



**Comune di
Baldissero Torinese**
Citta' Metropolitana di Torino
Regione Piemonte



LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELL'ALVEO E RELATIVE SPONDE
DEL RIO DELLA PISSA IN FRAZIONE RIVODORA INSISTENTI
SU PARTICELLE DI PROPRIETÀ COMUNALE

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

TIMBRI E FIRME

SRIA
s.r.l.

**STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI**

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO
VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI
TEL. +39 011 43 77 242
studiorosso@legalmail.it
info@sria.it
www.sria.it

dott. ing. Roberto SESENNA
Ordine degli Ingegneri Provincia di Torino
Posizione n.8530J
Cod. Fisc. SSN RRT 75B12 C665C



dott. ing. Chiara AMORE
Ordine degli Ingegneri Provincia di Torino
Posizione n. 8304 X
Cod. Fisc. MRA CHR 75D91 L219V



CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE
DATA	AGO/2020
COD. LAVORO	426/SR
TIPOL. LAVORO	E
SETTORE	G
N. ATTIVITA'	01
TIPOL. ELAB.	RG
TIPOL. DOC.	E
ID ELABORATO	1
VERSIONE	0

REDATTO

ing. Chiara AMORE

CONTROLLATO

ing. Chiara AMORE

APPROVATO

ing. Roberto SESENNA

ELABORATO

1



INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	4
2.3 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	5
2.4 INQUADRAMENTO CLIMATICO	6
3. ANALISI DELLE PROBLEMATICHE DI DISSESTO IDRAULICO	7
3.1 DESCRIZIONE DEL FENOMENO DI DISSESTO E DEGLI ELEMENTI A RISCHIO	7
3.2 ANALISI DELLA DINAMICA DELL'EVENTO DI PIENA E VALUTAZIONE DELLE CAUSE	10
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	12
4.1 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE ASTA, NON ANCORA DOTATI DI COPERTURA FINANZIARIA	13
4.1 INTERVENTI IN PROGETTO	14
4.1.1 RETTIFICA E REGOLARIZZAZIONE DELLA SEZIONE D'ALVEO	14
4.1.2 PROTEZIONE DELLA SPONDA SINISTRA CON SCOGLIERA	15
4.1.3 ARRETRAMENTO MURO DI CONFINE E PROTEZIONE CON SCOGLIERA	16
4.1.4 VASCA DI DEPOSITO E BRIGLIA DI TRATTENUTA DEL MATERIALE	17
4.1.5 INTERVENTI ACCESSORI: REGIMAZIONE ACQUE PIAZZALE E SISTEMAZIONE RECINZIONE E SPONDA CAMPO SPORTIVO.	18
5. QUADRO AMBIENTALE E VINCOLI TERRITORIALI	20
5.1 LINEAMENTI VEGETAZIONALI E FORESTALI	20
5.2 CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO	20
5.3 VINCOLI AMBIENTALI E PAESISTICI	21
5.3.1 <i>Vincoli derivanti dalla normativa comunitaria</i>	21
5.3.2 <i>Vincoli derivanti dalla normativa nazionale</i>	22
5.3.3 <i>Vincoli derivanti dalla normativa regionale</i>	23
5.4 SINTESI DEI VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI E AUTORIZZAZIONI NECESSARIE	23
6. VERIFICHE IDROLOGICHE E IDRAULICHE	24
6.1 CALCOLO DELLA PORTATA LIQUIDA CON MODELLO NUMERICO	24
6.2 ANALISI DEL TRASPORTO SOLIDO	25
6.3 VERIFICHE IDRAULICHE	26
7. PRIME INDICAZIONI ESECUTIVE	28
7.1 ASPETTI DI CANTIERIZZAZIONE	28
7.1.1 <i>Gestione dei materiali e piano scavi</i>	28
7.2 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	28
7.3 PRIME INDICAZIONI SULLA MANUTENZIONE DELLE OPERE	28

ALLEGATI

- ALLEGATO 1 – Documentazione fotografica



1. PREMESSA

Il presente documento è stato redatto in ottemperanza all'Ordinanza sindacale n. 19 del 24.06.2020 con riferimento alle problematiche di esondazione del Rio della Pissa in frazione Rivodora, nel Comune di Baldissero Torinese.

A seguito delle abbondanti e intense precipitazioni intercorse, in particolare nella prima metà del mese di giugno del corrente anno, si è verificata l'esondazione del Rio della Pissa con attraversamento delle acque al di sopra del piano viabile della S.P. 96 e l'erosione di alcuni tratti di sponda. In conseguenza di quanto descritto si è reso necessario intervenire con urgenza sull'alveo in corrispondenza dei terreni di proprietà comunale, in particolare in prossimità del tratto intubato del Rio della Pissa e lungo le sponde in prossimità del cimitero. Gli Scriventi sono pertanto stati incaricati della redazione del Progetto Esecutivo di tali interventi, definiti in accordo con l'Amministrazione e i Funzionari regionali.

La definizione degli interventi di messa in sicurezza è stata condotta con la finalità di garantire un miglioramento delle condizioni di sicurezza dell'alveo, pertanto la soluzione di progetto è stata individuata con riferimento alla continuità del corpo idrico interessato, con il conseguente interessamento non solo di particelle di proprietà del Comune di Baldissero, bensì anche di proprietà private, sebbene già attualmente coinvolte dalla dinamica del corso d'acqua.

L'interessamento di sedimi privati ha indotto la necessità di coinvolgere l'Amministrazione nell'autorizzare o meno la soluzione di progetto. A tal fine in data 13 luglio 2020 gli Scriventi hanno trasmesso, nei termini stabiliti dall'Ordinanza sindacale, il progetto esecutivo in bozza, evidenziando quanto sopra esposto. Successivamente alla richiesta formulata dal Comune, gli Scriventi hanno ipotizzato una soluzione alternativa, trasmessa con nota del 29.07.2020. Con nota prot. 5216 del 28.07.2020, infatti, veniva richiesto di valutare una soluzione tecnica che escludesse la demolizione del muro su sedime privato, ma al contempo garantisse la difesa del cimitero. La soluzione alternativa presentata, comunque più onerosa della soluzione inizialmente proposta, avrebbe tuttavia determinato una configurazione idraulica ancora critica.

Alla luce di tutto quanto sopra esposto, è pervenuta da parte dell'Amministrazione la successiva nota prot. 5804 del 19.08.2020 con richiesta di redazione del Progetto Esecutivo secondo la soluzione originariamente prospettata.

Gli interventi oggetto del presente progetto costituiscono un primo stralcio di interventi complessivamente individuati nell'intero bacino e descritti nello Studio di Fattibilità per la *“Sistemazione dell'asta e dei versanti del Rio della Pissa in frazione Rivodora nel Comune di Baldissero T.se”* già elaborato e trasmesso dagli Scriventi in data 28.07.2020.



2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Territorio comunale di Baldissero Torinese si sviluppa su 15,46 km² che ricadono in ambito collinare, con alture che raggiungono quasi quota 700 m s.l.m. e in cui si distinguono n. 2 bacini idrografici: bacino del Rio Dora e bacino del Rio Baldissero. Parte del territorio comunale, prevalentemente a natura boscosa, ricade nel contesto del Parco naturale della Collina di Superga. Sito ad est della città di Torino, Baldissero T.se confina con la stessa Torino, oltre a Castiglione Torinese, Chieri, Pavarolo e San Mauro Torinese.

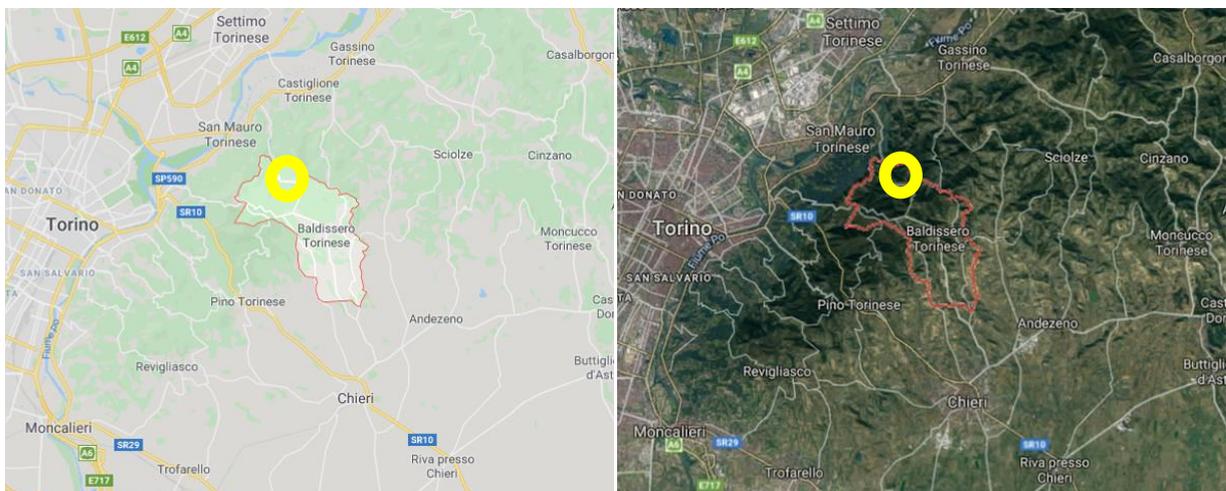


Figura 1 – Inquadramento geografico e ubicazione dell'intervento. L'area in studio è cerchiata in giallo.

Il Rio oggetto di indagine scorre nel territorio comunale di Baldissero Torinese in località Rivodora, nella collina a sud est di San Mauro Torinese e si immette nel Rio Dora attraversando l'area edificata e la SP96 prima con un tratto intubato e successivamente con un attraversamento a sezione rettangolare.



Figura 2 – Inquadramento geografico.



2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Sotto l'aspetto geologico generale il territorio comunale di Baldissero Torinese è costituito da formazioni superficiali del periodo Langhiano, note come Formazione di Baldissero, caratterizzate da successioni arenacee, arenaceo-pelitiche e marnose, composte da areniti ibride e marne con sottili intercalazioni arenacee.

Il territorio presenta nel settore settentrionale forme del rilievo più aspre ed incise che si contrappongono alla morfologia assai meno acclive di quello meridionale e ricade nell'area geologico-geografica nota con il nome di "Collina di Torino". Gli elementi morfologici complessivamente individuati costituiscono una sequenza di forme interpretabili come il prodotto dell'interazione tra i processi di sollevamento dei rilievi collinari ed il modellamento operato dal reticolato idrografico. A ciò si aggiungono i processi di accumulo dei prodotti eolici. Il termine superiore della morfosequenza è rappresentato dai rilievi e dorsali sommitali il cui modellamento primario dovrebbe essere in parte collegato a fasi di prevalente erosione in senso orizzontale nel sollevamento tettonico della "Collina di Torino".

L'unità morfologica e geologico-strutturale denominata "Collina di Torino" è costituita da un gruppo di rilievi collinari che hanno andamento da NE a SW, da Chivasso fino alla cosiddetta "stretta di Moncalieri" separante la pianura torinese-vercellese, a Nord, dal bacino piemontese meridionale (pianura torinese-cuneese compreso l'"Altopiano di Poirino") a Sud. Questo articolato sistema collinare rappresenta nella Regione Piemonte una particolare struttura geologica, indipendente, del Bacino terziario Ligure - Piemontese, caratterizzata da complessi litologici di origine sedimentaria e di età cenozoica; ripiegati da anticlinali asimmetriche (tra cui assume particolare importanza "l'anticlinale di Gassino") con asse inarcato e diretto SW/NE (Polino et Alii., 1991), immergente sensibilmente verso Moncalieri, dove la struttura scompare sotto la copertura alluvionale quaternaria.

La successione della "Collina di Torino" può essere riferita a grandi complessi litostratigrafici distinguibili per caratteri strutturali, pertinenza stratigrafica ed età. Il primo di essi costituisce il cosiddetto "basamento pre-eocenico" e riunisce unità tra loro strutturalmente indipendenti. Tale substrato comprende corpi sedimentari di età variabile dal Cretaceo all'Eocene inferiore, portati in superficie da intense complicazioni tettoniche (Bonsignore et al., 1969), riconducibili ad arricciamenti crostali nord-vergenti della dinamica compressiva mediterranea in atto durante l'Era cenozoica. Su tali emergenze strutturali segue, costituendo l'ossatura del complesso collinare, la successione eocenica-miocenica (Messiniano). Essa è schematicamente riconducibile alle formazioni descritte nel Foglio "Torino" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (Bonsignore et al., 1969).

La struttura anticlinale di Gassino coinvolge diverse unità litostratigrafiche, che prendono, rispettivamente dal basso verso l'alto, il nome di: Formazione di Gassino, Formazione di Ranzano, Formazione di Superga, Marne a Pteropodi Inferiori, Complesso di Termô-Fôrà, Complesso di Baldissero, Marne di S. Agata Fossili, Formazione Gessoso-Solfifera. (verifiche di compatibilità idraulica e idrogeologica ai sensi dell'art. 18, comma 2, del Piano di Assetto Idrogeologico – relazione geologica - Dott. Geol. Marco Innocenti, 2010). Il materiale di copertura, eluvio-colluviale, discende dall'alterazione chimica e dalla degradazione fisico-meccanica delle rocce. Rappresentato da materiali difficilmente definibili sotto il profilo composizionale e granulometrico, a causa



Progetto Esecutivo

dell'estrema eterogeneità e variabilità che dipendente dal substrato roccioso, assume caratteristiche e spessori molto variabili, sia in ragione dell'inclinazione del pendio, sia in dipendenza della configurazione plano-altimetrica del substrato. La presenza di tale copertura sciolta superficiale, cui si associano morfologie di versante spesso fortemente acclivi, rappresenta un forte fattore predisponente all'innesco di scivolamenti gravitativi, la cui causa scatenante è riconducibile quasi sempre all'imbibizione del terreno che si realizza in concomitanza di eventi pluviometrici di particolare intensità e durata.

Dall'esame della Banca Dati Arpa Piemonte (in particolare Banca Dati Fenomeni Franosi) il territorio esaminato risulta infatti essere soggetto a fenomeni di dissesto particolarmente importanti classificabili come scivolamenti rotazionali/traslativi in zona Rivodora, oltre ad una frequente e diffusa attività di dissesto puntiforme e localizzata in cui sono riconoscibili sia scivolamenti che colamenti, per quel che concerne i processi gravitativi lungo versante.

2.3 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

La posizione del territorio in esame e la sua scarsa estensione in profondità danno origine ad un piccolo complesso idrografico, principalmente costituito dal Rio Baldissero, che scorre in direzione N-S, e il Rio Dora, che scorre in direzione S-N di cui il Rio della Pissa rappresenta un affluente della porzione medio-alta del bacino.

Il Rio Dora si immette direttamente nel Fiume Po tra San Mauro e Sambuy e nasce dalle pendici del Bric Pietraforata. Il Rio della Pissa (in Figura 3 cerchiato in rosso) si immette nel Rio Dora in frazione Rivodora sottendendo un bacino di circa 0,5 km².

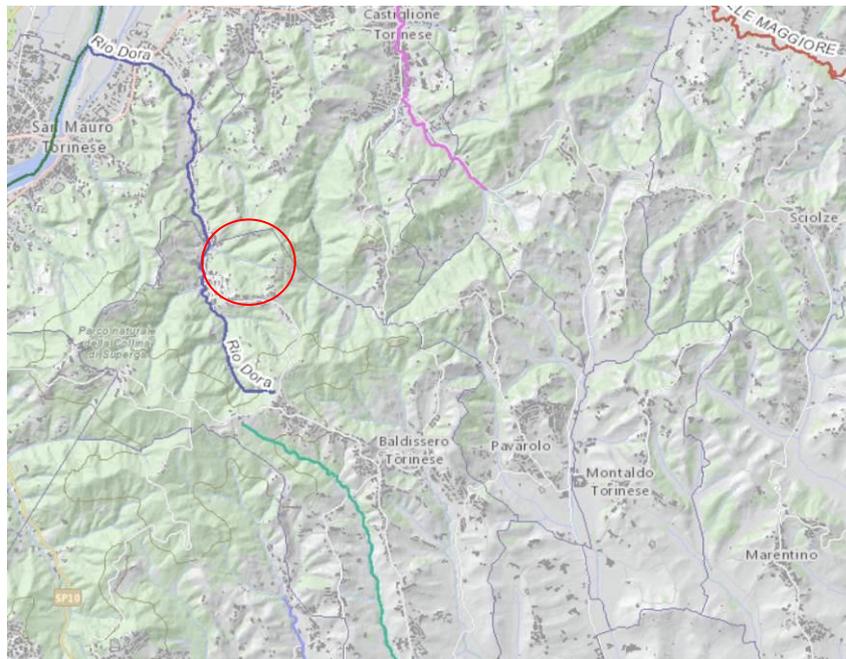


Figura 3 – Reticolo idrografico da Direttiva Quadro Acque WFD 60/2000/CE.



2.4 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Dal punto di vista climatico Baldissero T.se ricade nel raggruppamento, basato sulla classificazione dei regimi pluviometrici del Mennella (1967), nel tipo sublitoraneo occidentale: “Con massimi nelle stagioni intermedie, ma con quello primaverile spiccatissimo, e due minimi interposti, uno nell’inverno e uno nell’estate, col primo nettamente più basso: interessa tutta la parte occidentale del bacino del Po, dal Tanaro al Ticino (ad eccezione della Valle della Dora Baltea, dell’Alta Valle della Dora Riparia e dei rilievi delle Alpi Marittime e del Monferrato). Interessa quasi tutto il Piemonte occidentale e settentrionale, sin quasi alla congiungente Asti, Vercelli e Novara”. L’andamento della piovosità denuncia infatti massimi in corrispondenza dei mesi di maggio, ottobre e novembre con minimi nei mesi di gennaio, luglio e dicembre.



3. ANALISI DELLE PROBLEMATICHE DI DISSESTO IDRAULICO

3.1 DESCRIZIONE DEL FENOMENO DI DISSESTO E DEGLI ELEMENTI A RISCHIO

Nei primi giorni del mese di giugno un intenso fenomeno pluviometrico, estremamente localizzato, ha originato lungo l'asta del rio un fenomeno franoso in sponda sinistra poco a valle della fonte di San Genesio.

Il dissesto ha comportato l'immissione di una notevole quantità di materiale solido preso in carico dalla corrente in quanto il rio era stato parzialmente ostruito dall'ammasso di fango e vegetazione del corpo frana.

Il notevole carico solido ha generato nel rio un fenomeno assimilabile ad una colata di fango: il materiale trasportato a valle ha ostruito l'imbocco del tratto intubato a monte dell'attraversamento di via Torino (su SP 96) in frazione Rivodora e il flusso ha pertanto sormontato le sponde del rio, riversandosi sulla strada e andando a veicolare verso le abitazioni degli interni del n. 35 di via Torino, in sponda sinistra del Rio Dora.

Attualmente il punto di occlusione è stato parzialmente liberato dall'azione stessa dell'acqua e il deflusso avviene regolarmente per condizioni di portata ordinaria. Si rende tuttavia necessario intervenire per regimare correttamente il deflusso della portata, con particolare attenzione al punto di transizione tra corso d'acqua naturale a cielo aperto e tratto intubato.

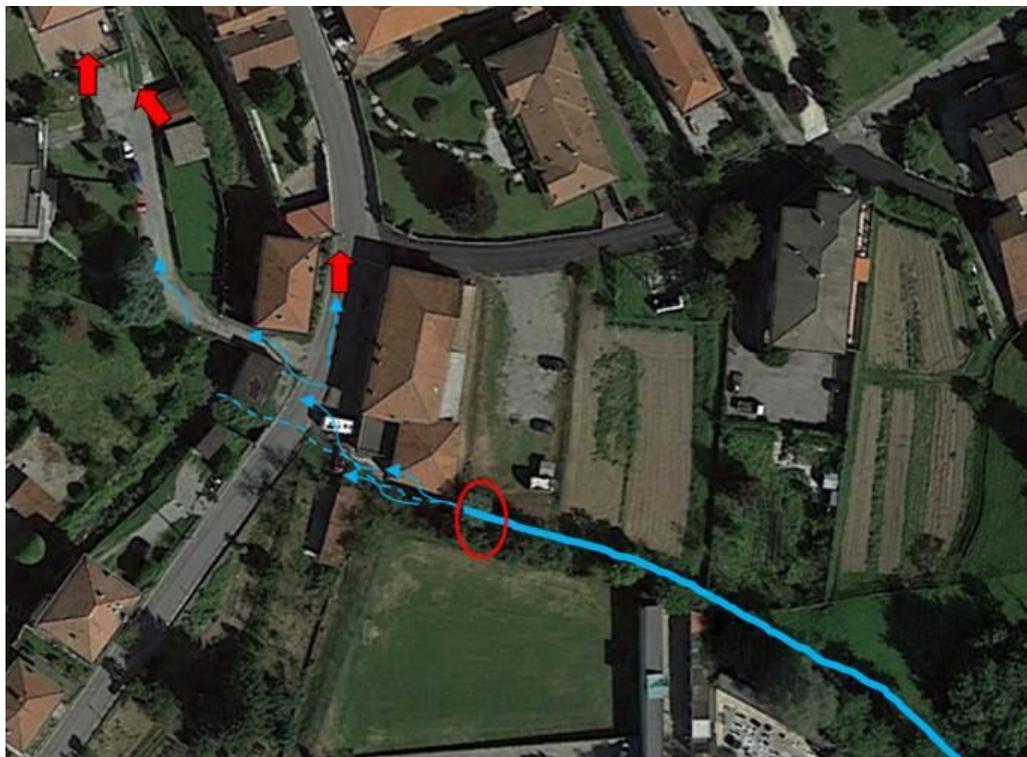


Figura 4 – Dinamica dell'evento di esondazione.



Progetto Esecutivo



Figura 5 – Da sinistra: punto di occlusione (ora sgomberato) visto da monte e tratto immediatamente a monte, tratto intubato visto da valle.

A monte del tratto intubato il rio presenta una sezione naturale in terra di modeste dimensioni, tuttavia nei pressi del cimitero l'alveo è stato artificializzato con un andamento poco naturale e sezione idraulica che in alcuni tratti si presenta molto ristretta, con fenomeni erosivi sulle sponde, coinvolgendo anche le strutture perimetrali dell'area cimiteriale.



Figura 6 – Tratto del rio “interferente” con il cimitero.



Progetto Esecutivo



Figura 7 – Evidenti segnali di criticità per processi erosivi e insufficienza della sezione d'alveo.



Figura 8 – Processi erosivi che hanno provocato dissesti sulla sponda in corrispondenza del soprastante campo sportivo.



3.2 ANALISI DELLA DINAMICA DELL'EVENTO DI PIENA E VALUTAZIONE DELLE CAUSE

Le informazioni desunte dalla ricostruzione della dinamica dell'evento di piena, unitamente alle testimonianze riportate dall'Amministrazione, hanno avvalorato l'ipotesi di un fenomeno strettamente legato alle condizioni di instabilità dei versanti afferenti al rio, in particolare quindi al notevole carico solido trasportato dalla corrente, conferito da fenomeni franosi puntuali.

Poco a monte del cimitero, infatti, l'alveo è caratterizzato da moderata pendenza, che tuttavia diviene più accentuata man mano che si prosegue verso monte, dove il ruscellamento ha messo a nudo il substrato roccioso in corrispondenza di un significativo salto di fondo. Al piede di tale forra, la valle si apre ma i versanti, fittamente vegetati, sono fortemente acclivi. È in tale tratto che in occasione dell'evento di inizio giugno ha avuto luogo un fenomeno franoso che ha coinvolto alcune decine di m³ di materiale e la vegetazione, provocando una parziale ostruzione dell'alveo.

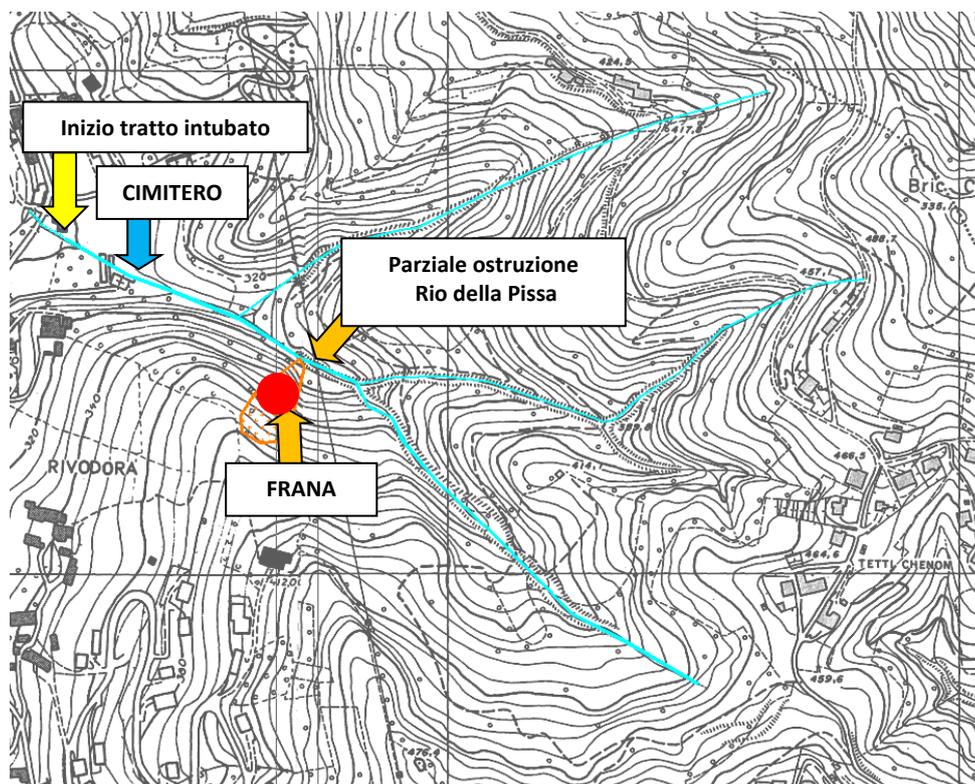


Figura 9 – Posizione indicativa dell'area in frana su base Carta Tecnica Provinciale.

Quello che si osserva allo stato attuale è un corpo frana parzialmente rimaneggiato sia dalla dinamica del corso d'acqua che ha eroso in parte il piede dell'accumulo per consentire il deflusso verso valle, sia dall'azione antropica: per poter percorrere il tracciato interrotto dalla frana sono stati eseguiti alcuni interventi di rimodellamento per consentire il passaggio pedonale.



Progetto Esecutivo

Il corpo frana presenta un asse principale profondamente inciso, dove l'intero strato colluviale è stato mobilizzato sino a mettere a nudo il sottostante substrato roccioso. Allo stato attuale è presente un'ingente quantità di materiale (da una prima valutazione quali-quantitativa stimato tra i 2'500 e i 3'500 m³) potenzialmente movimentabile. Tale materiale, infatti, a causa del pregresso fenomeno di dissesto, risulta rimaneggiato e privo di protezione, e pertanto si trova in condizioni di instabilità potenziale.

Lo stato di fatto evidenzia quindi un quadro di dissesto ancora in atto, ma che potrebbe evolversi secondo differenti dinamiche. Lo scenario più gravoso è rappresentato da una rapida e significativa evoluzione del dissesto con formazione di un nuovo sbarramento temporaneo dell'alveo e la formazione di un'onda di piena mista acqua e fango, che si potrebbe riversare in modo anche impulsivo sulle abitazioni e sulla viabilità sottostante. Come seconda eventualità, il materiale potenzialmente instabile potrebbe essere progressivamente preso in carico dal Rio della Pissa andando inevitabilmente a gravare sui nodi critici a valle quali restringimenti di sezione, tratti coperti, tratti in erosione, provocando comunque esondazioni diffuse e situazioni di pericolo.



4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Lo studio del bacino e la valutazione degli eventi di dissesto che lo hanno interessato, in particolare l'evento occorso nel giugno scorso, hanno evidenziato la necessità, in generale, di **prevedere interventi di tipo passivo per il contenimento delle portate, con particolare attenzione al carico solido.**

Ai fini della definizione degli interventi, gli elementi conoscitivi che l'analisi geologico-geomorfologica, l'analisi idrologica e l'analisi del contesto territoriale hanno determinato la consapevolezza che **in primo luogo, con carattere di urgenza, deve essere adeguato il tratto terminale del rio, dal cimitero sino al limite del tratto intubato** che, dopo aver attraversato una proprietà privata, sottopassa la SP.

In ottemperanza all'Ordinanza sindacale n. 19 del 24.06.2020 **gli Scriventi hanno pertanto redatto un primo stralcio di interventi aventi carattere di urgenza e dotati di copertura finanziaria, facenti parte del presente progetto,** che si concentrano sul tratto di valle. Gli interventi consistono nella realizzazione di una vasca di deposito e nella regolarizzazione e protezione della sezione di deflusso mediante protezione in massi.

Si evidenzia tuttavia come nel tratto terminale il volume di materiale che può essere accumulato è solo una quota parte del potenziale detritico del bacino: per tale ragione si rende necessaria la realizzazione di ulteriori interventi lungo l'asta, individuati nello Studio di Fattibilità per **la “Sistemazione dell'asta e dei versanti del Rio della Pissa in frazione Rivodora nel Comune di Baldissero T.se”** già elaborato e trasmesso dagli Scriventi in data 28.07.2020, di cui in Figura 10 si riporta un estratto.

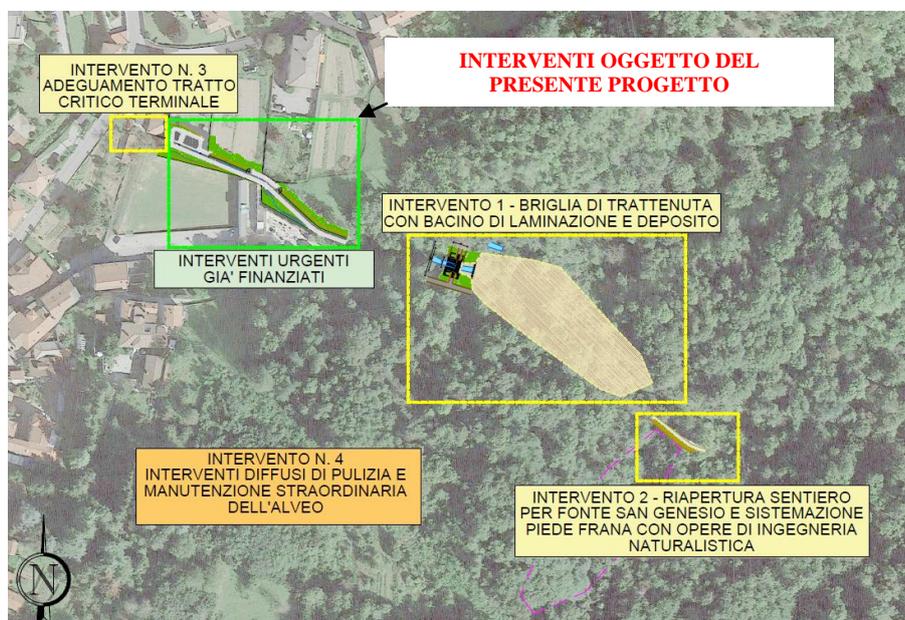


Figura 10 – Quadro complessivo degli interventi: nel riquadro verde si evidenziano gli interventi in progetto, mentre nei riquadri gialli gli interventi individuati con lo Studio di Fattibilità.



4.1 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE ASTA, NON ANCORA DOTATI DI COPERTURA FINANZIARIA

All’imbocco della valle, a monte del cimitero, la valle presenta un restringimento a monte del quale, pur essendo privo di elementi antropici, si individua un sito ideale per la realizzazione di un’area di deposito del materiale. La trattenuta sarà favorita, oltre dalla naturale ridotta pendenza dell’alveo, da un vallo dotato di briglia di trattenuta con caratteristiche selettive. Si dovrà realizzare un rilevato in terra avente un corpo centrale che consenta il deflusso sia in superficie attraverso una gàveta per il deflusso in superficie in caso di totale interrimento della briglia, sia attraverso elementi filtranti posti a differente altezza nel corpo briglia.

Nella porzione inferiore del rilevato, una luce appositamente dimensionata consentirà, in condizioni regolari di portata, il deflusso idrico verso valle.

L’intervento di natura passiva consentirà di limitare la necessità di intervento sul corpo frana, che potrà limitarsi alla pulizia dell’alveo parzialmente ostruito dal materiale franato, al ripristino del sentiero che conduce alla Fonte di San Genesio e alla sistemazione del piede della frana mediante contenimento con opere di ingegneria naturalistica atte a favorire il ripristino della viabilità pedonale. La sistemazione dell’asta dovrà inoltre essere oggetto di interventi complementari volti alla pulizia dell’asta e alla eliminazione dei punti critici ubicati nel fondovalle, con particolare riferimento al tratto intubato che precede l’attraversamento della SP 96.

Nel dettaglio quindi gli interventi proposti nello Studio di Fattibilità sono i seguenti:

- Intervento n.1 – briglia di trattenuta e bacino di laminazione e deposito
- Intervento n.2 – ripristino sentiero e sistemazione del piede della frana
- Intervento n. 3 - Adeguamento tratti critici
- Intervento n. 4 - pulizia e manutenzione straordinaria dell’alveo



Figura 11 – Esempi di realizzazione di valli/briglie di trattenuta con posizionamento di scarichi di fondo per il deflusso regolare, elementi di drenaggio nel corpo briglia e gàveta sommitale per il deflusso in superficie in caso di completo interrimento.



Progetto Esecutivo

4.1 INTERVENTI IN PROGETTO

Nei paragrafi seguenti si descrivono nel dettaglio gli interventi oggetto del presente progetto esecutivo, aventi carattere di urgenza e coperti da finanziamento, riportati nello schema di Figura 12.

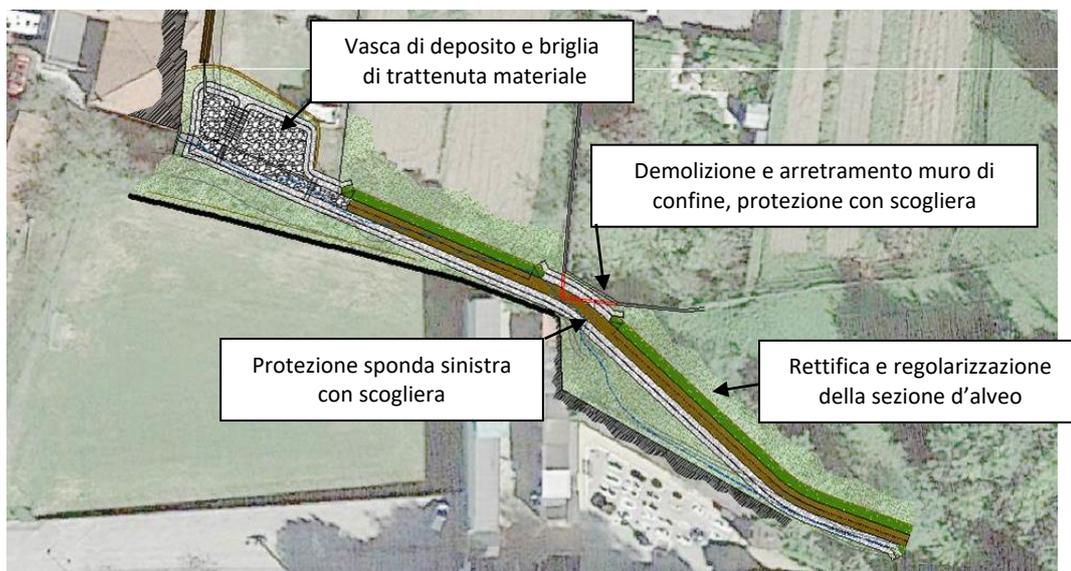


Figura 12 – Estratto planimetrico degli interventi in progetto.

4.1.1 RETTIFICA E REGOLARIZZAZIONE DELLA SEZIONE D’ALVEO

L’attuale sezione dell’alveo è in terra, forma trapezia di dimensioni medie 1,5 m alla base, 3 m in testa, altezza 1,2 m e presenta evidenti processi erosivi in atto.

Nel tratto in corrispondenza del cimitero, il Rio diventa poco più che un fosso di guardia (0,8 m x 1 m), lambendo lateralmente il muro dell’edificio (cfr. Figura 14).

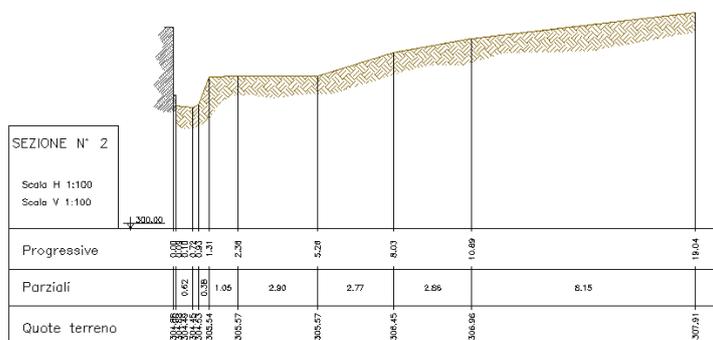


Figura 13 – Tratto attuale del Rio della Pissa che lambisce il cimitero e che sarà rettificato.

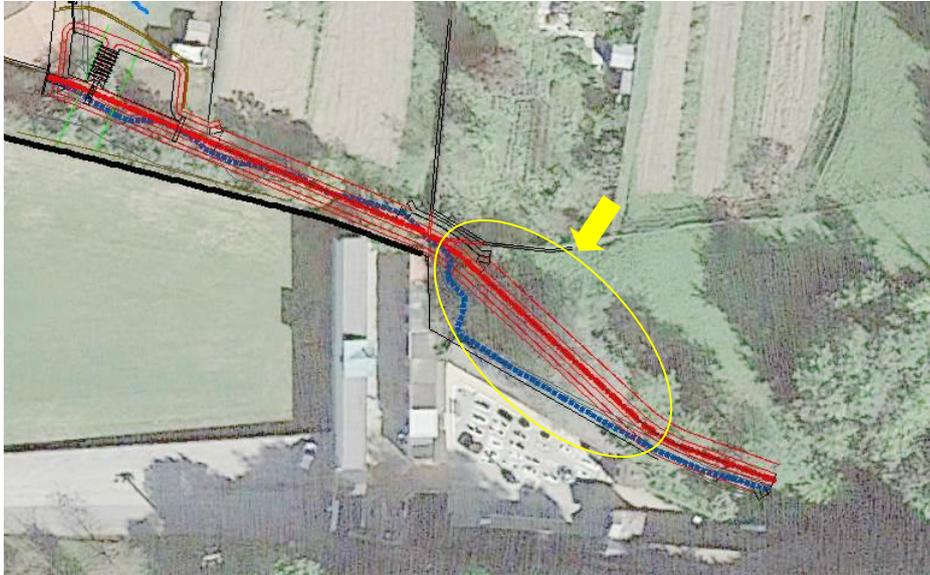


Figura 14 – Tratto attuale del Rio della Pissa che lambisce il cimitero e che sarà rettificato.

Si prevede la parziale rettifica dell'andamento del rio allontanandolo dal cimitero, garantendo un andamento più naturale all'alveo. La sezione in progetto avrà caratteristiche dimensionali idonee al deflusso delle portate di piena con trasporto sodo calcolate, con un adeguato franco idraulico per un tempo di ritorno di 100 anni e in grado di contenere la portata con tempo di ritorno di 200 anni. La sezione trapezia si caratterizzerà da una base minore di 1,5 m, una larghezza in testa di 3 m e un'altezza di 1,5 m. La pendenza del fondo, pari al 7%, sostanzialmente resterà invariata, fatta eccezione per il tratto terminale dove si realizzeranno due salti di fondo a inizio e a metà della vasca di deposito.

4.1.2 PROTEZIONE DELLA SPONDA SINISTRA CON SCOGLIERA

La sponda sinistra, che lambisce principalmente terreni di proprietà comunale e presenta un piano campagna a quota più elevata, sarà protetta da scogliera in massi ciclopici opportunamente fondati sotto la linea di thalweg. La scogliera, di altezza complessiva 2,60 m di cui 0,60 m di zoccolo di fondazione, sarà fondata in modo che l'estradosso della fondazione sia collocato 0,5 m sotto la profondità di thalweg della sezione.

Il paramento avrà inclinazione H/V pari a 1/2 e la difesa si sviluppa longitudinalmente per 78 m circa.

Progetto Esecutivo

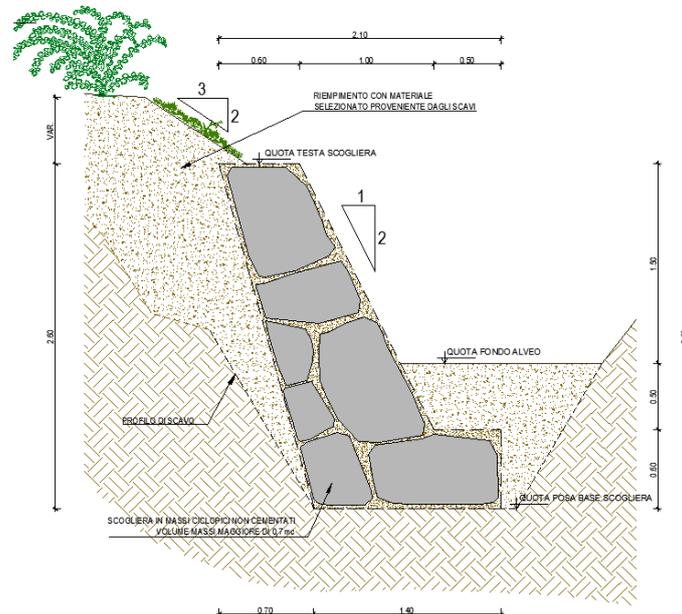


Figura 15 – Sezione tipo difesa longitudinale in scogliera (sponda sinistra).

4.1.3 ARRETRAMENTO MURO DI CONFINE E PROTEZIONE CON SCOGLIERA

Il punto maggiormente critico è rappresentato dall'ostruzione di sezione generata dai manufatti del cimitero in sinistra e dal muro di contenimento e confine del mappale 99, che presenta evidenti segni di erosione e scalzamento della fondazione.



Figura 16 – Restringimento vista da monte (immagine in sinistra) e vista da valle (centro).
L'immagine in destra evidenzia fenomeni di sotto-escavazione del muro.



Progetto Esecutivo

Si rende necessario pertanto arretrare il muro di contenimento e confine in destra al fine di garantire la sezione idraulica di progetto, anche in corrispondenza di tale tratto critico. Anche lungo la medesima sponda destra, limitatamente al tratto in oggetto, per uno sviluppo di 10 m si realizzerà la scogliera di protezione, andando a costituire con la difesa in sinistra un unico manufatto.

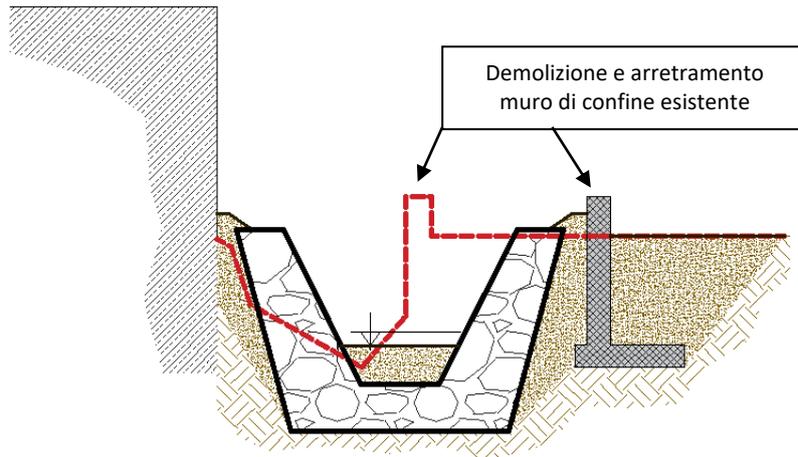


Figura 17 – Sezione esistente (linea rossa tratteggiata) e sezione di progetto.

4.1.4 VASCA DI DEPOSITO E BRIGLIA DI TRATTENUTA DEL MATERIALE

L'intervento di tipo passivo è caratterizzato dalla realizzazione, nell'area di proprietà comunale, immediatamente a monte del tratto tombato, di una vasca di deposito e trattenuta del materiale solido eventualmente trasportato dalla corrente, affinché esso non vada ad ostruire la tubazione esistente, di dimensioni limitate.

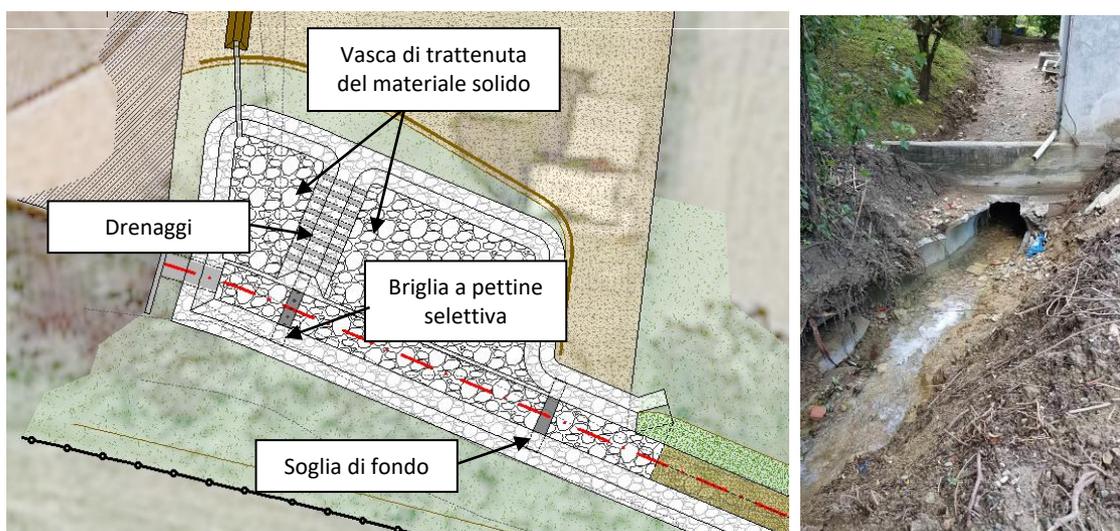


Figura 18 – Estratto planimetrico vasca e immagine dello stato attuale dei luoghi.



Progetto Esecutivo

La vasca avrà estensione longitudinale di circa 15 m e trasversale di circa 5 m, con quota di fondo leggermente rialzata rispetto al fondo alveo, al fine di attivarsi solo durante gli eventi pluviometrici e non per il deflusso di magra del rio.

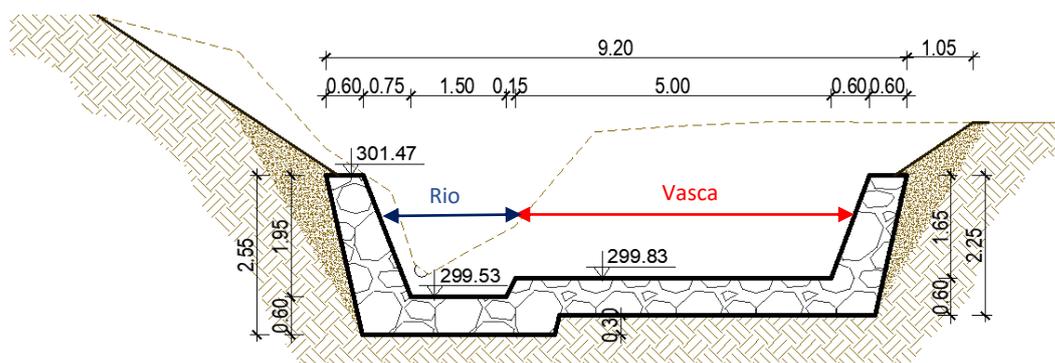


Figura 19 – Sezione trasversale della vasca.

La vasca sarà suddivisa in due settori: il principale, a monte della briglia selettiva a pettine, dove si ipotizza la trattenuta del materiale, e un settore secondario a valle, per lo sfioro della portata liquida e il convogliamento verso il tratto tombato del rio. Il setto intermedio sarà dotato di opportuni drenaggi per garantire la filtrazione della portata liquida anche successivamente all'interrimento della briglia e del settore principale della vasca.

4.1.5 INTERVENTI ACCESSORI: REGIMAZIONE ACQUE PIAZZALE E SISTEMAZIONE RECINZIONE E SPONDA CAMPO SPORTIVO.

Sono previsti inoltre alcuni interventi accessori complementari, atti a garantire la fruibilità e la funzionalità delle opere realizzate e degli elementi presenti nell'intorno.

In primo luogo si prevede la sistemazione del piazzale comunale con stesa e compattazione di misto granulare e corretta regimazione delle acque mediante la realizzazione di fosso di raccolta delle acque di ruscellamento e convogliamento controllato nel Rio della Pissa in corrispondenza della vasca in progetto.



Figura 20 – Vista del piazzale dalla posizione della futura vasca.



Progetto Esecutivo

In relazione alla presenza del campo sportivo soprastante la sponda sinistra, poiché tale proprietà diventerà comunale, si prevede la sistemazione della recinzione metallica laddove necessiti di intervento e la sistemazione della sponda in prossimità della stessa recinzione, nel tratto dove i processi erosivi hanno indotto l'instabilizzazione della fondazione dei sostegni della recinzione.



Figura 21 – Processi erosivi della sponda e danneggiamento parziale della recinzione.



5. QUADRO AMBIENTALE E VINCOLI TERRITORIALI

5.1 LINEAMENTI VEGETAZIONALI E FORESTALI

Il Piemonte è stato suddiviso in aree forestali omogenee all'interno del Piano Forestale Territoriale della Regione (PTF), secondo criteri che tengono conto del rispetto dei limiti amministrativi provinciali, di comunità montana e comunali, dell'uniformità dell'estensione territoriale e boscata, dell'omogeneità morfologica e vegetazionale. All'interno del PTF sono inoltre state descritte e localizzate nelle aree forestali di pertinenza, circa 90 tipologie forestali presenti in Piemonte, in termini di caratteristiche ecologiche e di indirizzi selvicolturali.

L'area afferente il Comune di Baldissero Torinese è ricompresa nell'area 58 ed è definita come area “COLLINA E FASCIA FLUVIALE DEL PO - TRATTO TORINESE”.

In Figura 22 è riportato un estratto della “Carta forestale e altre coperture del territorio” relativo al territorio di competenza del Comune di Baldissero Torinese sul quale sono ubicati i diversi interventi.

Il bacino di intervento risulta caratterizzato copertura forestale tipo “Querceto misto d'impluvio dei rilievi collinari interni” e “Querceti di Roverella”.

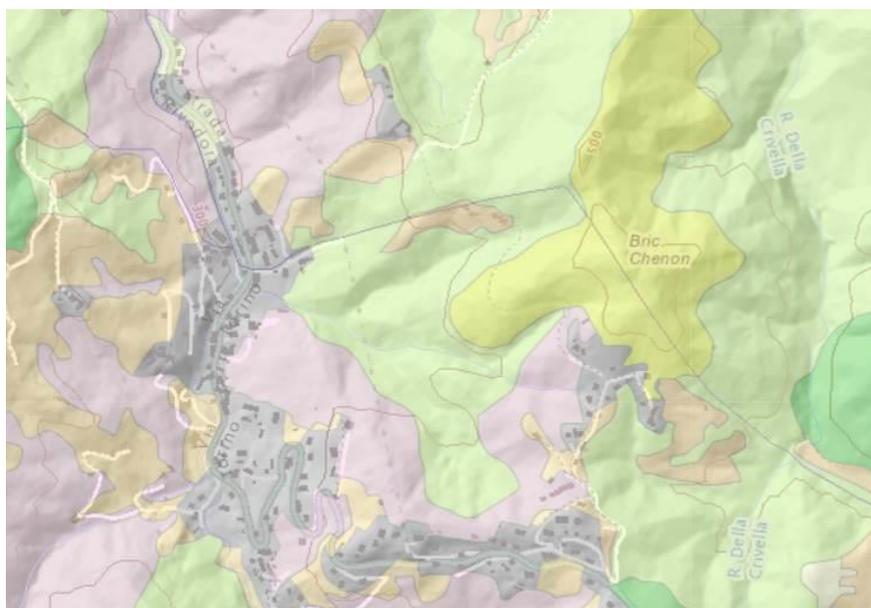


Figura 22 –SIFOR – Estratto PFT 2000 - Carta forestale e delle altre coperture del territorio –

5.2 CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO

I dati relativi alla capacità d'uso del suolo contengono la classificazione del territorio regionale secondo il sistema della capacità d'uso elaborato nel 1961 dal *Soil Conservation Service* del dipartimento di agricoltura degli Stati Uniti d'America e adottato dalla FAO nel 1974. La definizione delle singole classi di capacità d'uso ha



Progetto Esecutivo

subito comunque sostanziali modifiche e adeguamenti al fine di renderla adatta a rappresentare la situazione ambientale piemontese.

Gli interventi interessano prevalentemente le seguenti tipologie di suoli (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.5**):

- Classe IV: “Suoli con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture agrarie e richiedono specifiche pratiche agronomiche”;
- Classe V: “Suoli con forti limitazioni che ne restringono notevolmente l'uso agrario”.



Figura 23 – Capacità d'uso dei suoli per l'area di interesse: classificazione R. Piemonte, Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica.

5.3 VINCOLI AMBIENTALI E PAESISTICI

Nei paragrafi seguenti è riportata una breve descrizione di come si sviluppa, sul territorio oggetto degli interventi, l'azione dei vincoli previsti dalla normativa esaminata.

5.3.1 Vincoli derivanti dalla normativa comunitaria

La Rete Ecologica Regionale è costituita da alcuni oggetti fondamentali: si tratta dei territori facenti parte della Rete Natura 2000 e cioè le Zone Speciali di Conservazione (ZSC), i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), che derivano dall'applicazione delle Direttive Europee 79/409/CEE “Uccelli” e 92/43/CEE “Habitat” e che costituiscono gli elementi base per garantire la tutela della biodiversità.

Nella zona direttamente interferita dagli interventi non si rileva la presenza di tali zone di elevata sensibilità ambientale soggette a vincolo di tutela.



Progetto Esecutivo

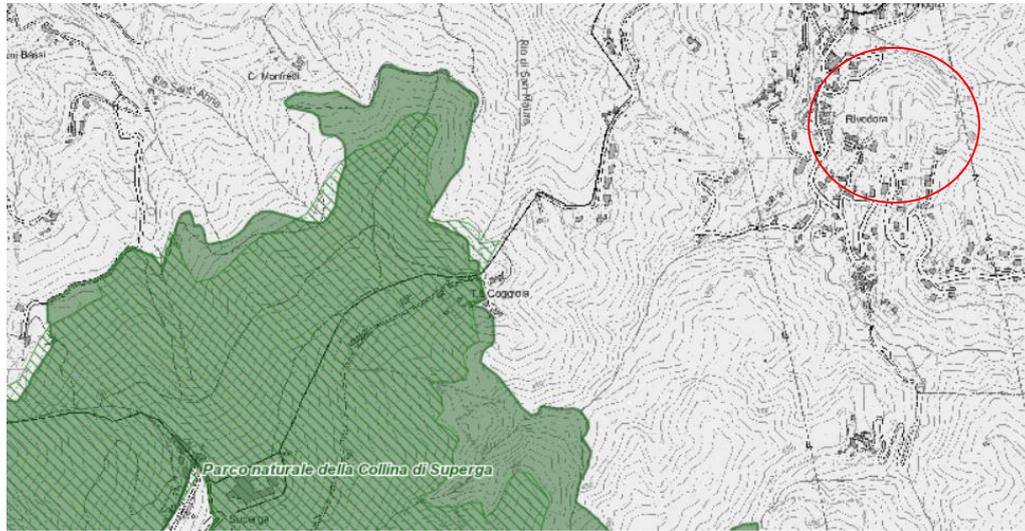


Figura 24 – Estratto da Rete Natura 2000 – SIC SIR e ZPS.

5.3.2 Vincoli derivanti dalla normativa nazionale

L'azione volta alla tutela ambientale e paesistica si esplica a livello nazionale attraverso alcune leggi che, partendo da considerazioni del territorio diverse, hanno come comune obiettivo la salvaguardia dei caratteri non solo ambientali ma anche legati alla percezione paesistico-visiva dell'intero contesto.

In base al Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (vincolo per scopi idrogeologici), vincolo che tutela l'originaria destinazione d'uso del suolo, in particolar modo delle zone boscate ai fini della prevenzione delle cause del dissesto idrogeologico, si è evidenziato come l'area ricade nelle aree di vincolo idrogeologico.



Figura 25 – Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (fonte: GeoPiemonte – portale web-gis della Regione Piemonte).

L'area di interesse risulta soggetta al vincolo paesaggistico di cui al D. Lgs. n. 42 del 22/01/2004 – “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”.



Progetto Esecutivo

Il D. Lgs. tutela intere categorie di beni, per le quali si presume il loro valore paesaggistico indipendentemente dal loro reale stato e valore (art.146).

Nel caso in oggetto gli interventi interferiscono con i beni di cui all'art 142 (figura 14):

- lettera c): *“i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”;*
- lettera g): *“i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento”.*

Dall'analisi del PPR si evince inoltre come l'intero territorio interessato dall'intervento è tutelato in quanto ricade in un'area ex DM 1-8-1985

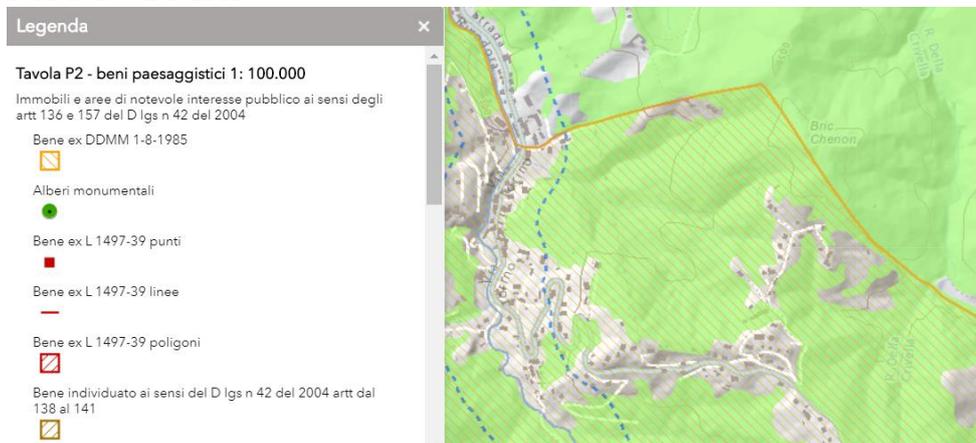


Figura 26 – Estratto da web gis PPR – tavola P2 – Beni Paesaggistici.

Infine l'area in esame non ricade all'interno di parchi e riserve naturali e non risulta quindi essere soggetta alle restrizioni normative previste dalla *Legge Quadro sulle Aree Protette* n. 394 del 6 dicembre 1991.

5.3.3 Vincoli derivanti dalla normativa regionale

Si è valutata l'eventuale presenza nell'area di intervento e, più in generale, sull'intero bacino idrografico, di porzioni di territorio vincolate ai sensi della L.R. 22 marzo 1990 n. 12 e s.m.i., legge istitutiva del Piano Regionale delle Aree Protette, parchi, riserve naturali, previsto dalla legislazione nazionale tramite la L. 394/99. L'area di intervento non risulta inclusa in aree protette regionali.

5.4 SINTESI DEI VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI E AUTORIZZAZIONI NECESSARIE

L'analisi dei vincoli territoriali ha evidenziato la necessità di acquisire autorizzazioni, pareri e nulla osta in merito ai seguenti vincoli:

- *vincolo Idrogeologico*
- *vincolo paesaggistico*



6. VERIFICHE IDROLOGICHE E IDRAULICHE

Per poter definire le portate di progetto e di verifica idraulica degli interventi, è necessario condurre un'analisi pluviometrica dell'area e successivamente, con un adeguato modello di trasformazione afflussi-deflussi, definire la portata di progetto per un adeguato tempo di ritorno.

Nel caso specifico, è stata valutata la pluviometria relativamente al bacino di interesse, in particolare sulla base dei dati pluviometrici storici e dei dati ufficiali.

La valutazione del regime idrologico dell'area d'interesse è stata condotta facendo riferimento alla metodologia elaborata dall'ARPA PIEMONTE – Atlante delle piogge intense.

Il servizio consente di ricavare in un qualsiasi punto del territorio regionale le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per assegnato tempo di ritorno per le durate da 10 minuti a 24 ore che rappresentano lo strumento essenziale nella progettazione idraulica e nella valutazione probabilistica delle portate di piena. L'analisi statistica ha utilizzato tutta la base dati disponibile comprensiva delle stazioni storiche del Servizio Idrografico e Mareografico nazionale in funzione nel periodo 1913-2002 e delle stazioni della rete regionale realizzata a partire dal 1987.

Al bacino individuato è stato quindi applicato tale sistema statistico di regionalizzazione. Le curve di possibilità pluviometrica definiscono i parametri idrologici per l'applicazione del metodo afflussi-deflussi mediante il quale, note le caratteristiche idrologiche dei bacini, si ricavano per assegnato tempo di ritorno i valori delle portate di piena.

6.1 CALCOLO DELLA PORTATA LIQUIDA CON MODELLO NUMERICO

Uno dei metodi più utilizzati per calcolare le portate di piena relative ad una sezione di un corso d'acqua consiste nel fare riferimento ai dati pluviometrici ed elaborare statisticamente gli stessi, ricavando la portata con il metodo della corrvazione o con altri metodi indiretti di trasformazione degli afflussi in deflussi. La trasformazione afflussi-deflussi si basa difatti su modelli numerici che consentono di passare dal dato di precipitazione al dato di portata, dove entrano in gioco aspetti morfologici, dati di infiltrazione, ruscellamento, evaporazione ecc.

Per il calcolo delle portate, e quindi per la stima dei prevedibili volumi liquidi legati ad un prescelto tempo di ritorno, si è utilizzato in particolare un approccio di tipo modellistico che consente, una volta definita la precipitazione di progetto, di calcolare le portate defluenti alla sezione che sottende il bacino in esame mediante la simulazione dei complessi fenomeni di trasformazione afflussi-deflussi.

Il software utilizzato, derivato dal noto codice di calcolo americano HEC-HMS *“Flood Hydrograph Package”* sviluppato dall'*Hydrologic Engineering Center* dell'*U.S. Army Corps of Engineers*, consente mediante un'opportuna schematizzazione del reticolo idrografico in una serie di componenti idrologicamente interconnessi tra loro ed un'attenta definizione delle caratteristiche geometriche e di permeabilità del bacino, il calcolo degli idrogrammi di deflusso che competono a particolari eventi meteorici registrati.



La pioggia di progetto utilizzata ha uno ietogramma con andamento triangolare detto “di Chicago”, il tempo di ritorno viene assegnato a priori, così come anche la durata t_p dell’evento critico che generalmente è maggiore o uguale al tempo di corrivazione del bacino in studio. L’intensità della pioggia che si ricava non è costante nel tempo in quanto lo ietogramma presenta un picco di intensità da fissare a priori generalmente in funzione del procedimento di trasformazione afflussi-deflussi prescelto.

I risultati del modello sono riportati in Tabella 1.

Tabella 1 – Portate di piena calcolate col metodo afflussi – deflussi per tempo di ritorno di 100 e 200 anni

Bacino	Q_{100} (m^3/s)	Q_{200} (m^3/s)
Rio della Pissa	3,7	4,7

6.2 ANALISI DEL TRASPORTO SOLIDO

In ragione della fenomenologia degli eventi di dissesto che hanno interessato il Rio della Pissa si è ritenuto opportuno sviluppare l’analisi del trasporto solido per la definizione del debrisgramma utile per il dimensionamento di massima degli interventi in progetto, in particolare per la valutazione del volume necessario per il bacino di deposito.

In generale il trasporto solido dei corsi d’acqua è un fenomeno funzione di numerosi fattori quali: il clima, i caratteri idraulici della corrente, la litologia, la morfologia e le dimensioni del bacino idrografico, la morfologia dell’alveo fluviale, l’attività umana nel bacino e lungo l’alveo fluviale stesso.

La portata solida in un determinato istante non è uniformemente distribuita nella sezione, ma varia da punto a punto e in ogni punto fluttua nel tempo. Le variazioni di concentrazione sulla verticale sono generalmente più accentuate che in senso trasversale. Infatti le diverse granulometrie tendono a distribuirsi in modo diverso lungo la verticale: le particelle più fini, dal campo delle argille fino ai limi, hanno generalmente una concentrazione quasi uniforme; quelle più grossolane presentano concentrazioni crescenti verso il fondo.

Per l’analisi di un fenomeno di colata detritica, nell’ottica di una corretta definizione dei fenomeni che potenzialmente si possono manifestare, è necessario ricostruire il “debrisgramma”, ovvero del grafico che rappresenta la variazione di portata della colata nel tempo o dalla determinazione dell’entità del picco di portata in corrispondenza di un evento pluviometrico parossistico.

Le caratteristiche e l’entità del debrisgramma e della portata di picco del fenomeno di colata dipendono in generale dall’apporto di portata liquida dell’evento a cui sono correlate, ovvero dall’idrogramma di piena. L’analisi idrologica è pertanto propedeutica allo studio dei fenomeni di colate detritiche: una volta ottenuto l’idrogramma della portata liquida corrispondente ad un prefissato T_r si è in grado di stimare la portata di picco del fenomeno di colata utilizzando le metodologie ed i criteri proposti in letteratura.



Progetto Esecutivo

Tabella 2 - Valori caratteristici dei debrigrammi ricostruiti per eventi di piena relativamente a tempi di ritorno di 100 e 200 anni

	TR 100	TR 200
<i>Massima concentrazione solida</i>	0,3	0,3
<i>Portata liquida al picco (m³/s)</i>	3,7	4,7
<i>Portata solida al picco (m³/s)</i>	3,0	3,8
<i>Volume solido dell'evento di piena (m³)</i>	2'200	2'800

Le grandezze scaturite dall'analisi dei debrigrammi sono compatibili con il potenziale detritico presente nel bacino e preliminarmente quantificato mediante sopralluoghi e valutazioni in sito.

La definizione della portata di verifica e degli idrogrammi in ingresso consentono di operare le valutazioni per il dimensionamento di massima degli interventi, che andranno successivamente affinati con particolare riferimento alle caratteristiche dei manufatti idraulici di regolazione.

6.3 VERIFICHE IDRAULICHE

La verifica degli interventi in progetto, si è basata sull'allestimento di un modello numerico di simulazione idraulica in moto (codice di calcolo HEC-RAS -5.0.7) finalizzato alla definizione dei tiranti e delle velocità in alveo che si manifestano in occasione di eventi di piena per assegnato tempo di ritorno. La verifica idraulica è stata condotta al fine di verificare la geometria e l'adeguatezza funzionale delle difese in progetto, anche in relazione alle problematiche evidenziate allo stato attuale, principalmente riguardanti i processi erosivi di sponda.

Il modello è stato allestito nella configurazione di progetto, andando ad inserire nella geometria dell'alveo le difese di sponda e adeguando le sezioni di deflusso nel tratto di intervento e in corrispondenza della vasca.

La descrizione geometrica del corso d'acqua nei tratti di interesse per l'analisi idraulica si è basata sulla ricostruzione topografica delle sezioni di deflusso mediante rilievo topografico appositamente condotto dagli scriventi nel mese di luglio 2020, implementato con la geometria di progetto ipotizzata.

L'analisi dei livelli idrici attesi ha consentito in primo luogo di verificare la quota di sommità delle protezioni e in generale la sezione di progetto dell'alveo al fine di garantire il contenimento dei livelli idrici di piena con trasporto solido per un tempo di ritorno di 100 anni ($Q = 6,7 \text{ m}^3/\text{s}$) con franco idraulico di almeno 0,5 m e il contenimento dei livelli idrici per un evento di piena con tempo di ritorno di 200 anni ($Q = 8,5 \text{ m}^3/\text{s}$) con franco idraulico residuo. Sulla base dei battenti idraulici e delle velocità di deflusso, invece, si è provveduto al dimensionamento dei massi della scogliera considerando i valori massimi di coppia battenti-velocità rilevati nelle sezioni indagate.



Progetto Esecutivo

Dall'analisi dei risultati, descritti in Relazione Idrologica e idraulica alla quale si rimanda, si osserva che per le sezioni di progetto i livelli sono contenuti all'interno del rio, anche nella parte terminale ove l'effetto di restringimento dato dalla tubazione induce fenomeni di rigurgito. Per la verifica idraulica di tale tubazione ϕ 1000 mm, si è fatto riferimento alla formula di Chézy. La verifica, oltre alla valutazione della capacità di deflusso della tubazione in relazione alle portate attese (ipotizzando che sia la sola portata liquida ad essere fatta defluire), ha consentito di determinare, per i tempi di ritorno considerati, i livelli da imporre quali condizioni al contorno di valle per il modello di simulazione numerica idraulica. Con tali ipotesi la portata con tempo di ritorno di 100 anni defluisce con una % di riempimento di circa il 75%, mentre per la portata duecentennale di innescherebbe il deflusso in pressione.

La criticità data dalla presenza del tratto intubato nella parte privata del tratto terminale rappresenta in ogni caso un elemento di attenzione, evidenziato anche nello studio idraulico complessivo di bacino, per il quale è previsto un opportuno adeguamento di sezione.



7. PRIME INDICAZIONI ESECUTIVE

7.1 ASPETTI DI CANTIERIZZAZIONE

Il cantiere risulta facilmente accessibile poiché adiacente al parcheggio di via Tetti Spinello. Si rimanda al PSC al quale è allegata la planimetria di cantiere.

Si prevedono baraccamenti utilizzati come ufficio di direzione, spogliatoio e servizi igienici. La recinzione del cantiere non include la viabilità locale ed il transito dei veicoli non sarà interferito, salvo l'incremento del carico veicolare per il passaggio di mezzi, comunque limitato.

Per l'area di cantiere si prevede di posizionare l'area di stoccaggio temporaneo del materiale nel piazzale comunale adiacente al rio, in sponda destra.

7.1.1 Gestione dei materiali e piano scavi

La realizzazione degli interventi prevede il quasi completo compenso dei volumi tra scavi e riporti. Il materiale escavato sarà quasi totalmente riutilizzato in loco e quindi ai sensi dell'art. 185 del D. Dgs. 152/2006, essendo nei casi di esclusione dal regime dei rifiuti, non vi è la necessità di produrre documentazione specifica relativa alla gestione delle terre e rocce da scavo, se non le dichiarazioni che attestano l'assenza di contaminazione.

L'esubero, ovvero la quota parte che non sarà possibile riutilizzare in cantiere per reinterri, rimbottimenti di sponda e adeguamento quote del piazzale, sarà conferito in discarica.

7.2 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Il cronoprogramma tiene conto della successione delle diverse fasi di lavorazione, con particolare attenzione alle criticità climatiche dell'area e alle condizioni di portata del corpo idrico.

In relazione alla tipologia delle lavorazioni si considera di utilizzare una squadra che opererà su un'area di cantiere alla volta, complessivamente si prevede una durata di 45 giorni naturali e consecutivi.

Si rimanda all'Elaborato 07 – *Cronoprogramma* per maggiori dettagli circa la durata delle singole lavorazioni.

7.3 PRIME INDICAZIONI SULLA MANUTENZIONE DELLE OPERE

Data la tipologia di opera progettata non si prevedono onerosi interventi di manutenzione sulla stessa. Sarà necessario tuttavia monitorare periodicamente i manufatti al fine di verificare che non si manifestino danni puntuali i quali potrebbero essere repentinamente sanati per evitare l'instabilizzazione delle difese.

Si rimanda all'Elaborato 06 – *Piano di manutenzione dell'opera* per il dettaglio delle attività di manutenzione previste.



REGIONE PIEMONTE – Città Metropolitana di Torino
Comune di Baldissero Torinese

*“Lavori di messa in sicurezza dell'alveo e relative sponde del Rio della
Pissa a Rivodora insistenti su particelle di proprietà comunale”.*



Progetto Esecutivo

ALLEGATI



REGIONE PIEMONTE – Città Metropolitana di Torino
Comune di Baldissero Torinese

*“Lavori di messa in sicurezza dell'alveo e relative sponde del Rio della
Pissa a Rivodora insistenti su particelle di proprietà comunale”.*



Progetto Esecutivo

ALLEGATO 1

– Documentazione fotografica



REGIONE PIEMONTE – Città Metropolitana di Torino
Comune di Baldissero Torinese

“Lavori di messa in sicurezza dell'alveo e relative sponde del Rio della Pissa a Rivodora insistenti su particelle di proprietà comunale”.

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

Progetto Esecutivo



Foto 1 – Alveo del Rio della Pissa nel tratto a monte del cimitero.



REGIONE PIEMONTE – Città Metropolitana di Torino
Comune di Baldissero Torinese

“Lavori di messa in sicurezza dell'alveo e relative sponde del Rio della Pissa a Rivodora insistenti su particelle di proprietà comunale”.

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

Progetto Esecutivo



Foto 2 – Area in frana, vista dal piede del dissesto.



REGIONE PIEMONTE – Città Metropolitana di Torino
Comune di Baldissero Torinese

“Lavori di messa in sicurezza dell'alveo e relative sponde del Rio della Pissa a Rivodora insistenti su particelle di proprietà comunale”.

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

Progetto Esecutivo



Foto 3 – Dettagli dell'area in dissesto.



REGIONE PIEMONTE – Città Metropolitana di Torino
Comune di Baldissero Torinese

“Lavori di messa in sicurezza dell'alveo e relative sponde del Rio della Pissa a Rivodora insistenti su particelle di proprietà comunale”.

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

Progetto Esecutivo



Foto 4 – Dettagli dell'area in frana e degli accumuli al piede.



REGIONE PIEMONTE – Città Metropolitana di Torino
Comune di Baldissero Torinese

“Lavori di messa in sicurezza dell'alveo e relative sponde del Rio della Pissa a Rivodora insistenti su particelle di proprietà comunale”.

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

Progetto Esecutivo



Foto 5 - Alveo del Rio della Pissa nel tratto a monte del cimitero.



REGIONE PIEMONTE – Città Metropolitana di Torino
Comune di Baldissero Torinese

“Lavori di messa in sicurezza dell'alveo e relative sponde del Rio della Pissa a Rivodora insistenti su particelle di proprietà comunale”.

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

Progetto Esecutivo



Foto 6 - Alveo del Rio della Pissa a valle della sorgente e nel tratto dove si realizzerà la vasca di deposito.



REGIONE PIEMONTE – Città Metropolitana di Torino
Comune di Baldissero Torinese

“Lavori di messa in sicurezza dell'alveo e relative sponde del Rio della Pissa a Rivodora insistenti su particelle di proprietà comunale”.

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

Progetto Esecutivo



Foto 7 – Altri punti di vista dell'area di dissesto e dello stato manutentivo dell'asta.