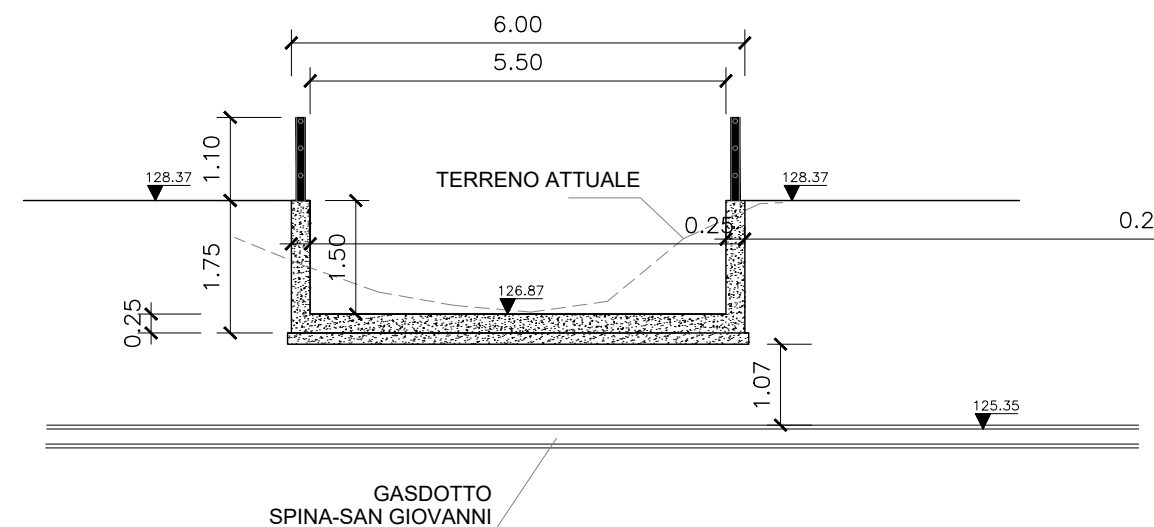


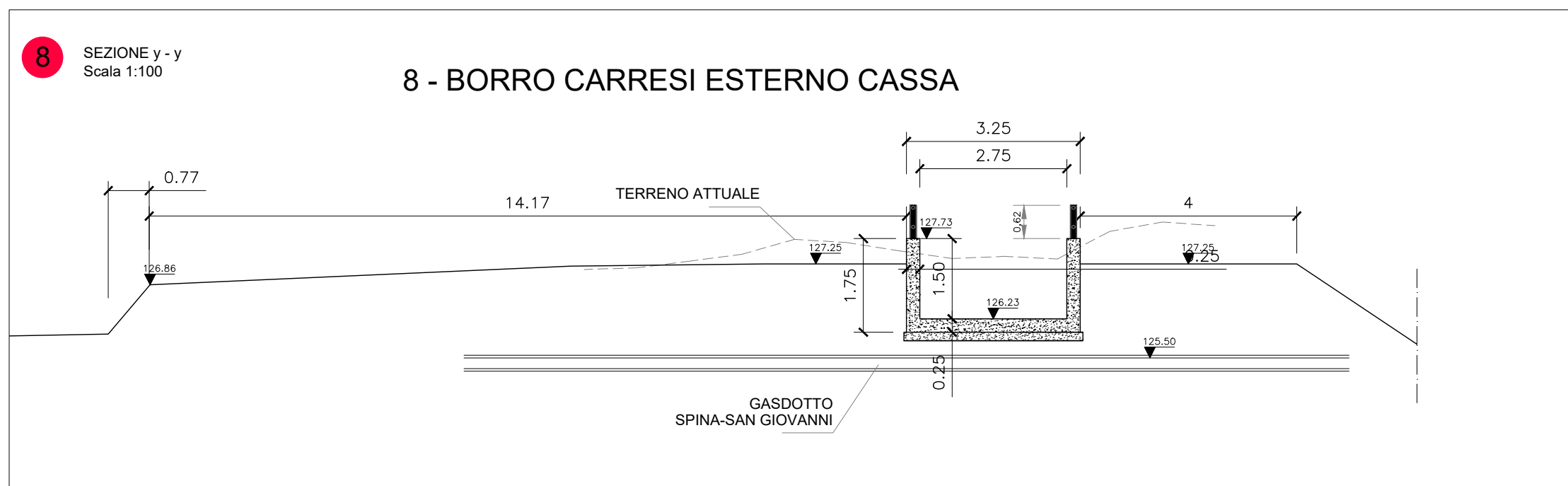
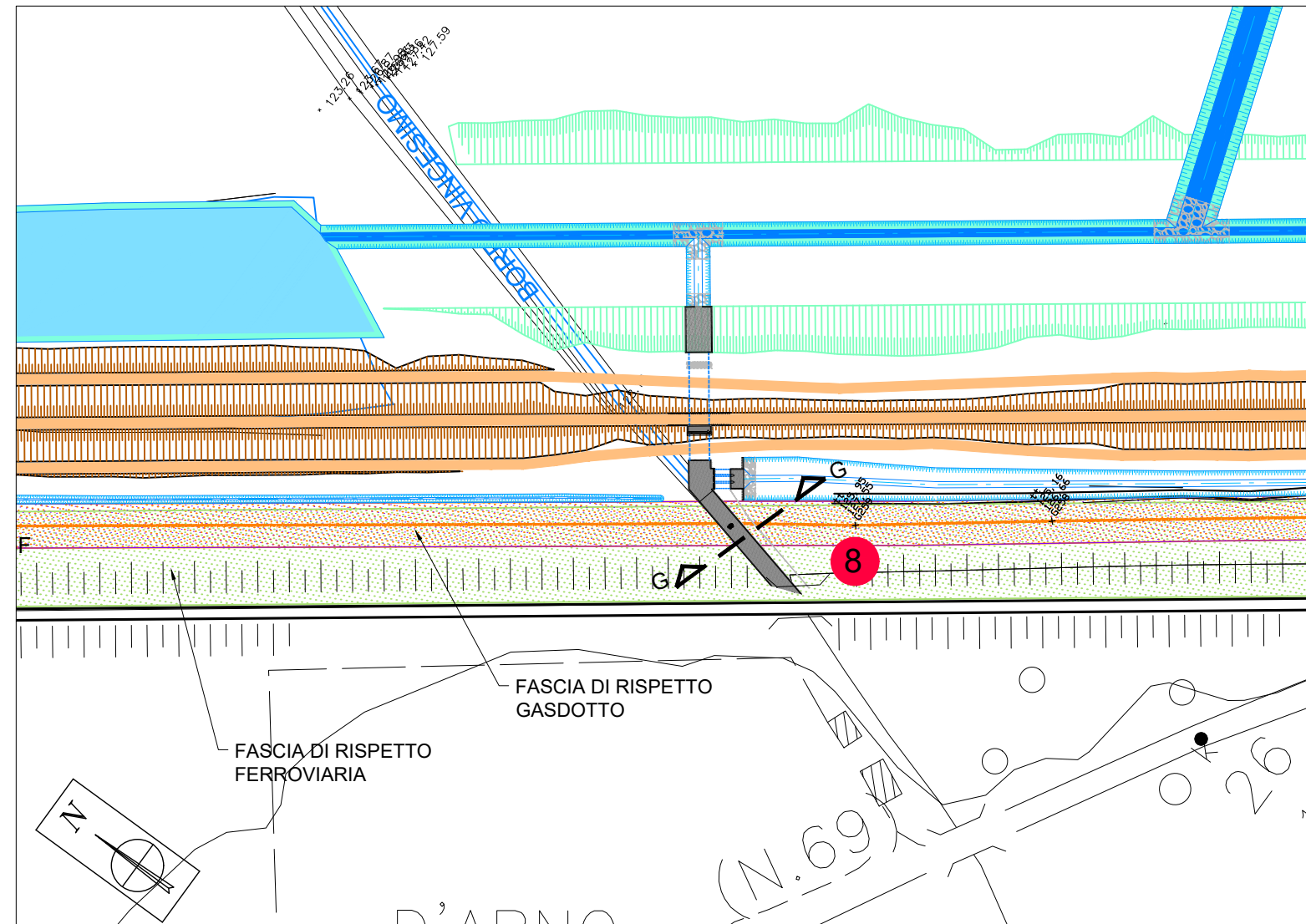


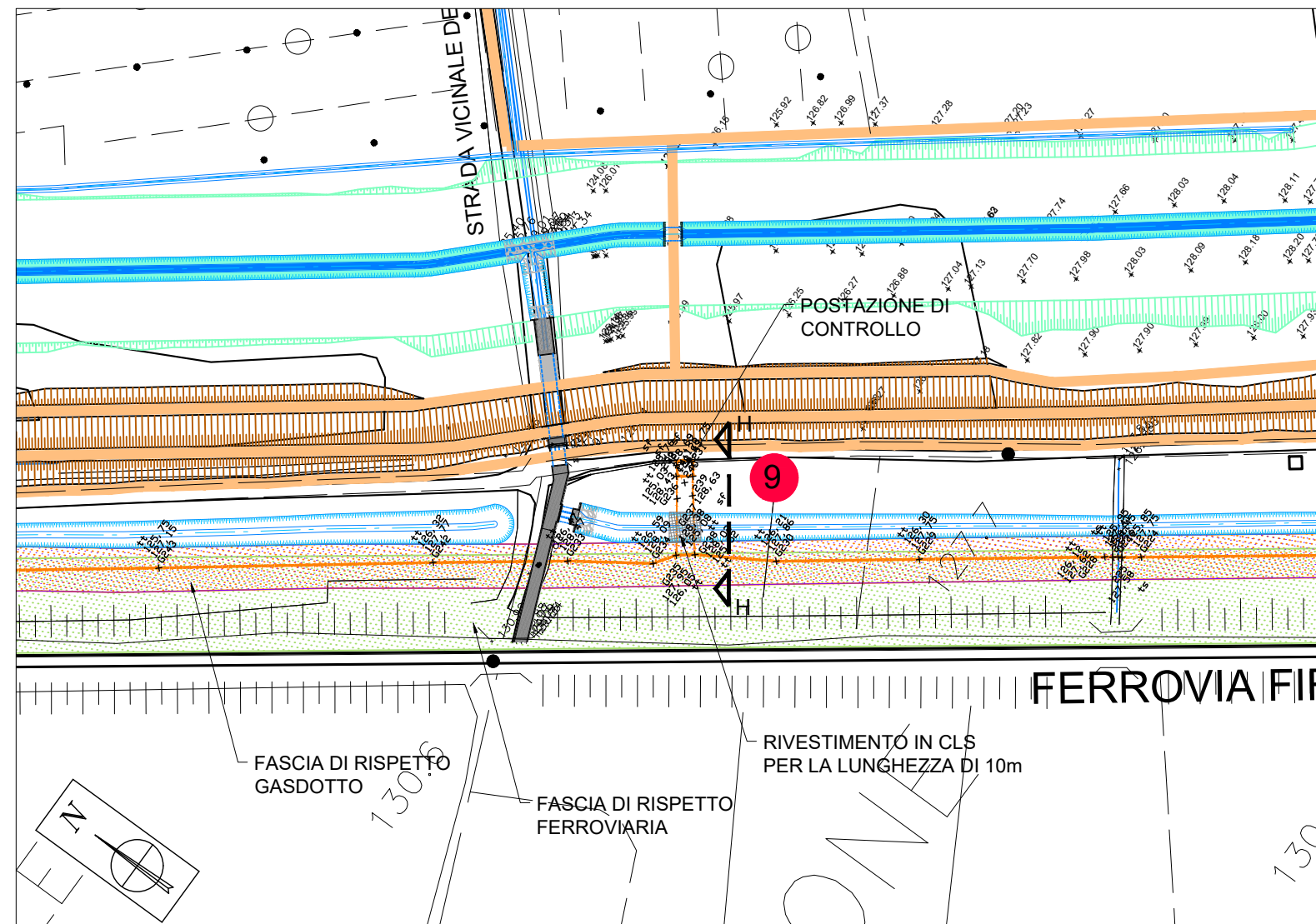


7 SEZIONE F - F
Scala 1:100

7 - BORRO GARZAIA-VINCENIMO ESTERNO CASSA







PLANIMETRIA
Scala 1:2.000

9 SEZIONE H - H
Scala 1:100

