



AGENZIA PER LA
SICUREZZA TERRITORIALE
E LA PROTEZIONE CIVILE
REGIONE EMILIA-ROMAGNA



AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

Fonte di finanziamento: Determina Dirigenziale n. 769 del 18/03/2025: Approvazione Programma Triennale 2025-2027 dei lavori pubblici (comprensivi degli interventi finanziati con risorse FSC) e relativo elenco annuale 2025, e dei beni e servizi e relativo elenco annuale 2025 (Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile C.F 91278030373) - Annualità 2026 e 2027

Codice intervento: FSCRI_RI_1223

Titolo: Manutenzione straordinaria opere idrauliche/assetto idrogeologico bacino T. Stirone/Aree di Pianura - Intervento sul torrente Ghiara per la mitigazione del rischio idraulico dell'abitato di Salsomaggiore Terme

Importo complessivo del finanziamento: € 1.000.000,00

Comuni: Salsomaggiore Terme (PR)

Coordinate baricentriche WGS84: Lat.: 44.795851° – Long.: 9.978109°

CIG AQ: B86C678827

Contratto attuativo dell'Accordo Quadro:

CUP: F58H23000570001 **CIG derivato:** _____

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

Allegato N° 1	RELAZIONE GENERALE	Progetto ☒ Fattibilità ☐ Esecutivo
--------------------------	---------------------------	--

Parma, 10/07/2026

Gruppo di progettazione:

Responsabile del progetto:

Ing. Matteo Pianforini (documento firmato digitalmente)

Progettisti:

Ing. Riccardo Benifei (documento firmato digitalmente)

Dott. Roberto Bertinelli (documento firmato digitalmente)

Visto di validazione

(Art. 42, D.Lgs. n. 36/2023)

Il Responsabile Unico del Progetto

Ing. Gabriele Bertozzi

(documento firmato digitalmente)



AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE.....	2
3. QUADRO CONOSCITIVO	5
3.1. Il bacino del torrente Ghiara	5
3.2. L'invaso di laminazione esistente sul torrente Ghiara.....	6
3.3. Stato attuale dell'area di intervento.....	9
3.3.1. Rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area di intervento	9
3.3.2. Caratterizzazione geologica dell'area di intervento	9
3.4. Analisi degli strumenti di pianificazione vigenti.....	10
3.4.1. Pianificazione urbanistica e territoriale.....	10
3.4.2. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	10
4. INTERVENTO IN PROGETTO	11
4.1. Descrizione sintetica dell'intervento e delle caratteristiche dell'opera	11
4.2. Studio idrologico e idraulico.....	12
4.3. Descrizione dei lavori e delle opere	12
4.4. Aspetti paesaggistici e ambientali.....	16
4.5. Aspetti relativi alla sicurezza dei cantieri	17
4.6. Quadro economico e durata dei lavori.....	17
5. SCHEDA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE DELL'INVASO DI LAMINAZIONE.....	19

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

1. PREMESSA

La principale criticità idraulica del torrente Ghiara è rappresentata dalla presenza di un tratto tombinato di lunghezza pari a circa 750 m al di sotto dell'abitato di Salsomaggiore Terme. Inoltre, la situazione è ulteriormente aggravata dall'immissione in sinistra idraulica nel tratto terminale della tombinatura del torrente Citronia, anch'esso tombinato.

Le coperture, realizzate per fini urbanistici a partire dal 1910/1920, hanno comportato diverse problematiche principalmente dovute al funzionamento idraulico in pressione in occasione di eventi di piena importanti del corso d'acqua. L'evento più gravoso di cui si ha memoria storica è quello del settembre 1973. In tale occasione, una precipitazione particolarmente intensa e di breve durata, avvenuta in seguito a più lunghe e meno intense precipitazioni dei giorni precedenti, ha determinato un'onda di piena tale da far entrare in pressione il tratto tombinato e conseguentemente comportato l'allagamento del centro abitato di Salsomaggiore Terme causando, oltre ai notevoli danni materiali, anche due morti.

Al fine di ridurre il rischio di problematiche idrauliche del torrente Ghiara, negli anni sono stati realizzati numerosi interventi, tra i quali:

- costruzione di una cassa di laminazione in derivazione posta subito a monte del tratto urbano (si veda il paragrafo 3.2);
- abbassamento delle briglie presenti all'interno del tratto tombinato;
- allargamento della sezione di deflusso a valle dell'uscita del tratto tombinato per circa 200 m e demolizione delle due briglie di valle;
- sistemazione del versante di frana Ugolini con la regimentazione delle acque di scolo;
- realizzazione di una briglia selettiva in località Scacciapensieri;
- realizzazione del presidio arginale a protezione del quartiere artigianale Salso 2 e Salso 3;
- realizzazione di uno scolmatore in corrispondenza del ponte della SP in località Ponte Ghiara e di una briglia selettiva;
- sistemazione e consolidamento di numerosi tratti di sponda in forte erosione.

Anche il torrente Citronia è stato interessato da una serie di interventi mirati alla mitigazione del rischio idraulico. Il più importante ha riguardato la realizzazione di uno scolmatore a monte del centro abitato, il quale consente di scolmare parte dell'onda di piena nel torrente Gardello, affluente del torrente Ghiara a valle dell'abitato di Ponte Ghiara.

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un secondo vaso di laminazione sul torrente Ghiara a monte dell'abitato di Salsomaggiore Terme, in località Case Biraghi. L'opera, assieme alla cassa di espansione realizzata in precedenza dal Comune di Salsomaggiore Terme poco più a valle, garantirà una riduzione del rischio idraulico per il centro cittadino di Salsomaggiore Terme.

L'intervento in oggetto viene finanziato mediante risorse del Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC) 2021-2027 per un importo complessivo di € 1.000.000,00 (CUP: F58H23000570001 – Cod. Int. FSCRI_RI_1223).

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

L'area oggetto dell'intervento è individuata cartograficamente nella tavola 198NE della Carta Topografica Regionale in scala 1:25.000 (Figura 1) e nell'elemento n°198041 della Carta Tecnica in scala 1:5.000 (Figura 2). Le coordinate geografiche della zona d'intervento, nel sistema WGS84, sono: LAT 44.795851°; LONG 9.978109°.

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO SCALA 1:25.000

(stralcio elementi CTR 198NE, 199NO, 180SE, 181SO)



Area di intervento

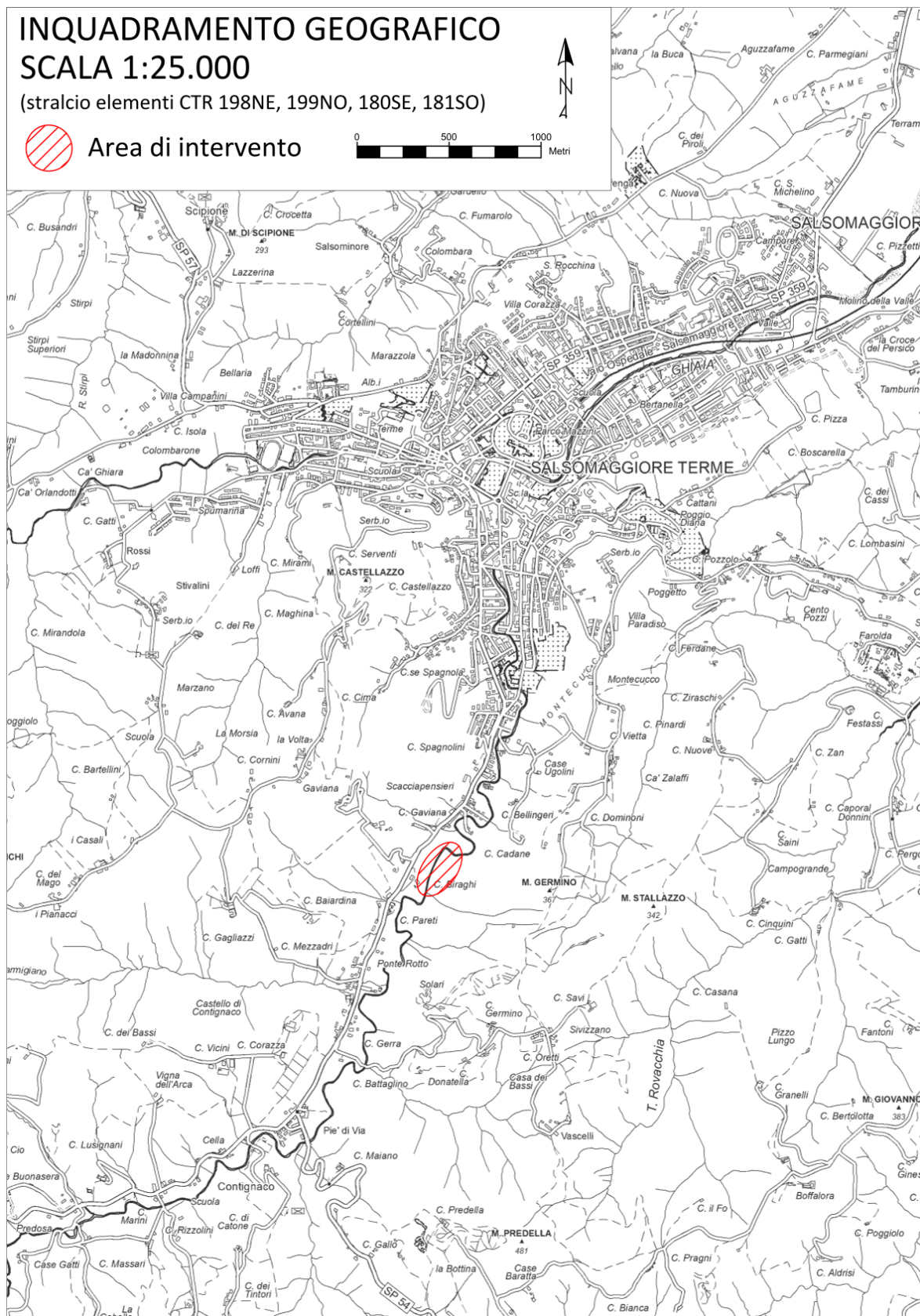


Figura 1 – Estratto da tavole 1:25.000 CTR Regione Emilia-Romagna.

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

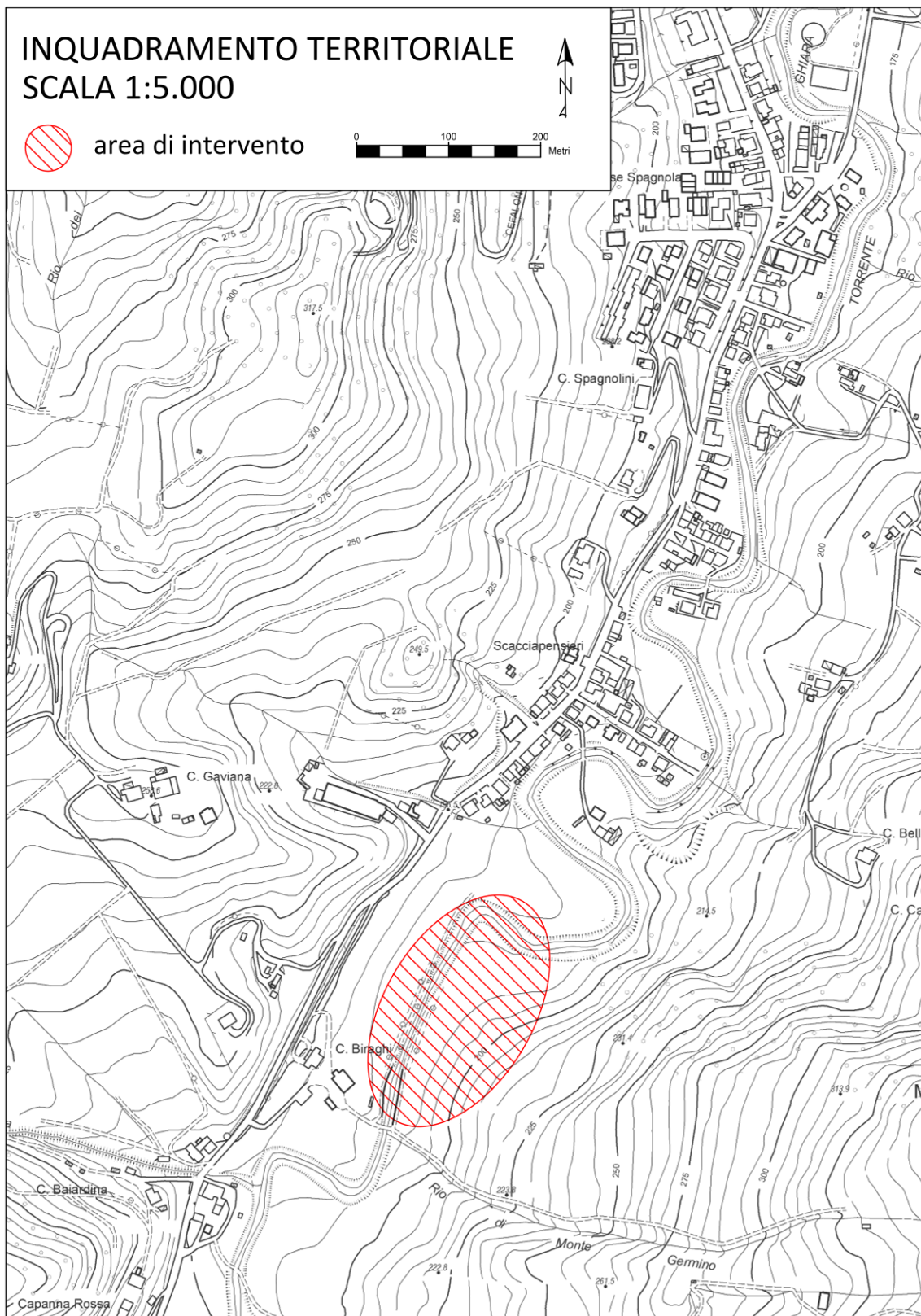


Figura 2 – Estratto da tavole 1:5.000 CTR Regione Emilia-Romagna.

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

3. QUADRO CONOSCITIVO

3.1. Il bacino del torrente Ghiara

Il torrente Ghiara è un corso d'acqua lungo circa 18 km, principale affluente di destra del torrente Stirone. Nasce alle pendici del Monte Canate, a una quota pari a 853 m s.l.m., in ambito pedecollinare appenninico. Attraversa quindi il centro abitato di Salsomaggiore Terme, dove risulta parzialmente intubato, per poi confluire nello Stirone ad una quota di circa 92 m s.l.m., poco a valle dell'abitato di Ponte Ghiara.

Il bacino idrografico presenta un'altitudine media di circa 295 m s.l.m. e una superficie complessiva, chiusa alla sezione di foce nello Stirone, pari a circa 38,7 km². Nel tratto collinare superiore, il bacino ricade all'interno del territorio comunale di Pellegrino Parmense; procedendo verso valle, il corso d'acqua attraversa il comune di Salsomaggiore Terme e interessa infine, in misura limitata e in prossimità della foce, il territorio comunale di Fidenza.

Nel tratto compreso tra Salsomaggiore Terme e la foce, il torrente Ghiara percorre inizialmente circa 2 km con direzione nord-orientale e pendenza media prossima all'1%; successivamente devia verso nord per ulteriori 5 km fino all'immissione nel Torrente Stirone. In questo settore terminale l'alveo risulta solo debolmente inciso rispetto al piano campagna, con pendenze inferiori all'1% e andamento planimetrico nuovamente caratterizzato da accentuata sinuosità.

I principali affluenti del torrente Ghiara sono il torrente Citronia e il torrente Gardello. Il torrente Citronia presenta un'asta principale della lunghezza di circa 8 km e sottende un bacino idrografico di estensione pari a circa 9,8 km². Esso confluisce in sinistra idraulica nel torrente Ghiara in corrispondenza dell'abitato di Salsomaggiore Terme, dopo un tratto tombinato che attraversa il centro urbano. Il torrente Gardello confluisce invece nel torrente Ghiara a valle dell'abitato di Ponte Ghiara, sempre in sinistra idraulica. L'asta principale del corso d'acqua ha una lunghezza di circa 6,8 km e sottende un bacino idrografico di circa 4,1 km².

Tabella 1 – Caratteristiche generali del bacino del torrente Ghiara.

Superficie del bacino idrografico	38,70 km ²
Lunghezza asta principale	17,90 km
Lunghezza tratto tombinato	750 m
Sorgente	Monte Canata
Foce	Torrente Stirone
Principali affluenti	Torrente Citronia, Torrente Gardello
Quota massima	853 m s.l.m.
Quota media	297 m s.l.m.
Quota sezione di chiusura	92 m s.l.m.

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

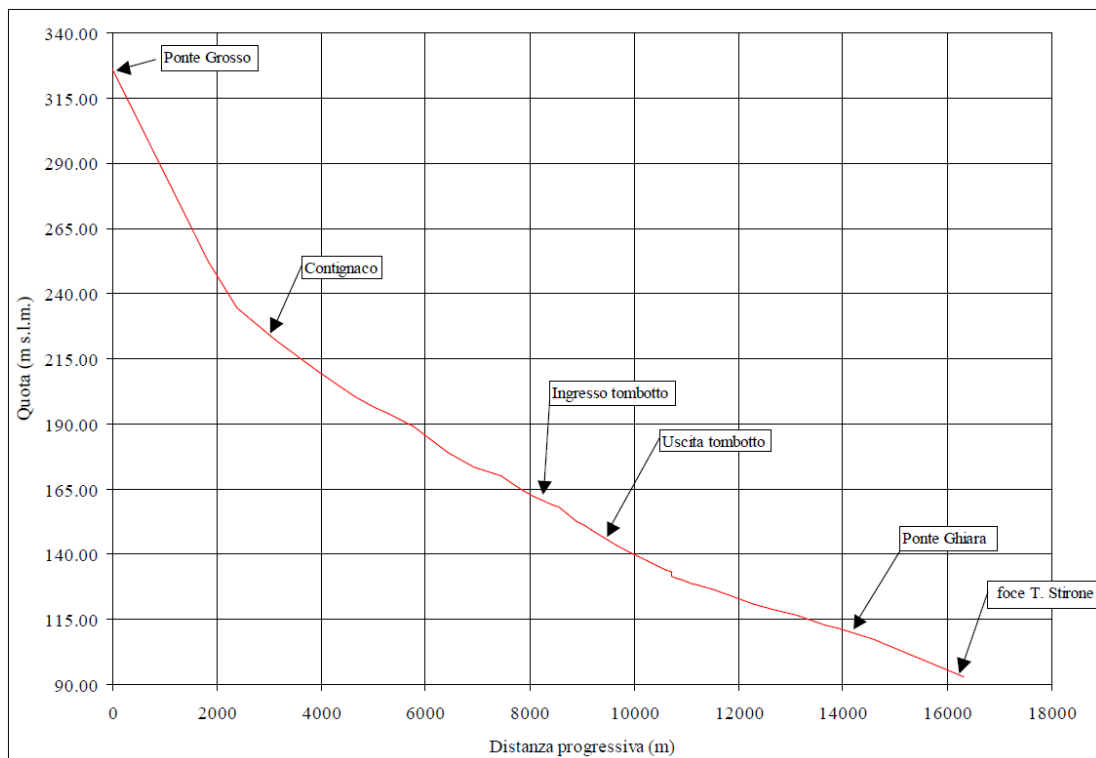


Figura 3 – Profilo di fondo del torrente Ghiara (rilievo 2000-2006).

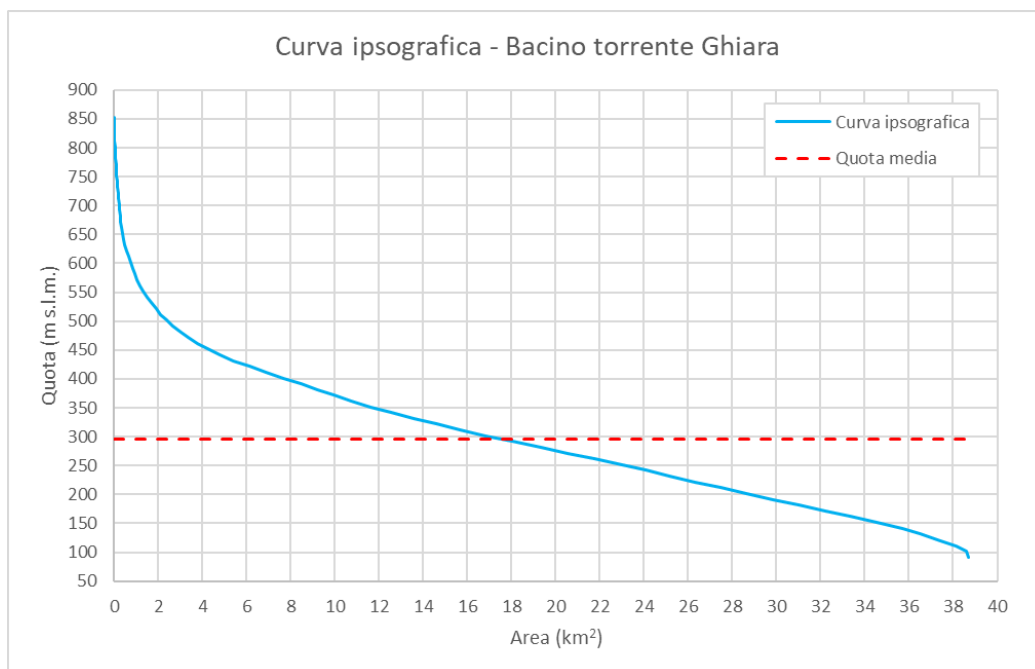


Figura 4 – Curva ipsografica del bacino del torrente Ghiara (da DTM 2024).

3.2. L'invaso di laminazione esistente sul torrente Ghiara

A monte dell'abitato di Salsomaggiore Terme, in località Scacciapensieri, è stata realizzata dal Comune di Salsomaggiore Terme un invaso di laminazione di modeste dimensioni. L'opera, le cui caratteristiche principali sono riportate nella Tabella 2, è composta da un invaso fuori linea con volume immagazzinabile complessivo di circa 16.500 m³. Inoltre, sono presenti due sfioratori di superficie realizzati mediante massi ciclopici (uno

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

di ingresso e uno facente funzione di troppo pieno), uno scarico di fondo ottenuto mediante una condotta in cemento e un manufatto modulatore posizionato trasversalmente nel corso d'acqua.

Come riportato anche nella documentazione progettuale dell'invaso realizzato, l'opera realizzata non consente di ridurre in maniera definitiva la pericolosità idraulica dell'abitato di Salsomaggiore Terme. Infatti, come specificato, si ritiene necessario la realizzazione di una serie di microcasce di espansione per consentire la corretta laminazione dell'evento di piena con tempo di ritorno centennale.

Tabella 2 – Principali caratteristiche geometriche dell'invaso realizzato dal Comune di Salsomaggiore Terme.

Volume complessivo di invasore (massimo invasore)	16.500 m ³
Quota massimo invasore	186,4 m s.l.m.
Quota coronamento arginale	187,0 m s.l.m.
Quota fondo invasore	180,7 m s.l.m.
Quota sfioratore di ingresso	185,7 m s.l.m.
Quota sfioratore troppo pieno	186,0 m s.l.m.
Superficie dello specchio liquido alla quota di massimo invasore	4.550 m ²
Tempo di svuotamento del bacino corrispondente alla quota di massimo invasore	9,0 ore

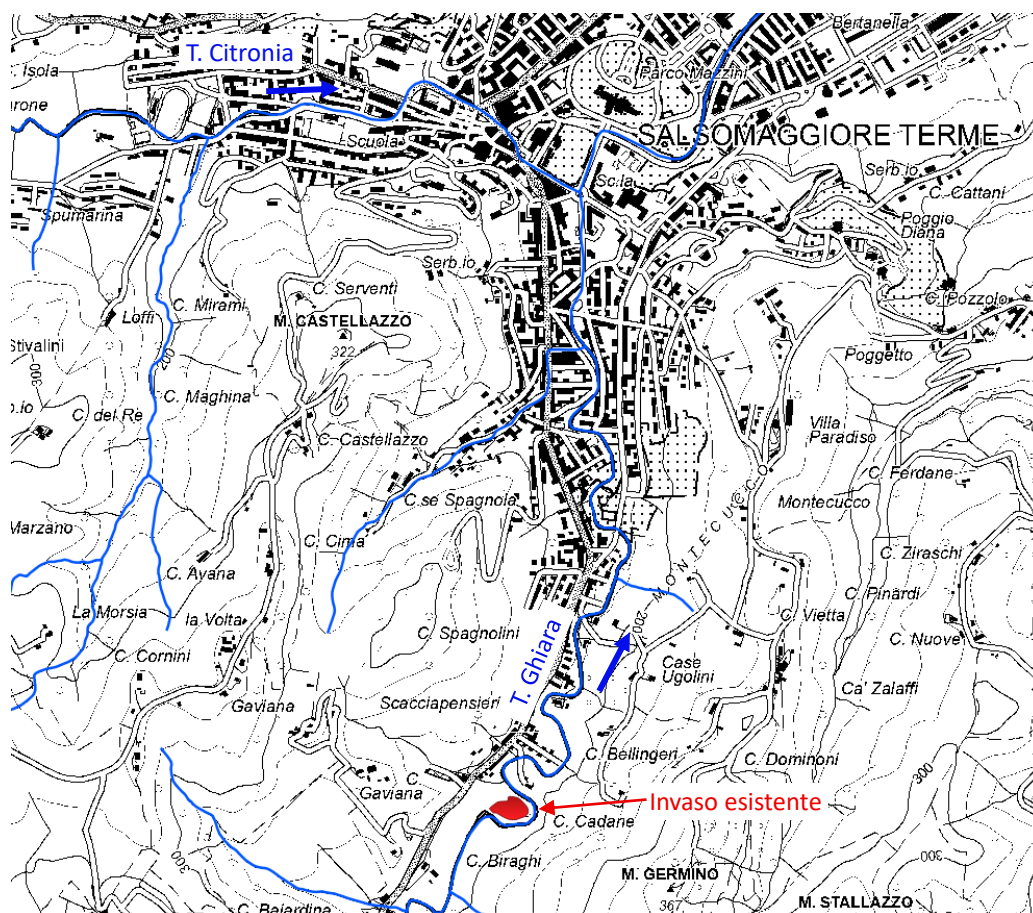


Figura 5 – Localizzazione su CTR dell'invaso di laminazione realizzato dal Comune di Salsomaggiore Terme.

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

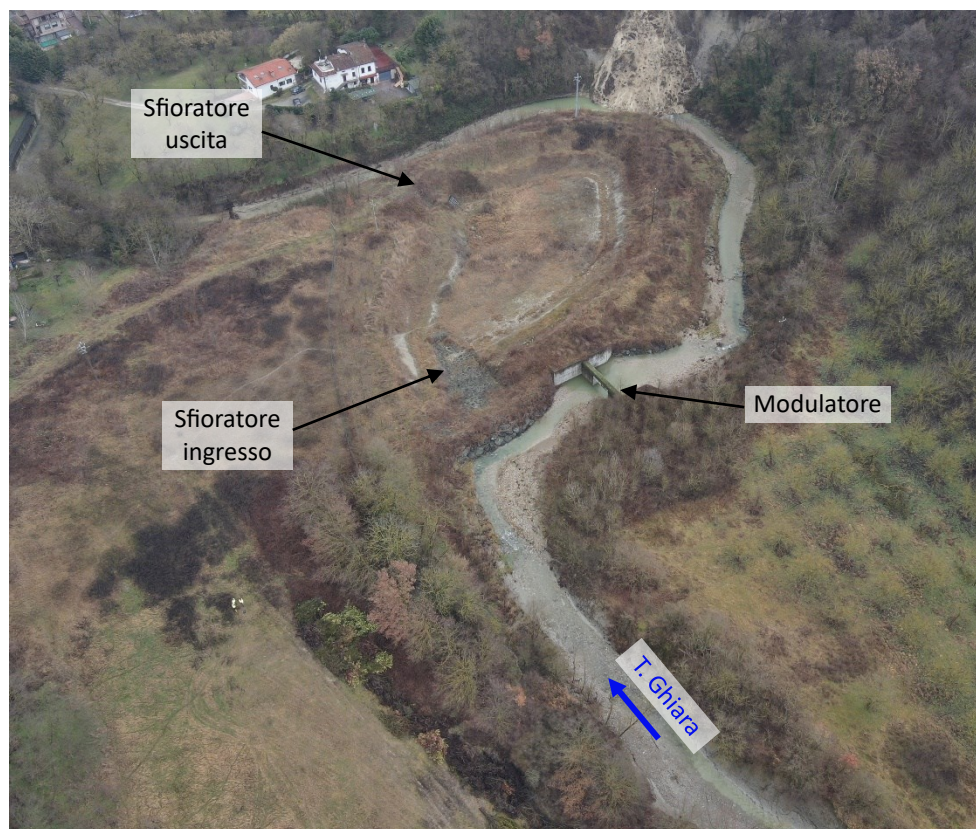


Figura 6 – Foto aerea dell'invaso di laminazione esistente.



Figura 7 – Curva quota-volume invasato (H-V) della cassa di espansione esistente.

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

3.3. Stato attuale dell'area di intervento

L'area oggetto di intervento è ubicata in destra idraulica del torrente Ghiara, nel tratto immediatamente a monte dell'attuale invaso di laminazione esistente. L'area, attualmente di proprietà privata, presenta una morfologia caratterizzata da un settore subpianeggiante in prossimità dell'alveo, cui segue un progressivo incremento della pendenza procedendo verso monte e allontanandosi dal corso d'acqua. Attualmente il terreno risulta interessato da coltivazioni arboree da frutto, prevalentemente costituite da piante di noce.

Le caratteristiche plano-altimetriche del sito, unitamente alla prossimità al corso d'acqua, rendono l'area particolarmente idonea alla realizzazione di un invaso di laminazione fuori linea. Inoltre, il tratto del torrente Ghiara adiacente all'area di intervento è caratterizzato dalla presenza di un salto morfologico naturale (cascata) di altezza pari a circa 3,5 m. Tale configurazione geomorfologica consente di sfruttare favorevolmente il dislivello esistente ai fini del funzionamento idraulico delle opere di presa e restituzione dell'invaso, ottimizzandone l'efficienza gestionale.

Come precedentemente specificato, la superficie complessivamente interessata dall'intervento, pari a circa 4.750,0 m² risulta attualmente di proprietà privata e sarà pertanto oggetto di acquisizione da parte del Demanio dello Stato.

3.3.1. Rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area di intervento

La rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area di intervento è riportata nell'allegato n.4 "Documentazione fotografica".

3.3.2. Caratterizzazione geologica dell'area di intervento

Dal punto di vista geologico l'area oggetto di intervento è costituita da rocce appartenenti alle unità della successione umbro-marchigiano-romagnola che affiora lungo la struttura di Salsomaggiore, in particolare si tratta di rocce ascrivibili alla Formazione del Torrente Ghiara (FGH nella cartografia) costituita da: "ammassi rocciosi strutturalmente ordinati costituiti da alternanze tra livelli lapidei (Es: arenarie cementate, calcareniti, calcilutiti ecc.) e livelli pelitici con livelli pelitici prevalenti: rapporto L/P < 1/3.". (estratto dalla legenda della Carta Geologica edita dalla Regione Emilia-Romagna). Inoltre, la zona a sud-est è caratterizzata da un deposito di versante (sigla a3 della Carta Geologica).

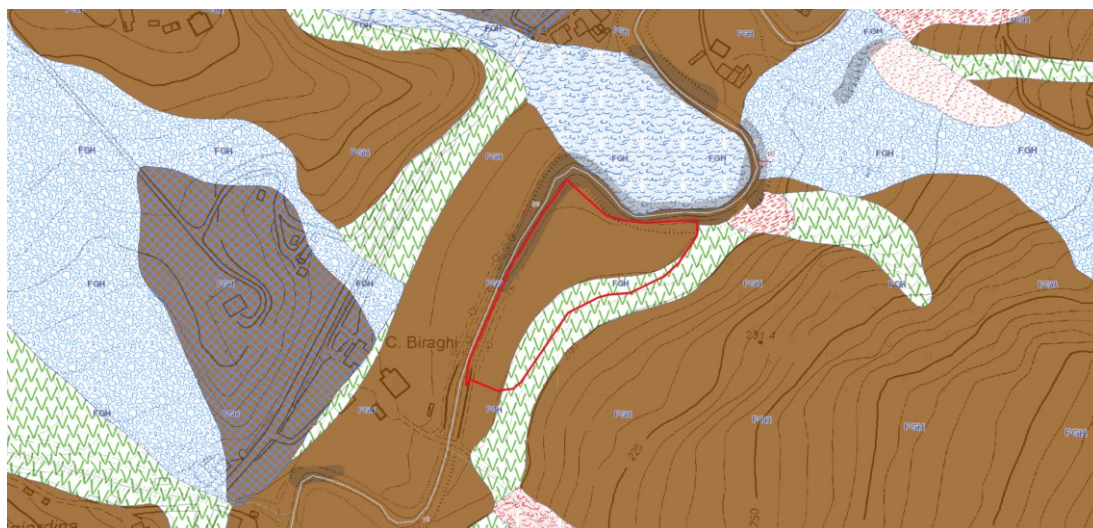


Figura 8 – Carta geologica (scala acquisizione 1:10.000) con indicata l'area oggetto di intervento.

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

3.4. Analisi degli strumenti di pianificazione vigenti

3.4.1. Pianificazione urbanistica e territoriale

L'intervento è stato verificato rispetto al quadro pianificatorio comunale costituito dal PSC vigente del Comune di Salsomaggiore Terme e dal PUG adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 39 del 10/12/2024, tenuto conto delle misure di salvaguardia conseguenti all'adozione del nuovo strumento urbanistico. La verifica di compatibilità paesaggistica è stata inoltre effettuata con riferimento al vincolo paesaggistico di cui all'art. 142, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 42/2004 e alla pianificazione paesaggistica e territoriale sovraordinata vigente (PTCP). Si veda l'allegato n.6 "Relazione paesaggistica" per una trattazione dettagliata.

3.4.2. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali (d.lgs. n. 49 del 2010), in attuazione della Direttiva Europea 2007/60/CE, "Direttiva Alluvioni". Il PGRA viene predisposto a livello di distretto idrografico e aggiornato ogni 6 anni.

La Direttiva Alluvioni stabilisce all'art. 6 che per le zone individuate ai sensi dell'art. 5 come APSFR siano redatte mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni nella scala più appropriata. Le mappe di pericolosità contengono la perimetrazione delle aree geografiche che possono essere inondate in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- a) scarsa probabilità o scenari di eventi estremi (*LPH*);
- b) media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) (*MPH*);
- c) elevata probabilità di alluvioni, se opportuno (*HPH*).

A livello nazionale il D.lgs. 49/2010, attuativo della Direttiva Alluvioni, definisce gli scenari di probabilità nel seguente modo:

- i. elevata probabilità o alluvioni frequenti quelli corrispondenti a tempi di ritorno fra 20 e 50 anni;
- ii. probabilità media o alluvioni poco frequenti quelli corrispondenti a tempi di ritorno fra 100 e 200 anni;
- iii. scarsa probabilità o scenari di eventi estremi, quelli corrispondenti a tempi di ritorno superiori a 200 anni.

Per il territorio di interesse, l'autorità competente è l'Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po, il quale ha provveduto alla redazione delle "Mappe della pericolosità di alluvioni del Distretto idrografico del fiume Po" disponibili sul sito web dell'ente¹.

In Figura 9 è riportato un estratto della mappa di pericolosità di alluvioni per il Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM), del quale il torrente Ghiara è compreso. È possibile riscontrare come l'area in cui si prevede la realizzazione dell'invaso di laminazione ricade in zona *HPH* (elevata probabilità di alluvioni).

¹ <https://pianoalluvioni.adbpo.it/>

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA



Figura 9 – Mappa di pericolosità di alluvioni predisposta nell’ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni. L’ovale rosso rappresenta la zona di intervento.

4. INTERVENTO IN PROGETTO

4.1. Descrizione sintetica dell’intervento e delle caratteristiche dell’opera

Il presente intervento prevede la realizzazione di una ulteriore cassa di espansione a difesa dell’abitato di Salsomaggiore Terme di volume massimo stimato in circa 24.500 m³ e superficie interessata di circa 10.000 m². Ne consegue che la capacità del nuovo invaso è paragonabile a quella invasabile nella cassa di espansione esistente sita poco più a valle in località Scacciapensieri.

La cassa di espansione sarà realizzata lateralmente al corso d’acqua (del tipo “in derivazione”) con un collegamento in parallelo ed entra in funzione solo durante gli eventi di piena. La cassa di espansione è pertanto una zona, delimitata da una arginatura, soggetta ad allagamenti preordinati; è collegata al corso d’acqua Ghiara tramite lo sfioratore superficiale di ingresso che permette di scolmare parte dei volumi d’acqua transitanti in alveo, andando a laminare l’onda di piena, e lo sfioratore di superficiale di scarico (troppo pieno), per la restituzione delle acque in alveo a seguito del passaggio a valle dell’onda di piena. L’opera si completa infine di una condotta di scarico da posizione sul fondo della cassa per lo svuotamento completo dell’invaso a seguito dell’evento di piena.

La scelta di una cassa di espansione “in derivazione” e non “in linea” è scaturita da considerazioni idraulico/ambientali. In particolare, gli aspetti più risaltanti sono:

- mantenimento del deflusso di base (quando presente) lungo il torrente Ghiara;
- il trasporto solido non viene inficiato dalla realizzazione della nuova cassa di espansione garantendo la continuità longitudinale del materiale trasportato. L’unico materiale solido che può depositarsi nella cassa di espansione è di componente fine in occasione eventi di piena con sfioro di volumi in cassa. In più, non si verifica, di frequente, l’interimento della cassa di espansione con aggravio di costi per rimozione del materiale depositato e diminuzione della capacità invasabile;
- minimizzazione del materiale solido che si può depositare a monte dell’organo di scarico. Questo comporta un minore costo di manutenzione dello stato di efficienza dello scarico e maggiori garanzie di efficacia;

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

- non si rende necessaria la realizzazione di scale di risalita di pesci in quanto la cassa di espansione non interferisce con il deflusso di base del corso d'acqua. Inoltre, nel caso in cui si verifichi l'ingresso di fauna ittica all'interno dell'invaso durante il transito di una piena, la presenza dello scarico di fondo realizzato mediante una tubazione di diametro esterno Ø600 che scarica direttamente nel torrente Ghiara a valle dell'opera, ne consentirebbe il normale ritorno nel corso d'acqua.

4.2. Studio idrologico e idraulico

Lo studio idrologico è stato condotto ai fini della stima della portata di piena di progetto e dei volumi transitabili per il tempo di ritorno di 100 anni. Sono state considerate le piogge registrate alla stazione pluviometrica di Salsomaggiore Terme (dal 1951 ad oggi per un totale di 70 anni di dati di pioggia), i deflussi sono stati stimati per mezzo di un modello idrologico afflussi/deflussi in ambito HEC-HMS della U.S. Army Engineer Hydrologic Engineering Center.

Lo studio idraulico è stato condotto per la valutazione della capacità di deflusso dell'alveo e del tratto critico, ovvero del tratto tombato sotto l'abitato di Salsomaggiore Terme, e per il dimensionamento della nuova cassa di espansione e il suo funzionamento in serie con la cassa di espansione esistente in località Scacciapensieri. Il modello utilizzato è HEC-RAS della U.S. Army Engineer Hydrologic Engineering Center.

Dai risultati emerge come la realizzazione della cassa di espansione in oggetto determina un abbassamento del colmo di piena centennale di 15 mc/s e quindi del 10% sul picco di piena (stimato essere pari a circa 150 mc/s). La tombinatura che, nella situazione ante operam, risultava andare in pressione per eventi centennali, a seguito della realizzazione della cassa di espansione in oggetto consente il transito, in sicurezza, del picco centennale. Si sottolinea come tale valutazione è stata condotta senza tenere di conto del materiale solido e vegetale eventualmente trasportabile dal corso d'acqua in oggetto.

La realizzazione della cassa di espansione risulta pertanto efficace in termini di mitigazione della pericolosità idraulica dell'abitato di Salsomaggiore Terme.

Per maggiori dettagli sullo studio idrologico/idraulico si faccia riferimento all'allegato n. 5: "Relazione idrologica e idraulica".

4.3. Descrizione dei lavori e delle opere

Di seguito vengono elencate le diverse lavorazioni previste per la realizzazione del presente intervento, le quali verranno descritte dettagliatamente successivamente:

1. scavo dell'area di invasore: quota del fondo pari a 186,7 m s.l.m. e profondità massima dello scavo rispetto al piano campagna di 5 m;
2. realizzazione degli argini perimetrali: quota della sommità dell'arginatura è pari a 191,5 m s.l.m.;
3. realizzazione dello scarico di fondo: composto da un'opera di presa in calcestruzzo e da una condotta in calcestruzzo di diametro pari a 600 mm, impiegato per lo svuotamento dell'invasore;
4. realizzazione dei manufatti di sfioro superficiali: sfioratore di ingresso posizionato a monte e sfioratore di troppo pieno posizionato a valle. Protezione dall'erosione mediante impiego di elementi lapidei cementati. Quota di sfioro di ingresso pari a 190,00 m s.l.m. e 190,50 m s.l.m. per lo sfioratore di uscita. Lunghezza dello sfioratore di ingresso e di uscita pari a 15 m;
5. interventi localizzati di protezione spondale e del fondo alveo in corrispondenza dei manufatti di cui sopra in elementi calcarei da cava per evitare fenomeni di erosione localizzata e per proteggere il piede dell'arginatura dell'invasore;
6. sistemazione di un tratto ammalorato del torrente Ghiara per una lunghezza totale di circa 70 m e successiva riprofilatura;
7. semina a spaglio delle superfici arginali e piantumazione di specie arboree;

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

8. interventi accessori: acquisizione dell'area di intervento, esecuzione di rilievo topografico, deviazione della linea elettrica di bassa tensione, realizzazione della pista perimetrale e della rampa di accesso al fondo cassa, realizzazione e delimitazione con rete metallica pista di accesso alla cassa di espansione per interventi di taglio della vegetazione e per interventi di ripristino a seguito di eventi, apposizione di cartellonistica di cantiere, ecc.

Si rimanda all'allegato n. 3 "Tavole di progetto" per una rappresentazione grafica delle lavorazioni previste.

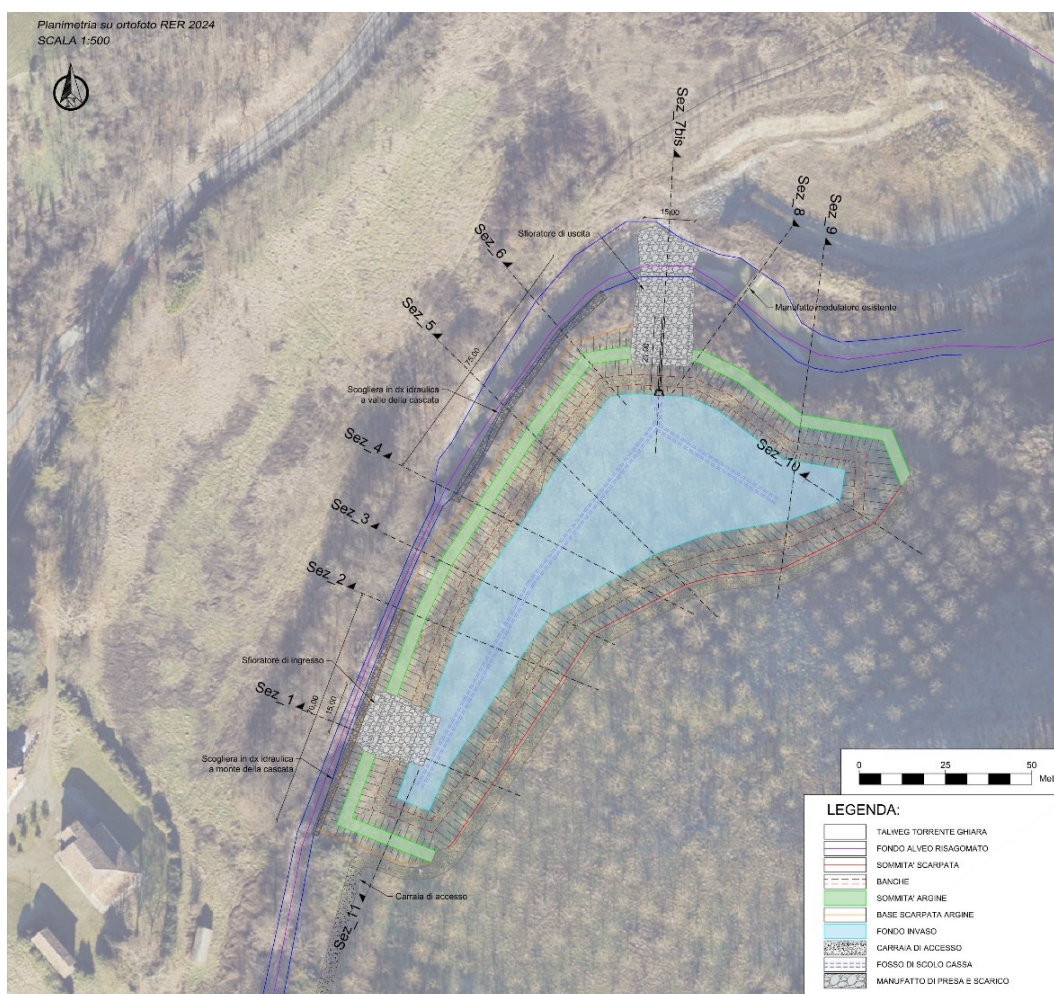


Figura 10 – Estratto della planimetria di progetto.

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

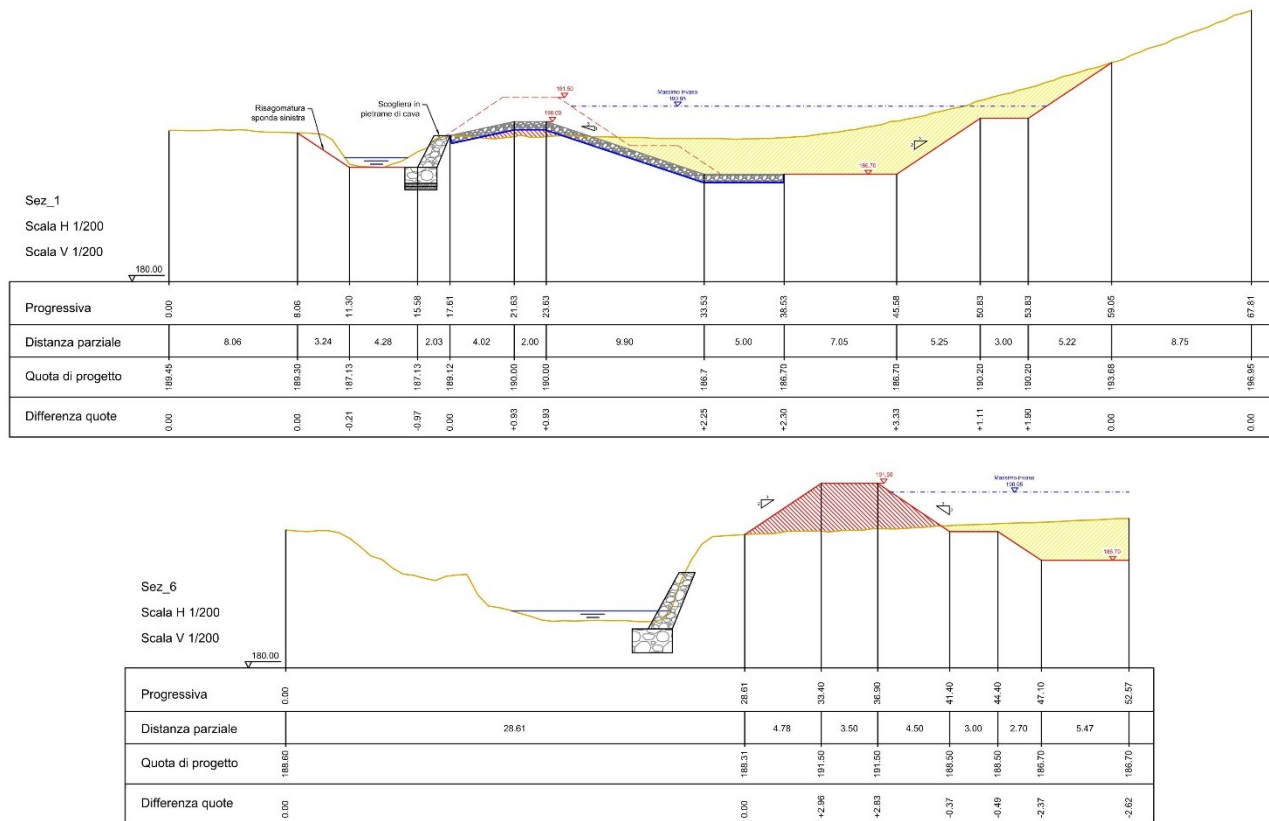


Figura 11 – Sezioni tipo del rilevato originale e degli sfioratori di superficie.

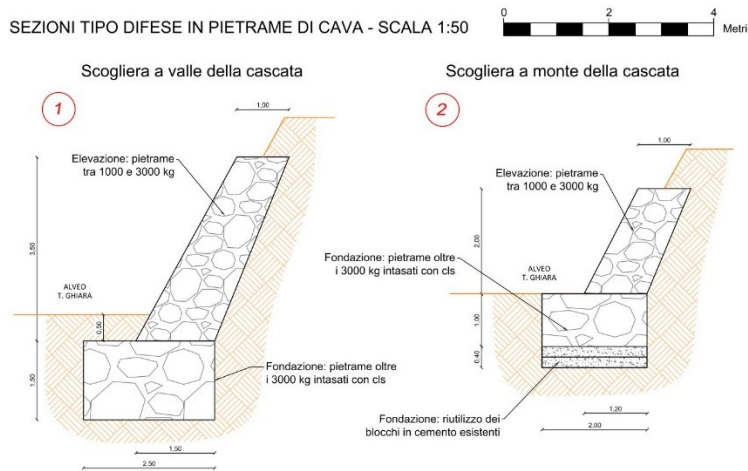


Figura 12 – Sezioni tipo delle scogliere in massi.

Scavo dell'area di invaso

Per massimizzare il volume di invaso, utile alla laminazione dell'onda di piena di progetto, è previsto l'esecuzione di uno scavo per abbassare la quota del fondo dell'invaso, in aggiunta alla realizzazione di un'arginatura perimetrale di modesta altezza. La quota del fondo dell'invaso è di 186,7 m s.l.m., comportando una profondità di scavo rispetto al piano campagna da 1,5 a 5 m. Tale profondità non interferirà con il livello della falda, una eventuale venuta d'acqua sul fondo della cassa potrà essere smaltita dallo scarico di fondo. Per maggiori dettagli fare riferimento all'allegato n. 3 "Tavole di progetto".

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

Realizzazione degli argini perimetrali

Gli argini perimetrali in terra, ottenuti riutilizzando parte della terra scavata, hanno una quota del coronamento costante pari a 191,50 m s.l.m.. Per minimizzare l'impatto visivo delle arginature e ridurre il rischio di erosione della sponda lato fiume, il rilevato verrà rivestito con terreo di scotico e sarà effettuata semina a spaglio per il rinverdimento.

Le sponde delle arginature avranno una pendenza 2/3 mentre la sommità avrà una larghezza di 3,5 m. La pendenza delle sponde degli argini è stata valutata sulla base del materiale di riporto per la loro realizzazione.

Realizzazione dello scarico di fondo

Lo scarico di fondo dell'invaso di laminazione è composto dall'opera di presa in calcestruzzo e dalla condotta in calcestruzzo di diametro pari a 600 mm e per una lunghezza di circa 25 m. Quest'ultima convoglia il volume idrico da scaricare direttamente all'interno del torrente Ghiara nel tratto a monte della briglia a fessura esistente e funzionale alla cassa di espansione in località Scacciapensieri.

L'opera verrà realizzata sul fondo dell'invaso e avrà una quota del punto di presa pari a 186,3 m s.l.m. Per evitare l'ingresso di materiale flottante all'interno della condotta, aumentando di conseguenza il rischio di intasamento, si prevede l'installazione di una grata metallica di protezione.

Realizzazione dei manufatti di sfioro superficiali

Si prevede la realizzazione di due manufatti di sfioro superficiali: il primo, posizionato in orografia destra a monte di circa 60 m del salto di fondo esistente rappresenta lo sfioratore di ingresso; il secondo, posizionato nella parte valliva a monte del manufatto regolatore della cassa di espansione esistente, è lo sfioratore di troppo pieno, il quale entra in funzione quando il livello nell'invaso raggiunge la quota degli sfioratori (190,0 m s.l.m.). La lunghezza degli sfiori, definita in base alla massima portata che devono scolmare, è di 15 m per quello di ingresso e quello di uscita. Per ridurre il rischio di erosione dei manufatti durante la fase di sfioro, questi verranno protetti mediante l'impiego di elementi lapidei cementati. Il pietrame verrà posizionato nelle zone maggiormente soggette ad erosione: sul coronamento dello scolmatore e sulla sponda interna all'invaso per lo sfioratore di ingresso e sulla sponda esterna per lo scaricatore di troppo pieno. Questi verranno cementati per ridurre il rischio di scalzamento durante gli eventi di piena.

Interventi localizzati di protezione spondale e del fondo alveo

Si prevede la realizzazione di protezioni spondali mediante massi calcarei dei tratti di corso d'acqua maggiormente esposti ad erosione, ad esempio in corrispondenza dello sfioratore di troppo pieno e a valle della cascata naturale presente lungo il torrente Ghiara.

Sistemazione di un tratto ammalorato del torrente Ghiara

Un tratto di circa 70 m del torrente Ghiara a monte del salto esistente si presenta ad oggi in uno stato di ammaloramento. L'ammaloramento è dovuto dalla rottura della difesa del fondo e delle sponde costituite da lastre di calcestruzzo. La sistemazione prevede il rinforzo spondale e del fondo e la riprofilatura arginale.

Semina a spaglio delle superfici arginali e piantumazione di specie arboree

A seguito della realizzazione degli argini e loro compattazione è prevista la semina per una maggiore stabilità del corpo arginale e velocizzare il processo di inerbimento. Inoltre, l'intervento prevede la realizzazione di opere di compensazione mediante ripiantumazione di nuove alberature (stimati 50 esemplari), costituite prevalentemente da specie autoctone o naturalizzate, coerenti con il contesto vegetazionale locale e selezionate in funzione della loro adattabilità alle condizioni pedoclimatiche dell'area di intervento, nonché

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

della loro capacità di garantire stabilità, durabilità e valore ecologico. La collocazione delle nuove essenze arboree avverrà in aree pubbliche e/o private ritenute idonee, con esclusione delle superfici ricadenti nelle fasce di pertinenza fluviale soggette a esondazione del torrente Ghiara, nel rispetto delle disposizioni di cui al R.D. 523/1904 e delle vigenti normative in materia di sicurezza idraulica.

Interventi accessori

Il progetto prevede diversi interventi accessori: la deviazione della linea elettrica di bassa tensione che attualmente transita nell'area di intervento, la realizzazione della pista perimetrale e della rampa di accesso al fondo cassa, realizzazione e delimitazione con rete metallica pista di accesso alla cassa di espansione per interventi di taglio della vegetazione e per interventi di ripristino a seguito di eventi, apposizione di cartellonistica di cantiere.

4.4. Aspetti paesaggistici e ambientali

Ai fini della valutazione di incidenza ambientale, l'area di intervento di cui al presente progetto non ricade in zona SIC o ZPS (Figura 13) e, pertanto, non è soggetta alla disciplina di tali aree.

Il progetto è assoggettato a procedura di screening VIA in quanto ricade tra quelli nella tipologia progettuale di cui all'allegato B.1 della L.R. 4/2018 e nel dettaglio nella categoria B.1.5. denominata: "Opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua", pertanto ai sensi dell'art. 7, comma 1, della L.R. 4/2018, l'Autorità competente è la Regione Emilia-Romagna. Si prevede di presentare l'istanza per l'avvio della verifica di assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale (screening) relativa al lavoro in oggetto.

L'intervento è sottoposto a vincolo paesaggistico, come previsto dal D. Lgs 22 gennaio 2004 n. 42. Si prevede di presentare l'istanza di richiesta di autorizzazione paesaggistica presso il Comune di Salsomaggiore Terme (PR). La richiesta di autorizzazione avverrà per mezzo di Autorizzazione Paesaggistica Semplificata, così come previsto dall'Allegato B del DPR 31/2017 per interventi di lieve entità. Si rimanda all'allegato n. 6 "Relazione paesaggistica" per una trattazione dettagliata.

In merito alla gestione dei materiali da scavo, si prevede il prelievo di campioni di terreno per effettuare le analisi di laboratorio al fine del soddisfacimento del D.P.R. n. 120/2017.

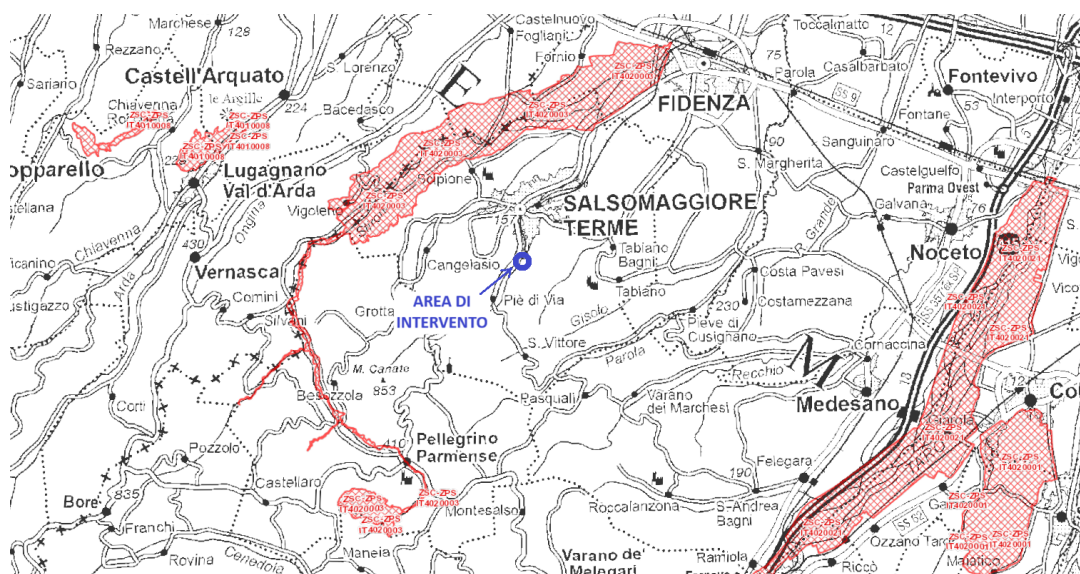


Figura 13 – Rete Natura 2000 – Zone SIC e ZPS.

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

4.5. Aspetti relativi alla sicurezza dei cantieri

La redazione del Piano Sostitutivo di Sicurezza (PSS) e del Piano Operativo di Sicurezza (POS) è a totale carico dell'impresa affidataria che, prima dell'inizio dei lavori, presenterà il PSS e il POS. Solo in seguito all'approvazione da parte del RUP, su visto della Direzione Lavori, sarà consentito dare inizio alle lavorazioni.

Qualora dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese, il RUP prima dell'affidamento dei lavori designerà a un soggetto in possesso dei requisiti di cui all'art. 98 del D.lgs. 81/08 il coordinamento dell'esecuzione dei lavori.

Il coordinatore per l'esecuzione, in caso si rende necessario, oltre a svolgere i compiti di cui all'art. 92 comma 1, redige il piano di sicurezza e di coordinamento e predispone il fascicolo, di cui all'art. 91, comma 1, lettere a) e b), fermo restando quanto previsto al secondo periodo della medesima lettera b) del D.lgs. 81/08.

La somma per gli oneri di sicurezza, computati in totale di **€ 10.000,00**.

Nel caso l'impresa non esegua alcune delle lavorazioni previste, in accordo con la DL, queste saranno stralciate dalla voce a corpo secondo i prezzi dell'elenco prezzi sicurezza. Il costo comprende tutte le lavorazioni in sicurezza e non potrà essere maggiorata se non per lavorazioni oggetto di specifica variante.

L'impresa è tenuta, per motivi di sicurezza, ad eseguire le lavorazioni con squadre di almeno 2 operai.

4.6. Quadro economico e durata dei lavori

Il quadro economico riassuntivo dei lavori è rilevabile nell'allegato n. 10 al progetto che viene di seguito riproposto.

I prezzi utilizzati sono riferiti al prezziario approvato con D.G.R. n. 2231 del 22/12/2025 "Elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche della Regione Emilia-Romagna, anno 2026" (BURERT n. 328 del 30 dicembre 2025).

Ai sensi dell'art.100 comma 4 e allegato II. 12 del D.lgs 36/2023, i lavori sono classificati nella categoria OG8 "Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica".

Per la realizzazione di quanto in progetto si prevedono **365 giorni** naturali e consecutivi a partire dalla data del verbale di consegna.

Tabella 3 – Quadro economico dei lavori.

A	LAVORI:		
A1	Lavori	€	699.907,07
A2	Oneri della sicurezza <u>non soggetti a ribasso</u>	€	10.000,00
A	TOTALE IMPORTO A BASE DI GARA	€	709.907,07
	di cui per la manodopera € 211.405,50		
B	SOMME A DISPOSIZIONE:		
B1	I.V.A. (22%)	€	156.179,56
B2	Incentivo alle funzioni tecniche art. 45 c.3 D.Lgs. n. 36/2023 (1,6% di A)	€	11.358,51
B3	Acquisizione terreni, servitù di passaggio e spese notarili	€	45.000,00



AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

B4	Perizia estimativa terreni	€	1.300,00
B5	Verifica preventiva dell'interesse archeologico	€	4.000,00
B6	Spese tecniche	€	17.000,00
B7	Risoluzione interferenze	€	18.000,00
B8	Premio per la copertura assicurativa progettazione art. 45 c. 7 lett. c) D.Lgs. 36/2023	€	600,00
B9	Imprevisti e arrotondamenti	€	36.654,86
B	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	290.092,93
	IMPORTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO (A+B)	€	1.000.000,00

AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

5. SCHEDA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE DELL'INVASO DI LAMINAZIONE

Di seguito si riporta la scheda riassuntiva delle caratteristiche dell'invaso di laminazione sul torrente Ghiara.

TIPOLOGIA	Invaso di laminazione fuori linea
Nota: non è previsto nessuno sbarramento in alveo	
CARATTERISTICHE INVASO	
Volume massimo invaso da progetto (190,95 m s.l.m.)	24.550 m ³
Volume invaso alla quota di sfioro di ingresso (190,0 m s.l.m.)	17.170 m ³
Superficie invaso	10.000 m ²
Quota fondo invaso	186,7 m s.l.m.
Quota sommità arginale	191,5 m s.l.m.
Quota sfioratore ingresso	190,0 m s.l.m.
Quota sfioratore uscita	190,5 m s.l.m.
Quota imbocco scarico di fondo	186,3 m s.l.m.
OPERE ACCESSORIE	
<i>ARGINATURA PERIMETRALE</i>	
Quota sommità arginale	191,5 m s.l.m.
Franco rispetto a massimo invaso (T=100 anni)	0,5 m
Pendenza sponda	2/3
Profondità massimo di scavo dal piano campagna	5 m
<i>SFIORATORI SUPERFICIALI</i>	
Tipologia	Stramazzo a larga soglia
Protezione dall'erosione	Massi a secco o cementati
Larghezza	2 m
Lunghezza sfioratori	15 m
Quota ciglio sfiorante	190,0 m s.l.m.
<i>SCARICO DI FONDO</i>	
Tipologia	Manufatto in cls e tubazione interrata
Tipologia tubazione	Calcestruzzo
Diametro nominale	Ø600 mm
Lunghezza condotta	21 m
Pendenza di progetto condotta	1%
Quota fondo condotta all'imbocco	186,25 m s.l.m.
Quota fondo condotta all'uscita	186,04 m s.l.m.
<i>PISTA SOMMITALE</i>	
Lunghezza complessiva	290 m
Quota sommità	192,0 m s.l.m.
Larghezza	3,5 m
MODELLAZIONE IDROLOGICA	
Software per modellazione idrologica	HEC-HMS
Origine dati	Stazione pluviometrica di Salsomaggiore Terme
Tempo di ritorno	100 anni
Pioggia di progetto	92,5 mm



AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SETTORE COORDINAMENTO SICUREZZA TERRITORIALE
UT SICUREZZA TERRITORIALE BACINI IDROGRAFICI TARO-PARMA

Durata evento	60 min
Distribuzione pioggia	Pioggia intensità variabile: ietogramma rettangolare
Distribuzione di probabilità utilizzata per l'analisi statistica delle piogge	GEV
MODELLAZIONE IDRAULICA	
Software per modellazione idraulica	HEC-RAS 1D
Onde di progetto	Dati in output dal modello idrologico
Tratto di corso d'acqua considerato:	Torrente Ghiara dalla Sez. 25 alla confluenza nel torrente Stirone
Modellazione invaso di laminazione	Storage area (0D)
Modellazione sfioratori superficiali	Lateral structure