

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI ALESSANDRIA



COMUNE DI ALESSANDRIA

COMUNE DI FRUGAROLO

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA
LAVORI DI REGIMAZIONE IDRAULICA DEL RIO LOVASSINA DA
SPINETTA MARENGO ALLA CONFLUENZA NEL FIUME BORMIDA
LOTTO 2

OGGETTO:

RELAZIONE GENERALE E
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ELABORATO N.**01**

REV.	DESCRIZIONE	DATA	SCALA	REDAZIONE	REVISIONE
00	Prima Emissione	Aprile 2024	-	Sordo	Sordo
01	Aggiornamento	Luglio 2024	-	Sordo	Sordo

IL COMMITTENTE:

Amministrazione Comunale di Alessandria

IL PROGETTISTA:SR STUDIO
STUDIO ASSOCIATO

Ing. Sergio Sordo

Corso Langhe 10 - Alba (CN)

tel: 0173 364823

email: sordosergio@srstudio.info

IL RUP:

Arch. Antonio Maria Zappa

DIRIGENTE SETTORE OO.PP. E

INFRASTRUTTURE CITTÀ DI ALESSANDRIA

Piazza della Libertà 1 - Alessandria (AL)

tel: 0131 515153

email: antonio.zappa@comune.alessandria.it

SOMMARIO

1 - PREMESSA	4
2 - LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE E UBICAZIONE GEOGRAFICA	4
3 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	6
4 - CRITERI PROGETTUALI	13
4.1 - ASPETTI FUNZIONALI	13
4.2 - ASPETTI IDRAULICI	13
4.3 - ASPETTI AMBIENTALI	17
4.3.1 Atmosfera ed emissioni diffuse	18
4.3.2 Ambiente Idrico	19
4.3.3 Traffico veicolare	21
4.3.4 Rumore e vibrazioni	21
5 - ANALISI DI FATTIBILITÀ	24
5.1 - COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	24
5.2 - COMPATIBILITÀ AMBIENTALE	28
5.3 - COMPATIBILITÀ ACUSTICA	28
5.4 - COMPATIBILITÀ ARCHEOLOGICA	28
5.5 - COMPATIBILITÀ CON LE OPERE CIVILI	32
5.6 - COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA	32
5.7 - COMPATIBILITÀ IDRAULICA E SISMICA	32
6 - CRITICITÀ IDROGEOLOGICA DELL'AMBITO DI INTERVENTO	33
6.1 - PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	33
6.1.1 Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali	34
6.1.2 Tavole di delimitazione aree in dissesto	35
6.2 - PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONE (PGRA)	37
6.2.1 Carta della pericolosità da alluvione	37
6.2.2 Carta del rischio da alluvione	38
6.3 - PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNE DI FRUGAROLO	42
6.4 - CLASSIFICAZIONE DELL'AREA IN OGGETTO	44
7 - ESPOSIZIONE E VULNERABILITÀ DELL'AREA	44
7.1 - SITUAZIONE ATTUALE	44
7.2 - SITUAZIONE DI PROGETTO	47

8 - RELAZIONE FUNZIONALE TRA OPERE INDIVIDUATE E DISSESTO E MOTIVAZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE ADOTTATA	47
9 - MATERIALI DA COSTRUZIONE	49
10 - PIANO GESTIONE MATERIE.....	49
11 - VINCOLI	49
11.1 - PAESAGGISTICI E NATURALISTICI	49
11.2 - GEOMORFOLOGICI	50
11.3 - IDRAULICI	51
11.4 - IDROGEOLOGICI	52
12 - DISPONIBILITÀ DELLE AREE E PROCEDURE DI ESPROPRIO.....	52
13 - PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	52
14 - CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	53
15 - INTEREFERENZE CON SOTTOSERVIZI	53
16 - INDICAZIONI CIRCA GLI ASPETTI MANUTENTIVI.....	54
17 - PREZZARIO DI RIFERIMENTO E QUADRO ECONOMICO	54
18 - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	54

1 - PREMESSA

Il presente lavoro è relativo alla progettazione degli interventi di realizzazione della cassa d'espansione di valle sul Rio Lovassina situata poco fuori dall'abitato di Spinetta Marengo di Alessandria, nel comune di Frugarolo.

La cassa di laminazione analizzata nel presente lotto rientra all'interno di un progetto di intervento più ampio, che coinvolge anche la costruzione di un'altra cassa di dimensioni maggiori, che verrà realizzata a monte della stessa.

I lavori previsti nel corrente studio rappresentano il naturale completamento di quelli previsti nel progetto "*Studio per la regimazione del Rio Lovassina da Spinetta Marengo sino alla confluenza in Bormida ed al prosieguo del Rio Lovassina nell'abitato Spinetta Marengo sino alla confluenza con il Rio Ressiga tendente al Fiume Tanaro*", redatto dallo scrivente nel mese di dicembre 2019.

Lo scopo dei sopraccitati interventi è quello di mitigare il rischio idraulico del Rio Lovassina che durante i recenti eventi alluvionali è esondato più volte determinando l'inondazione dell'abitato di Spinetta Marengo.

2 - LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE E UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'intervento in progetto, che si sviluppa immediatamente a monte della frazione Litta-Parodi, prevede la realizzazione di una cassa di laminazione di espansione pari a circa 58.400 m² (5.84 ha) e la ricalibratura del Rio Lovassina per un tratto di circa 400 m mediante la realizzazione di un canale a cielo aperto in c.a. gettato in opera.

Nel seguito si riportano un estratto della B.D.T.R.E. edizione 2024 della Regione Piemonte e un'immagine satellitare (Google Earth 2021) con l'indicazione della cassa di laminazione oggetto di analisi.

Le coordinate cartografiche nel sistema di riferimento UTM32-WGS84 dell'area di laminazione sono le seguenti:

Latitudine	N 4967675
Longitudine	E 476700

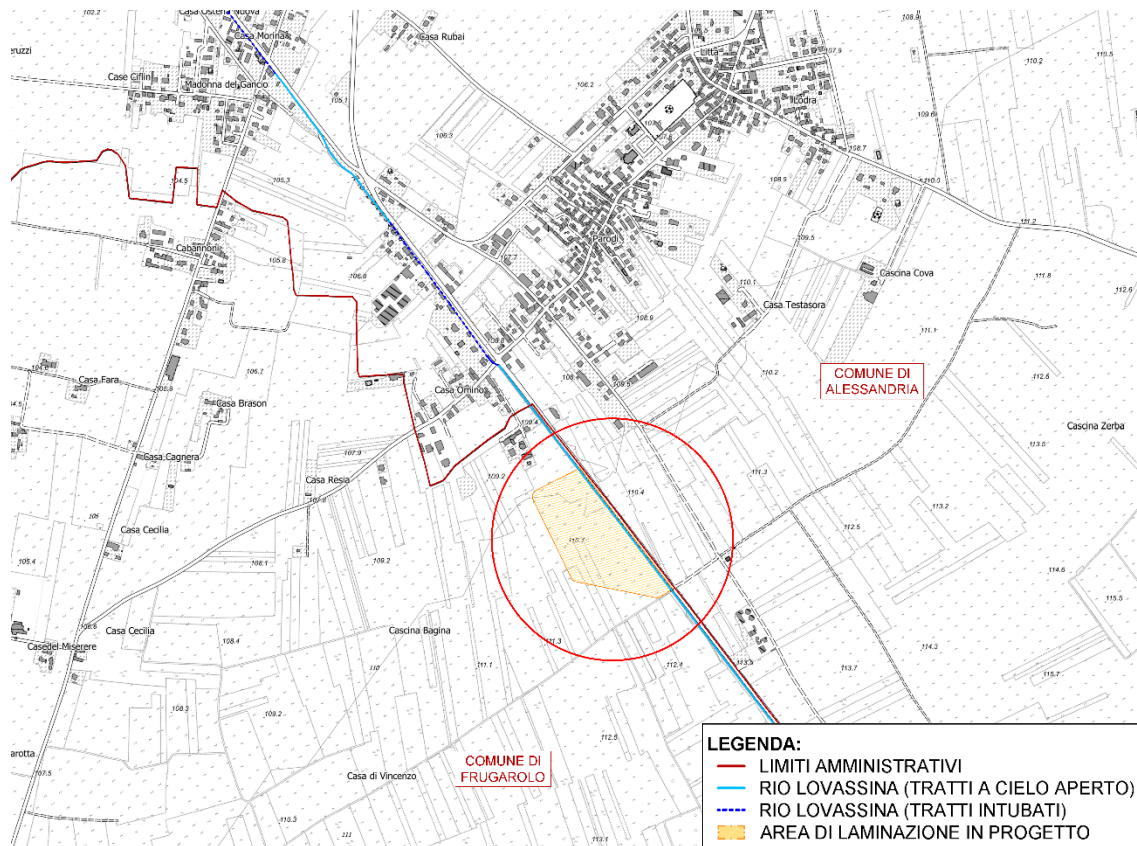


Figura 2.1: Estratto B.D.T.R.E. 2024 con individuazione dell'area di intervento

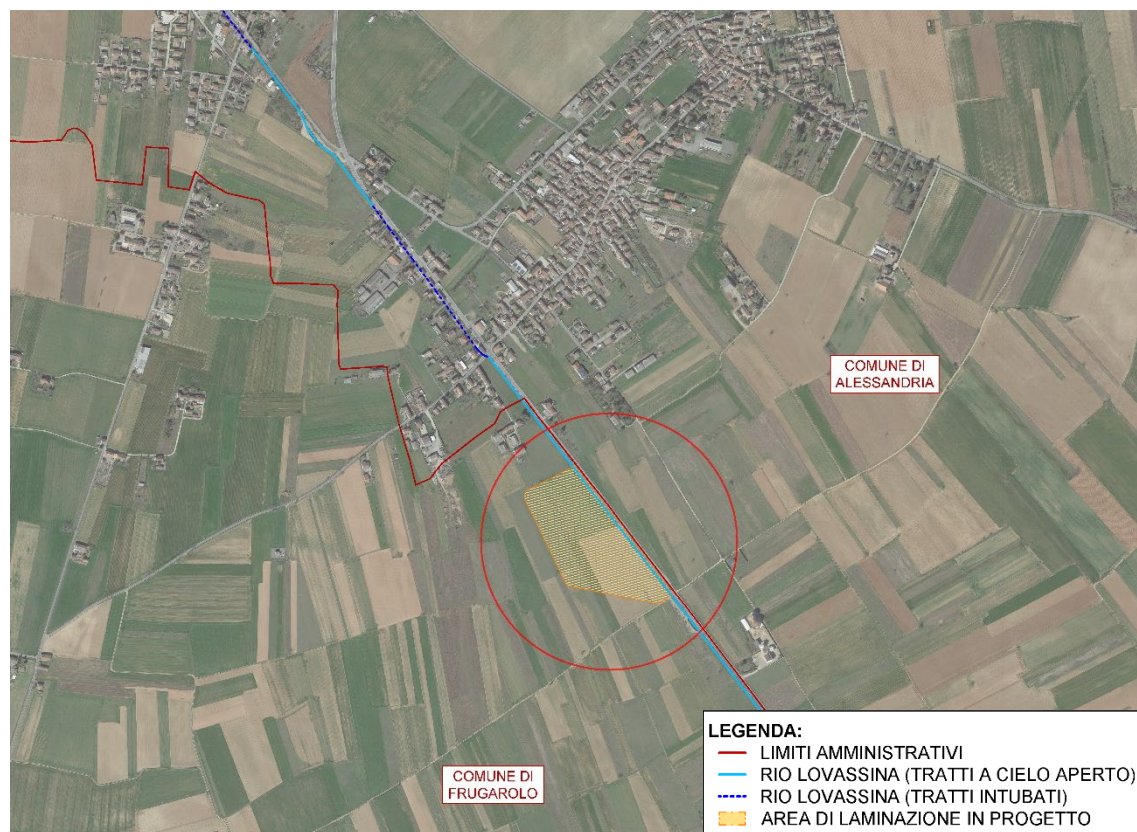


Figura 2.2: Foto aerea (Google Earth 2021) con individuazione dell'area di intervento

3 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto generale denominato “Lavori di regimazione idraulica del rio Lovassina da Spinetta Marengo alla confluenza nel fiume Bormida” prevede la realizzazione di quattro lotti funzionali, la cui realizzazione permette di raggiungere la minimizzazione del rischio idraulico dell'abitato di Spinetta Marengo derivante dal rio Lovassina.

Di seguito vengono brevemente descritti i quattro lotti funzionali previsti e il loro funzionamento rispetto alla piena di progetto (TR200), elencati da monte verso valle:

- **LOTTO 4:** Intervento di realizzazione di una prima cassa di laminazione che si colloca in corrispondenza della confluenza del rio Gazzo con il rio Lovassina. Tale area di laminazione è in grado di ridurre la portata in ingresso, pari a 57.6 m³/s, ad un valore in uscita pari a 1.0 m³/s: della portata entrante nella cassa, 46.6 m³/s vengono laminati all'interno della stessa mentre i restanti 10 m³/s vengono scaricati all'interno dello scolmatore previsto al lotto 3;
- **LOTTO 3:** Intervento di realizzazione di un canale scolmatore in grado di scaricare una portata massima di 10 m³/s proveniente dalla cassa 4 direttamente nel Bormida. Il tracciato dello scolmatore prevede in larga parte la ricalibratura di fossati e rii minori attualmente esistenti, con la formazione di nuovi tratti di entità ridotta;
- **LOTTO 2:** Nel tratto tra la cassa 4 e Spinetta Marengo, il rio Lovassina riceve un contributo totale di acque di ruscellamento pari a 14.2 m³/s, che sommato a 1.0 m³/s uscente dalla cassa 4 si ottiene una portata entrante a Spinetta Marengo pari a 15.2 m³/s, che risulta essere incompatibile con il massimo valore convogliabile nel tratto cittadino tombinato, pari a 4.5 m³/s. E' prevista quindi la realizzazione di una cassa di laminazione subito a monte di Litta Parodi in grado di laminare 11.20 m³/s, garantendo come massima portata in uscita un valore compatibile pari a 4.0 m³/s;
- **LOTTO 1:** Lavori attualmente conclusi: sono stati condotti interventi di adeguamento del tratto cittadino tombinato del rio Lovassina a Spinetta Marengo.

Si riporta un estratto con l'indicazione delle opere in progetto previste dal progetto generale su BDTRE Regione Piemonte 2019 e foto aerea (Fonte: Google Earth, 2019).

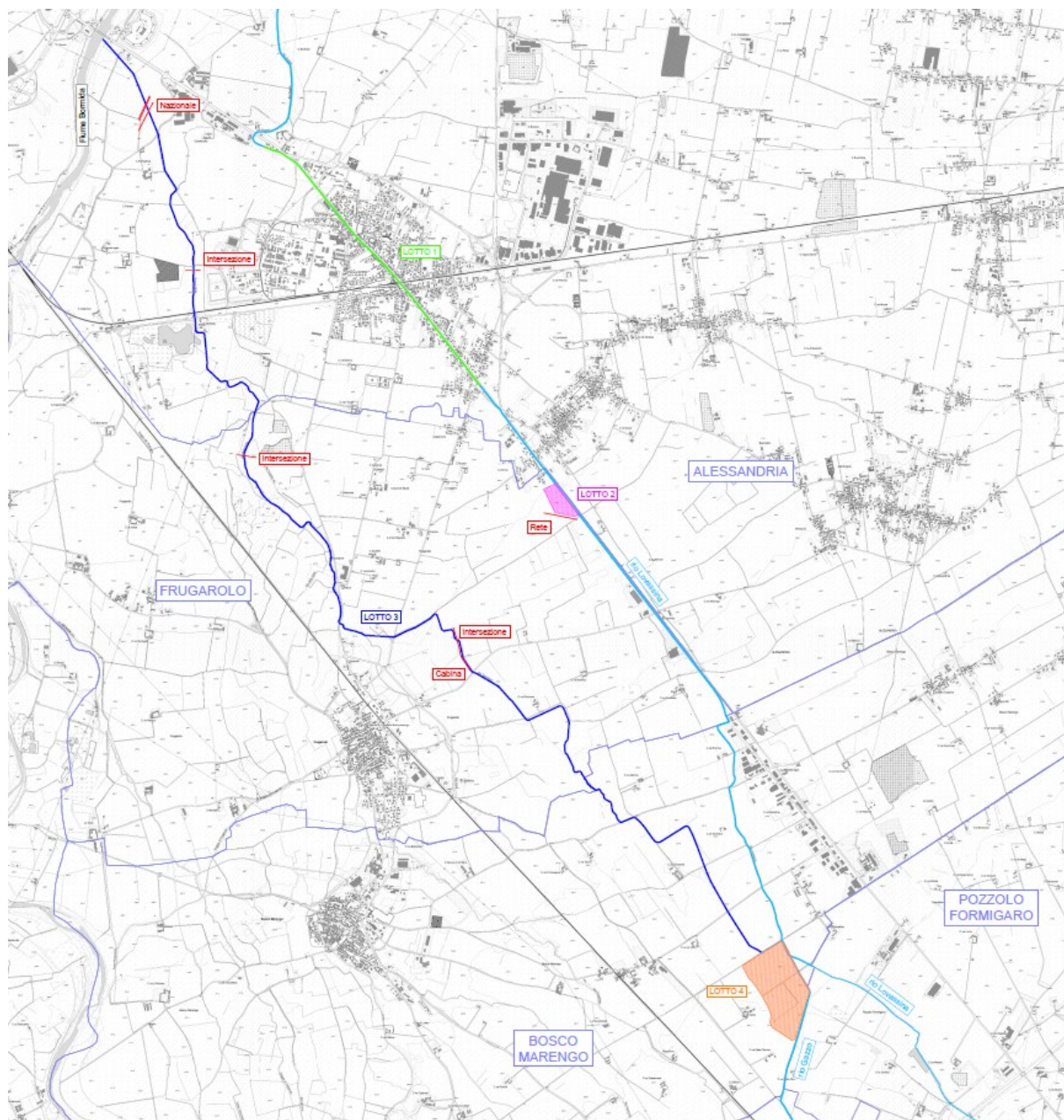


Figura 3.1: Inquadramento progetto generale su B.D.T.R.E. Regione Piemonte

LEGENDA:

- LIMITI AMMINISTRATIVI
- RIO LOVASSINA E GAZZO
- LOTTO 1
- LOTTO 2
- LOTTO 3
- LOTTO 4
- INTERFERENZE SNAM



Figura 3.2: Inquadramento progetto generale su foto aerea

LEGENDA:	
—	LIMITI AMMINISTRATIVI
—	RIO LOVASSINA E GAZZO
—	LOTTO 1
—	LOTTO 2
—	LOTTO 3
—	LOTTO 4
—	INTERFERENZE SNAM

Il presente progetto riguarda i lavori previsti al lotto 2, di seguito descritti.

Immediatamente a monte della frazione Litta-Parodi si rende necessaria la realizzazione di una cassa di laminazione, denominata cassa 2, in quanto il bacino sotteso dal tratto del Rio Lovassina a valle della cassa 4 è tale da generare portate non compatibili con le sezioni d'alveo esistenti a valle nel tratto cittadino tombinato. Tale cassa di laminazione avrà dimensioni più contenute rispetto alla cassa 4.

Lo studio svolto dalla provincia di Alessandria sul tratto in esame indica in $Q = 4.5 \text{ m}^3/\text{s}$ la portata massima che può defluire nel tratto del Rio Lovassina canalizzato a lato della S.S. n. 35 bis a monte di Spinetta Marengo. La bocca tarata in progetto viene quindi dimensionata in modo da consentire il transito verso valle di una portata pari a $4 \text{ m}^3/\text{s}$; essa avrà dimensioni pari a $135 \times 80 \text{ cm}$ (larghezza e altezza), mentre lo sfioratore laterale in ingresso, sagomato secondo il profilo Creager-Scimeni avrà una lunghezza di 30 m ed una quota di sfioro pari 110.90 m s.l.m. . Entrambe le opere saranno realizzate in calcestruzzo armato. La quota di fondo della cassa sarà pari a 107.90 m s.l.m. ; il volume massimo di regolazione è pari a $148'000 \text{ m}^3$.

La cassa è dotata di uno sfioratore laterale in uscita, del tipo Creager-Scimeni, avente una lunghezza pari a 50 m ed una quota di sfioro pari a 110.90 m s.l.m. . Tale opera è in grado di allontanare la portata di progetto avente tempo di ritorno di 200 anni con un carico idraulico di 0.30 m . La quota di massimo invaso risulta quindi pari a 111.20 m s.l.m. . Il volume necessario alla laminazione sarà ottenuto in parte mediante scavo ed in parte attraverso la realizzazione di arginature in terra aventi una quota in sommità pari a 112.70 m s.l.m. (franco di 1.5 m sul livello di massimo invaso).

La cassa di laminazione sarà dotata di uno scarico di fondo realizzato mediante la posa in opera di due paratoie piane in acciaio a sezione circolare di diametro pari a 60 cm .

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

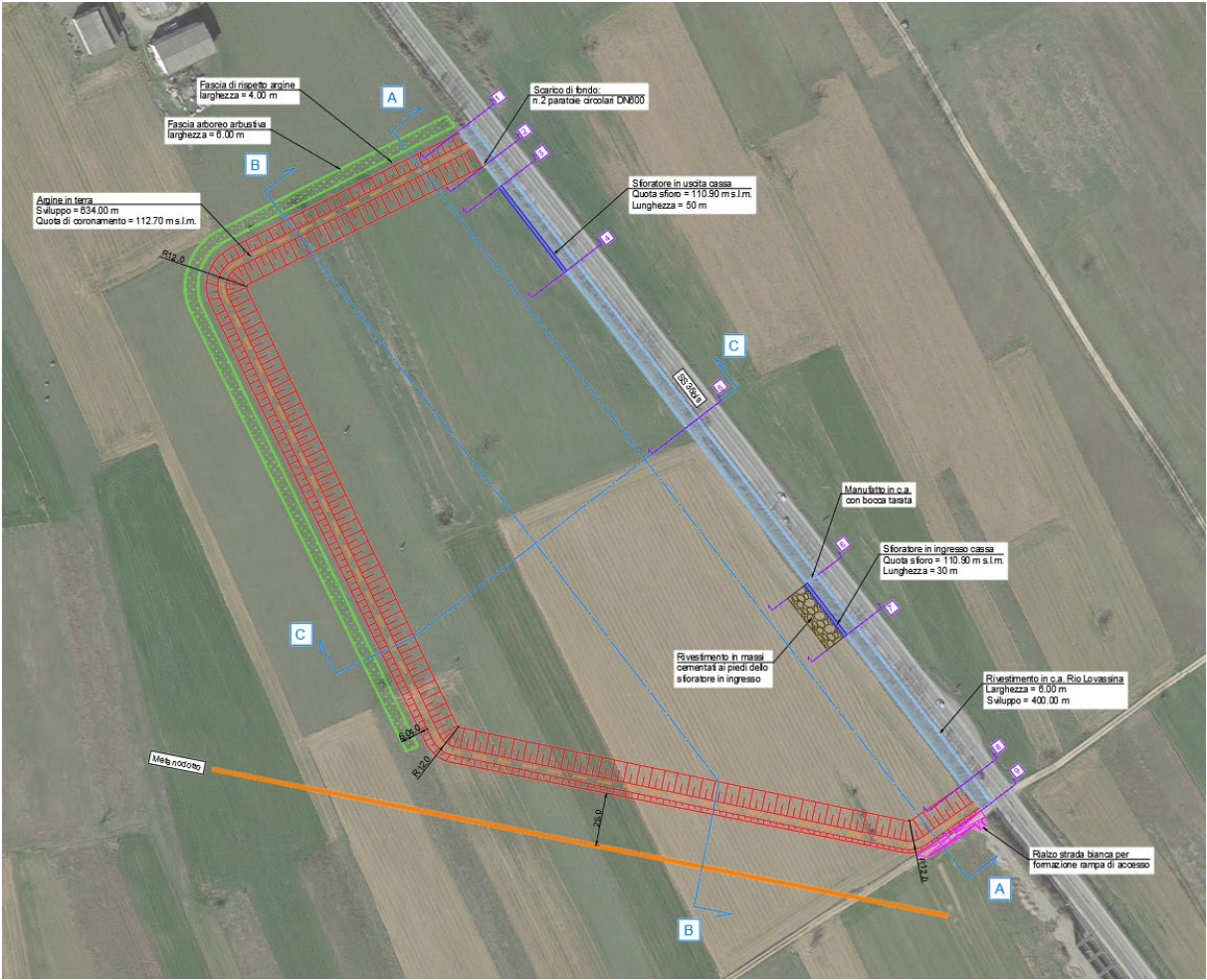


Figura 3.3: Planimetria di progetto

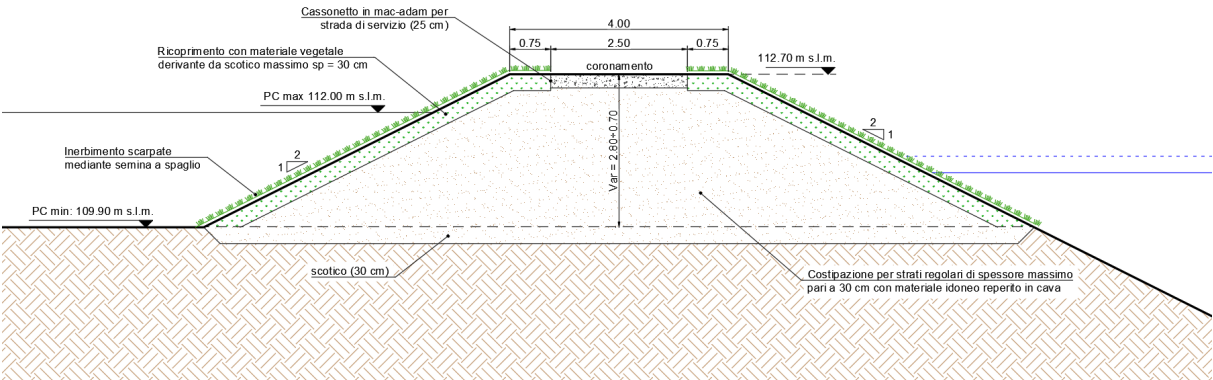


Figura 3.4: Particolare argine in terra

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00155538 del 16/09/2024

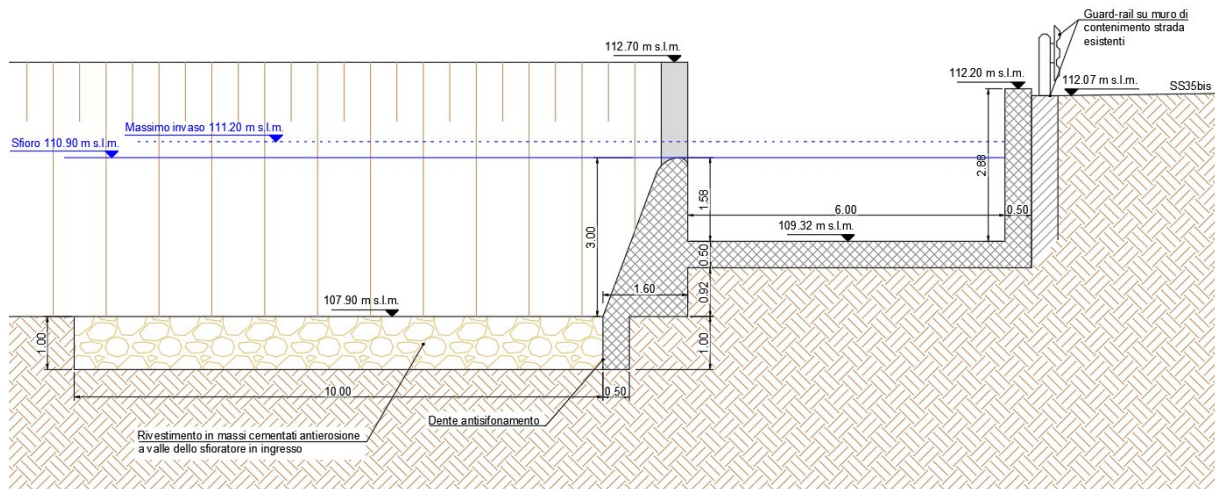


Figura 3.5: Particolare sfioratore di ingresso – sezione di monte

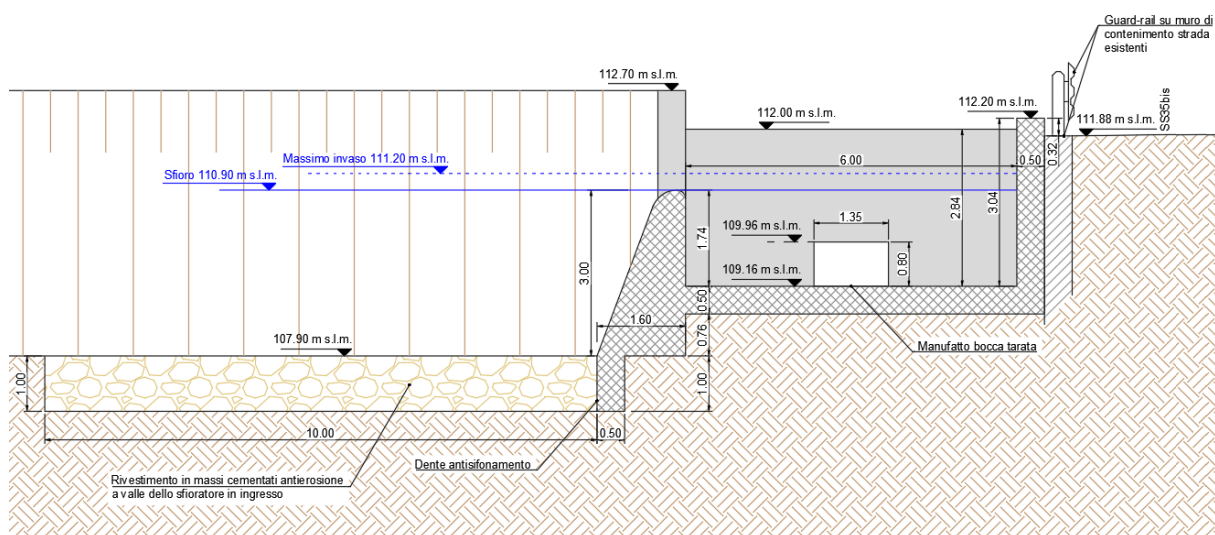


Figura 3.6: Particolare sfioratore di ingresso – sezione di valle con bocca tarata

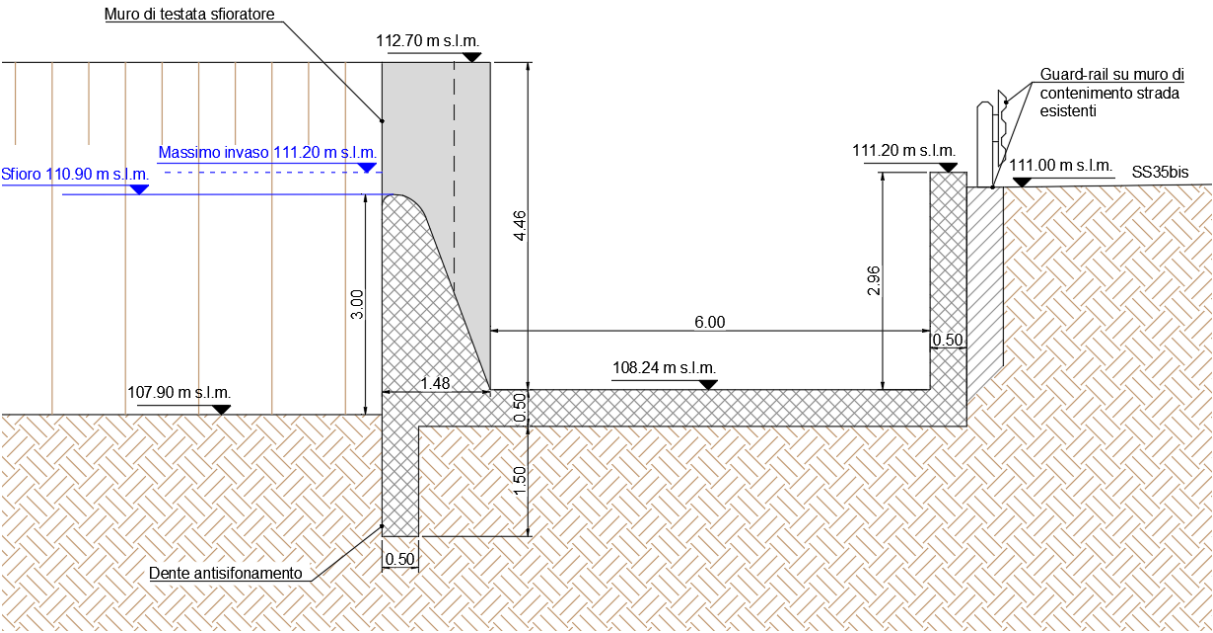


Figura 3.7: Particolare sfioratore di uscita – sezione di monte

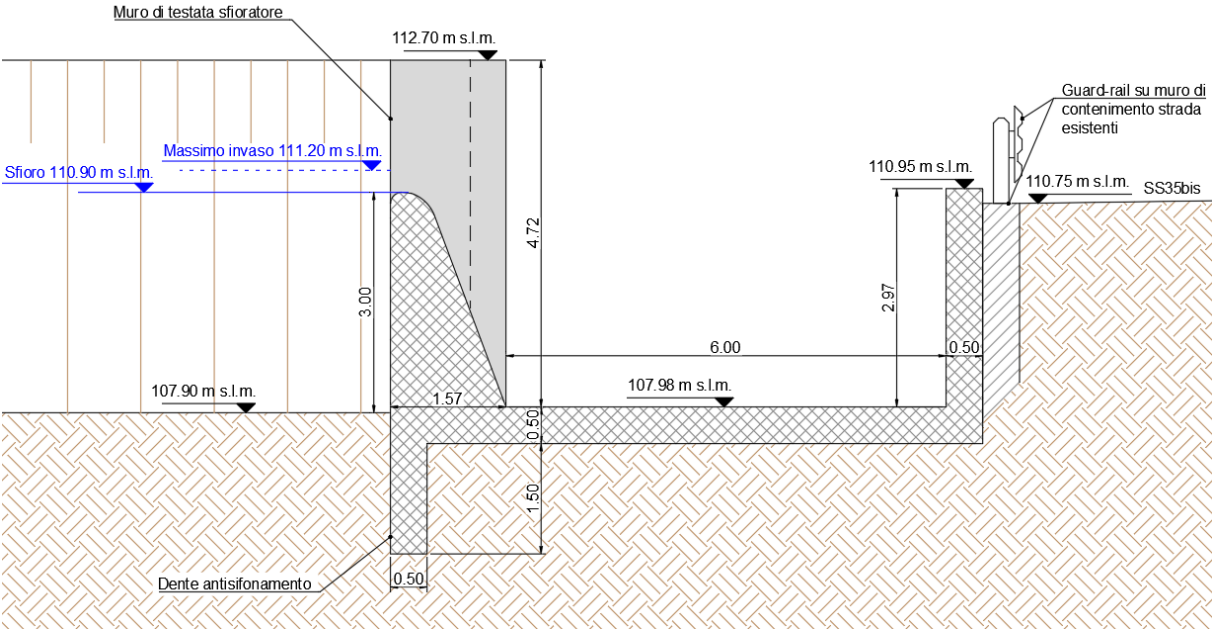


Figura 3.8: Particolare sfioratore di uscita – sezione di valle

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00155538 del 16/09/2024

4 - CRITERI PROGETTUALI

4.1 - ASPETTI FUNZIONALI

Gli aspetti funzionali che hanno indirizzato la progettazione sono emersi dalla necessità di realizzare i lavori descritti in quanto le analisi eseguite hanno evidenziato che il bacino sotteso dal tratto del Rio Lovassina a valle della cassa di laminazione di monte (Lotto 4) è tale da generare portate non compatibili con le sezioni d'alveo esistenti a valle, nonostante la realizzazione della cassa di monte e del canale scolmatore (Lotto 3), con conseguenti frequenti inondazioni dell'abitato di Spinetta Marengo.

Come dettagliatamente specificato nella relazione idraulica, le opere previste nel presente Lotto 2 non permettono il raggiungimento della minimizzazione del rischio idraulico, che si ottiene esclusivamente con la realizzazione di tutte le opere previste dal progetto generale.

La cassa di laminazione prevista nel presente lotto consente la messa in sicurezza dell'abitato di Litta Parodi e di Spinetta Marengo.

La scelta degli interventi è stata effettuata tenendo in particolare riguardo le condizioni ambientali.

Dal punto di vista economico – realizzativo gli interventi previsti sono tra i più economici tra quelli presi in considerazione.

Il progetto prevede l'esecuzione di scavi, che derivano dall'asportazione del materiale per la realizzazione della cassa di laminazione e della ricalibratura del tratto del Rio Lovassina adiacente la stessa. Le lavorazioni in progetto determineranno dunque la produzione di una quantità di materiali di scavo, che verranno interamente riutilizzati in un sito di destinazione identificato dal Comune, al fine di colmare una depressione derivante da precedenti attività estrattive.

Eventuali ritrovamenti di materiali di scavo non conformi saranno trasportati previa autorizzazione in discarica autorizzata seguendo le procedure di legge.

4.2 - ASPETTI IDRAULICI

Classificazione del tipo di sbarramento e individuazione delle classi di rischio

Le arginature in progetto sono finalizzate alla realizzazione di un invaso per la laminazione delle piene.

La normativa regionale di riferimento adottata per il dimensionamento delle opere di arginatura risulta essere la seguente: Decreto del Presidente della Giunta regionale 9 marzo 2022, n. 2/R, Regolamento regionale recante: *“Attuazione della legge regionale 6 ottobre 2003, n. 25 (Norme in materia di sbarramenti fluviali di ritenuta e bacini di accumulo idrico di competenza regionale. Abrogazione delle leggi regionali 11 aprile 1995, n. 58 e 24 luglio 1996, n. 49). Abrogazione del regolamento regionale 9 novembre 2004, n. 12/R e del regolamento regionale 29 gennaio 2008, n. 1/R.”*.

L'invaso in progetto ricade nella TIPOLOGIA L, categoria C in quanto si tratta di vaso temporaneo per la laminazione delle piene con sbarramenti di altezza fino a quindici metri e invasi fino a un milione di mila metri cubi. Le classi di rischio sono definite nel capitolo 1.2 del *“Manuale tecnico per la progettazione, costruzione e gestione degli sbarramenti ed invasi di competenza regionale”* e risultano dalla correlazione tra rischio intrinseco (ai sensi del Regolamento D.P.G.R. 9 novembre 2004 n. 12/R e s.m.i.) e appartenenza di un vaso a una delle categorie definite nel Regolamento stesso (art. 2). Si ritiene che, a seguito di un eventuale collasso dello sbarramento, possano verificarsi perdite non trascurabili sotto l'aspetto ambientale ed economico; la perdita di vite umane appare assai improbabile.

Si assume pertanto un **livello di rischio intrinseco moderato**.

La classe di rischio risultante è: **classe di rischio 4N**.

Caratteristiche generali del bacino imbrifero, dell'invaso e dello sbarramento

Per la corretta progettazione e gestione dell'invaso è necessario conoscere le caratteristiche generali del bacino imbrifero del Rio Lovassina in corrispondenza della sezione di chiusura considerata e le caratteristiche geometriche e morfologiche del corso d'acqua stesso. La delimitazione del bacino nella sezione di chiusura di interesse, localizzata in corrispondenza dell'invaso in progetto, è stata eseguita utilizzando come supporto il DTM ICE della Regione Piemonte.

Maggiori dettagli sono contenuti nella relazione idrologico idraulica.

Modalità di funzionamento della cassa di espansione

Per quanto concerne le modalità di riempimento della cassa di espansione, con riferimento all'evento di progetto avente tempo di ritorno di 200 anni, le fasi sono le seguenti:

- rigurgito a monte della cassa a causa della presenza della bocca tarata per portate defluenti aventi livelli idrici in corrispondenza della bocca tarata superiori a 109.96 m s.l.m.;
- attivazione della cassa per livelli idrici a monte della bocca tarata superiori a 110.90 m s.l.m. (quota di sfioro ingresso cassa);
- riempimento della cassa di espansione con raggiungimento del livello massimo corrispondente alla quota di regolazione (110.90 m s.l.m., volume invasato pari a circa 148'000 m³);
- svuotamento della cassa attraverso l'apertura dello scarico di fondo costituito da due paratoie piane in acciaio inossidabile di diametro pari a 60 cm.

Analisi idrologica ed elaborazioni statistiche

Analisi relativa alle precipitazioni sul bacino imbrifero e valutazione delle portate di piena di assegnato tempo di ritorno nella sezione dello sbarramento.

Si è compiuto il calcolo idrologico delle portate di piena del corso d'acqua per i tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni al fine di valutare la validità degli interventi proposti. La portata di riferimento che si assume per la progettazione della cassa di laminazione è quella con tempo di ritorno pari a 200 anni, mentre per lo scarico di superficie della cassa e le arginature si è fatto riferimento alla portata con tempo di ritorno pari a 500 anni.

Per la determinazione delle portate di piena si rimanda alla relazione idrologico-idraulica.

Trasporto solido

La valutazione del trasporto solido non è stata eseguita in quanto si ritiene che le opere in progetto non alterino in maniera apprezzabile il trasporto solido del corso d'acqua.

Valutazioni di carattere idraulico

Dimensionamento della bocca tarata

Per ridurre la portata defluente verso valle a 4.0 m³/s si prevede la realizzazione di una bocca tarata con luce sotto battente avente una larghezza di 1.35 m ed un'altezza di 0.80 m, da realizzarsi nella parete trasversale in c.a. immediatamente a valle dello sfioratore in ingresso.

Tale luce limita la portata defluente verso valle, con conseguente effetto di rigurgito verso monte che consente il riempimento della cassa di espansione in progetto.

Dimensionamento dello scarico di superficie e dello scarico di fondo

Lo sfioratore in ingresso della cassa di laminazione in progetto è costituito da uno sfioratore laterale a stramazzo con profilo di tipo Creager-Scimeni, ad asse rettilineo, avente una lunghezza utile pari a 30 m, realizzato in c.a.

La cassa di espansione in progetto è dimensionata con riferimento alla portata con tempo di ritorno di 200 anni; pertanto, la quota della soglia sfiorante è pari al massimo livello idrico raggiunto nella cassa al verificarsi della piena di progetto; tale quota, detta quota di regolazione, è pari a 110.90 m s.l.m.

Lo sfioratore in uscita in progetto, avente una lunghezza pari a 50 m, è stato dimensionato in modo che sia in grado di far defluire la portata con tempo di ritorno di 500 anni (pari a $15.9+1=16.9 \text{ m}^3/\text{s}$) con un carico idraulico pari a circa 0.30 m.

Per quanto concerne lo scarico di fondo, esso sarà costituito da due paratoie piane in acciaio inossidabile di diametro pari a 60 cm e consentirà lo svuotamento controllato della cassa nel Rio Lovassina. Per l'accesso agli organi di movimentazione delle paratoie piane dello scarico di fondo si prevede l'installazione di una passerella grigliata in acciaio zincato di larghezza non inferiore a 60 cm, dotata di ringhiere parapetto a tubi passanti (anch'esse in acciaio zincato) di altezza pari a 125 cm; tale passerella sarà ancorata al muro di sponda sinistro a valle dello sfioratore in uscita. L'accesso alla passerella avverrà dal coronamento dell'argine di valle.

Arginature della cassa di espansione

Il progetto prevede la realizzazione di arginature che saranno realizzate in materiale sciolto omogeneo. L'altezza massima dal piano campagna delle arginature è inferiore ai 3.0 m.

Nel dettaglio, si prevede la fornitura dall'esterno di idoneo materiale, poiché le indagini geologiche preliminari hanno messo in evidenza la inadeguatezza del materiale di scavo della cassa prodotto in sito.

Il dimensionamento delle arginature viene eseguito in conformità alle indicazioni contenute nel capitolo 1.6.3 del "*Manuale tecnico per la progettazione, costruzione e gestione degli sbarramenti ed invasi di competenza regionale*".

L'inclinazione dei paramenti, pari a 2:1 (inclinazione di circa 27° rispetto all'orizzontale) è stata definita in modo da garantire la stabilità globale dell'opera.

La pendenza dell'alveo nel tratto in esame è inferiore all'1%, pertanto non si prevede la presenza di rinfianchi. La larghezza del coronamento è pari a 4.0 m, mentre il franco idraulico di sicurezza (differenza fra la quota del coronamento e la quota di massimo invaso) viene assunto pari a 1.5 m; lo sbarramento in progetto, di Classe 4N, presenta infatti altezze contenute (inferiori ai 3 m) e pertanto si ritiene che un franco idraulico di 1.5 m sia adeguato. L'argine dovrà essere realizzato per strati di spessore non superiore ai 50 cm che verranno compattati con idoneo macchinario, al fine di raggiungere il grado di compattazione richiesto.

4.3 - ASPETTI AMBIENTALI

La progettazione prevede il massimo rispetto delle preesistenze e l'impiego di tecniche di mitigazione dell'impatto congruenti allo scenario su cui si andrà ad intervenire.

Gli interventi in progetto insisteranno nel sottosuolo, nell'alveo e sulle sponde del Rio Lovassina.

Nel suo complesso, pertanto, le analisi ambientali eseguite non hanno fatto emergere particolari situazioni di "criticità" per l'inserimento delle opere in progetto, le quali non comporteranno un aggravio significativo degli aspetti ambientali.

Le scarpate del rilevato arginale saranno infatti inerbite mediante idrosemina, mentre le uniche opere in c.a. previste per la ricalibratura del tratto di rio si troveranno al di sotto del piano campagna; pertanto, le opere in progetto risulteranno perfettamente armonizzate nel contesto ambientale locale.

Le lavorazioni previste risultano a basso impatto ambientale: i potenziali impatti, invero, sono legati quasi esclusivamente alla fase di cantiere e sono di natura mitigabile e reversibile.

Le componenti ambientali sono state trattate all'interno degli elaborati dello Studio Preliminare Ambientale, datato 2022 riguardante i lotti 2-3-4. Quest'ultimo documento comprensivo di relazioni specialistiche e documentazione progettuale è stato inserito nel procedimento di Verifica di VIA ai sensi del D.lgs. 152/06 e ha portato all'esclusione della Valutazione di Impatto Ambientale tramite provvedimento n. 1738/A1814B/2022 del 14/06/2022 emesso dall'Autorità Regionale.

Nei seguenti paragrafi vengono esposti gli aspetti evidenziati dalla verifica di ottemperanza ai sensi dell'art. 28, c. 3 del D.Lgs. 152/2006 che vengono quindi recepiti all'interno della documentazione progettuale.

4.3.1 Atmosfera ed emissioni diffuse

Le attività previste che possono determinare emissioni di polveri in atmosfera sono sostanzialmente rappresentate dalle operazioni tipiche delle attività di cantiere.

Per quanto riguarda le operazioni di stoccaggio e movimentazione, si dovranno adottare le seguenti soluzioni volte ad evitare la formazione e la diffusione delle polveri:

- Svolgimento delle lavorazioni principali verificando preliminarmente la possibilità di umidificazione dei diversi cumuli;
- Pulizia delle ruote dei veicoli di cantiere e delle strade afferenti al cantiere;
- Formazione di cumuli in modo tale da limitare l'esposizione all'effetto del vento come ad esempio: cumuli di maggiori dimensioni rispetto a più cumuli di minore capacità; cumuli conici o tronco conici che abbiano idonee proporzioni in modo tale da limitare la superficie esposta;
- Pulizia delle aree di stoccaggio e trattamento dei materiali, di transito e sosta dei mezzi a secco mediante spazzatrici meccaniche industriali;
- Adozione di coperture dei mezzi adibiti al trasporto dei rifiuti in ingresso e dei prodotti in uscita;
- Bagnatura della viabilità di cantiere;
- Utilizzo di macchinari con basse emissioni e in buono stato manutentivo;
- Spegnimento dei motori in caso di pause apprezzabili;
- Arresto degli attrezzi lavoratori nel caso di funzionamento a vuoto;
- Limitazione dell'utilizzo dei motori ai massimi regimi di rotazione;
- Contenimento e assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti come segue:
 - il carico, lo scarico e il trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti verranno effettuati sempre in aree impermeabilizzate con teli impermeabili;
 - effettuazione di regolari ispezioni e manutenzione di tutte le attrezzature e mezzi di lavoro;
 - in caso di sversamento, tempestiva raccolta dei liquidi sversati, drenaggi; copertura o impermeabilizzazione temporanea di suoli e fanghi contaminati.

Come riportato nella relazione specialistica *Studio preliminare ambientale* allegata al progetto, la sensibilità della risorsa/recettore per la componente aria è stata classificata come **bassa** in quanto la maggior parte dei recettori presenti nelle vicinanze delle opere da realizzare si collocano ad oltre 100 m dall'area d'intervento, ad esclusione di alcune abitazioni della frazione di Litta Parodi che si collocano a 80 m dall'area di laminazione del Lotto 2.

Inoltre, le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre sono rilasciate al livello del suolo con limitata capacità dispersiva, determinando impatti potenziali di estensione locale ed entità **riconoscibile**. Si stima infatti che le concentrazioni di inquinanti indotte al suolo dalle emissioni della fase di costruzione si estinguano entro un raggio di 100 m dalla sorgente emissiva.

Per quanto riguarda la componente atmosfera, durante l'esecuzione dei lavori, la **magnitudo** degli impatti risulta pertanto **bassa** e la **significatività bassa**; quest'ultima è determinata assumendo una **sensibilità bassa** dei ricettori.

Per la fase di esercizio non ci si attendono impatti su questa componente. L'unica emissione prodotta potrebbe essere legata alla presenza occasionale di mezzi per la manutenzione delle opere elettromeccaniche delle due vasche o per opere di manutenzione del verde legato alle opere di mitigazione previste. Dato il numero esiguo di mezzi impiegati e l'occasionalità delle attività di manutenzione, si ritiene che gli impatti potenziali siano di estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

La **magnitudo** degli impatti risulta pertanto **trascurabile** e la **significatività bassa**; quest'ultima è determinata assumendo una **sensibilità bassa** dei ricettori.

4.3.2 Ambiente Idrico

Il progetto deve comprendere, oltre alle azioni per la tutela dalle acque, anche soluzioni tecniche di tutela dell'ecosistema acquatico: durante gli scavi, pertanto, si dovrà prestare la massima attenzione e cura al fine di non contaminare o compromettere l'ecosistema preesistente, interferendo il meno possibile con la qualità delle acque e le condizioni di vita dell'ittiofauna. In particolare, si avrà cura di garantire sempre il rilascio del deflusso minimo vitale ed evitare di operare nei periodi connessi all'ovodeposizione e schiusa delle principali specie ittiche, in ottemperanza alla D.G.R.

n. 72-13725 del 29/03/2010, modificata con D.G.R. n. 75-2074 del 17/05/2011, (“Disciplina delle modalità e procedure per la realizzazione di lavori in alveo, programmi, opere e interventi sugli ambienti acquatici, ai sensi dell’art. 12 della legge regionale n. 37/2006”).

Per quanto riguarda gli accorgimenti da utilizzarsi in fase di cantiere a tutela delle acque, ci si atterrà a quanto riportato nella D.G.R. 72-13725 del 29 marzo 2010 “Disciplina delle modalità e procedure per la realizzazione dei lavori in alveo, programmi, opere e interventi sugli ambiti acquatici ai sensi dell’art. 12 della L.R. n. 37/2006 ed in particolare:

- prima dell’esecuzione degli interventi in alveo e della messa in asciutta del tratto di Rio Lovassina interessato dalla realizzazione della bocca d’ingresso della vasca di laminazione e bocca di uscita mediante la realizzazione di un canale parallelo al corso d’acqua stesso in cui verrà deviata l’acqua (vedasi Tav. 03.1 e Tav. 0.3.2 Planimetria di cantiere), verranno effettuate le operazioni di recupero dell’ittiofauna e la successiva reimmissione a monte dell’intervento, soprattutto nelle porzioni di alveo che verranno isolate e poi prosciugate per garantire l’ingresso dei mezzi meccanici. .
- dal momento che il tratto di Rio Lovassina interessato dalle opere è classificabile come ciprinicolo, dovranno essere limitati i lavori in alveo da aprile a giugno operando per quanto possibile nei tratti preventivamente messi in secca nel periodo antecedente a quello soprariportato;
- al fine di tutelare la comunità presente, durante la fase di cantiere, saranno rispettati i limiti dei parametri indicati nella D.G.R. per garantire la sopravvivenza dei ciprinidi ($T < 28^{\circ}\text{C}$, $\text{O}_2 > 7 \text{ g/L}$ e materiale in sospensione $< 80 \text{ mg/l}$) dal momento che il tratto di Rio Lovassina interessato dagli interventi presenta caratteri artificiali (sponde artificializzate e risagomate per la presenza della SP35bis in sponda sinistra idrografica e dei campi agricoli in destra), non è previsto un piano di ripristino delle caratteristiche morfologiche di naturalità dell’alveo, se non il ripristino del normale deflusso delle acque nell’alveo del Rio Lovassina a lavori ultimati;
- non sono previste opere di ripiantumazione arborea o arbustiva sulla sponda sinistra perché questo comporterebbe possibile ostruzione al normale deflusso delle acque nel Rio (vedasi Tav02.2_Planimetria su foto aerea);

4.3.3 Traffico veicolare

L'attività di cantiere prevederà l'impiego di diversi mezzi, che si sposteranno lungo la viabilità della SP 35bis solamente nelle prime ore diurne e nel tardo pomeriggio, generando un incremento minimo del traffico veicolare, già rilevante nell'area. La maggior parte dei mezzi verrà lasciata in cantiere per la maggior parte del periodo dei lavori. Gli unici mezzi che si sposteranno durante il periodo diurno saranno quelli impegnati nel trasporto delle terre.

Tale impatto è classificabile come **temporaneo**, di estensione **locale** e di entità **riconoscibile** anche se ad oggi il traffico veicolare sulla SP 35bis risulta già elevato. Non si prevedono modifiche alla viabilità ordinaria dal momento che sono esclusi trasporti eccezionali.

Durante l'esecuzione dei lavori, la **magnitudo** degli impatti risulta pertanto **bassa** e **trascurabile** e la **significatività bassa**; quest'ultima è determinata assumendo una **sensitività bassa** dei ricettori.

L'impatto, in fase di esercizio, sulla componente traffico veicolare è legato unicamente agli spostamenti in entrata e in uscita dal sito dei mezzi impiegati per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere.

Tale impatto è classificabile come **temporaneo**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile** in quanto i mezzi utilizzati per tali operazioni saranno pochi e la maggior parte di questi saltuariamente entrerà in sito.

La **magnitudo** degli impatti risulta pertanto **trascurabile** e la **significatività bassa**; quest'ultima è determinata assumendo una **sensitività bassa** dei ricettori.

4.3.4 Rumore e vibrazioni

Non si segnalano elementi di incompatibilità ambientali per quanto riguarda la matrice rumore. In caso di attività con numerose sorgenti contemporaneamente attive e con possibili superamenti dei limiti acustici si ricorda la necessità di richiedere l'autorizzazione in deroga.

Nel quadro di riferimento ambientale, è stato evidenziato come l'area interessata dagli interventi ricade principalmente in classe III *“Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con*

media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici"; lungo il tracciato si individuano aree limitrofe ricadenti in classi superiori (classe IV e classe V).

Le aree limitrofe alla realizzazione della vasca di laminazione di valle (Lotto 2) si collocano invece in classe II (frazione di Litta Parodi). Ad esclusione di quest'area, tutte le rimanenti opere risultano distanti almeno 300 m da grossi o piccoli centri urbani e non si segnalano recettori sensibili (ospedali, scuole altro) nelle immediate vicinanze. Si segnala che la SP35bis, lungo la quale verrà realizzata la vasca di laminazione di valle, presenta comunque già allo stato attuale condizioni di rumorosità apprezzabili legate al traffico veicolare verso i grandi poli produttivi delle città di Novi ligure e Alessandria.

La principale fonte di rumore durante la fase di costruzione è rappresentata dai mezzi meccanici utilizzati per la realizzazione delle opere e per gli scavi.

Si sottolinea che le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 17:00.

In aggiunta, verranno utilizzati in cantiere apparecchiature di ultima generazione, che rispettino e superino in senso migliorativo i requisiti di emissione acustica delle normative nazionali e comunitarie vigenti.

Verrà comunque richiesta deroga per attività di cantiere in funzione della durata dello stesso, e se non previsto dai Regolamenti acustici locali, si procederà alla produzione di una relazione previsionale di impatto acustico in fase di cantiere firmata da tecnico abilitato, per verificare il rispetto imposto dai Comuni per tali attività.

Si può affermare che questo tipo di impatto sia di durata a **breve termine**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

Tra le misure di mitigazione proposte vi saranno:

- limitazione alla velocità dei mezzi di cantiere all'interno del sito;
- spegnimento dei mezzi di cantiere quando questi non sono in fase operativa.

Durante l'esecuzione dei lavori, la **magnitudo** degli impatti risulta pertanto **bassa** e la **significatività bassa**; quest'ultima è determinata assumendo una **sensibilità bassa** dei ricettori.

Le principali fonti di rumore durante la fase di esercizio sono date dall'azionamento delle paratoie in caso di piena in una o entrambe le vasche di laminazione. Tale rumore risulta influente rispetto a quello prodotto dall'evento piovoso e dal fluire delle acque nei diversi reticoli principali e minori delle aree nell'intorno dell'area progettuale.

Sulla base di quanto sopra illustrato, si può affermare che questo tipo di impatto sia di durata a **breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

La **magnitudo** degli impatti risulta pertanto **bassa** e la **significatività bassa**; quest'ultima è determinata assumendo una **sensibilità bassa** dei ricettori.

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00155538 del 16/09/2024

5 - ANALISI DI FATTIBILITÀ

5.1 - COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Le opere in progetto nel Lotto 2 si collocano nell'ambito del territorio del Comune di Frugarolo, lungo un tratto a cielo aperto del Rio Lovassina parallelo alla S.P. 35bis a monte dell'abitato di Spinetta Marengo (Comune di Alessandria).

Tali interventi sono volti alla mitigazione del rischio idraulico del Rio Lovassina che durante i recenti eventi alluvionali è esondato più volte determinando l'inondazione dell'abitato di Spinetta Marengo.

Si ritiene che non esistano incompatibilità con lo strumento urbanistico vigente; pertanto, si attesta la conformità ai sensi dell'Art. 2, Comma 60, Punto 16 della Legge n°662 del 23.12.1996.

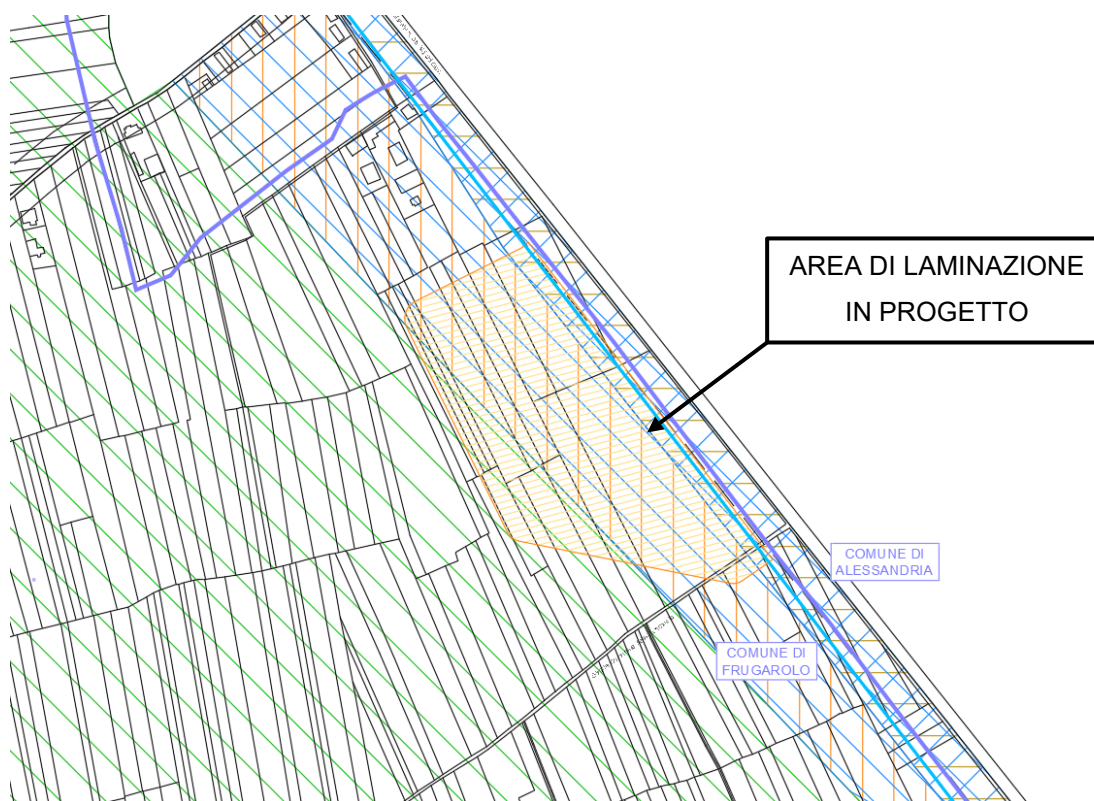


Figura 5.1: Estratto del P.R.G.C. di Frugarolo – Tavola 1 "Azzonamento Territorio"

LEGENDA

	Contine Comunale		CLASSE I Aree in cui le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Gli interventi sono consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11.03.1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
	Strade e relative fasce di rispetto della viabilità		CLASSE II Aree in cui le condizioni di moderata pericolosità, conseguente alla base intensità dei processi geomorfologici, possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicabili a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11.03.1988 e realizzabili, a livello esecutivo, esclusivamente nell'ambito del singolo lotto o dell'intero significativo circoscrizionale. Le indagini dovranno ottemperare a quanto disposto dal D.M. 11.03.1988
	Delimitazione ambiti a strumento urbanistico esecutivo		CLASSE IIIa Fasce di rispetto dei corsi d'acqua e ambiti territoriali nei quali gli elementi di pericolosità geomorfologica sono tali da impedire l'utilizzo (aree potenzialmente dissestabili o alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia). Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato all'art. 31 della L. R. 56/77
	Elettrodotto		CLASSE IIib1 Aree in cui l'attuazione delle previsioni urbanistiche è sospesa fino alla verifica della validità delle opere esistenti con successiva trasformazione in Classe IIib2
	Oleodotto		CLASSE IIib2 Aree nelle quali saranno possibili nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti solo a seguito della realizzazione di interventi di riassetto territoriale
	Aree ed edifici commerciali di tipo A.1 adattamento storico rilevante	DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA	
	Delimitazione Centro Abitato		Processi areali
	Delimitazione Centuriazione Romana		molto elevato (aree Eea)
	Aree ed edifici di tipo A, Centro Storico		medio moderato (aree Emu)
	Aree ed edifici di tipo B1, Centro Abitato		Processi lineari
	Aree ed edifici di tipo B2, Centro Abitato di tipo rado		molto elevato (Ee.)
	Aree ed edifici di tipo B3, Centro Abitato di tipo rurale	DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI	
	Aree ed edifici di tipo C1, di espansione		Limite tra la fascia A e la fascia B (come indicato da PSFF e PAI)
	Aree ed edifici di tipo C2, di espansione soggette a Piano Esecutivo		Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C (come indicato da PSFF e PAI)
	Aree ed edifici di tipo D1 a destinazione industriale e artigianale esistente		Limite esterno alla fascia C (come indicato da PSFF e PAI)
	Aree ed edifici di tipo D2 Insediamenti Industriali - artigianali di espansione		Limite piena con tempo di ritorno 200 anni
	Aree ed edifici di tipo D3 a destinazione commerciale esistente		Zona di rispetto delle risorse idropotabili
	Aree ed edifici di tipo D4 a destinazione commerciale di espansione		Corsi d'acqua soggetti a Pubblica Amministrazione R.D. 25 luglio 1904, n. 523
	Aree di tipo F		Corsi d'acqua demaniali
	Aree a verde privato		Edifici Strategici e Infrastrutture rilevanti
	Aree agricole di tipo E, Zona agricola		
	Area Ecologica		
	Attività Estrattive - Cave		
	Pannelli Fotovoltaici		
	Edificio vincolato al sensi della Legge n. 1089 del 01.06.1939		
	SP - Spazi Pubblici		

Figura 5.2: Legenda P.R.G.C. di Frugarolo – Tavola 1 “Azzonamento Territorio”

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00155538 del 16/09/2024

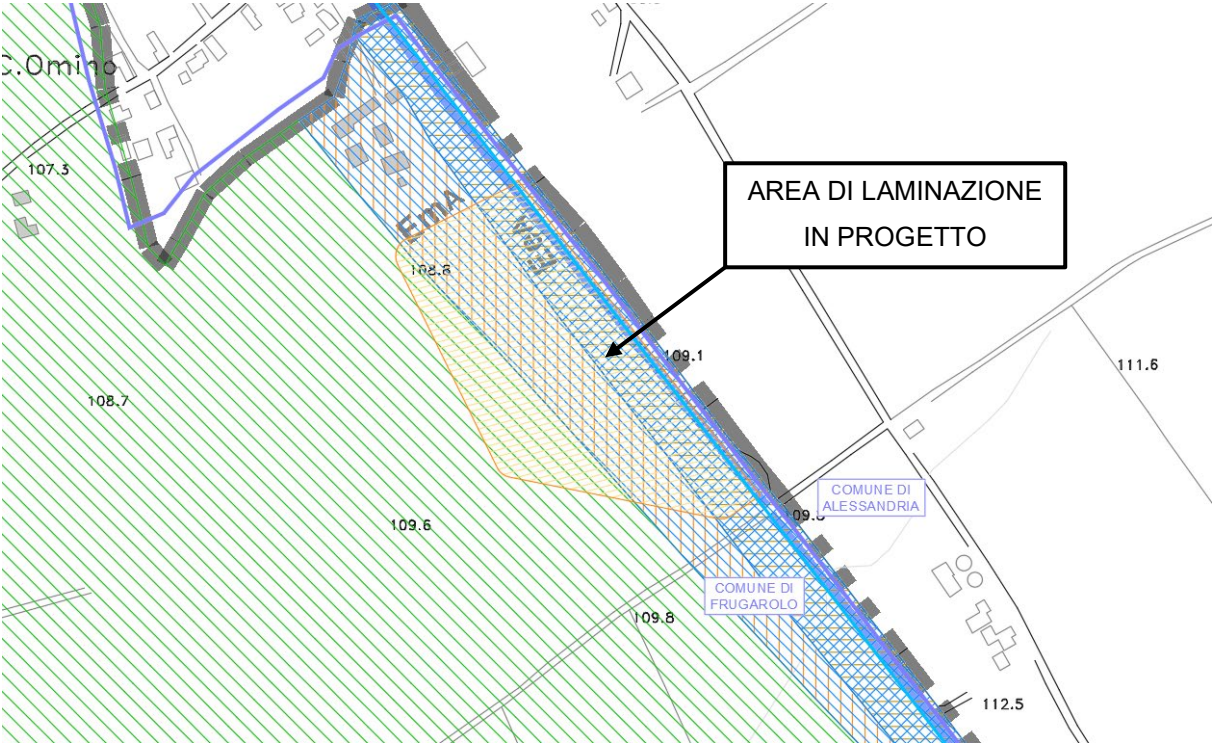


Figura 5.3: Estratto del P.R.G.C. di Frugarolo – Tavola 6 “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica”

- CLASSE I**

Aree in cui le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Gli interventi sono consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11-3-1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- CLASSE II**

Aree in cui le condizioni di moderata pericolosità, conseguente alla bassa intensità dei processi geomorfologici, possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D. M. 11-3-1988 e realizzabili, a livello esecutivo, esclusivamente nell'ambito del singolo lotto o dell'intorno significativo circostante. Le indagini dovranno ottemperare a quanto disposto dal D.M. 11-3-88.
- CLASSE IIIa**

Fasce di rispetto dei corsi d'acqua e ambienti territoriali nei quali gli elementi di pericolosità geomorfologica sono tali da impedire l'utilizzo (aree potenzialmente dissestabili o alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia). Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato all'art. 31 della L. R. 56-77
- CLASSE IIIb1**

Aree in cui l'attuazione delle previsioni urbanistiche è sospesa fino alla verifica della validità delle opere esistenti con successiva trasformazione in Classe IIIb2
- CLASSE IIIb2**

Aree nelle quali saranno possibili nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti solo a seguito della realizzazione di interventi di riassetto territoriale

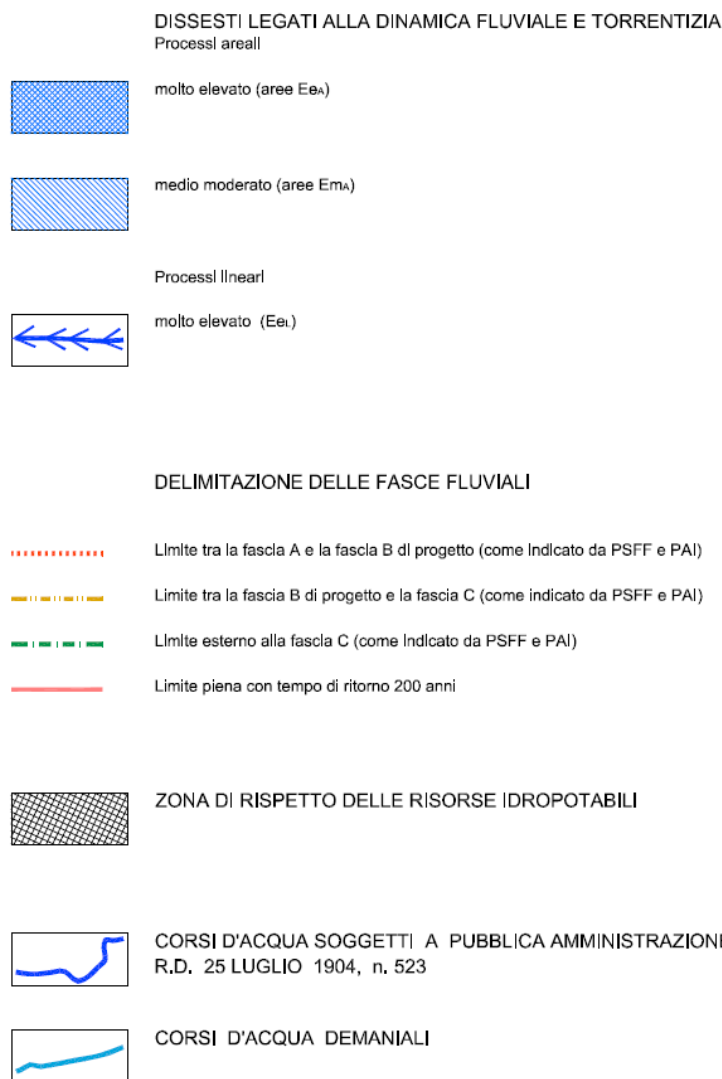


Figura 5.4: Legenda P.R.G.C. di Frugarolo – Tavola 6 “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica”

Le opere in progetto ricadono nelle seguenti classi:

- **Classe I** – Aree in cui le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Gli interventi sono consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11-3-1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- **Classe II** – Aree in cui le condizioni di moderata pericolosità, conseguente alla bassa intensità dei processi geomorfologici, possono essere agevolmente

superate attraverso l'adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11-3-1988 e realizzabili. A livello esecutivo, esclusivamente nell'ambito del singolo lotto o dell'intorno significativo circostante. Le indagini dovranno ottemperare a quanto disposto dal D.M. 11-3-1988.

- **Classe IIIa** – Fasce di rispetto dei corsi d'acqua e ambiti territoriali nei quali gli elementi di pericolosità geomorfologica sono tali da impedirne l'utilizzo (aree potenzialmente dissestabili o alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia). Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato all'art. 31 della L.R. 56-77.
- **Dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia:**
 - Molto elevato (**aree EeA**);
 - Medio-moderato (**aree EmA**).

5.2 - COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Tramite provvedimento n. 1738/A1814B/2022 del 14/06/2022 emesso dall'Autorità Regionale il presente progetto è stato escluso dal procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.lgs. 152/06.

Nei seguenti paragrafi vengono esposti gli aspetti evidenziati dalla verifica di ottemperanza ai sensi dell'art. 28, c. 3 del D.Lgs. 152/2006 che vengono quindi recepiti all'interno della documentazione progettuale.

5.3 - COMPATIBILITÀ ACUSTICA

Vista la tipologia delle lavorazioni previste, le fonti di rumore deriveranno dalle operazioni di scavo e di movimento terra.

Si prevede un aumento localizzato della rumorosità durante le ore lavorative diurne dei giorni feriali. Per quanto possibile, le lavorazioni più rumorose verranno effettuate in orari centrali della giornata lavorativa.

5.4 - COMPATIBILITÀ ARCHEOLOGICA

In ottemperanza all'allora D.Lgs. 50/2016, art. 25, è stata redatta dalla Dott.ssa Melania Semeraro la Relazione archeologica prodromica, allegata al progetto, al fine di individuare la presenza di testimonianze archeologiche e storico-culturali, nei territori

interessati dalle lavorazioni. Tale verifica ha attribuito, all'intera area indagata, un rischio assoluto di grado medio-alto e, per quanto riguarda l'area di intervento del Lotto 2, un rischio relativo medio di grado 5, indiziato da elementi documentari oggettivi, *alla luce del grado nullo di visibilità dei suoli, delle sensibili opere di scavo previste e tenendo conto dei dati storico-archeologici.*

Area	Prossimità siti archeologici	Riscontri da ricognizione	Riscontri da aerofotointerpretazione/Analisi cartografia storica	Grado di rischio relativo
Q (Lotto 2)	L'area di intervento è adiacente alla viabilità storica costituita dalla Strada Statale ex 35 bis dei Giovi, indicata in PPR come viabilità storica	Visibilità nulla per presenza di vegetazione bassa ma molto fitta	Si segnala nell'appezzamento ad est di quello in cui è prevista la realizzazione della vasca di laminazione di Frugarolo e della Strada Statale la presenza nella carta storica (<i>Josephinische Landesaufnahme - Piemont 1821</i>) di un segno grafico che parrebbe richiamare la presenza di un piccolo dosso e che potrebbe essere la traccia della presenza di una qualche evidenza	Alla luce del grado nullo di visibilità dei suoli, delle sensibili opere di scavo previste e tenendo conto dei dati storico-archeologici, si ritiene di poter ricalibrare il rischio archeologico relativo in un potenziale MEDIO di grado 5 – Indiziato da elementi documentari oggettivi

Tabella 5.1: Estratto Relazione archeologica – Valutazione rischio archeologico relativo

La Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Alessandria, Asti e Cuneo ha quindi attivato la procedura di *Verifica preventiva dell'interesse archeologico*, ai sensi dell'art. 25 co. 8 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. richiedendo la predisposizione di un piano di sondaggi archeologici preliminari da eseguirsi nell'area di intervento. La *Relazione Piano Sondaggi*, redatta dalla Dott.ssa Melania Semeraro e allegata al progetto, "visto il potenziale MEDIO di grado 5 (si) prevede la realizzazione di 30 trincee (SS. 001 B - 035 B), ciascuna della dimensione di 100 x 2 m, poste ad una distanza di circa 14 m l'una dall'altra, disposte con vari orientamenti così da poter garantire una migliore campionatura, mantenendo fasce di rispetto per preservare la vegetazione ad alto fusto presente. In tal modo si campioneranno 6000 mq pari a circa l'11 % dell'area di intervento".

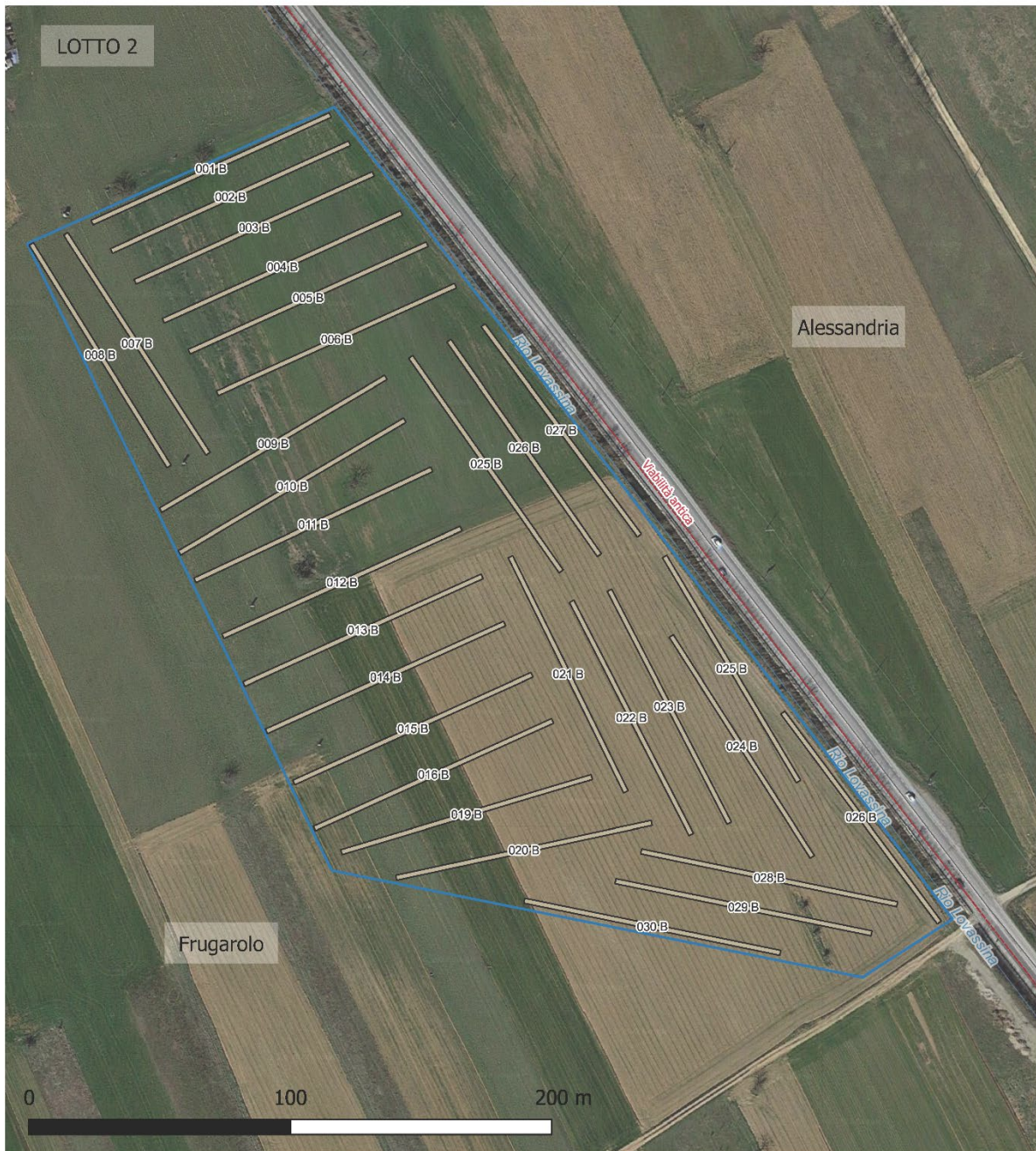


Figura 5.5: Ubicazione sondaggi archeologici preliminari

Tuttavia, stante la necessità da parte della committenza di mettere in atto una serie di indagini geologiche nell'ambito del presente Lotto 2 al di fuori e parallelamente al piano di indagini preventive, in accordo con il funzionario archeologo della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Alessandria, Asti e Cuneo, dott. Garbarino, si è ritenuto funzionale sfruttare i saggi geologici per una verifica diretta delle stratigrafie che consentisse di calibrare più puntualmente il rischio dell'area in

esame e quindi di definire in modo più funzionale la pianificazione dei sondaggi archeologici per il lotto in esame.

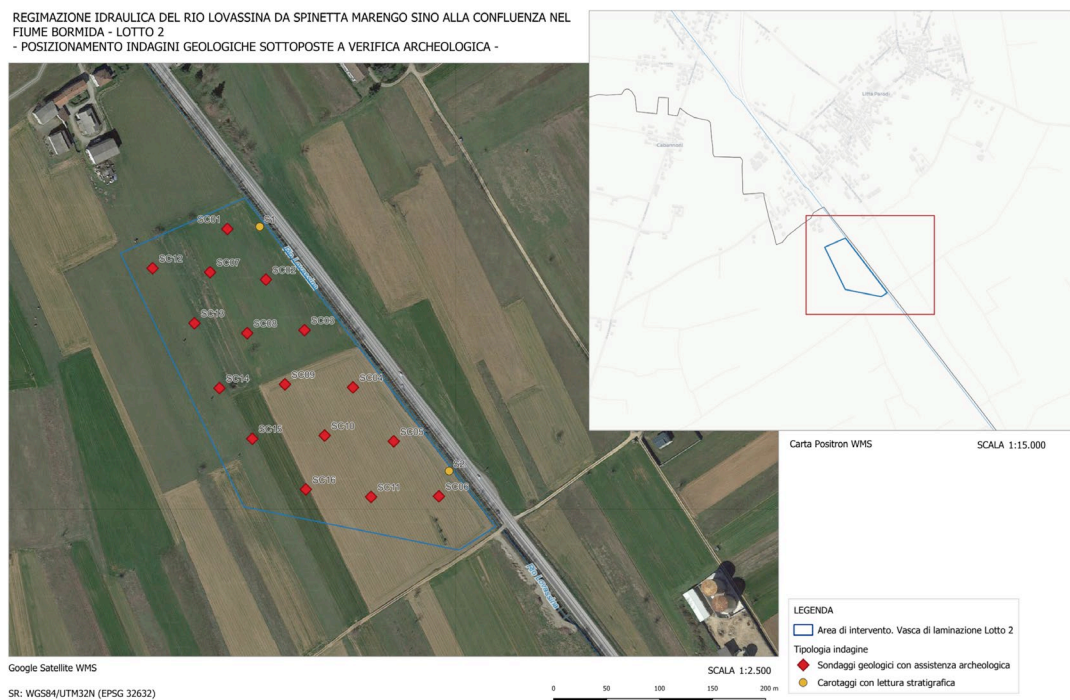


Figura 5.6: Ubicazione sondaggi geologici sottoposti ad assistenza archeologica

L'assistenza archeologica ai sondaggi geologici eseguita a settembre 2023 non ha permesso di individuare elementi rilevanti sotto il profilo archeologico evidenziando al contrario in tutti i sondaggi una stratificazione uniforme di formazione naturale ("La stratigrafia, molto uniforme, è risultata di formazione naturale e non antropizzata. Al di sotto del coltivo, dello spessore medio di circa 0,10 m, si è individuato uno strato simile al coltivo e avente medesima matrice limo-sabbiosa con scarsa componente argillosa dello spessore minimo di 0,20 m e massimo di 0,45 m, a seconda del sondaggio, a ricoprire uno strato ghiaioso molto compatto e caratterizzato dalla scarsità di matrice, verosimilmente di formazione esondivo/alluvionale che si estendeva senza soluzione di continuità fino alle quote inferiori indagate -2,50 m nel settore nord e -3 m nel settore sud"). Dunque, a seguito dell'esito dei sondaggi geologici eseguiti con assistenza archeologica, pur tenendo conto dell'esiguità dell'area indagata a fronte del piano di indagini archeologiche preliminari consertato con l'ente di tutela, è stata proposta dalla dott.ssa Semeraro una ricalibrazione del *potenziale di rischio archeologico relativo* inerente il Lotto 2 in un *grado basso*, come da relazione allegata. Conseguentemente la Soprintendenza ha preso atto e accolto la proposta di riduzione da medio a basso del potenziale e del rischio archeologico del

Lotto 2 e ha riformulato il parere espresso con nota prot. 4309-P del 18/03/2022 esclusivamente in merito al Lotto 2, non ritenendo necessaria l'effettuazione di ulteriori indagini preventive per il suddetto lotto, essendo plausibile l'assenza di elementi archeologici conservati come complesso strutturato, radicalmente incompatibili con l'esecuzione del progetto. "Nondimeno, considerate le ingenti opere di escavazione previste e tenuto conto dell'esiguità delle verifiche finora condotte, non potendo escludere l'eventualità di interferenze isolate con elementi di interesse archeologico (es. tombe o manufatti isolati)" con nota prot. 7187-P del 16/05/2024 la Soprintendenza ha prescritto che "lo scotico superficiale (intendendo con ciò la rimozione del coltivo per i primi decimetri, fino al raggiungimento dei livelli ghiaiosi naturali) sia effettuato con assistenza archeologica continuativa da parte di operatori archeologi qualificati (art. 9 bis D.Lgs. 42/2004; D.M. 244/2019)" come da parere allegato.

5.5 - COMPATIBILITÀ CON LE OPERE CIVILI

Il progetto prevede la realizzazione di un insieme di opere finalizzate alla difesa idraulica e alla messa in sicurezza del territorio e delle infrastrutture esistenti.

Le opere non andranno pertanto a interferire negativamente con opere civili esistenti.

5.6 - COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA

Non sono stati rilevati fattori di natura geologica tali da condizionare in modo specifico la realizzazione del progetto.

5.7 - COMPATIBILITÀ IDRAULICA E SISMICA

Gli interventi previsti sono volti alla riduzione delle criticità idrauliche nei tratti del Rio Lovassina nei territori comunali a valle della cassa di laminazione in progetto e presentano caratteristiche compatibili con l'assetto morfologico globale dell'asta fluviale.

Per quanto riguarda l'aspetto sismico si rileva che il territorio di Frugarolo e dei comuni limitrofi è classificato in zona 3 con pericolosità sismica bassa.

6 - CRITICITÀ IDROGEOLOGICA DELL'AMBITO DI INTERVENTO

6.1 - PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il rischio idraulico e idrogeologico totale dei Comuni interessati dalla realizzazione dell'intervento in progetto, individuato nella Tav 6.1 “*Rischio idraulico e idrogeologico*” del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), è: **R3 – Elevato**.

Si riportano alcuni estratti di tale tavola.

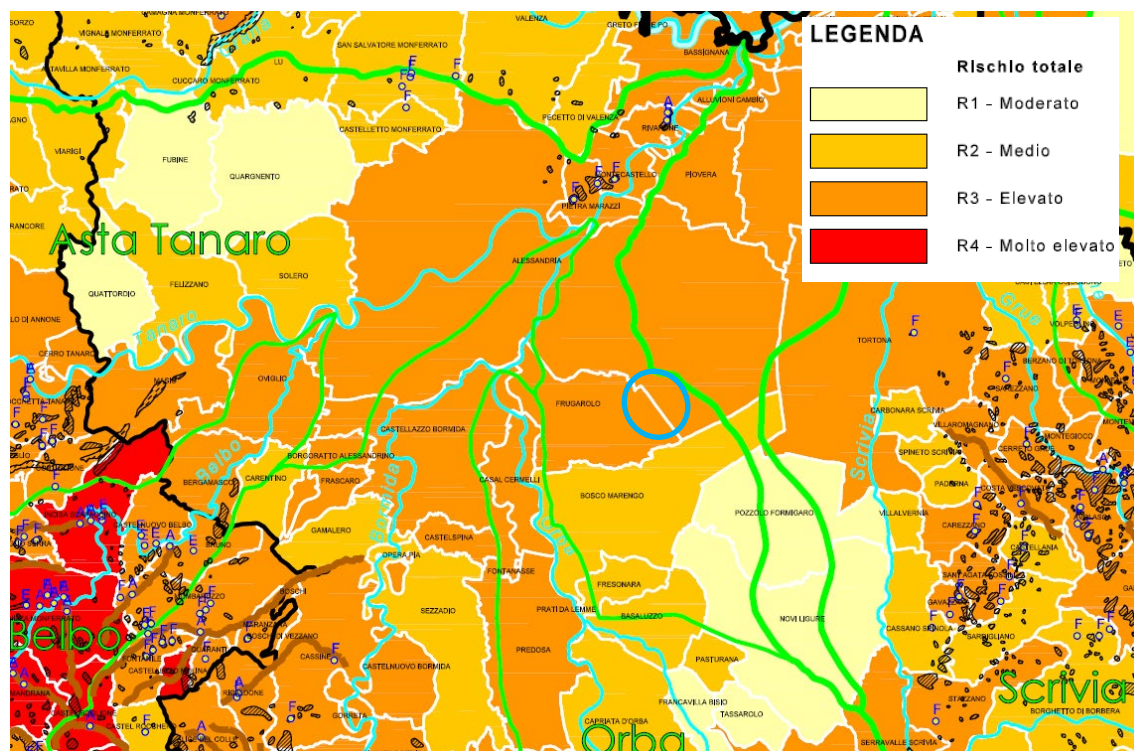


Figura 6.1: Rischio idraulico e idrogeologico totale su scala comunale. Estratto da Tav. 6.1 del PAI “*Rischio idraulico e idrogeologico*” con individuazione area di intervento (ellisse blu)

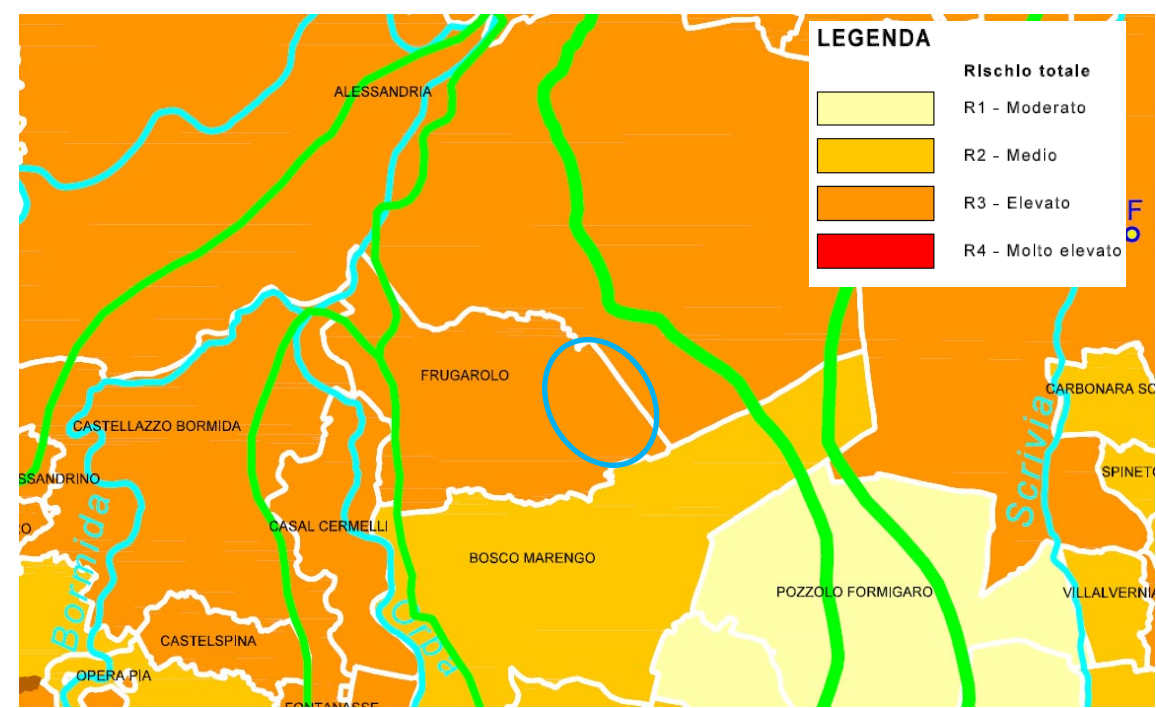


Figura 6.2: Rischio idraulico e idrogeologico totale su scala comunale - dettaglio. Estratto da Tav. 6.1 del PAI "Rischio idraulico e idrogeologico" con individuazione area di intervento (ellisse blu).

6.1.1 Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali

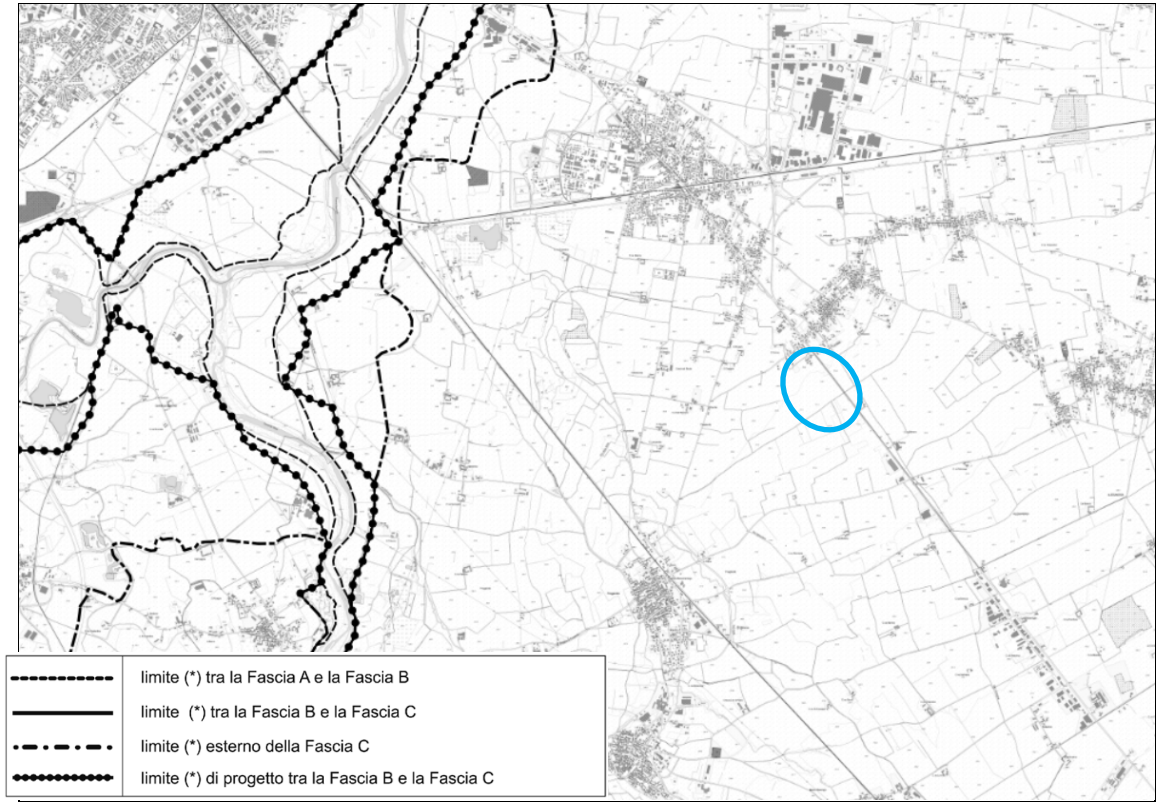


Figura 6.2: Estratto tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali del PAI con individuazione della zona di intervento (ellisse blu)

La delimitazione delle Fasce Fluviali del PAI è presente solo per i corsi d'acqua principali (Torrente Orba e Fiume Bormida).

Il tratto terminale del canale scolmatore in progetto nel Lotto 3 ricade all'interno delle Fasce Fluviali del Fiume Bormida: in particolare, circa 650 m dell'opera in progetto sono in Fascia C e circa 600 m in Fascia B.

6.1.2 Tavole di delimitazione aree in dissesto

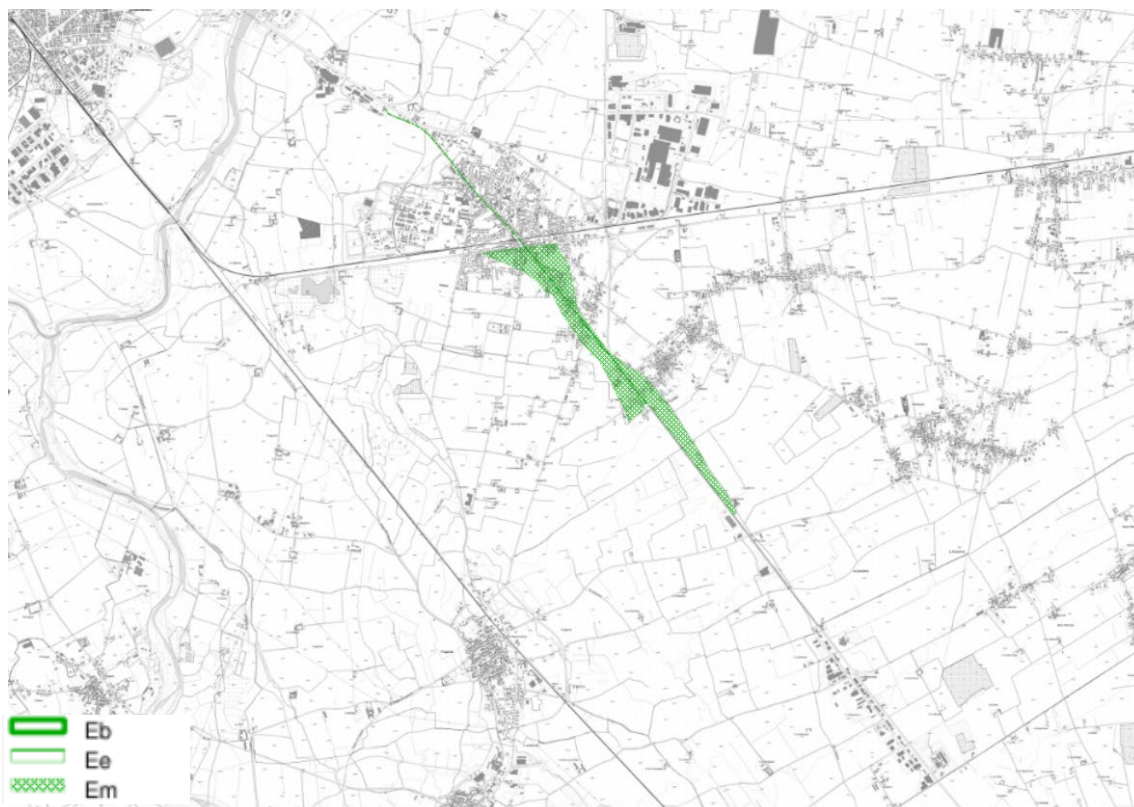


Figura 6.2: Estratto tavole di delimitazione delle aree in dissesto del PAI

Le tavole di delimitazione delle aree in dissesto del PAI individuano un'area a pericolosità media o moderata (Em) nel tratto di Rio Lovassina compreso tra Cascina Facina (Alessandria) e la Stazione di Spinetta Marengo (Alessandria).

Nel tratto di valle, compreso tra la Stazione di Spinetta Marengo e la Roggia Bolla, l'asta del Rio Lovassina viene individuata come area a pericolosità elevata non perimetrata (Eb).

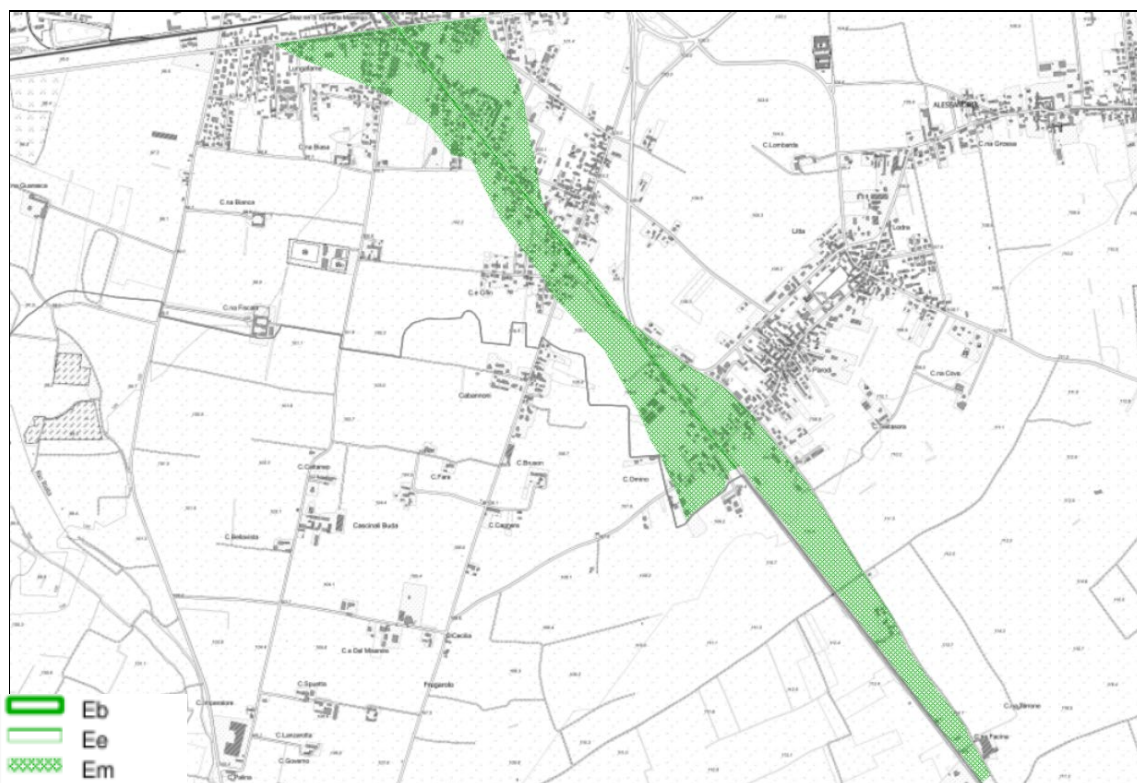


Figura 6.2: Estratto tavole di delimitazione delle aree in dissesto del PAI nel tratto compreso tra Cascina Facina e la Stazione di Spinetta Marengo



Figura 6.2: Estratto tavole di delimitazione delle aree in dissesto del PAI nel tratto compreso tra la Stazione di Spinetta Marengo e la Roggia Bolla

6.2 - PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONE (PGRA)

6.2.1 Carta della pericolosità da alluvione

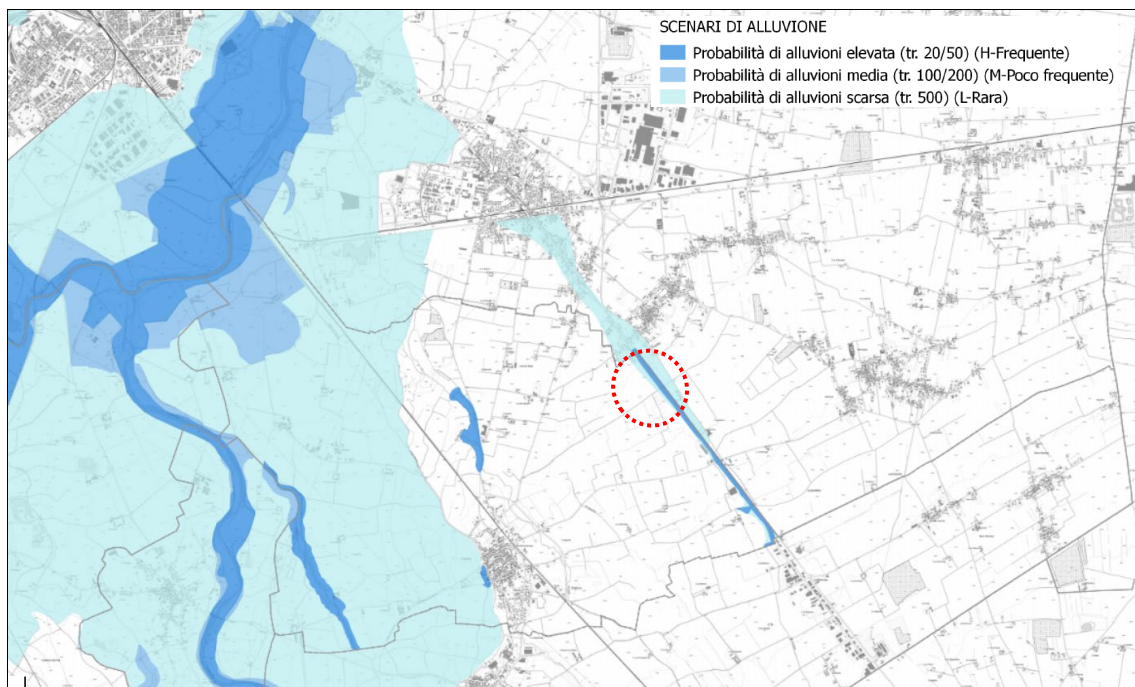


Figura 6.2: Estratto della carta della pericolosità da alluvione del PGRA con individuazione (ellisse rossa) dell'area allagata dal Rio Lovassina

La carta della pericolosità da alluvione del PGRA individua, nel tratto del Rio Lovassina compreso tra Cascinna Brencia (Bosco Marengo) e la Stazione di Spinetta Marengo (Alessandria), aree a probabilità di alluvioni elevata (H-Frequente) e aree a probabilità di alluvioni scarsa (L-Rara).

La zona con probabilità di alluvioni elevata è localizzata a ridosso del rio nel tratto compreso tra Cana Brencia e località Litta-Parodi (Alessandria), mentre la zona con probabilità di alluvioni scarsa è più ampia rispetto alla precedente e si sviluppa nel tratto compreso tra Cana Colombo (Alessandria) e la Stazione di Spinetta Marengo.

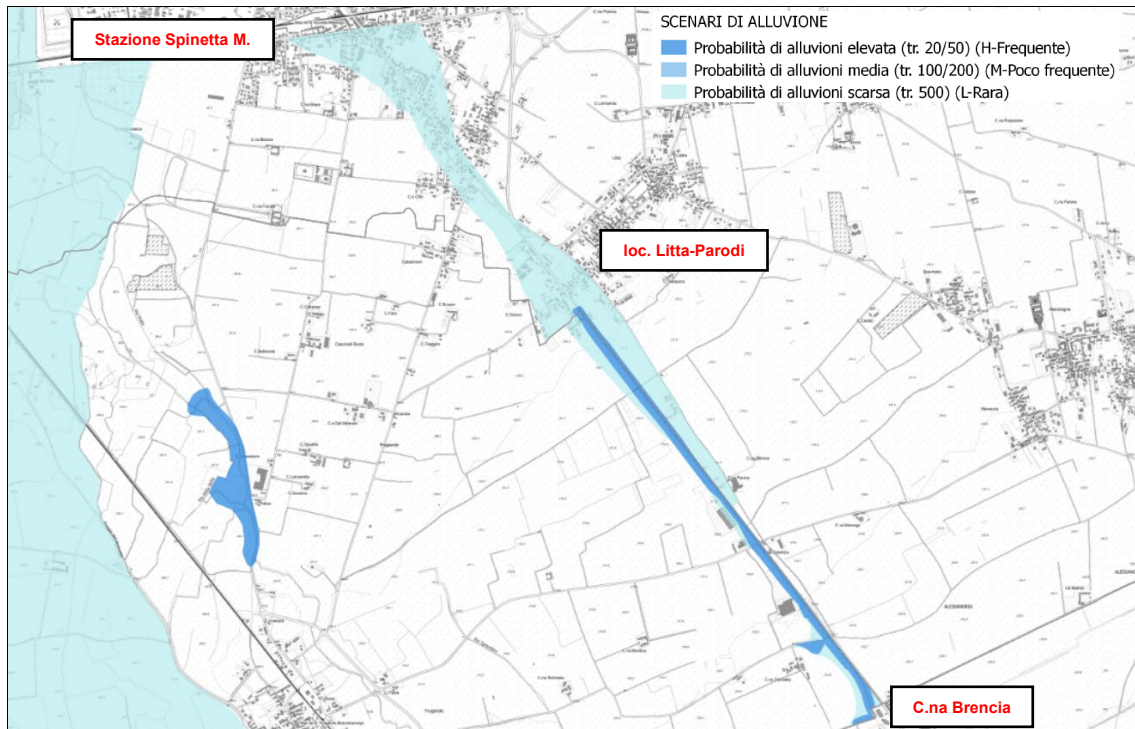


Figura 6.2: Estratto della carta della pericolosità da alluvione del PGRA nel tratto compreso tra Cascina Brenica e la Stazione di Spinetta Marengo

6.2.2 Carta del rischio da alluvione

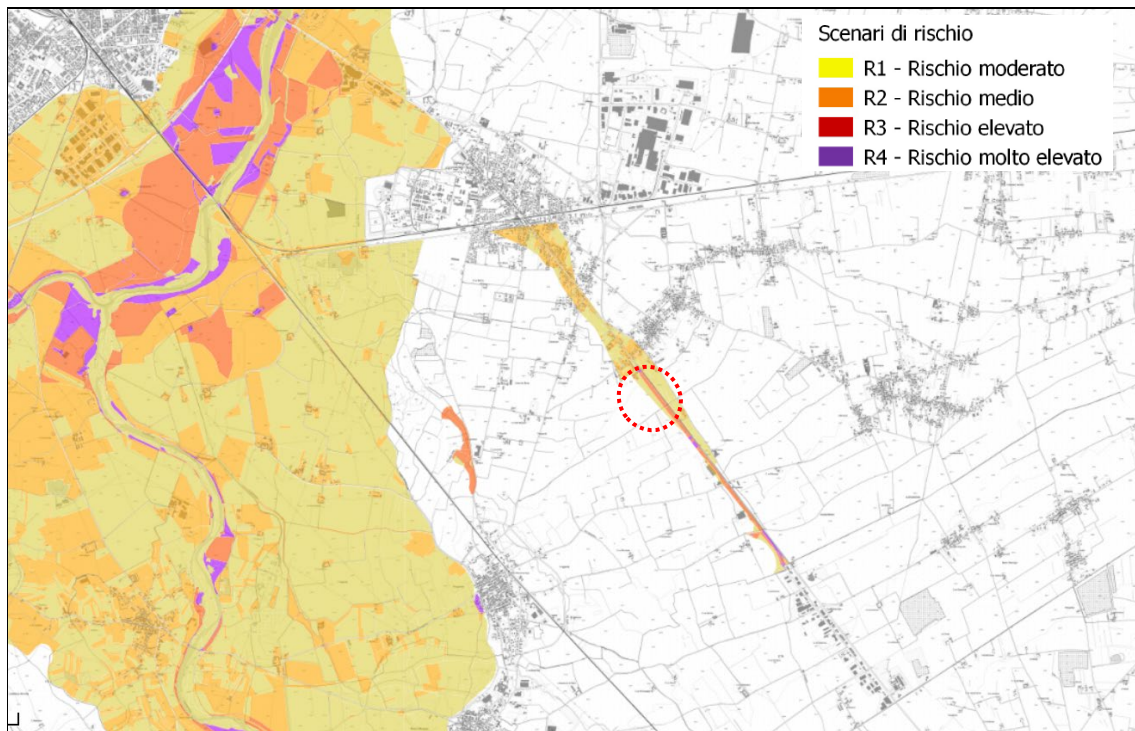


Figura 6.2: Estratto della carta del rischio da alluvione del PGRA con individuazione (ellisse rossa) dell'area relativa al Rio Lovassina nella zona di intervento del Lotto 2

Per quanto concerne il Rio Lovassina, la carta del rischio da alluvione del PGRA individua un'area **R3 – Rischio Elevato** a ridosso del Rio Lovassina nel tratto compreso tra Cascina Brencia (Bosco Marengo) e località Litta-Parodi (Alessandria); si segnala inoltre che, in alcune zone, di estensione limitata, a ridosso del corso d'acqua, sono presenti aree **R4 – Rischio Molto Elevato**.

Nel tratto compreso tra località Litta-Parodi (Alessandria) e la Stazione di Spinetta Marengo la carta del rischio da alluvione individua esclusivamente aree **R2 – Rischio Medio e R1 – Rischio Moderato**. Le aree R2 sono localizzate in corrispondenza delle zone edificate, mentre le aree R1 in corrispondenza delle zone non edificate.

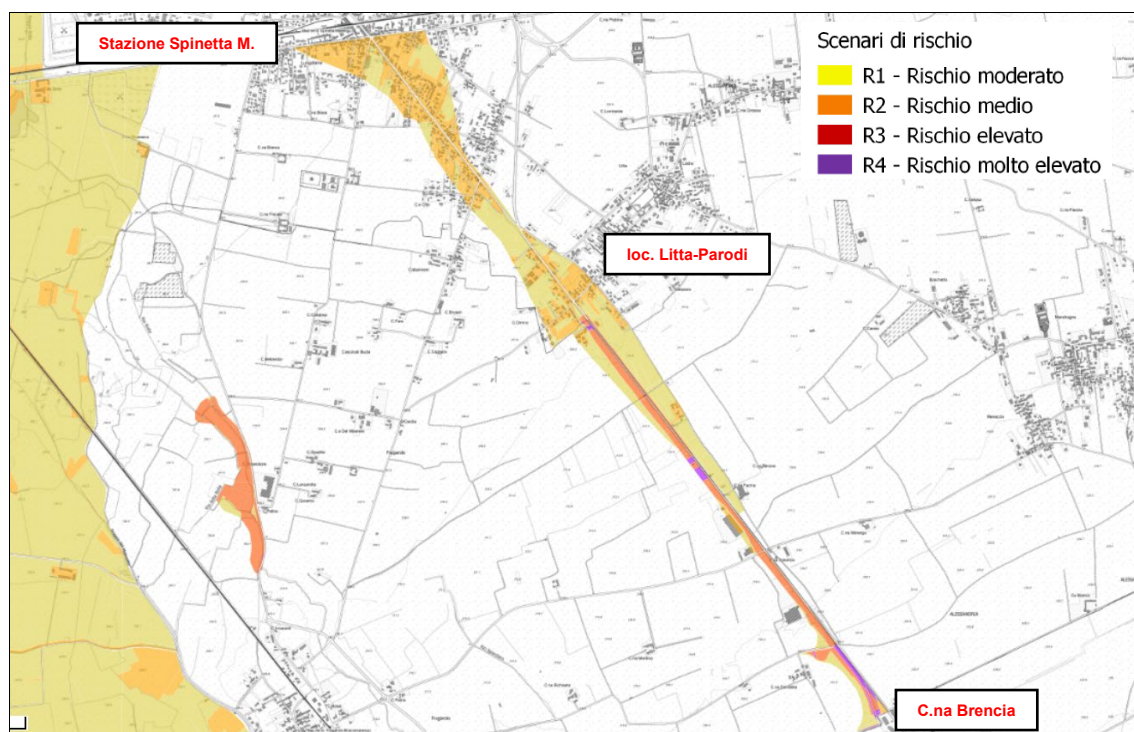


Figura 6.2: Estratto della carta del rischio da alluvione del PGRA nel tratto compreso tra Cascina Brencia e la Stazione di Spinetta Marengo

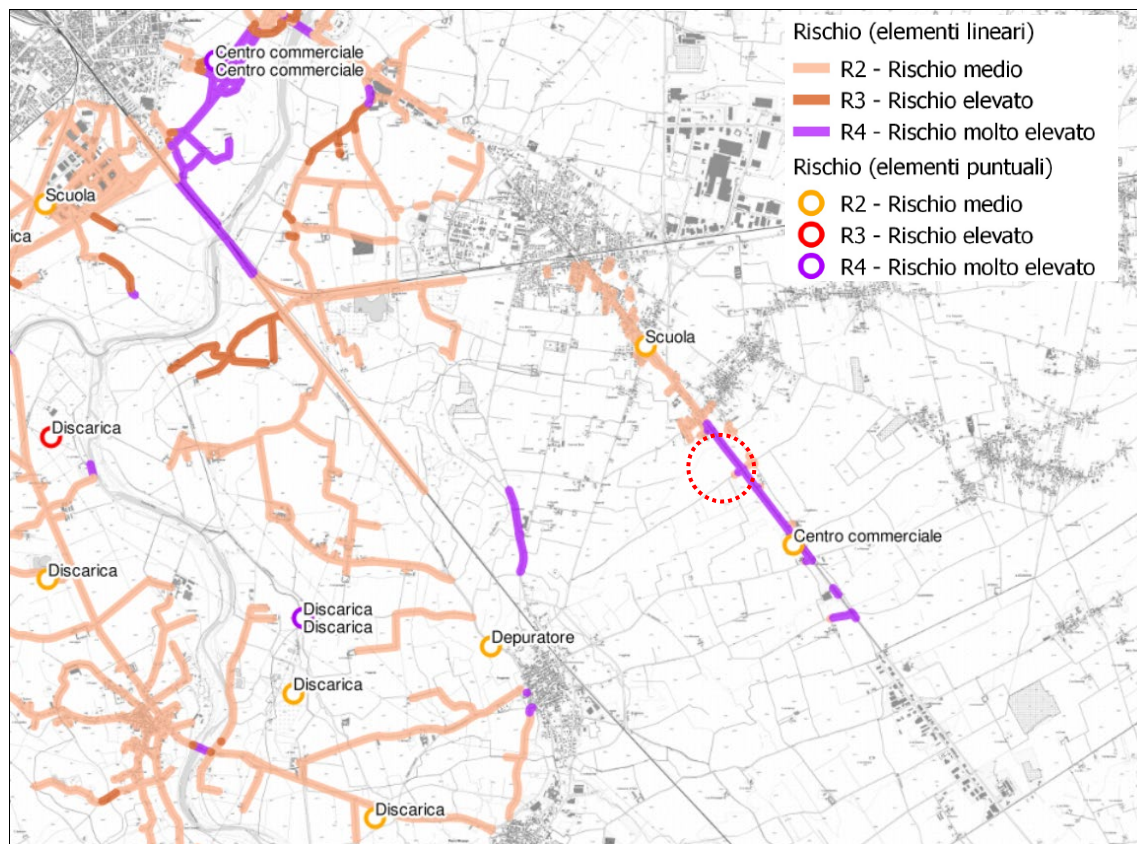
Carta del rischio da alluvione – elementi lineari e puntuali

Figura 6.2: Estratto della carta del rischio da alluvione (elementi puntuali e lineari) del PGRA con individuazione (ellisse rossa) dell'area relativa al Rio Lovassina nella zona di intervento del Lotto 2

Per quanto concerne il Rio Lovassina, la carta del rischio da alluvione – elementi puntuali e lineari del PGRA individua, nel tratto compreso tra Cascina Brencia (Bosco Marengo) e località Litta-Parodi (Alessandria), la SP 35 bis come elemento lineare **R4 – Rischio Molto Elevato**.

Nel tratto compreso tra località Litta-Parodi (Alessandria) e la Stazione di Spinetta Marengo la SP 35 bis e alcune porzioni di vie a ridosso di essa sono classificate come elementi lineari **R2 – Rischio Medio**.

Per quanto concerne gli elementi puntuali la carta del rischio individua una scuola e un centro commerciale; entrambi i beni esposti sono classificati in **R2 – Rischio Medio**.

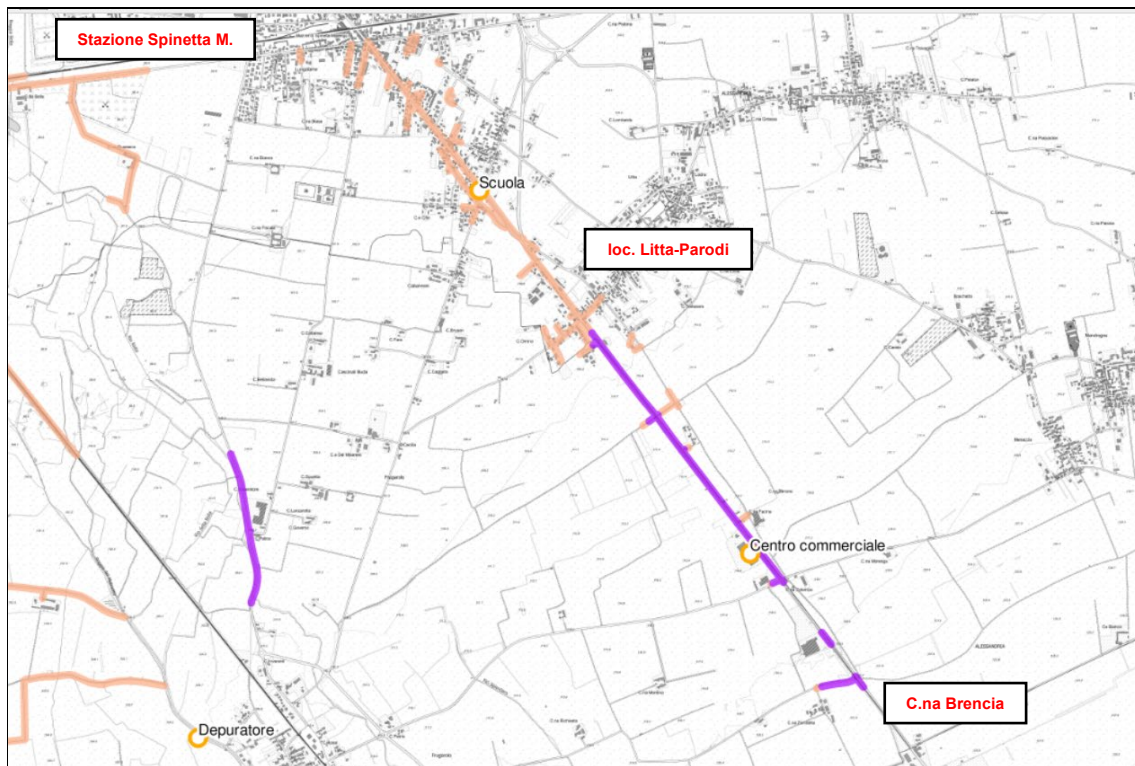


Figura 6.2: Estratto della carta del rischio da alluvione (elementi puntuali e lineari) del PGRA nel tratto compreso tra Cascina Brencia e la Stazione di Spinetta Marengo

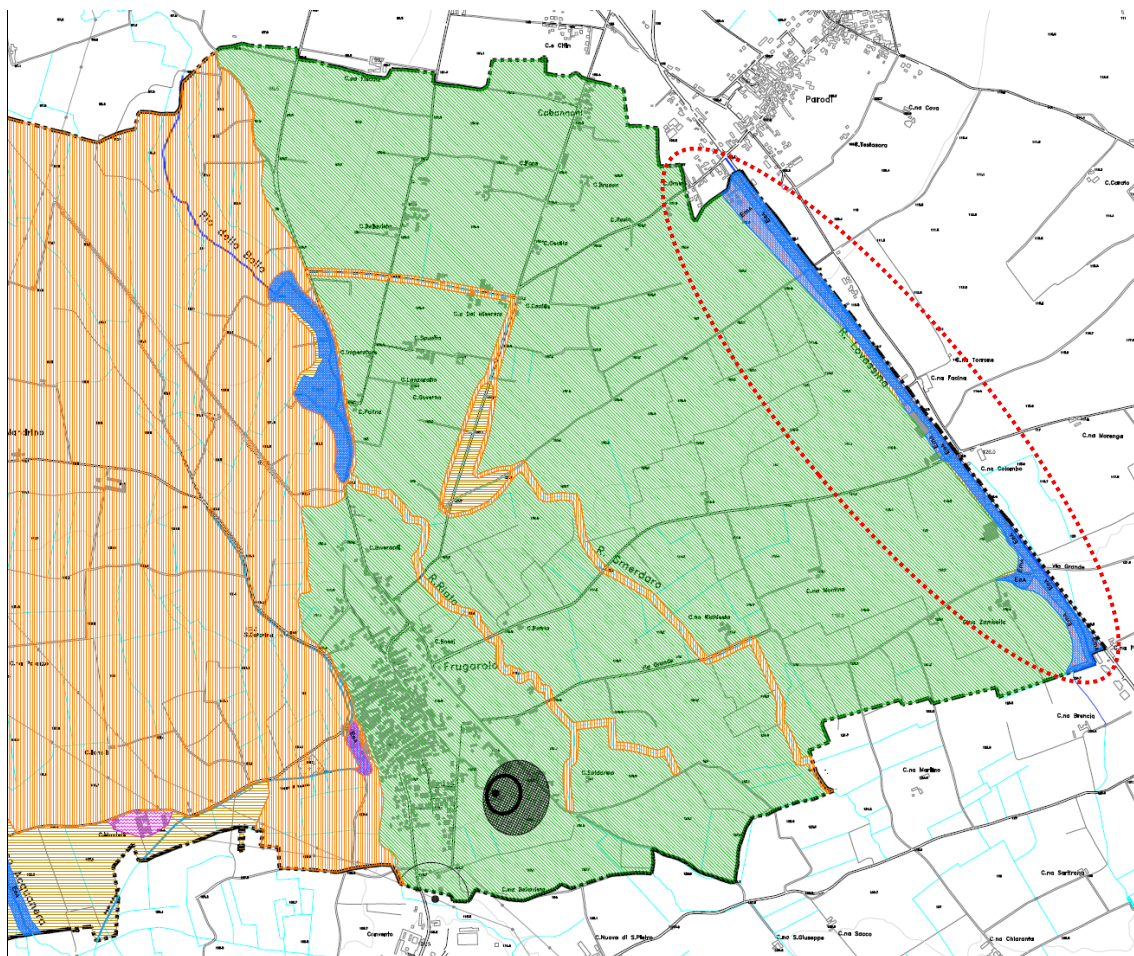
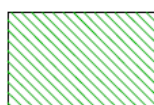
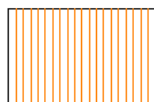
6.3 - PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNE DI FRUGAROLO

Figura 6.2: Estratto della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del PRGC Comune di Frugarolo

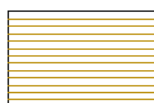
La carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del Comune di Frugarolo individua dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia (sia aree Ee_A che aree Ee_M) nella zona a ridosso del Rio Lovassina; le aree Ee_A sono classificate in Classe IIIa (*Fasce di rispetto dei corsi d'acqua e ambiti territoriali nei quali gli elementi di pericolosità geomorfologica sono tali da impedire l'utilizzo*), mentre le aree Ee_M in Classe II (*Aree in cui le condizioni di moderata pericolosità, conseguente alla bassa intensità dei processi geomorfologici, possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11.03.1988 e realizzabili, a livello esecutivo, esclusivamente nell'ambito del singolo lotto o dell'intorno significativo circostante*).

**CLASSE I**

Aree in cui le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Gli interventi sono consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11-3-1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"

**CLASSE II**

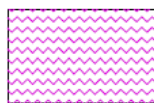
Aree in cui le condizioni di moderata pericolosità, conseguente alla bassa intensità dei processi geomorfologici, possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D. M. 11-3-1988 e realizzabili, a livello esecutivo, esclusivamente nell'ambito del singolo lotto o dell'intorno significativo circostante. Le indagini dovranno ottemperare a quanto disposto dal D.M. 11-3-88,

**CLASSE IIIa**

Fasce di rispetto dei corsi d'acqua e ambiti territoriali nei quali gli elementi di pericolosità geomorfologica sono tali da impedire l'utilizzo (aree potenzialmente dissestabili o alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia). Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato all'art. 31 della L. R. 56-77

**CLASSE IIIb1**

Aree in cui l'attuazione delle previsioni urbanistiche è sospesa fino alla verifica della validità delle opere esistenti con successiva trasformazione in Classe IIIb2

**CLASSE IIIb2**

Aree nelle quali saranno possibili nuove edificazioni, ampliamenti e completamenti solo a seguito della realizzazione di interventi di riassetto territoriale

DISSESTI LEGATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA

Processi areali

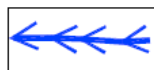


molto elevato (aree E_{0A})



medio moderato (aree E_{mA})

Processi lineari



molto elevato (E_{eL})

Figura 6.2: Legenda della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del PRGC Comune di Frugarolo

6.4 - CLASSIFICAZIONE DELL'AREA IN OGGETTO

Nella seguente tabella riassuntiva è riportata la classificazione del rischio dell'area a ridosso del Rio Lovassina con riferimento al PAI, al PGRA e al PRGC.

Tipologia dissesto Rio Lovassina: alluvione	
Piano	Classificazione rischio
PAI: Fasce Fluviali	Non presenti
PAI: atlante rischi idraulici e idrogeologici	Em - Ea
PGRA carta della pericolosità da alluvione	H-Frequente, L-Rara
PGRA carta del rischio da alluvione	R1÷R4
PGRA carta del rischio da alluvione elementi puntuali	R2, R4
PGRA carta del rischio da alluvione elementi lineari	R2
PRGC Comune di Frugarolo	I, II, IIIa

7 - ESPOSIZIONE E VULNERABILITÀ DELL'AREA

In tale paragrafo si analizzano gli elementi a rischio presenti all'interno dell'area di influenza del fenomeno di dissesto e i rispettivi livelli di vulnerabilità.

7.1 - SITUAZIONE ATTUALE

Nella situazione attuale si evidenziano fenomeni esondativi del Rio Lovassina; in particolare le portate con tempo di ritorno superiore a 10-20 anni non sono generalmente contenute all'interno dell'alveo inciso e provocano allagamenti delle aree a destinazione prevalentemente agricola a ridosso del corso d'acqua. Per eventi di piena con tempo di ritorno elevato ($T_r = 500$ anni) si evidenzia l'allagamento di numerosi fabbricati sia a destinazione residenziale che ad uso produttivo/commerciale. Nelle seguenti tabelle, ricostruite a partire dai dati contenuti negli shape files della Direttiva Alluvioni della Regione Piemonte, si riportano l'estensione e la destinazione d'uso delle aree allagate dal Rio Lovassina e la classe del danno individuata in tale Direttiva.

Le cartografie della Direttiva Alluvioni non individuano aree allagate dal Rio Lovassina in Comune di Bosco Marengo.

Frugarolo			
Uso suolo	Superficie [ha]	Classe rischio	Classe danno
Seminativi non irrigui e seminativi semplici irrigui	8.46	R1	D2
	11.76	R3	
Parchi urbani e zone accessorie alla viabilità stradale e ferroviaria	0.27	R2	D3
	0.15	R4	
Aree naturali e boscate	0.77	R1	D1
Colture orticole e vivai	0.21	R2	D3
	1.82	R4	
Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e servizi agricoli	0.51	R2	D4
	0.00	R4	
Tessuto residenziale	0.57	R2	D4
	0.01	R4	

Alessandria			
Uso suolo	Superficie [ha]	Classe rischio	Classe danno
Seminativi non irrigui e seminativi semplici irrigui	38.60	R1	D2
	1.11	R3	
Parchi urbani e zone accessorie alla viabilità stradale e ferroviaria	7.68	R2	D3
	0.02	R4	
Aree naturali e boscate	1.96	R1	D1
Colture orticole e vivai	7.48	R2	D3
	0.00	R4	
Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e servizi agricoli	1.72	R2	D4
	0.00	R4	
Tessuto residenziale	27.94	R2	D4
	0.00	R4	

Stima delle persone a rischio diretto

Non è possibile fornire una stima esatta del numero di persone a rischio, ma solo un valore orientativo.

Il numero di abitanti delle zone residenziali a rischio diretto viene desunto dai dati contenuti negli shape files della Direttiva Alluvioni della Regione Piemonte, mentre il numero di lavoratori delle attività produttive/commerciali presenti viene stimato in modo approssimato in funzione delle dimensioni di tali attività.

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella:

Stima delle persone a rischio diretto			
Comune	Zone residenziali (n. abitanti)	Zone produttive/ commerciali	Totale
Bosco Marengo	0	0	0
Frugarolo	8	80	≈ 90
Alessandria	883	70	≈ 950

Stima delle persone a rischio perdita abitazione

Gli edifici residenziali a rischio alluvione sono interessati esclusivamente dai fenomeni di esondazione del Rio Lovassina con tempi di ritorno elevati (dell'ordine dei 500 anni). I battenti idraulici e le velocità della corrente sono contenuti; si ritiene pertanto che il numero di persone a rischio di perdita abitazione sia pari a zero in quanto appare plausibile che gli edifici vengano danneggiati durante la piena, ma non in modo così grave da diventare inagibili.

Informazioni sui beni esposti

Non è possibile fornire una stima esatta del numero di persone a rischio, ma solo un valore orientativo. Le carte della Direttiva Alluvioni individuano fenomeni di esondazione in sponda sinistra a monte del ponte in oggetto: nello scenario di alluvione con probabilità media (tr 100/200 anni) l'area inondabile interessa i terreni agricoli a ridosso del torrente e la S.P. 23, mentre nello scenario di alluvione con probabilità scarsa (tr 500 anni) si riscontra l'allagamento di alcuni edifici residenziali e produttivo/commerciali. Utilizzando i dati contenuti nella sopraccitata Direttiva è possibile stimare il numero di abitanti a rischio diretto che risulta dell'ordine delle 10 unità.

Tipologia bene	Presente	Livello di danno			
		G	M	L	D
Edifici strategici	X				X
Edifici residenziali in centro abitato					
Edifici residenziali in nucleo abitato	X				X
Case sparse	X				X
Insedimenti produttivi/commerciali	X				X
Industrie a rischio di incidente rilevante					
Elettrodotti, acquedotti, linee telefoniche, etc.	X				X
Linee di comunicazione principali (autostrade, superstrade)					
Linee di comunicazione secondarie (provinciali, comunali)	X				X
Beni culturali					
Aree naturali e protette di interesse rilevante					
Altre strutture di interesse pubblico (es. depuratori)					

7.2 - SITUAZIONE DI PROGETTO

La realizzazione degli interventi in progetto consentirà la messa in sicurezza dell'abitato di Litta Parodi e di Spinetta Marengo per l'evento di piena di progetto del Rio Lovassina. In tali condizioni le portate defluenti nel tratto intubato a lato della S.P. 35bis sono compatibili con la portata massima che può defluire nella canalizzazione, che è stata valutata in uno studio eseguito dalla Provincia di Alessandria e che è pari a 4.5 m³/s.

8 - RELAZIONE FUNZIONALE TRA OPERE INDIVIDUATE E DISSESTO E MOTIVAZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE ADOTTATA

L'area oggetto di intervento è classificata come area a rischio alluvione; le tavole di delimitazione delle aree in dissesto del PAI individuano un'area a pericolosità media o moderata (Em) nel tratto di Rio Lovassina compreso tra Cascina Facina (Alessandria) e la Stazione di Spinetta Marengo (Alessandria), mentre nel tratto di valle, compreso tra la Stazione di Spinetta Marengo e la Roggia Bolla, l'asta del Rio Lovassina viene indicata come area a pericolosità elevata non perimetrata (Eb).

La carta della pericolosità da alluvione del PGRA individua una zona con probabilità di alluvioni elevata localizzata a ridosso del rio nel tratto compreso tra Cascina Brencia e località Litta-Parodi (Alessandria). La zona con probabilità di alluvioni scarsa è più ampia rispetto alla precedente e si estende nel tratto compreso tra Cascina Colombo (Alessandria) e la Stazione di Spinetta Marengo.

L'esondazione del Rio Lovassina interessa aree agricole, residenziali e a destinazione produttiva/commerciale; il numero delle persone a rischio diretto, definito a partire dai dati contenuti nelle carte della Direttiva Alluvioni, è dell'ordine delle mille unità (si veda il capitolo precedente).

La soluzione progettuale adottata prevede la predisposizione di una prima area da destinare alla laminazione, oggetto del Lotto 4, situata a valle della confluenza del Fosso di Castel Gazzo nel Rio Lovassina, nell'area compresa tra località San Quirico e le Cascine La Villa e Chiaranta. La portata in uscita dall'area di laminazione verrà suddivisa in modo che $1 \text{ m}^3/\text{s}$ defluisca nell'alveo attuale del Rio Lovassina, mentre la parte restante venga convogliata attraverso un nuovo canale di adeguate dimensioni, oggetto del Lotto 3, da realizzare lungo un tracciato alternativo, sfruttando ove possibile il reticolo minore già esistente. Inoltre, immediatamente a monte di frazione Litta-Parodi verrà realizzata la cassa di laminazione, di dimensioni inferiori alla prima, lungo l'alveo attuale del Rio Lovassina oggetto del presente Lotto 2, in quanto il bacino sotteso dal tratto del Rio Lovassina stesso a valle della cassa di laminazione di monte è tale da generare portate non compatibili con le sezioni d'alveo esistenti a valle, nonostante la realizzazione della cassa di monte e del canale scolmatore.

La soluzione progettuale prevista deriva dal fatto che, nella zona in cui si verificano i fenomeni esondativi, il Rio Lovassina scorre intubato per un tratto di lunghezza significativa; l'area in esame risulta densamente antropizzata e pertanto risulta complicato procedere all'adeguamento idraulico della sezione di deflusso del tratto canalizzato. La soluzione proposta consente, invece, di sfruttare il reticolo minore esistente che si sviluppa in aree a destinazione agricola scarsamente antropizzate; tali sezioni, a cielo aperto, verranno adeguate dal punto di vista idraulico in modo che siano in grado di far defluire la portata di progetto. L'intervento in progetto permette di alleggerire in modo significativo il carico idraulico nel tratto intubato del rio, minimizzando il rischio idraulico della zona in oggetto.

9 - MATERIALI DA COSTRUZIONE

Per la realizzazione degli interventi in progetto sarà necessario reperire materiali idonei alla formazione delle opere previste ed esplicitate negli elaborati grafici.

La descrizione dettagliata dei materiali e della corretta realizzazione delle opere in progetto sarà contenuta nel Capitolato Speciale d'Appalto, redatto nella successiva fase di progettazione esecutiva.

10 - PIANO GESTIONE MATERIE

La relazione sulla gestione delle materie, a cui è dedicato un apposito elaborato, costituisce parte integrante del progetto: tale documento è previsto dal Codice dei contratti pubblici (Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36), Allegato I.7 – Sezione II – art. 8, comma 3, punto h).

Il documento individua:

- i volumi di materiali da scavo prodotti in cantiere e le modalità di gestione degli stessi;
- i fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava;
- la produzione di rifiuti (materiali da demolizione e asfalti) da conferire a impianto di trattamento autorizzato.

11 - VINCOLI

11.1 - PAESAGGISTICI E NATURALISTICI

L'intervento in progetto rientra all'interno delle aree Galasso, sottoposte al Vincolo di tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/04, lettera c): *corpi idrici – Rio Lovassina*.

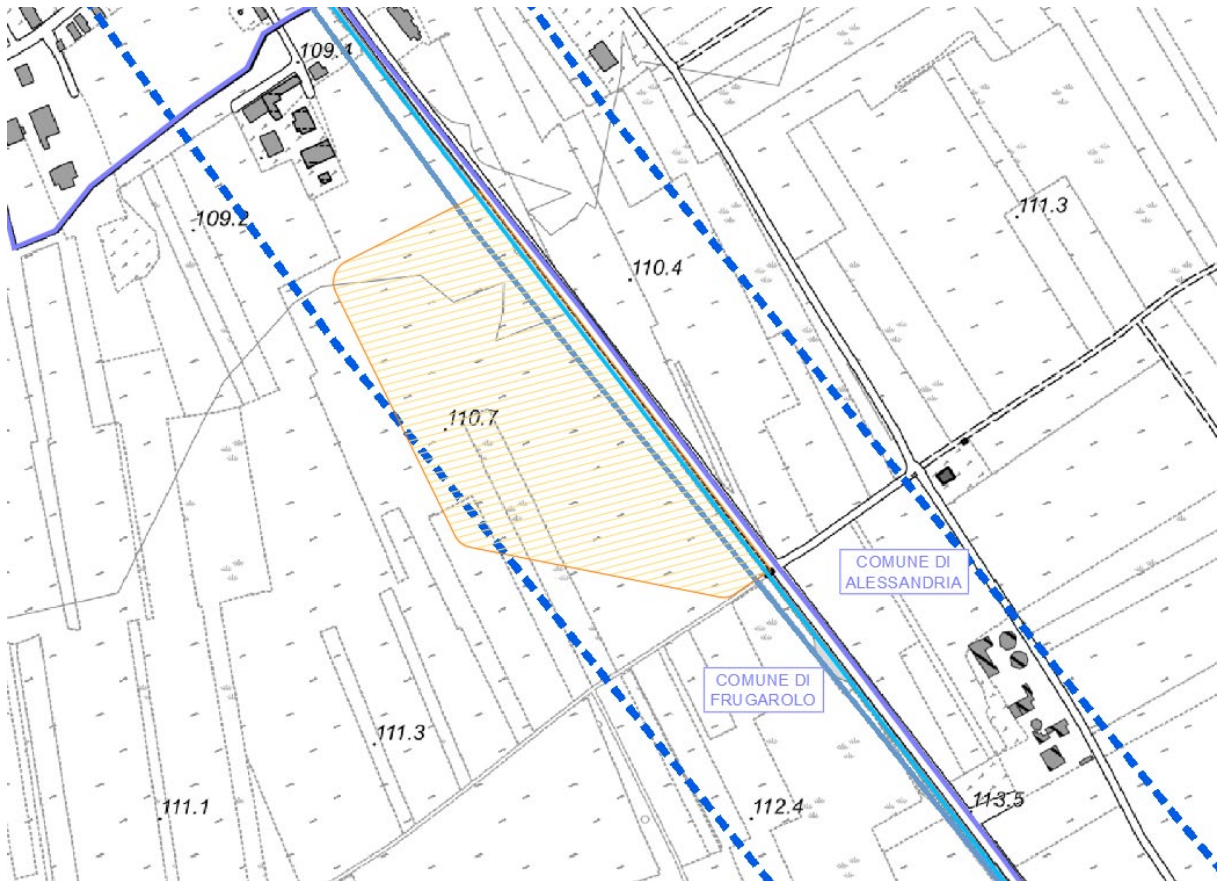


Figura 11.1: Estratto Tavola P2 (Beni Paesaggistici) del Piano Paesaggistico Regionale

11.2 - GEOMORFOLOGICI

Secondo la carta di pericolosità geomorfologica redatta dal Comune di Frugarolo, l'area di intervento ricade all'interno delle seguenti classi:

- **Classe I** – Aree in cui le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Gli interventi sono consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11-3-1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- **Classe II** – Aree in cui le condizioni di moderata pericolosità, conseguente alla bassa intensità dei processi geomorfologici, possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11-3-1988 e realizzabili. A livello esecutivo, esclusivamente nell'ambito del singolo lotto o

dell'intorno significativo circostante. Le indagini dovranno ottemperare a quanto disposto dal D.M. 11-3-1988.

- **Classe IIIa** – Fasce di rispetto dei corsi d'acqua e ambiti territoriali nei quali gli elementi di pericolosità geomorfologica sono tali da impedirne l'utilizzo (aree potenzialmente dissestabili o alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia). Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato all'art. 31 della L.R. 56-77.
- **Dissesti legati alla dinamica fluviale e torrentizia:**
 - Molto elevato (**aree EeA**);
 - Medio-moderato (**aree EmA**).

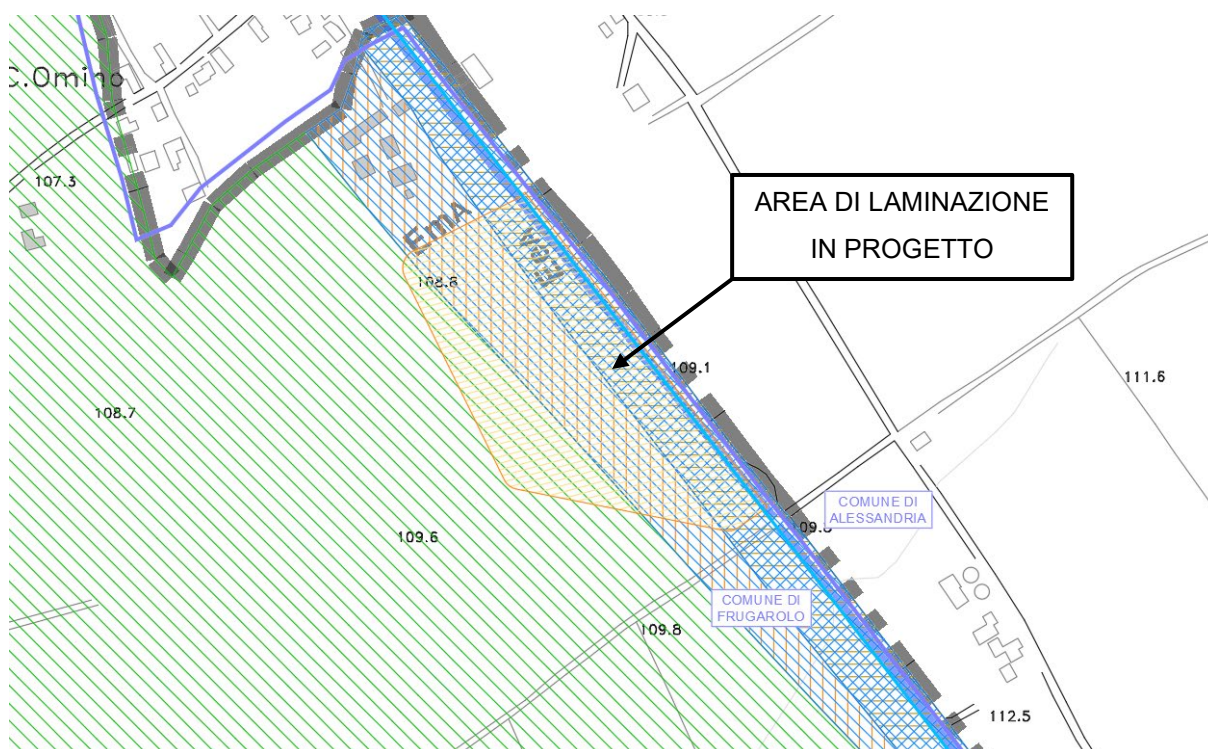


Figura 11.2: Estratto P.R.G.C. – Classi geomorfologiche

11.3 - IDRAULICI

Essendo interessato un corso d'acqua pubblico, l'intervento sarà sottoposto ai vincoli di cui al R.D. 523/1904 in tema di acque pubbliche.

11.4 - IDROGEOLOGICI

Per quanto concerne l'applicazione del vincolo idrogeologico di cui alla Legge Regionale 45/1989, gli interventi in progetto rientrano in sedimi **non** vincolati e pertanto sono da ritenersi esclusi dalla necessità di autorizzazione.

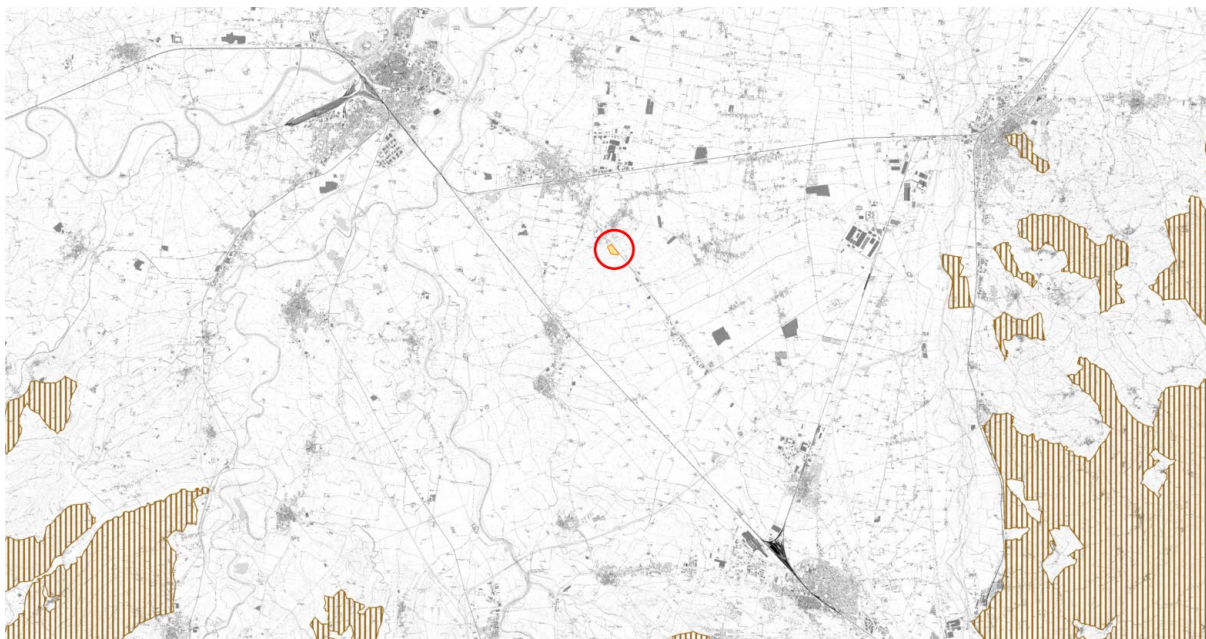


Figura 11.3: Estratto cartografico aree soggette a vincolo idrogeologico (area tratteggiata in marrone)

12 - DISPONIBILITÀ DELLE AREE E PROCEDURE DI ESPROPRIO

Le opere in progetto andranno a insistere sia su aree demaniali sia su aree private. Per quanto concerne l'acquisizione delle aree private, si è proceduto a contattare tutti i proprietari, raggiungendo l'accordo bonario tra le parti, come dettagliatamente esplicitato nell'elenco ditte allegato al progetto (elaborati di riferimento: *Piano particellare di esproprio: elenco ditte* e *Piano particellare di esproprio: mappe*). Si prevedono inoltre importi per occupazioni temporanee ed eventuali danni che si possono verificare in fase di realizzazione delle opere.

13 - PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

Il cantiere ricade nell'ambito di applicazione del D. Lgs. n. 81/2008, 106/2009 e s.m.i. Si ritiene, in relazione alla tipologia dei lavori previsti, che gli eventuali rischi non debbano essere classificati tra quelli particolari aggravati.

Il *Piano di sicurezza di sicurezza e di coordinamento* è allegato al presente progetto di fattibilità tecnico – economica.

14 - CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Al cronoprogramma dettagliato dei lavori è dedicato un elaborato specifico allegato al progetto.

15 - INTERERENZE CON SOTTOSERVIZI

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

- Metanodotto.

Sulla base del recepimento delle richieste emerse in sede di Prima Conferenza dei Servizi, il progetto della vasca si attiene alla fascia di rispetto di 25 m del metanodotto.

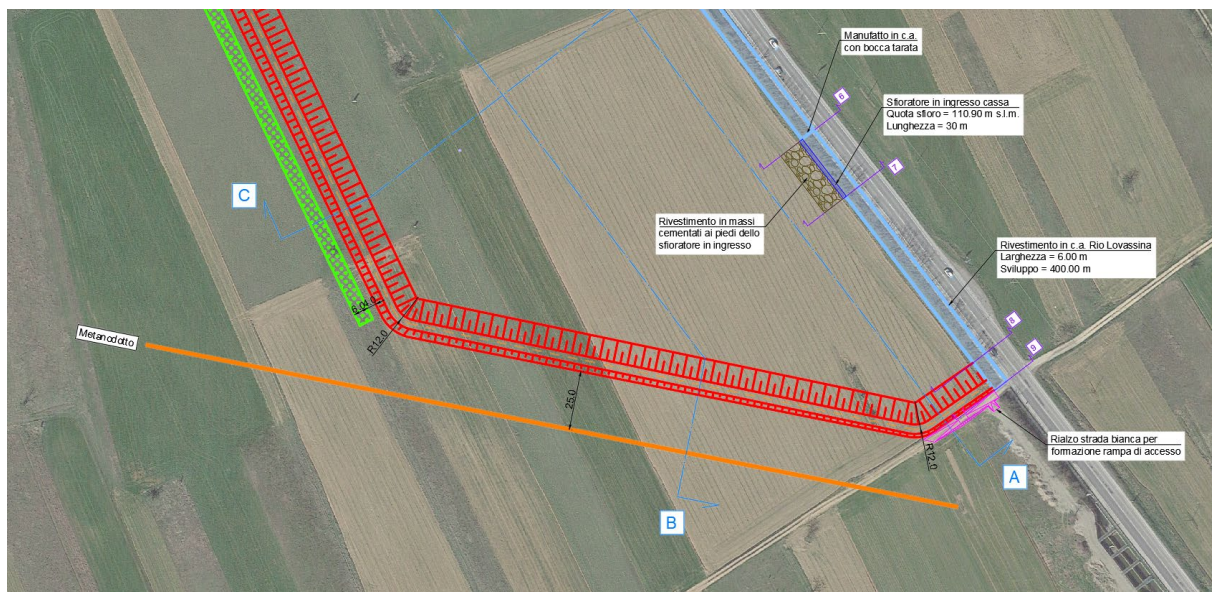


Figura 15.1: Dettaglio distanza argine in progetto – metanodotto esistente

In ogni caso si prescrive di prestare la massima attenzione durante le fasi di escavazione.

16 - INDICAZIONI CIRCA GLI ASPETTI MANUTENTIVI

La natura dell'opera di per se stessa permette lo svolgimento delle operazioni manutentive delle sezioni d'alveo e delle opere in fregio alle stesse in ogni condizione, semplicemente agendo per settori successivi.

Tale attività andrà svolta in particolare per ripristinare l'efficienza idraulica lungo i tratti interessati e quindi per evitare fenomeni non controllati e concentrati.

È evidente che gli aspetti qui trattati risultano di tipo ordinario.

Straordinariamente, a seguito di eventi non ordinari, occorrerà invece una manutenzione straordinaria se le analisi condotte evidenziassero fenomeni dissestivi di qualche genere.

Al *Piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti* è dedicato un elaborato specifico allegato al progetto.

17 - PREZZARIO DI RIFERIMENTO E QUADRO ECONOMICO

In generale sono state utilizzate voci desunte dal prezziario della Regione Piemonte, Edizione 2024, in quanto i prezzi sono corrispondenti sono adeguati alla realtà attuale, anche in relazione alla località in cui si opera.

Tutti i prezzi sono da intendersi comprensivi delle spese e degli utili d'impresa, anche se non espressamente specificato negli allegati progettuali.

Il quadro economico dei lavori è oggetto di specifico elaborato.

18 - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Le fotografie nel seguito riportate sono state eseguite durante i sopralluoghi effettuati nel mese di luglio del 2018.



Foto 1 e 2: Rio Lovassina a monte dell'abitato di Spinetta Marengo (Foto 1 verso monte e Foto 2 verso valle).



Foto 3: Sgrigliatore sul Rio Lovassina a monte dell'abitato di Spinetta Marengo.



Foto 4 e 5: Sgrigliatore sul Rio Lovassina a monte dell'abitato di Spinetta Marengo (foto da valle verso monte).



Foto 6: Attraversamento sul Rio Lovassina localizzato poco a valle dello sgrigliatore e realizzato con mezzo TuboSider di diametro pari a 300 cm.



Foto 7: Imbocco del tratto tombinato in corrispondenza dell'abitato di Spinetta Marengo (foto verso valle). La sezione è rettangolare di dimensioni 200 x 200 cm.



Foto 8: Rio Lovassina nella zona immediatamente a monte del tratto tombinato (foto verso monte). La larghezza della sezione è pari a 400 cm.



Foto 9 e 10: Tratto intubato del Rio Lovassina in corrispondenza dell'abitato di Spinetta Marengo. Dal sopralluogo eseguito si ritiene che la sezione nel tratto a valle della ferrovia (foto 9) abbia una larghezza pari a 300 cm, mentre nel tratto a monte della stessa (foto 10) la larghezza sia pari a 200 cm. Si auspica, in tale tratto, la realizzazione di una video-ispezione al fine di rilevare le esatte dimensioni del collettore/scatolare.



Foto 11 e 12: In corrispondenza delle griglie si rileva la presenza di un collettore di diametro pari a 200 cm; si verifica pertanto in cambio di sezione rispetto a quella di imbocco (Foto 7) da rettangolare a circolare. Si auspica la realizzazione di una video-ispezione al fine di rilevare il punto in cui avviene il cambio di sezione.



Foto 13 e 14: Tratto intubato del Rio Lovassina in prossimità della rotatoria della SP180. Il tratto intubato si sviluppa al di sotto del marciapiede a lato della SP180; si presume pertanto che la larghezza della sezione sia pari a quella del marciapiede (300 cm). Si auspica la realizzazione di una video-ispezione al fine di rilevare le esatte dimensioni del collettore/scatolare. Foto scattate verso valle (Foto 13) e verso monte (Foto 14).



Foto 15 e 16: Tratto intubato del Rio Lovassina in prossimità dell'incrocio tra la SP180 e la SR10. Foto scattate verso valle (Foto 15) e verso monte (Foto 16).

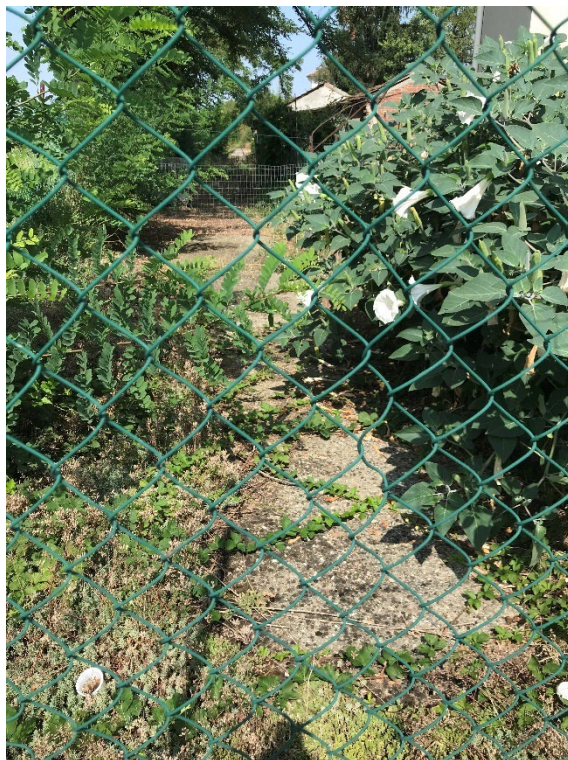


Foto 17: Tratto intubato del Rio Lovassina all'altezza del Castello di Marengo. Foto verso valle.



Foto 18 e 19: Zona terminale del tratto intubato del Rio Lovassina. Immagini scattate verso monte (foto 18) e verso valle (foto 19).



Foto 20 e 21: Sbocco del tratto intubato del Rio Lovassina. La sezione di sbocco è rettangolare con larghezza pari a 300 cm e altezza di 200 cm. Nella zona a valle la sezione è assimilabile ad una sezione trapezia a cielo aperto. Si evidenzia la presenza di materiale flottante in corrispondenza dello sbocco del tratto intubato (Foto 21).



Foto 22: Rio Lovassina nel tratto a valle dell'attraversamento della SR 20. Immagine scattata verso valle da attraversamento della SR 20. L'attraversamento ha sezione rettangolare di larghezza pari a 330 cm ed altezza pari a 200 cm.



Foto 23: Rio Lovassina nel tratto a valle dell'attraversamento della SR 20.



Foto 24 e 25: Roggia Bolla in corrispondenza dell'attraversamento di strada per C. Cavallarotta.



Foto 26 e 27: Roggia Bolla a monte della confluenza con il Rio Lovassina.