



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)

PIANO GESTIONE MATERIE

Oggetto

12

Elaborato n°

Febbraio 2024

data

scala

00

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	BILANCIO DELLE MATERIE	10
4.1	- PRODUZIONE DI MATERIE	10
4.2	- SITO DI REPERIMENTO DELLE MATERIE DI SCAVO.....	12
4.3	- ELENCO DISCARICHE PER INERTI	13

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).

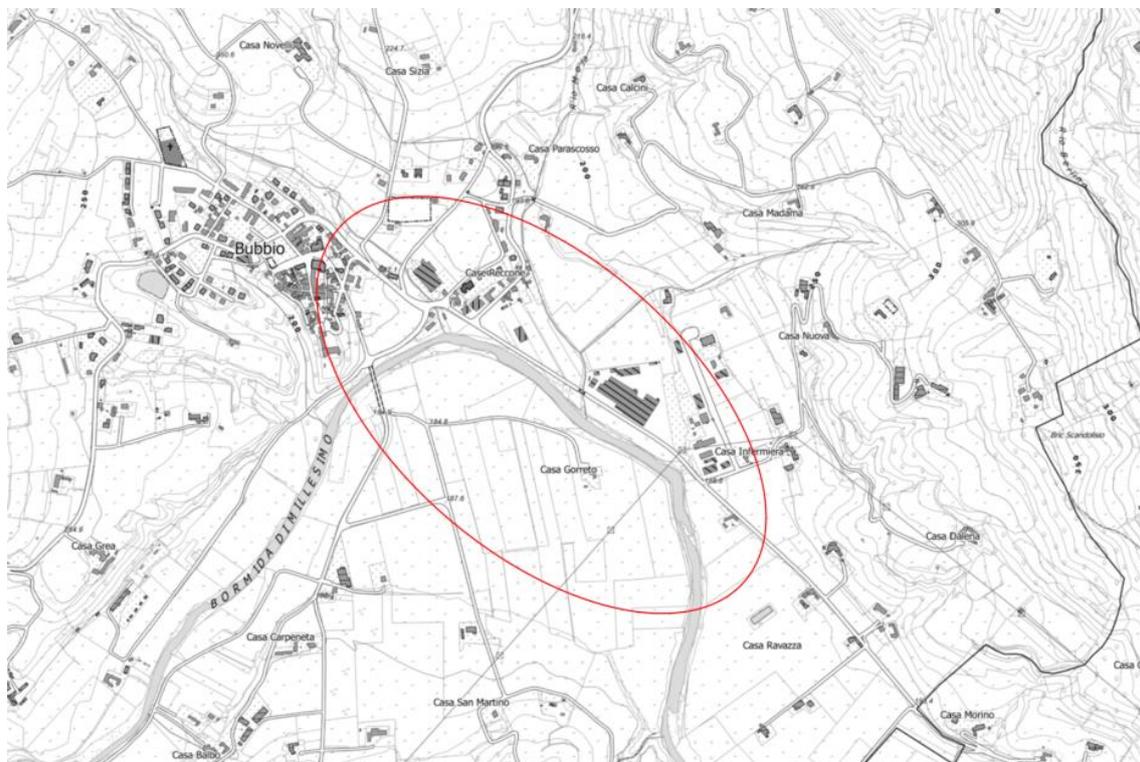
**INTERVENTO CODICE AT_A18_622_19_102 – PROGETTO PER LAVORI DI ADEGUAMENTO SEZIONI DI DEFLUSSO
FOSSI COLATORI PROVENIENTI DA VERSANTI IN GIARONETTO****ADEGUAMENTO DEI TRATTI DEL FIUME BORMIDA E DEL RIO SAN PIETRO IN CORRISPONDENZA DELLA S.P. 25
PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 1A**

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 sempreverde che andranno a ricoprire completamente il muro nell'arco di 6 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 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

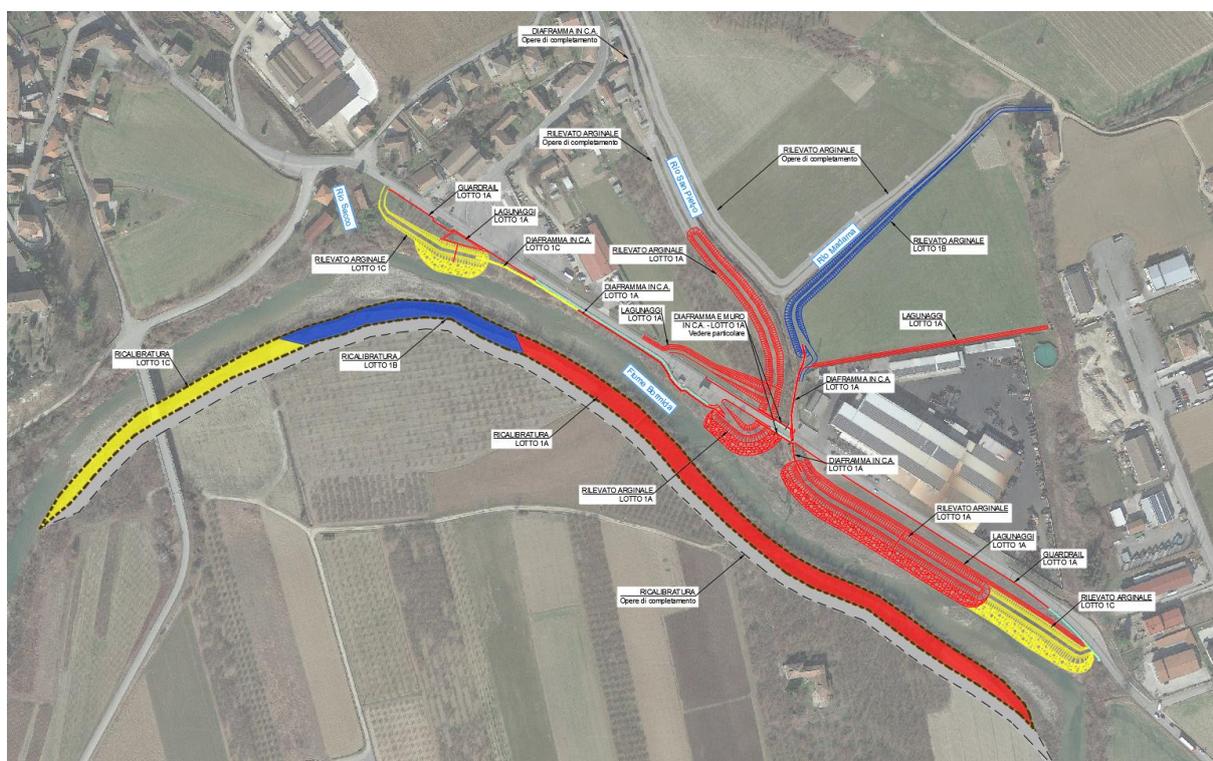


Figura 3.1: Planimetria di progetto

**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**

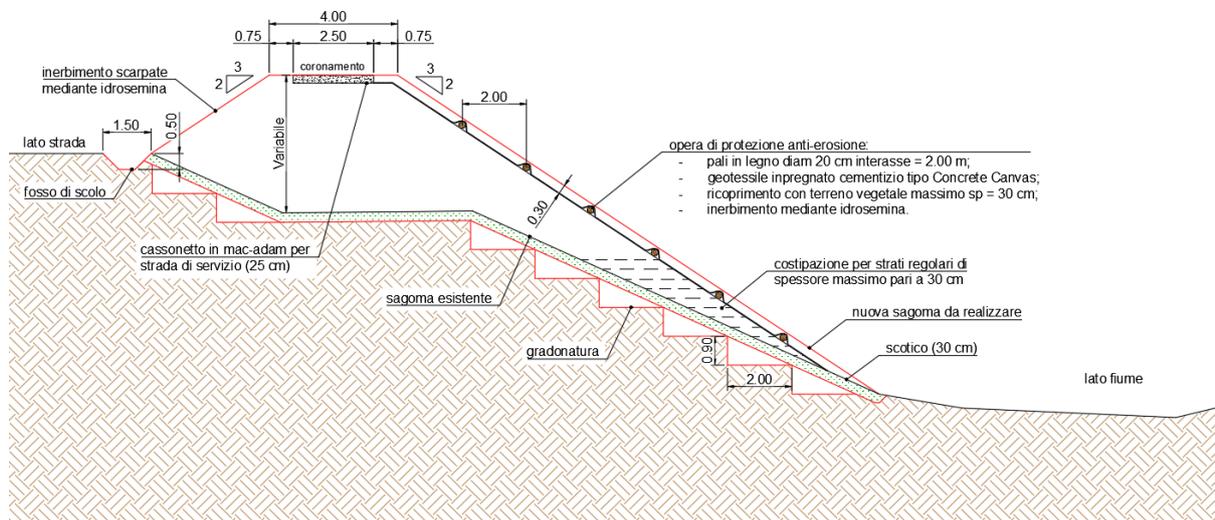


Figura 3.2: Particolare argine in terra

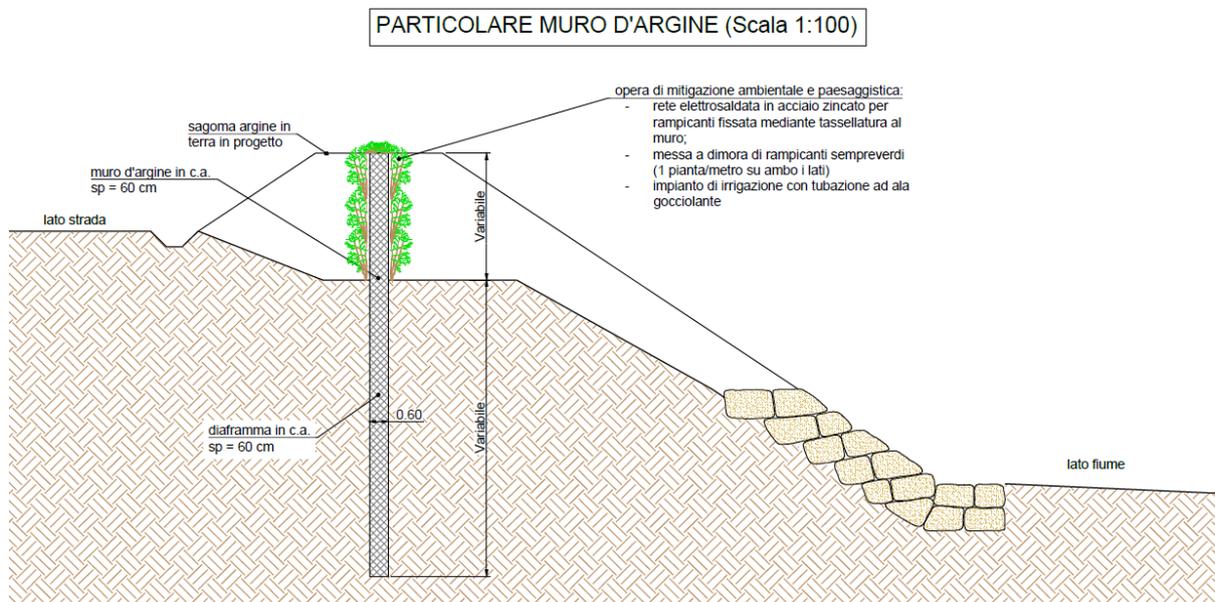


Figura 3.3: Particolare muro d'argine su diaframma in c.a.

4 BILANCIO DELLE MATERIE

L'intervento in progetto, in un'ottica di economia circolare, prevede il completo riutilizzo del materiale di scavo prodotto dal cantiere, che risulta quindi completamente ricollocato e riqualificato.

Nell'ambito del presente lotto 1A in oggetto, sono previsti scavi per la ricalibratura della sponda destra del fiume Bormida, con arretramento medio della sponda di circa 20 m e un incremento medio della sezione di deflusso di circa 90 m², scavi per la realizzazione della scogliera antierosione e scavi per la realizzazione dei lagunaggi.

Tutto il materiale proveniente dallo scavo viene riutilizzato direttamente in sito per il ripristino degli strati superficiali di terreno vegetale più superficiale, necessario per il reinserimento della vegetazione.

Tutto il materiale di scavo in esubero viene impiegato per la realizzazione degli argini in terra in progetto, in maniera tale da ottenere un bilancio delle materie del cantiere praticamente nullo, senza quindi eccessi di scavo o riporto.

4.1 - PRODUZIONE DI MATERIE

Nell'ambito del progetto è prevista la produzione di un quantitativo pari a circa 21'205.30 m³ di materiale da scavo, derivante dalle seguenti lavorazioni:

- 12'990.20 m³ derivanti dagli scavi per la ricalibratura in sponda destra, di cui 2'514.00 m³ di materiale di scavo;
- 5'537.20 m³ derivanti dagli scavi per la realizzazione della scogliera, di cui risultano 3'052.00 m³ derivanti dall'effettivo ingombro del manufatto;
- 832.00 m³ derivanti dagli scavi per la realizzazione dei lagunaggi;
- 1'845.90 m³ di materiale terroso di risulta derivante dallo scavo dei diaframmi, per cui è previsto lo smaltimento in impianto autorizzato.

Dalla somma del quantitativo di terreno in esubero dagli scavi di ricalibratura, pari a 10'476.20 m³, dalla realizzazione della scogliera, pari al suo ingombro di 3'052.00 m³, e dai lagunaggi, pari a 832.00 m³, si ottiene un quantitativo totale di scavo in esubero pari a 14'360.20 m³.

Tale quantitativo coincide con quanto necessario per la realizzazione degli argini in terra in base al calcolo delle sezioni compensate ricavate dagli elaborati grafici.

Il caso in esame, nel quale si prevedono opere con un riutilizzo delle terre e rocce da scavo prodotte, che sono qualificate come sottoprodotti, esclusivamente all'interno dell'area cantierata (sito di produzione), rientra nell'ambito dei "cantieri di grandi dimensioni" (scavi superiori a 6'000 m³) non assoggettati a VIA o AIA 1 e quindi regolamentati dal Capo IV art. 22 del D.P.R. 120 del 13 Giugno 2017.

La sussistenza delle condizioni previste dall'articolo 4 del DPR 120/2017 è attestata dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, con la trasmissione, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, del modulo di cui all'allegato 6 al Comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale.

Nel caso di modifica sostanziale dei requisiti di cui all'articolo 4, il produttore aggiorna la dichiarazione di cui al comma 1 e la trasmette per via telematica. Decorso 15 giorni dalla trasmissione della dichiarazione aggiornata, le terre e rocce da scavo possono essere gestite in conformità alla dichiarazione aggiornata.

I tempi previsti per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti possono essere prorogati una sola volta per la durata massima di sei mesi.

A tal fine il produttore, prima della data di scadenza del termine di utilizzo indicato nella dichiarazione, comunica al Comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale, il nuovo termine di utilizzo, motivando le ragioni della proroga.

Il materiale da scavo prodotto nell'ambito del cantiere verrà quindi interamente riutilizzato nell'ambito del cantiere stesso.

È inoltre previsto il fabbisogno dei seguenti materiali, che verranno approvvigionati da cava o da centri di produzione: massi, calcestruzzo, acciaio.

Nella seguente Tabella si riportano, per ogni tipologia di materiale richiesto in cantiere, la quantità e l'uso previsto.

Materiale	Fabbisogno interno	Provenienza	Uso
Materiale da scavo	14'360.20 m ³	Prodotto nell'ambito dello stesso cantiere	Rilevati arginali
Massi ciclopici	3'052.00 m ³	Cava	Scogliera antierosione
Ghiaia e stabilizzato	297.50 m ³	Cava	Strada di coronamento argini
Calcestruzzo	2'626.62 m ³	Centro di produzione	Muri d'argine e diaframmi
Acciaio B450C	183'863.40 kg	Centro di produzione	Muri d'argine e diaframmi

Tabella 1: Fabbisogni di materie

4.2 - SITO DI REPERIMENTO DELLE MATERIE DI SCAVO

Nell'ambito dei lavori di realizzazione delle opere in progetto è prevista la produzione di circa 5'391.24 m³ di materiale terroso vegetale in esubero derivante dallo scotico, che verrà reimpiegato in sito per il ripristino del manto erboso e per le scarpate degli argini in progetto.

Il restante materiale necessario alla realizzazione dei rilevati arginali, ovvero circa 14'360.20 m³, come già evidenziato in precedenza, verrà reperito interamente dal quantitativo di scavo in esubero del presente progetto.

4.3 - ELENCO DISCARICHE PER INERTI

Nell'ambito dei lavori di realizzazione delle opere in progetto è prevista la produzione di circa 1'845.90 m³ di materiale terroso proveniente dagli scavi dei diaframmi, che per via della presenza di bentonite e di marna argillosa negli strati più profondi, non è stata giudicata adatta al riutilizzo in cantiere.

L'indagine finalizzata all'individuazione del sito di conferimento finale dei rifiuti è stata effettuata con l'intento di contenere al massimo i tempi di trasporto, privilegiando, pertanto siti posti a minor distanza dall'area di produzione dei rifiuti.

L'indagine sulle disponibilità offerte dal territorio ha permesso di individuare un sito dotato di autorizzazione al trattamento e/o allo stoccaggio finale dei rifiuti in oggetto:

- Nuova Eco-Nord S.r.l. – Strada Antica Fornace, 5 – 14053 Canelli (AT)

Nella foto seguente si riporta la posizione planimetrica del sito di conferimento rispetto all'area di intervento:



Figura 4.1: Individuazione su foto aerea sito di smaltimento rifiuti derivanti dalle attività di cantiere