



Unione Europea

Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU



COMUNE DI BUBBIO



PNRR MISSIONE 2 COMPONENTE 4 INVESTIMENTO 2.1B

"Misure per la gestione del rischio di alluvione e per la riduzione del rischio idrogeologico" Definizione degli esercizi di esigibilità dei contributi, ai sensi del D.L. 77/2021 DIP/48239 del 9/11/2021 DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI REGIONE PIEMONTE n. 3503/A1802B/2022 del 16/11/2022

INTERVENTO CODICE AT_A18_622_19_102

**PROGETTO PER LAVORI DI ADEGUAMENTO SEZIONI DI DEFLUSSO
FOSSI COLATORI PROVENIENTI DA VERSANTI IN GIARONETTO**

Adeguamento dei tratti del Fiume Bormida e del Rio San Pietro in corrispondenza della S.P. 25

CUP B95F22000210001 - Importo Complessivo € 3.300.000,00

LOTTO 1A - PROGETTO ESECUTIVO

Incarico Determina n. 68 del 19/12/2022 e Determina n. 33 del 19/06/2023

Committente

Amministrazione Comunale di Bubbio

Via Cortemilia n. 1 - 14051 Bubbio (AT)

RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

Oggetto

05

Elaborato n°

Febbraio 2024

data

scala

01

revisione

Progettista

Ing. Sergio SORDO

12051 ALBA (CN) - Corso Langhe 10

tel. 0173 364823

email: sordosergio@srstudio.info

pec: sergio.sordo@ingpec.eu

R.U.P.

Geom. Marco DOGLIOTTI

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	3
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	5
4	RELAZIONE SULLE INTERFERENZE	10
4.1	- INTERFERENZE CON LE LINEE INTERRATE.....	12
4.2	- INTERFERENZA CON LE LINEE AEREE.....	16

1 PREMESSA

Con Determina n. 68 del 19/12/2022 e Determina n. 33 del 19/06/2023 il Comune di Bubbio (AT) ha incaricato il sottoscritto Ing. Sergio Sordo della redazione del progetto esecutivo per il *“Progetto per lavori di adeguamento sezioni di deflusso fossi colatori provenienti da versanti in Giaronetto – Adeguamento dei tratti del Fiume Bormida e del Rio San Pietro in corrispondenza della S.P. 25”*.

Il progetto generale prevede la realizzazione di un insieme di opere finalizzate alla difesa idraulica dell’abitato in località Giaronetto, lungo il Fiume Bormida e il Rio San Pietro in corrispondenza del territorio comunale di Bubbio.

Il progetto generale risulta suddiviso in diversi lotti funzionali: la presente relazione espone il progetto nella sua globalità e con particolare riferimento alle opere previste nel **Lotto 1A**.

2 INQUADRAMENTO DELL’AREA DI INTERVENTO

Il Comune di Bubbio è situato a Sud del Capoluogo di Provincia ed è ubicato nel fondovalle del Fiume Bormida di Millesimo; è attraversato dalla Strada Provinciale Acqui Terme - Cortemilia ed è collegato con la Valle Belbo e con la Valle del Bormida di Spigno da due strade provinciali.

Il territorio del Comune di Bubbio è lambito dal tracciato dall’alveo del Fiume Bormida, ramo di Millesimo.

Nelle seguenti figure si riporta la localizzazione dell’area di intervento su un estratto della Base Dati Territoriale di Riferimento Enti (B.D.T.R.E 2022) e su un’immagine satellitare (Google Earth 2021).

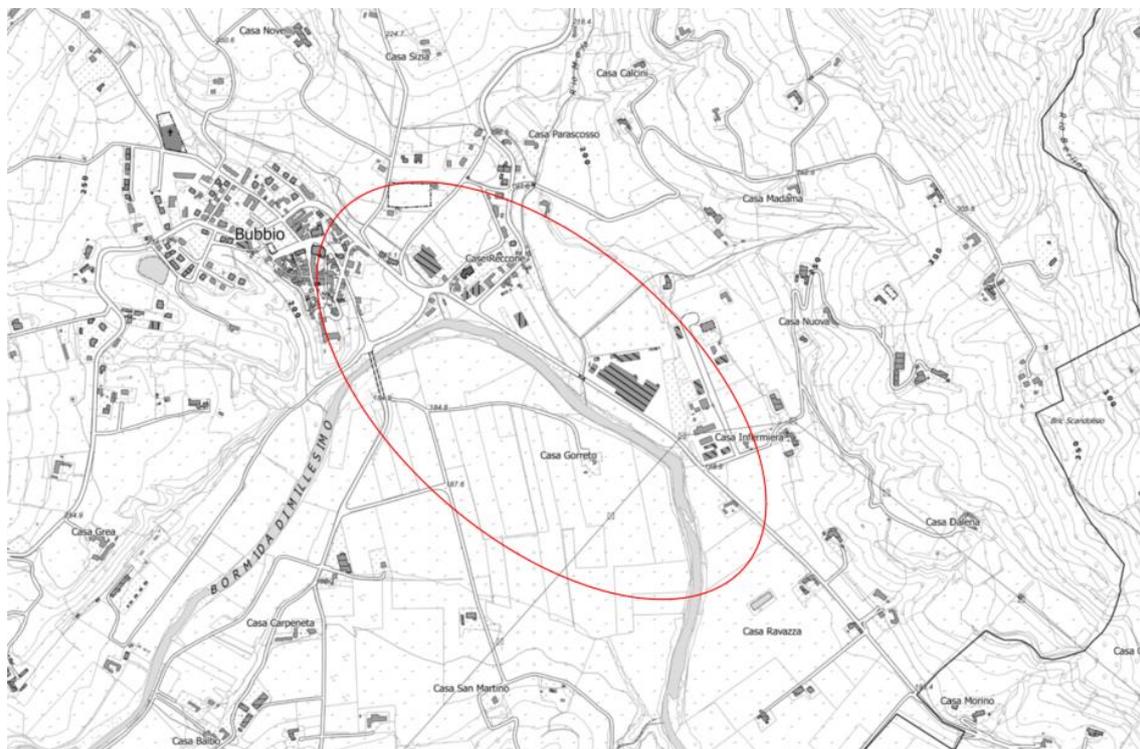
**INTERVENTO CODICE AT_A18_622_19_102 – PROGETTO PER LAVORI DI ADEGUAMENTO SEZIONI DI DEFLUSSO
FOSSI COLATORI PROVENIENTI DA VERSANTI IN GIARONETTO****ADEGUAMENTO DEI TRATTI DEL FIUME BORMIDA E DEL RIO SAN PIETRO IN CORRISPONDENZA DELLA S.P. 25
PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 1A**

Figura 2.1: Estratto B.D.T.R.E. 2022 con individuazione dell'area di intervento



Figura 2.2: Foto aerea (Google Earth 2021) con individuazione dell'area di intervento

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Le arginature in progetto interessano la sponda sinistra del fiume Bormida di Millesimo e le sponde dei fossi colatori rio San Pietro e rio Madama, al fine di contenere gli effetti idraulici del rigurgito provocato dal fiume.

Tali arginature verranno realizzate in due tecnologie, di seguito descritte:

- **Argini in terra:** Tale arginatura viene realizzata, in un'ottica di economia circolare e di riutilizzo del materiale di scavo prodotto dal cantiere, a partire dal materiale scavato nell'ambito della ricalibratura prevista in sponda destra, che risulta quindi completamente ricollocato e riqualificato. Le scarpate del rilevato possiedono pendenza 2/3, mentre l'ingombro complessivo del coronamento risulta essere pari a 4.00 m, con 2.50 m da destinare a strada di servizio in mac-adam per sorveglianza e manutenzione. Al fine di garantire l'impermeabilità e la stabilità strutturale del rilevato in terra, il suo lato verso il fiume verrà rivestito con una membrana cementizia (concrete canvas) intervallata da pali in legno posti ad interasse di circa 2.00 m, sulla quale viene riportato uno strato di terreno idoneo al rinverdimento del manufatto e ricavato interamente dalle operazioni preliminari di scotico. Per evitare fenomeni di erosione al piede del rilevato arginale lungo il Fiume Bormida, verrà realizzata una scogliera in massi di cava ciclopici, per un'altezza pari a 3.00 m. Le scarpate e le banchine della strada di coronamento verranno opportunamente rinverdate mediante idrosemina, al fine di garantire fin da subito la protezione del manufatto nei confronti di potenziali fenomeni erosivi ed il corretto inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico del territorio circostante;
- **Muri d'argine in c.a. su diaframmi:** Nei tratti in cui non è possibile realizzare arginature in terra, per via della vicinanza alla sponda dei corsi d'acqua di fabbricati e strade esistenti, si è optato per la realizzazione di muri in c.a. su diaframmi. Tale soluzione prevede la realizzazione di diaframmi in c.a., la cui profondità di posa è stata opportunamente dimensionata per le azioni eccezionali di piena di progetto e per il sifonamento, come previsto dalla normativa vigente, e la realizzazione di un muro d'argine in c.a., che si eleva rispetto al piano campagna della quantità necessaria al fine di garantire in

ogni sezione il franco idraulico minimo previsto. Al fine di garantire funzionalità e sicurezza idraulica della struttura globale, i tratti di transizione tra muro e arginatura in terra verranno realizzati mediante adeguata compenetrazione del muro all'interno del rilevato arginale per un tratto di 10 m. Al fine di minimizzare l'impatto visivo che tale opera esercita, si è scelto di realizzare su entrambi i lati un'opera di mitigazione ambientale e paesaggistica mediante la messa a dimora di piante rampicanti sempreverdi che andranno a ricoprire completamente il muro nell'arco di sei mesi. Per facilitare il ricoprimento, è prevista la posa sulle pareti di una rete elettrosaldata e la realizzazione di un impianto di irrigazione con tubazione ad ala gocciolante.

Come già precedentemente riportato, è inoltre prevista la ricalibratura in sponda destra dell'alveo del Fiume Bormida: tale scelta progettuale permette di ottenere il duplice vantaggio di ricavare tutto il materiale necessario alla realizzazione dei rilevati arginali e di ottenere un ampliamento della sezione di deflusso di piena del fiume, in maniera tale da compensare la mancata espansione verso sinistra determinata dalla arginatura in progetto.

Tale ricalibratura interessa esclusivamente la zona golenale destra, lasciando di fatto immutato l'alveo di magra attuale mediante la realizzazione di una banca intermedia, al fine di tutelare l'ittiofauna.

Sono previste inoltre delle opere a protezione della strada provinciale SP25, in particolare la realizzazione di aree di laminazione dette lagunaggi, che permettono lo stoccaggio delle acque meteoriche superficiali che da monte raggiungono la strada, e l'adeguamento delle barriere laterali a protezione delle nuove opere arginali, mediante la posa in opera di nuovi guardrail classe H2 larghezza operativa W3.

Il progetto generale prevede globalmente la realizzazione di 1500 m di rilevato arginale, 450 m di scogliera antierosione, 500 m di muro in c.a. su diaframma, circa 50'000 m³ di ricalibratura in sponda destra del Bormida, 830 m³ di lagunaggi e 535 m di guardrail.

Nell'ambito del **Lotto 1A** sono previste le seguenti opere:

- ricalibratura dell'alveo del Fiume Bormida, con asportazione del materiale depositato in sponda destra, per uno sviluppo totale di circa 527 m e un volume di circa 12990 m³;
- rilevato arginale in sponda sinistra lungo il Fiume Bormida, per uno sviluppo totale di circa 215 m;
- rilevato arginale in sponda destra lungo il Rio San Pietro, per un tratto di 170 m a partire dalla confluenza nel Bormida;
- muri d'argine su diaframmi in c.a. per uno sviluppo totale di circa 210 m lungo il Fiume Bormida;
- muri d'argine su diaframmi in c.a. per uno sviluppo totale di circa 98 m lungo il Rio San Pietro e sul ponte della SP25;
- paratoia montabile di emergenza, realizzata con profilati e lamiera in acciaio, da posizionare trasversalmente alla SP 25 sul ponte lato di valle in corrispondenza della confluenza del Rio San Pietro nel Bormida in caso di eventuali eventi di piena che si dovessero verificare prima del completamento del progetto generale;
- interventi di regimazione delle acque superficiali che da monte raggiungono la strada SP 25: quattro aree di laminazione realizzate mediante dei lagunaggi (abbassamenti del terreno al fine di realizzare il volume di stoccaggio individuato), che saranno dotati di una tubazione di fondo per lo scarico verso i corpi idrici munita di opportuna valvola a Clapet in grado di scongiurare l'inversione del flusso in caso di piena;
- adeguamento delle barriere stradali di sicurezza lungo la SP 25, a protezione delle nuove opere arginali.

Si riportano nel seguito la planimetria e i particolari di progetto nel tratto di intervento.

**INTERVENTO CODICE AT_A18_622_19_102 – PROGETTO PER LAVORI DI ADEGUAMENTO SEZIONI DI DEFLUSSO
FOSSI COLATORI PROVENIENTI DA VERSANTI IN GIARONETTO**

**ADEGUAMENTO DEI TRATTI DEL FIUME BORMIDA E DEL RIO SAN PIETRO IN CORRISPONDENZA DELLA S.P. 25
PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 1A**

LEGENDA:

- LOTTO 1A - 3.300.000 €
- LOTTO 1B - 300.000 €
- LOTTO 1C - 1.000.000 €
- Opere di completamento

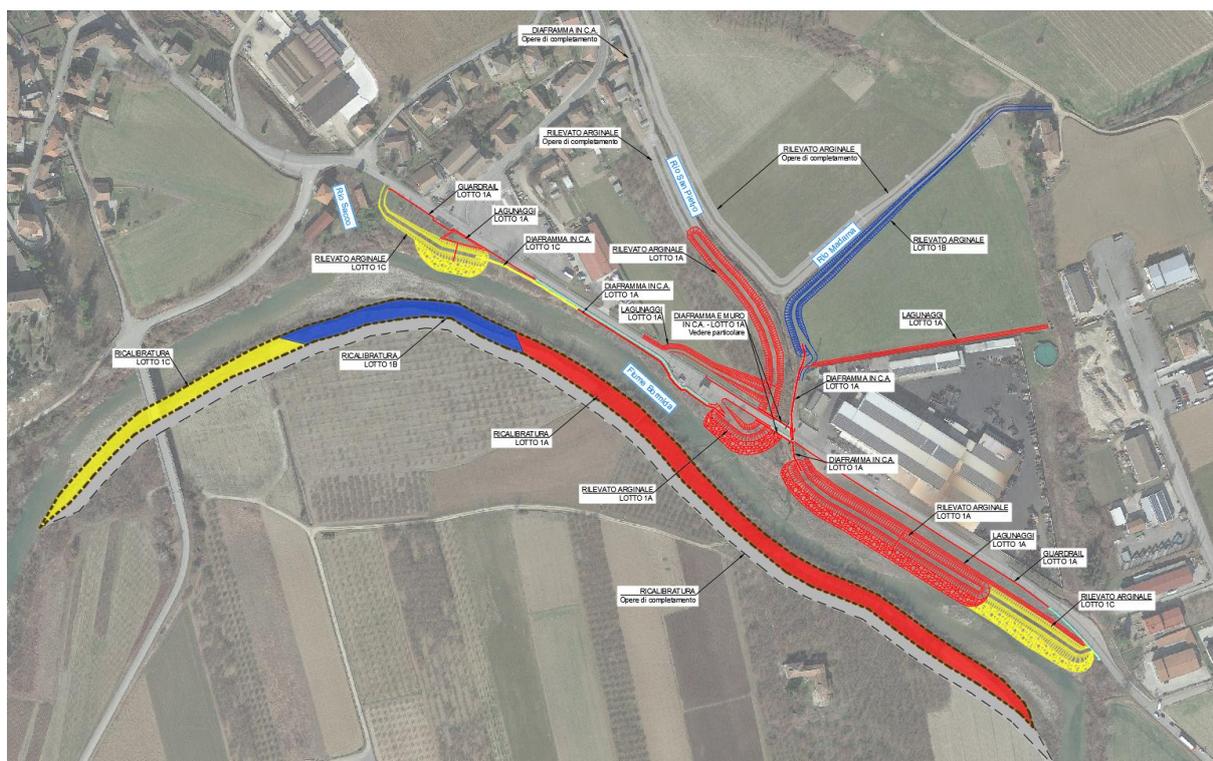


Figura 3.1: Planimetria di progetto

INTERVENTO CODICE AT_A18_622_19_102 – PROGETTO PER LAVORI DI ADEGUAMENTO SEZIONI DI DEFLUSSO
FOSSI COLATORI PROVENIENTI DA VERSANTI IN GIARONETTO

ADEGUAMENTO DEI TRATTI DEL FIUME BORMIDA E DEL RIO SAN PIETRO IN CORRISPONDENZA DELLA S.P. 25
PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 1A

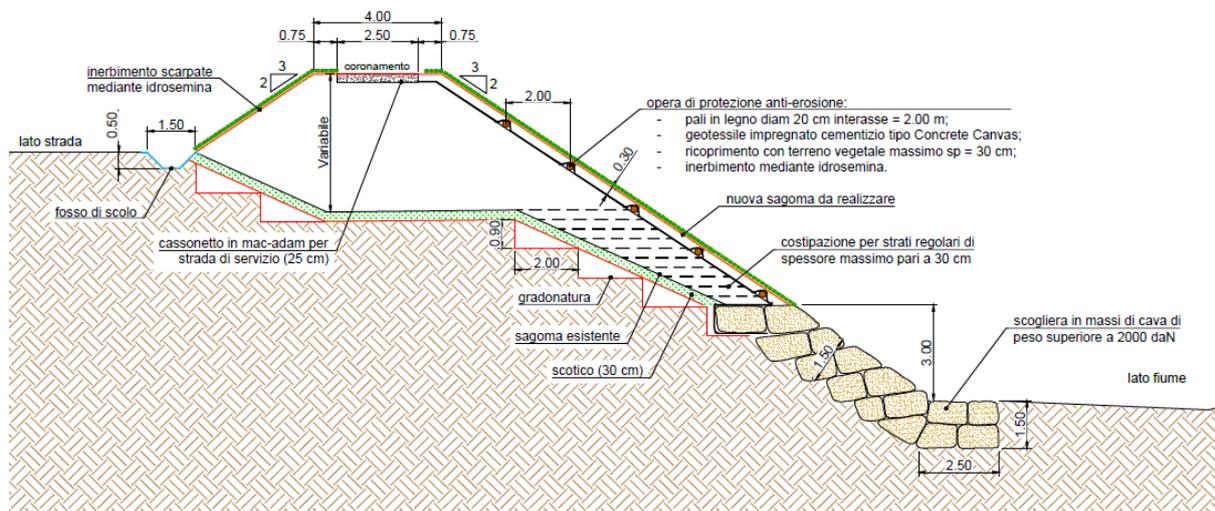


Figura 3.2: Particolare argine in terra

PARTICOLARE MURO D'ARGINE (Scala 1:100)

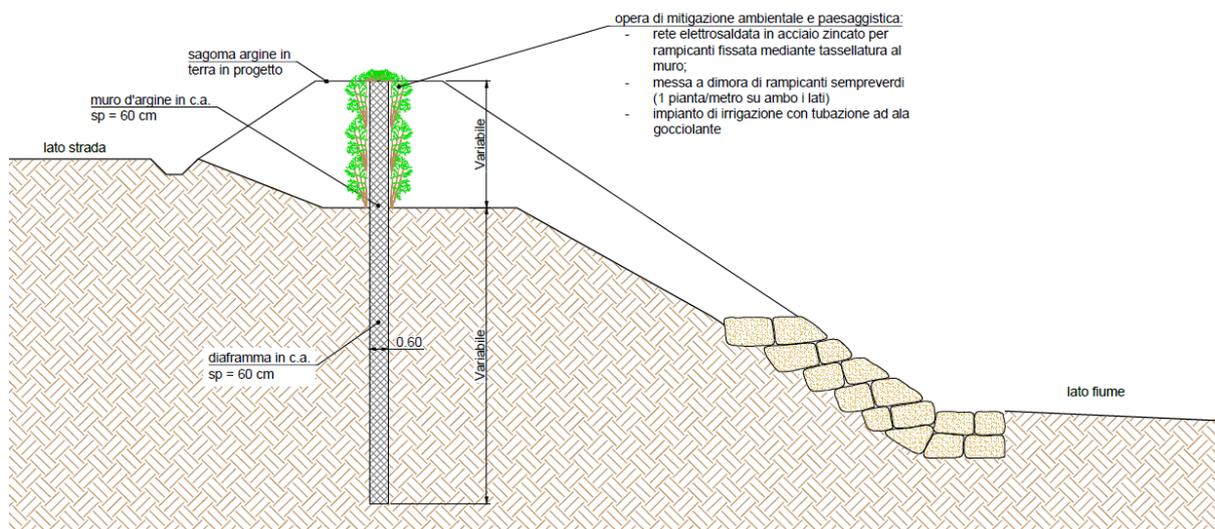


Figura 3.3: Particolare muro d'argine su diaframma in c.a.

4 RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

Compiuti tutti i rilievi topografici dell'area di intervento, sia con mezzi a terra sia con l'ausilio di un drone, si è proceduto alla fase di indagine geognostica e di acquisizione della relazione geologica e geotecnica. Nella zona di intervento sono state inoltre effettuate indagini al fine di conoscere le preesistenze nel sottosuolo. Sono state richieste ai gestori dei servizi esistenti le planimetrie e le caratteristiche dell'esistente e non appena saranno disponibili saranno fornite all'Appaltatore.

Come si è potuto verificare durante le fasi preliminari di rilievo, nell'area di intervento sono presenti i seguenti sottoservizi di rete:

- acquedotto,
- fognatura,
- rete gas,
- rete elettrica per illuminazione stradale – 230 Volt.

Per quanto riguarda le linee aeree, sono invece presenti i seguenti servizi di rete:

- linea elettrica a media tensione – 15000 Volt,
- linea telefonica.

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le prescrizioni imposte dagli Enti competenti.

Per la risoluzione di tutte le interferenze individuate sono previste nel quadro economico allegato al progetto cifre a disposizione stanziata dalla Stazione Appaltante per un importo pari a 40.000,00 € (euro quarantamila/00).

INTERVENTO CODICE AT_A18_622_19_102 – PROGETTO PER LAVORI DI ADEGUAMENTO SEZIONI DI DEFLUSSO FOSSI COLATORI PROVENIENTI DA VERSANTI IN GIARONETTO
 ADEGUAMENTO DEI TRATTI DEL FIUME BORMIDA E DEL RIO SAN PIETRO IN CORRISPONDENZA DELLA S.P. 25
 PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 1A

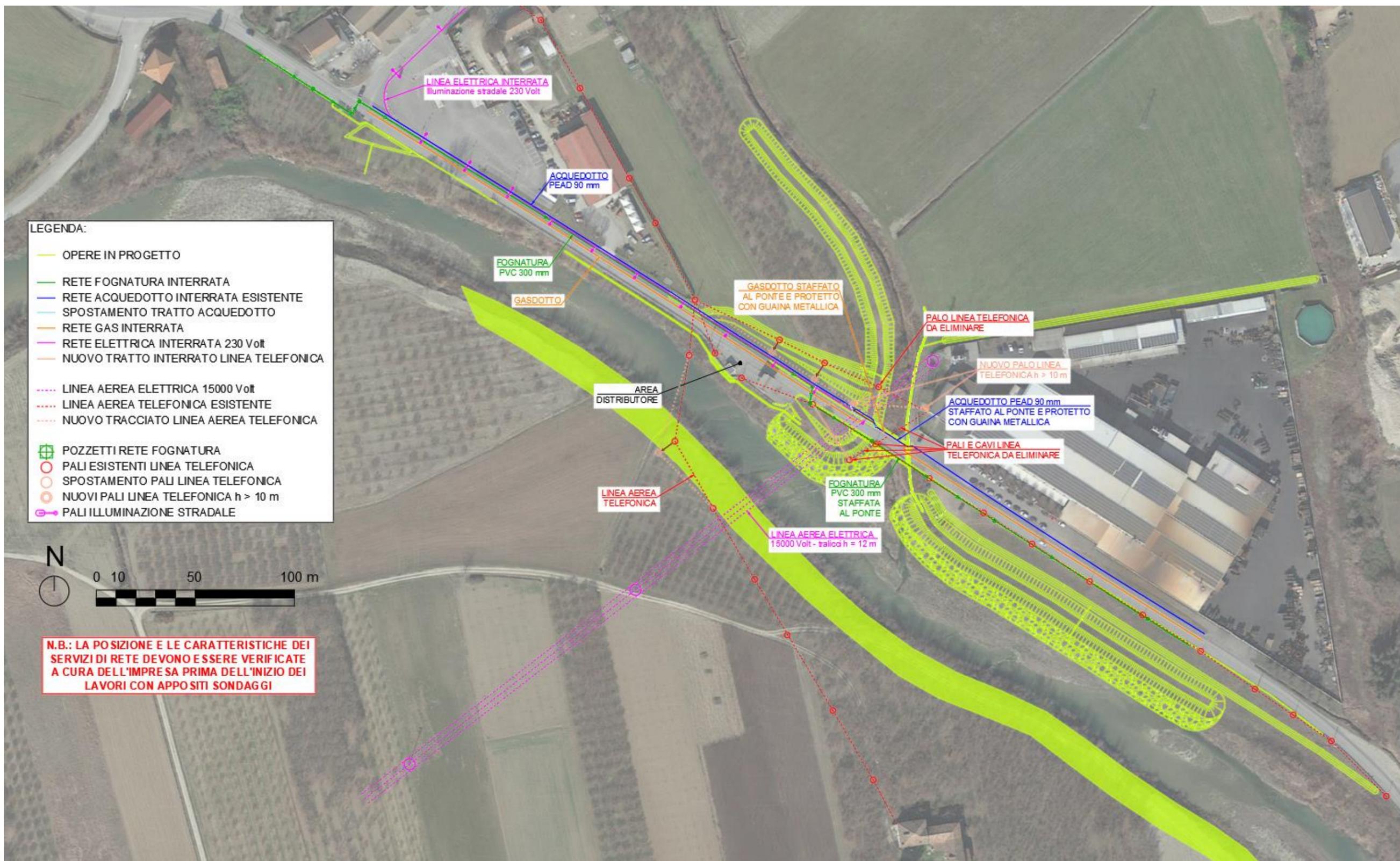


Figura 4.1: Planimetria reti individuate

4.1 - INTERFERENZE CON LE LINEE INTERRATE

Si riassumono nel seguito le azioni che si intendono realizzare in caso di interferenza con linee interrato.

1) LINEE ELETTRICHE A MEDIA E BASSA TENSIONE

Lungo la S.P. 25 è presente una linea elettrica interrata a bassa tensione (230 Volt) per l'illuminazione stradale. Tale rete non interferisce con le opere in progetto. La visura effettuata dall'ENEL pare non indicare presenza di ulteriori servizi interrati nell'area di scavo. Tuttavia, dall'analisi del Piano Regolatore Generale Comunale si è riscontrata l'interferenza con un elettrodotto nel tratto finale della ricalibratura prevista in sponda destra prevista del Fiume Bormida. Nel corso delle lavorazioni si verificherà se questa interferenza è effettiva e, nel caso, si valuterà se modificare il tracciato del progetto e/o dell'elettrodotto.

In ogni caso, per la risoluzione di eventuali interferenze si prevede la protezione delle condotte esistenti con tubo guaina corrugato flessibile e bauletto in malta di calcestruzzo.

In ogni caso l'impresa appaltatrice e realizzatrice degli scavi avrà l'obbligo del preavviso di tracciatura e la segnalazione preventiva degli scavi.

2) LINEE GAS

L'interferenza con questo sottoservizio si verifica, in maniera perpendicolare all'opera in progetto, nella realizzazione della fondazione della paratoia montabile di emergenza, lungo la S.P. 25 a valle del ponte in corrispondenza della confluenza del rio San Pietro nel Bormida.

Per la realizzazione della suddetta fondazione è previsto uno scavo di profondità pari a 50 cm, al netto del disfacimento della pavimentazione stradale; sono stati pertanto individuati due tipi di soluzione a seconda che il gasdotto si trovi a una profondità maggiore o minore rispetto allo scavo previsto:

- se il gasdotto si trova a profondità maggiori, non sussiste di fatto l'interferenza e la fondazione sarà realizzata al di sopra della tubazione esistente;

- se il gasdotto si trova a profondità minori sussiste l'interferenza vera e propria e si prevede di inglobare lo stesso nel getto per la fondazione, proteggendo la tubazione esistente attraverso due mezzi tubi camicia di diametro maggiore, solidarizzati mediante fascette e opportunamente sigillati con schiuma poliuretana ad alta densità, e la posa di due esalatori.

In ogni caso l'impresa appaltatrice e realizzatrice degli scavi avrà l'obbligo del preavviso di tracciatura e la segnalazione preventiva degli scavi.

Il tempo di esecuzione dei lavori previsti per la risoluzione di tale interferenza è stimato in **un giorno lavorativo**.

3) LINEE TELEFONICHE

Dalle indagini effettuate non è emersa la presenza di servizio telefonico interrato nell'area di scavo.

In ogni caso, per la risoluzione di eventuali interferenze si prevede in progetto la protezione delle condotte esistenti con tubo guaina corrugato flessibile e bauletto in malta di calcestruzzo.

In ogni caso l'impresa appaltatrice e realizzatrice degli scavi avrà l'obbligo del preavviso di tracciatura e la segnalazione preventiva degli scavi.

4) LINEE FOGNARIE

L'interferenza con la linea fognaria si verifica, in maniera perpendicolare, nella realizzazione della fondazione della paratoia montabile di emergenza, lungo la S.P. 25 a valle del ponte in corrispondenza della confluenza del rio San Pietro nel Bormida. Per la risoluzione di tale interferenza si dovrà procedere come indicato dai vigenti regolamento generale di fognatura e regolamento di utenza per l'erogazione del servizio idrico integrato dell'A.ATO6.

Nello specifico, si procederà in maniera analoga a quanto prescritto per la risoluzione dell'interferenza con la rete gas al punto 2) precedente.

In ogni caso l'impresa appaltatrice e realizzatrice degli scavi avrà l'obbligo del preavviso di tracciatura e la segnalazione preventiva degli scavi.

Il tempo di esecuzione dei lavori previsti per la risoluzione di tale interferenza è stimato in **un giorno lavorativo**.

5) LINEE ACQUEDOTTI

Per la risoluzione di tali interferenze si dovrà procedere come indicato dai vigenti regolamento generale di fognatura e regolamento di utenza per l'erogazione del servizio idrico integrato dell'A.ATO6.

L'interferenza con la linea dell'acquedotto si potrebbe verificare relativamente alle seguenti opere in progetto, in tutti i casi in maniera perpendicolare:

- Lagunaggio n° 2, se la profondità della tubazione esistente dovesse risultare minore di un metro;
- Diaframma parallelo alla S.P. 25, lato rio San Pietro;
- Fondazione della paratoia montabile di emergenza.

In caso di effettiva interferenza si procederà pertanto nel seguente modo:

- Lagunaggio: si disporrà la condotta a profondità di scorrimento maggiore rispetto alla generatrice superiore della condotta di acquedotto esistente e si disporrà alla distanza minima di 50 cm;
- Diaframma: si provvederà a spostare di circa 13 m verso monte il raccordo che crea l'interferenza; in tal modo la tubazione dell'acquedotto risulterà sempre accessibile in quanto non sarà neanche inglobata nel rilevato arginale in terra (Figura 4.2);
- Fondazione paratoia: si procederà in maniera analoga a quanto prescritto per la risoluzione dell'interferenza con la rete gas al punto 2) precedente.

In ogni caso l'impresa appaltatrice e realizzatrice degli scavi avrà l'obbligo del preavviso di tracciatura e la segnalazione preventiva degli scavi.



*Figura 4.2: Risoluzione interferenza acquedotto – diaframma
(in blu il tracciato dell'acquedotto esistente, in azzurro il nuovo tracciato)*

Il tempo di esecuzione dei lavori previsti per la risoluzione di tali interferenze è stimato in **due giorni lavorativi**.

4.2 - INTERFERENZA CON LE LINEE AEREE

Si riassumono nel seguito le azioni che si intendono realizzare in caso di interferenza con linee aeree.

1) LINEA ELETTRICA A MEDIA TENSIONE

Nell'area di cantiere sono presenti diverse linee aeree anche con parti attive che interferiscono con l'esecuzione dei lavori.

Secondo l'art. 117 del Dlgs 81/2008, che disciplina i lavori in prossimità di parti attive, quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

A livello operativo, si è scelto di adottare il criterio c), le cui distanze di sicurezza sono riportate sempre nel Dlgs 81/2008 allegato IX, di seguito riportato:

Tab. 1. allegato IX – Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Un(KV)	Distanza minima consentita (M)
≤ 1	3
$1 < UN \leq 30$	3,5
$30 < UN \leq 132$	5
> 132	7

Dall'analisi effettuata in questa fase esecutiva, le linee aeree che presentano parti attive risultano essere a una tensione inferiore a 30 kV, che corrisponde ad una distanza minima di sicurezza pari a 3.50 m; tale informazione dovrà comunque essere verificata caso per caso durante le fasi di esecuzione in sito.

Le lavorazioni interferenti con tali linee aeree risultano essere quelle che presentano bracci sporgenti, quali escavatori per scavi e movimento terra, benna mordente per realizzazione scavo dei diaframmi ed eventuale autogru o escavatore per posa in opera delle gabbie di armatura dei diaframmi.

La prescrizione generale da rispettare per ogni lavorazione che prevede bracci sporgenti risulta essere quella di mantenere la distanza di sicurezza precedentemente indicata.

Particolare attenzione dovrà quindi essere posta alla realizzazione degli scavi dei diaframmi, prevedendo in prossimità delle linee aeree dei macchinari a benna mordente il cui ingombro risulti sempre al di fuori della distanza di sicurezza.

Inoltre, particolare attenzione dovrà essere posta per la posa in opera delle gabbie di armatura, che nei pressi delle linee aeree saranno necessariamente frazionate in profondità per garantire il corretto sollevamento a distanza di sicurezza.

In ogni caso, tali moduli saranno correttamente sovrapposti ai precedenti, in maniera tale da garantire la continuità strutturale dell'armatura verticale.

2) LINEA TELEFONICA

L'interferenza con la linea aerea telefonica si verifica nei seguenti punti:

- Realizzazione diaframmi tra le sezioni 24 e 27: in tal caso le lavorazioni saranno previste in alveo e non lato strada così da non interferire con la linea.
- Rilevato arginale in corrispondenza della sezione 23 e tra le sezioni 105 e 106: in tal caso è necessario il riposizionamento dei pali e l'innalzamento della linea stessa per risolvere l'interferenza con le opere stesse in fase di esercizio, nonché la realizzazione di un nuovo tratto interrato prima della costruzione del rilevato (Figura 4.3); sono previsti due nuovi pali di altezza maggiore rispetto a quelli esistenti per rispettare la distanza minima di 3.50 m tra le nuove opere e i cavi: in tal senso i nuovi pali avranno altezza maggiore di 10 m.
- Ricalibratura Bormida in sponda destra tra le sezioni 23 e 25.5: in tal caso è necessario il riposizionamento di un solo palo per risolvere l'interferenza con le operazioni di scavo (Figura 4.3).

Il tempo di esecuzione dei lavori previsti per la risoluzione di tali interferenze è stimato in circa **dieci giorni lavorativi**.

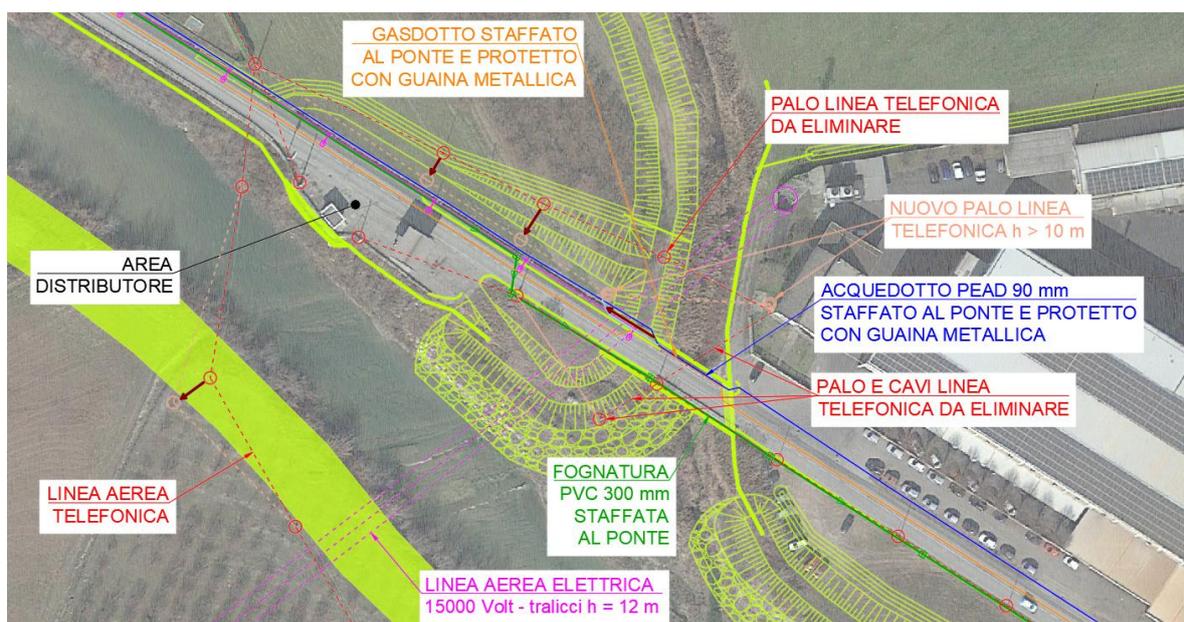


Figura 4.3: Modifiche alla linea telefonica per la risoluzione delle interferenze con le opere in progetto