



REGIONE LIGURIA



Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale

TORRENTE LAVAGNA

PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO



PIANO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

PRIMA APPROVAZIONE	Delibera del Consiglio Provinciale di Genova n. 29 del 09/04/2002
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. 2461 del 22/04/2020
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. 20 del 13/05/2020 – parte II

SOMMARIO

5. PIANO DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO	3
5.1 PREMessa	3
5.2 ANALISI DELLE POSSIBILI SOLUZIONI DI INTERVENTO	3
5.2.1 <i>Le linee di intervento del Piano stralcio</i>	4
5.2.2 <i>Azioni</i>	5
5.2.2.1 Azioni strutturali.....	6
5.2.2.1.1 Interventi idraulici	6
5.2.2.1.2 Interventi geomorfologici.....	19
5.2.2.1.3 Interventi estensivi	26
5.2.3 <i>Indicatori di successo</i>	27
5.3 DISPONIBILITÀ FINANZIARIA E MOBILITÀ DELLE RISORSE	27
5.3.1 <i>Attivazione risorse finanziarie</i>	28
5.4 PROGRAMMI DI ATTUAZIONE DEL PIANO	30
APPENDICE	39

5. PIANO DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

5.1 Premessa

Il ricorso ai Piani stralcio, reso possibile dalla Legge 493/93, consente, con riferimento ai "Criteri per l'elaborazione dei Piani di bacino" redatti dalla Autorità di Bacino di Rilievo Regionale ai sensi dell'art. 8 della Legge Regionale 28.1.93 n.9 l'elaborazione di obiettivi e linee di intervento *"con caratteri di gradualità ed anche di sperimentalità, senza produrre strumenti di pianificazione rigidamente predeterminati, compatibilmente con l'evoluzione delle competenze effettivamente esercitabili e degli esiti concretamente conseguibili o conseguiti"*.

Dallo stesso documento si evince che *"I Piani stralcio, riguardanti specifici temi o aree del bacino, rispondono fundamentalmente all'esigenza di dotare i soggetti competenti di efficaci strumenti di governo con la tempestività e l'agilità richieste dall'urgenza del problema o dall'assenza di specifiche regolamentazioni che non possono essere garantite dai tempi, necessariamente più lunghi, di approvazione del Piano di bacino"*.

5.2 Analisi delle possibili soluzioni di intervento

Per raggiungere determinati obiettivi possono essere utilizzati percorsi alternativi, adottando quindi soluzioni diversificate, che seppure condizionate da vincoli di diversa natura, sono caratterizzati da diversi gradi di efficacia e di fattibilità.

Nel complesso questi percorsi costituiscono una linea di intervento, cioè il percorso lungo il quale i soggetti decisori, ciascuno nell'ambito delle proprie funzioni e delle competenze, agiscono per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, mediante interventi diretti o l'emanazione di disposizioni, la cui attuazione è demandata a soggetti pubblici o privati operanti nel bacino.

Le scelte strategiche e le conseguenti politiche per l'intervento nel bacino, finalizzate al raggiungimento degli obiettivi della pianificazione sono definite sulla base di una preliminare verifica di fattibilità delle eventuali opzioni.

L'analisi di fattibilità e delle ricadute è svolta su diversi piani: giuridico, amministrativo, tecnico, economico, finanziario ed è rivolta ai seguenti aspetti:

- la *definizione dei criteri di intervento in funzione del rischio compatibile* in rapporto al livello di urbanizzazione ed al corretto deflusso delle acque attraverso la formulazione di un contesto normativo specifico orientato a disciplinare gli aspetti di gestione territoriale e di realizzazione degli interventi volti al conseguimento degli obiettivi di piano;
- il mantenimento ed il miglioramento *dell'assetto geomorfologico dei versanti* attraverso azioni di bonifica, di consolidamento e di sistemazione idrogeologica delle porzioni di versante in dissesto o comunque in disequilibrio in modo da garantire condizioni di compatibilità tra i fenomeni evolutivi e lo sviluppo conseguibile e comunque tese ad una diminuzione dei fenomeni erosivi;
- il conseguimento di un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di esondazione e di instabilità plano-altimetrica dell'alveo inciso, tramite il mantenimento di condizioni di officiosità dell'alveo di piena compatibili con i livelli

idrici massimi ammissibili, il funzionamento affidabile delle opere di protezione (principalmente argini e difese in alveo), la tutela delle aree di espansione e di laminazione naturale;

- il mantenimento dell'assetto morfologico dell'alveo all'interno di assegnate condizioni di equilibrio dinamico, rispetto alle quali sono dimensionati i sistemi di protezione e controllo delle piene sia esistenti che di progetto, attraverso la gestione del bilancio del trasporto solido del bacino nelle diverse componenti, in modo da garantire condizioni di compatibilità tra i fenomeni evolutivi, di origine naturale e antropica, e le esigenze prioritarie di sicurezza rispetto ai processi fluviali di piena e di erosione, trasporto e sedimentazione;
- il miglioramento delle caratteristiche vegetazionali delle essenze prative, arbustive ed arboree presenti nel bacino ed in condizioni di disequilibrio al fine di realizzare una migliore protezione del suolo, una maggiore resistenza agli incendi boschivi e conseguire un consolidamento dell'aspetto paesaggistico;
- il ripristino, la riqualificazione e la tutela delle caratteristiche naturali e ambientali della regione fluviale nel suo complesso anche con finalità di miglioramento della funzionalità idraulica del sistema fluviale connessa all'incremento della capacità di laminazione in alveo, al rallentamento della velocità di corrente;
- il coordinamento e l'orientamento dei sistemi di smaltimento degli inerti ardesiaci delle attività estrattive finalizzati al conseguimento di condizioni coerenti con le esigenze di controllo e di salvaguardia dell'assetto fisico e ambientale del bacino, nonché attraverso iniziative orientate verso impieghi compatibili con il contesto territoriale.

5.2.1 Le linee di intervento del Piano stralcio

Il Piano di bacino, nelle linee generali di intervento, affronta il problema della riduzione del rischio considerando congiuntamente, in sede di programmazione e di progettazione, le funzioni concorrenti di opere di difesa e di norme di uso del territorio. In tal modo diventa possibile rendere esplicite le limitazioni imposte al sistema territoriale, i vincoli sull'uso delle aree ed i livelli di sicurezza.

Il Piano stralcio costituisce pertanto lo strumento di definizione delle misure di carattere non strutturale, attinenti anche alla regolamentazione dell'uso del suolo nell'intero territorio del bacino idrografico, e strutturale per quanto riguarda la realizzazione di interventi sia sui versanti sia sui corsi d'acqua che concorrono alla riduzione del rischio; sono demandati a successivi atti della pianificazione gli altri settori di intervento.

La carta degli interventi rappresenta la sintesi delle strategie di intervento, con tipologie concordate a livello interdisciplinare, da porre in atto per la salvaguardia e la tutela del territorio, avendo come obiettivi primari la mitigazione del rischio alluvionale ed idrogeologico, la correzione e l'inversione graduale dell'attuale tendenza all'abbandono ed al degrado.

Gli interventi previsti in questo contesto, così come evidenziato nella carta degli interventi, sono finalizzati principalmente a ripristinare le sezioni idrauliche ed il profilo planimetrico longitudinale del Lavagna, al fine di consentire lo smaltimento della piena con tempo di ritorno duecentennale.

Pur non ponendo limiti temporali precisi per la realizzazione degli interventi, si intende come:

- breve termine un periodo che va da zero a tre anni,
- medio termine un periodo che va da tre a nove anni
- lungo termine un periodo di oltre nove anni.

L'articolazione temporale diviene ovviamente funzionale per la vita del Piano che si esplica nei "Programmi triennali di intervento". La vita del Piano è quindi proiettata ed estesa su un orizzonte di tempo che consente una sufficiente elasticità in termini di programmazione senza peraltro perdere di vista l'obiettivo o meglio gli obiettivi concreti ed interrelati che il Piano si è dato.

L'unico elemento condizionante è determinato dal flusso finanziario che diviene quindi il vero motore di funzionamento delle previsioni.

5.2.2 Azioni

Il Piano può comprendere azioni strutturali e non strutturali che riguardano:

- ⇒ *interventi di difesa del suolo (disgaggi, placcaggi, drenaggi, regimazione delle acque superficiali, pozzi drenanti, cordoli palificati e tirantati, consolidamenti del terreno, opere di ingegneria naturalistica, opere di sostegno e di consolidamento dei versanti, chiusura di fessure, etc.);*
- ⇒ *realizzazione di opere idrauliche di difesa e di sistemazione (protezioni spondali, briglie, traverse, briglie selettive, briglie di trattenuta, ripristino della capacità idraulica, opere per il miglioramento del deflusso, canali scolmatori, etc.);*
- ⇒ *interventi di sistemazione idraulico forestale ed idraulico agraria (attuazione e ripristino di reti e valli, ricostituzione dei boschi degradati, etc.);*
- ⇒ *predisposizione di monitoraggi e controlli;*
- ⇒ *applicazione di norme e vincoli;*
- ⇒ *ridefinizione di vincoli esistenti.*

L'attività di monitoraggio può essere espletata tramite letture dirette da punti fissi, misure inclinometriche e piezometriche, apposizione di fessurimetri etc., unita ad un'azione di controllo sull'efficacia sia degli interventi già eseguiti e del loro stato di avanzamento, sia della ricaduta sulla sistemazione complessiva e generale del bacino in rapporto alle molteplici funzioni di servizio alla popolazione.

L'attività di manutenzione è considerata:

- ⇒ **ordinaria** *quando l'insieme delle operazioni viene svolto periodicamente ed ordinariamente al fine della conservazione e del mantenimento in efficienza delle opere;*
- ⇒ **straordinaria** *caratterizzata da interventi non periodici volti a ripristinare la funzionalità e l'efficienza idraulico/ambientale delle opere idrauliche e di consolidamento dei versanti e, più in generale, del territorio.*

Le principali tipologie d'intervento che rientrano nella definizione di "manutenzione ordinaria" sono definite con DGR 824/2008 (ad es. interventi sugli alvei, interventi sui versanti ed interventi sulle opere di difesa idraulica)

Tutte le azioni su indicate si esplicano tramite l'inserimento di nuovi interventi, di manutenzioni programmate e di monitoraggi all'interno dei Programmi Triennali di Intervento mentre gli aspetti normativi vengono sviluppati nelle Norme di attuazione del presente Piano.

I soggetti deputati all'**esecuzione delle azioni** in argomento sono individuati nella **Regione Liguria** e nelle **Amministrazioni comunali** nei territori di rispettiva competenza, mentre per le opere per le quali non sussista un interesse pubblico ad intervenire la competenza ricade sul **proprietario del fondo**.

L'esecuzione delle opere nei corsi d'acqua individuate come terze categorie è di competenza regionale, mentre le altre opere ricadono nella sfera dei concessionari o dei frontisti cui spetta anche la manutenzione di quanto eseguito ed il mantenimento delle condizioni idrauliche che hanno reso assentibile l'opera; solo nel caso di interventi che abbiano un carattere esteso e di pubblicità tali manutenzioni possono essere svolte attraverso la promozione di accordi fra gli Enti.

5.2.2.1 Azioni strutturali

La "Carta degli interventi" individua in modo puntuale i principali interventi di attuazione a seguito delle problematiche emerse dalle analisi del Piano di bacino sia a livello geomorfologico che idraulico.

Nella cartografia, gli interventi sono contraddistinti da un codice identificativo e da un simbolo grafico relativo alle seguenti situazioni:

- **interventi idraulici:** relativi all'adeguamento di opere risultate insufficienti dalle verifiche, all'eliminazione di opere o strutture interferenti con il normale deflusso o alla realizzazione di interventi in alveo
- **interventi geomorfologici ed interventi estensivi:** relativi a tutti quegli interventi, in zone a rischio, strutturali e non da realizzarsi in situazioni di instabilità effettiva o potenziale riscontrata sui versanti. Si precisa a tal proposito che il Piano non è aggiornato con gli interventi necessari a seguito degli eventi alluvionali dell'autunno 2014, ancora in corso di definizione.

All'interno delle aree di protezione bio-naturalistica definite come Sito di Interesse Comunitario (SIC), i progetti rientranti nelle categorie di interventi di cui agli allegati 1, 2 e 3 della L.R. 38/98 e s.m.i. devono tener conto di quanto richiesto nella DGR 646/01 "*Misure di salvaguardia per i proposti Siti di Importanza Comunitaria –pSIC- e Zone di protezione Speciale –ZPS- liguri: applicazione della valutazione di incidenza*" e s.m. i.

Di seguito si elencano gli interventi e sinteticamente le opere previste.

5.2.2.1.1 Interventi idraulici

Premessa

Il Piano degli interventi sarà oggetto di integrazione e di aggiornamento a seguito degli studi di maggior dettaglio e di progettazioni in fase di affidamento; gli interventi dovranno, in ogni caso, essere

compatibili con la loro collocazione rispetto alla fascia di riassetto fluviale, che potrà peraltro essere revisionata nei termini previsti dalle norme di attuazione del presente piano.

0 Rimodellazione spondale del tratto terminale del torrente Lavagna compreso tra loc. Piano Officioso e la confluenza con il torrente Sturla

Nell'ambito dell'accordo di pianificazione denominato "sistema Lavagna", è stato sviluppato uno studio progettuale, articolato su diverse fasi, in grado di rendere compatibili le scelte possibili di sistemazione idraulica con le esigenze di sviluppo sostenibile in termini di area vasta; in appendice è riportato una sintesi dei risultati raggiunti.

A tale studio, che individua le tipologie di intervento e la loro localizzazione di massima, dovrà seguire la progettazione di dettaglio degli interventi previsti.

In ogni caso, gli interventi, dovendo essere anche finalizzati al recupero e riqualificazione delle aree, devono prevedere tipologie costruttive compatibili con il loro inserimento ambientale e naturalistico ed essere supportati da adeguate analisi idrauliche e morfodinamiche ai fini del non aumento delle condizioni di pericolosità a valle e, in particolare, alla confluenza con il torrente Sturla.

Inoltre, gli interventi dovranno perseguire la filosofia sviluppata nell'ambito dello studio sviluppato per la Regione Liguria dal Centro Italiano per la Riquilificazione Fluviale, riportato in appendice al presente documento.

1 Adeguamento idraulico loc. Calvari

Il comune di San Colombano Certenoli ha recentemente commissionato uno studio di fattibilità alla ricerca di soluzioni idonee per realizzare opere di adeguamento della sezione idraulica di un tratto significativo del torrente nella zona di Calvari. Nell'ambito di tale studio è stato innanzitutto aggiornato il modello idraulico 2D già utilizzato per il piano di bacino sulla base di un rilievo topografico di dettaglio realizzato ad hoc. Le simulazioni dello scenario di stato attuale hanno confermato le criticità idrauliche già indicate nel piano di bacino, mostrando esondazioni estese caratterizzate da tiranti fino a 3 m già in caso di evento cinquantennale e concentrate soprattutto nelle aree golenali a monte dell'attraversamento.

Le simulazioni sono state poi eseguite nella configurazione di progetto, che prevede la sistemazione di una porzione di arginatura destra, con conseguente allargamento e approfondimento dell'alveo, e il rifacimento del ponte carrabile Rachele Lagomarsino.

Le opere previste permetterebbero un maggior deflusso delle acque in alveo, riducendo il rischio idraulico dell'area circostante: i risultati ottenuti nella configurazione di progetto presentano uno scenario decisamente migliorativo, sia in termini di estensione delle esondazioni, che si riducono ampiamente a monte e in prossimità del ponte, che di tiranti idrici. Per quanto riguarda questi ultimi, in caso di evento cinquantennale, si assiste a decrementi superiori a 1 m, che arrivano a 2.5 m in caso di evento duecentennale.

Più in dettaglio, l'intervento prevede rilevanti allargamenti dell'alveo del t. Lavagna nella sponda destra, ove attualmente è presente una strada di accesso ad un'attività produttiva presente in sponda destra circa 130 m a monte del ponte carrabile, che in parte coincide con il percorso ciclabile della Ciclovía dell'Ardesia.

Gli allargamenti sono stati ipotizzati in modo da ottenere una larghezza quanto più possibile omogenea del corso d'acqua e in modo che i nuovi limiti del corso d'acqua sino ubicati

all'esterno del confine demaniale, con argini che potranno essere in scogliera, con eventuali sistemazioni nelle parti sommitali in gabbioni o palificate.

Gli allargamenti più significativi sono previsti a valle del ponte carrabile, fino a 15 m rispetto all'attuale, mentre nella parte di monte sono più limitati.

Nel prosieguo delle fasi progettuali verranno definiti con maggior dettaglio i nuovi percorsi nella sponda destra e gli accessi.

2 Costruzioni nuovi argini in loc. Pian di Coreglia

Sul torrente Lavagna, comune di S. Colombano Certenoli, in loc. Pian di Coreglia, per un tratto di circa 400 m, gli argini su entrambe le sponde risultano insufficienti per contenere la portata duecentennale.

L'esondazione interessa un'area di espansione in sponda sinistra.

E' quindi necessaria la costruzione di un'idonea arginatura qualora s'intenda utilizzare l'area.

3 - 4 Adeguamento della sezione idraulica in località Pianezza

In località Pianezza, Comune di Cicagna, sul torrente Lavagna, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo insufficiente per le tre portate di verifica.

In questo punto è presente un ponte carrabile (codice opera idraulica L18P09). L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura in c.a. con pila in alveo. Dalle verifiche idrauliche emerge che il suo impalcato viene messo in pressione per la portata cinquantennale e sormontato per le portate duecentennale e cinquecentennale. Il rigurgito che si propaga verso monte provoca esondazioni in sponda destra che interessano gli insediamenti produttivi presenti. Un possibile intervento, per risolvere la criticità del tratto, potrebbe prevedere l'adeguamento del ponte per assicurarne un corretto funzionamento idraulico (almeno per la portata duecentennale).

E' da prevedere la costruzione di un argine in sponda destra, a valle e a monte del ponte, a protezione degli edifici in fregio al torrente.

5 Interventi di protezione civile in località Cicagna

In corrispondenza dell'abitato di Cicagna, su entrambe le sponde, a valle e a monte del ponte vecchio (codice opera idraulica L23PT12) si riscontra la presenza di edifici argine con aperture a quote incompatibili con il livello di piena duecentennale e cinquecentennale.

Si consiglia di adottare opportune misure di protezione civile per le abitazioni in fregio all'alveo interessate dai livelli di piena duecentennale, quali per esempio l'adozione di serramenti stagni.

6 Interventi di riduzione dell'erosione spondale in località Gallinaria

In località Gallinaria, comune di Moconesi, si rendono necessari interventi di difesa dall'erosione in sponda sinistra del T. Lavagna per un tratto di circa 60 m.

7 Adeguamento della sezione idraulica in località Ferrada

In località Ferrada, Comune di Moconesi, sul torrente Lavagna, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente una passerella (codice opera idraulica L30P16). L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura metallica con pila in sponda destra e da una muratura in pietrame e malta.

Dalle verifiche idrauliche emerge che il suo impalcato viene sormontato per la portata duecentennale. Il rigurgito che si propaga verso monte provoca esondazioni su entrambe le sponde. Un possibile intervento, per risolvere la criticità del tratto, potrebbe prevedere l'adeguamento della passerella con eliminazione o riduzione della pila presente in sponda destra.

8 - 9 - 10 Adeguamento del tratto d'alveo del torr. Lavagna ubicato in loc. Terrarossa Colombo

In località Terrarossa Colombo, Comune di Tribogna, sul torrente Lavagna, è stata rilevato un tratto di circa 750 m a monte del ponte ad arco (codice opera idraulica L34P19) gravemente insufficiente per la portata duecentennale.

Lungo il tratto considerato sono presenti due attraversamenti e una briglia.

I manufatti presenti sono indicati con i codici opera L34P19, L35B05 e codice usato nella carta dell'ubicazione delle sezioni idrauliche LAV-PT20.

Il ponte pedonale L34P19, ad arco a tre campate, è costituita da struttura in pietrame.

La passerella portatubo LAV-PT20 è pedonale e costituita da una struttura in metallo a campata unica.

Dalle verifiche idrauliche emerge che il ponte L34P19 è insufficiente per le tre portate di verifica, il suo impalcato viene messo in pressione per la portata cinquantennale e sormontato per le restanti. Il rigurgito che si propaga verso monte interessa la passerella portatubo ubicata a monte. Le esondazioni interessano entrambe le sponde senza provocare grande criticità vista la scarsa urbanizzazione del tratto fatta eccezione per un'area industriale presente in sponda sinistra.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del tratto, potrebbe consistere nell'adeguamento del ponte ad arco a valle del tratto e delle sezioni idrauliche a monte di questo.

Qualora l'area ad alto rischio dovesse essere edificata precedentemente all' adeguamento del tratto d'alveo o, visto il basso rischio della zona a valle, l'intervento non dovesse essere realizzato sarà necessario innalzare dei muri d'argine di altezza adeguata a protezione dell'area.

11 Adeguamento della passerella pedonale in località Pezzonasca di Tribogna

In località Pezzonasca di Tribogna, Comune di Tribogna, sul torrente Lavagna, è stata rilevata una sezione idraulica gravemente insufficiente per la portata duecentennale e cinquecentennale.

In questo punto è presente una passerella (codice usato nella carta dell'ubicazione delle sezioni idrauliche LAV-PT21). L'opera, che si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione, è costituita da una struttura metallica con pila in alveo.

Dalle verifiche idrauliche emerge che l'impalcato del ponte viene sormontato dalla portata duecentennale, il rigurgito che si propaga verso monte non induce allagamenti nell'area industriale ubicata in sponda sinistra.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del manufatto, potrebbe consistere nel rifacimento della passerella con dimensioni tali da poterne garantire un adeguato funzionamento idraulico.

12 - 13 Adeguamento della sezioni idrauliche in località Bassi di Tribogna

In località Bassi di Tribogna, Comune di Tribogna, sul torrente Lavagna, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente una passerella (codice opera idraulica L38P21). L'opera, che si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione, è costituita da una struttura metallica con piloni in alveo.

Dalle verifiche idrauliche emerge che il suo impalcato viene sormontato per la portata cinquantennale. Il rigurgito che si propaga verso monte provoca esondazioni su entrambe le sponde.

In sponda destra, in adiacenza all'alveo, è presente un nucleo di case che vengono allagate già per la portata cinquantennale.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del tratto, potrebbe consistere nel rifacimento della passerella pedonale con eliminazione delle pile in alveo e l'adeguamento delle sezioni idrauliche poste a valle di questa. E' da prevedere la costruzione di un argine in sponda destra, a valle e a monte dell'attraversamento, a protezione degli edifici in fregio al torrente e una regolarizzazione delle sezioni di deflusso. Si consiglia di adottare comunque opportune misure di protezione civile per le abitazioni in fregio all'alveo interessate dai livelli di piena cinquantennale e duecentennale, quali per esempio l'adozione di serramenti stagni.

14 - 15 Adeguamento della sezione idraulica in località Gattorna

In località Gattorna, Comune di Moconesi, sul torrente Lavagna, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per le portate duecentennale e cinquecentennale.

In questo punto è presente una passerella (codice opera idraulica L41P23). L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura mista in metallo con piloni in alveo.

Dalle verifiche idrauliche emerge che il ponte a tre campate risulta adeguato al transito della portata cinquantennale mentre viene sommerso dalle portate duecentennale e cinquecentennale.

Il rigurgito che si propaga verso monte sovrasta gli argini e provoca esondazione su entrambe le sponde con allagamento del nucleo residenziale ubicato in sponda sinistra.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del tratto, potrebbe consistere nell'allargamento della sezione in sponda destra, con la costruzione di un argine in scogliera e riprofilatura dell'alveo, ed il contestuale adeguamento o rifacimento dell'attraversamento con eliminazione delle pile in alveo.

E' da prevedere la costruzione di un argine in sponda sinistra, a valle del ponte, a protezione degli edifici in fregio al torrente.

16 Adeguamento della sezione idraulica in località Lagomarsino

In località Lagomarsino in Comune di Neirone, sul torrente Lavagna, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente una passerella (codice opera idraulica L46P27). L'opera, che si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione, è costituita da una struttura mista in metallo e legno a campata unica e si sviluppa perpendicolarmente rispetto all'andamento

planimetrico del corso d'acqua per una lunghezza di 20.4 metri ad un'altezza rispetto all'alveo di 9 metri.

Si ritiene pertanto opportuno intervenire con opere atte all'ampliamento della sezione idraulica, che potranno riguardare il fondo dell'alveo, le sponde o l'opera stessa.

17 Adeguamento della sezione idraulica in località Lagomarsino

In località Lagomarsino, Comuni di Uscio e Neirone, sul torrente Lumarzo, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente un ponte pedonale (codice opera idraulica Z01P01). L'opera, che si presenta integra, in buone condizioni di manutenzione e parzialmente mascherata da vegetazione, è costituita da una struttura in massi a campata unica, si sviluppa perpendicolarmente rispetto all'andamento planimetrico del corso d'acqua per una lunghezza di 14.6 metri ad un'altezza rispetto all'alveo di 8 metri.

Si ritiene pertanto opportuno intervenire con opere atte all'ampliamento della sezione idraulica, che potranno riguardare il fondo dell'alveo, le sponde o l'opera stessa.

18 Adeguamento del tratto d'alveo ubicato in località Acqua di Ognio

In località Acqua di Ognio, Comune di Neirone, sul torrente Lavagna, è stato rilevato un tratto critico per tutte le condizioni di portata.

Il tratto si sviluppa, per un'estensione di circa 300 m, a monte della briglia contraddistinto con il "codice opera idraulica" L48B09.

A monte del tratto è presente un ponte ad arco (codice opera idraulica L47P28) che risulta adeguato per tutte le portate di verifica.

Lungo il tratto si hanno fenomeni d'erosione che, su entrambe le sponde, interessano i manufatti in fregio all'alveo per la portata duecentennale.

Si ritiene necessario, per risolvere la criticità del tratto, innalzare i muri d'argine in sponda sinistra e destra a protezione rispettivamente dell'insediamento produttivo e della trattoria in fregio al torrente.

19 Adeguamento della sezione idraulica in località Scagnelli

In località Scagnelli, Comune di Lumarzo, sul torrente Lavagna, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente una passerella (codice opera idraulica L50P30). L'opera, che si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione, è costituita da una struttura in muratura a campata unica, presenta un rivestimento in pietra e si sviluppa perpendicolarmente rispetto all'andamento planimetrico del corso d'acqua per una lunghezza di 18.8 metri ad un'altezza rispetto all'alveo di 9.1 metri.

Si ritiene pertanto opportuno intervenire con opere atte all'ampliamento della sezione idraulica, che potranno riguardare il fondo dell'alveo, le sponde o l'opera stessa.

20 Adeguamento della sezione idraulica in località Begorino

In località Begorino, Comuni di Cicagna e Orero, sul Canale Isolona, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente un ponte carrabile (codice opera idraulica I02P02).

L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura in cls a campata unica.

Le tre portate di calcolo sormontano il ponte e il rigurgito che si propaga verso monte provoca esondazioni su entrambe le sponde con allagamento dell'insediamento produttivo ubicato in fregio all'alveo in sponda destra.

Un possibile intervento, per migliorare la criticità del tratto senza comportare il rifacimento dell'attraversamento, potrebbe consistere nella rettifica della pendenza del tratto a valle del ponte con la risagomatura delle sezioni.

E' consigliabile dotare il capannone in sponda destra di portoni stagni.

21 - 22 Adeguamento della sezione idraulica in località Isolona

In località Isolona, Comune di Orero, sul Canale Isolona, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per le tre condizioni di portata.

In questo punto è presente un ponte carrabile (codice opera idraulica I06P05).

L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura in c.a. a campata unica.

Dalle verifiche idrauliche emerge che il suo impalcato viene sormontato già per la portata cinquantennale. I rigurgiti che si propagano verso monte provocano esondazioni su entrambe le sponde.

L'acqua che fuoriesce dagli argini si incanala sulla strada provinciale per Orero, che si sviluppa in discesa in sponda destra, e provoca allagamenti delle case poste a valle del ponte al di sopra ed al di sotto del piano stradale.

Per evitare l'allagabilità del tratto sarebbe necessario eliminare il ponte e garantire l'accesso degli automezzi, che devono raggiungere l'insediamento produttivo ubicato in sponda sinistra, attraverso il ponte carrabile posto circa 150 metri a valle (loc. Casa della Signora) e la strada che si dirama in fregio all'alveo in sponda sinistra.

In alternativa, per creare minor disagio per l'accesso all'insediamento produttivo, si può prevedere il rifacimento del ponte con dimensioni tali per assicurarne un corretto funzionamento idraulico (almeno per la portata duecentennale) e l'allargamento, in sponda sinistra, delle sezioni idrauliche del tratto a monte.

23 Adeguamento della sezioni idrauliche in località Casa Cardinali

In località Casa Cardinali, Comuni di Orero, sul Canale Isolona, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente un ponte carrabile indicato nella carta dell'ubicazione delle sezioni idrauliche con il codice ISO-PT05.

L'opera, integra ed in buone condizioni di manutenzione, è costituita da una struttura in cls a campata unica.

L'attraversamento risulta essere l'unica via d'accesso per raggiungere l'insediamento produttivo ubicato in sponda sinistra.

L'impalcato del ponte viene sormontato per tutte le portate di verifica ed il rigurgito che si propaga verso monte provoca esondazioni su entrambe le sponde già per la portata cinquantennale.

L'acqua che fuoriesce dagli argini si incanala sulla strada provinciale per Orero, che si sviluppa in discesa sulla sponda destra.

Un possibile intervento, per migliorare la criticità del tratto senza comportare il rifacimento dell'attraversamento, potrebbe consistere nell'adeguamento e regolarizzazione delle sezioni poste a valle del ponte.

24 Adeguamento della sezione idraulica in località Pianmegorino

In località Pianmegorino, Comune di Orero, sul torrente Isolona, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente un ponte carrabile (codice opera idraulica I08P07). L'opera, che si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione, è costituita da una struttura in c.a. a campata unica, si sviluppa perpendicolarmente rispetto all'andamento planimetrico del corso d'acqua per una lunghezza di 12.6 metri ad un'altezza rispetto all'alveo di 5.5 metri.

Si ritiene pertanto opportuno intervenire con opere atte all'ampliamento della sezione idraulica, che potranno riguardare il fondo dell'alveo, le sponde o l'opera stessa.

25 Adeguamento della sezione idraulica in località Monleone

In località Monleone, Comune di Cicagna, sul torrente Malvaro, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo insufficiente per la portata duecentennale.

In questo punto è presente un ponte carrabile (codice opera idraulica M01P01). L'opera, che si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione, è costituita da una struttura in cls ad arco.

Sotto il ponte la portata duecentennale transita con franco ridotto.

Si producono allagamenti su entrambe le sponde, per insufficienza degli argini, già per la portata cinquantennale. Per la portata duecentennale vengono interessate alcune case ubicate in fregio al torrente in sponda destra. Un possibile intervento, per ridurre il rischio, potrebbe essere l'adeguamento della sezione idraulica e la costruzione di idonea arginatura su entrambe le sponde.

Dovranno essere adottate opportune misure di protezione civile per le abitazioni in fregio all'alveo in sponda destra interessate dai livelli dal livello di piena duecentennale, quali per esempio l'adozione di serramenti stagni.

26 Arginatura sponda destra in località Scoglio

In località Scoglio, Comune di Lorsica, sul torrente Malvaro, sono state rilevate delle sezioni idrauliche con arginatura insufficiente a contenere tutte le condizioni di portata.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del tratto, potrebbe consistere nella riprofilatura delle sezioni comprese tra le sezioni MAL-09 e MAL-10 (circa 125 m) e la costruzione di un nuovo muro d'argine in sponda destra di altezza adeguata a protezione degli edifici in fregio al torrente .

Dovranno essere adottate opportune misure di protezione civile per i fabbricati in fregio all'alveo, interessati dal livello di piena cinquantennale, quali per esempio l'adozione di serramenti stagni.

27 - 28 Adeguamento della sezione idraulica in località Piane

In località Piane, Comune di Cicagna, sul torrente Malvaro, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo insufficiente per la portata duecentennale e cinquecentennale.

In questo punto è presente un ponte pedonale (codice opera idraulica M04P03). L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura in cls.

Dalle verifiche idrauliche emerge che l'impalcato del ponte viene messo in pressione per la portata duecentennale e si ha tracimazione dell'impalcato. Il rigurgito che si propaga verso monte provoca esondazioni su entrambe le sponde con allagamento, per la portata duecentennale, dei manufatti ubicati in sponda destra.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del manufatto, potrebbe consistere nel rifacimento dell'impalcato con dimensioni tali da poterne garantire un adeguato funzionamento idraulico.

L'intervento dovrebbe prevedere anche la costruzione di un muro d'argine di altezza adeguata in sponda destra, a monte dell'attraversamento, a protezione degli edifici in fregio al torrente.

29 Arginatura sponda destra località Acqua di Sotto

In località Acqua di Sotto, Comune di Orero - Lorsica, sul torrente Malvaro, sono necessarie nuove opere di difesa spondale, o migliorie a quelle esistenti, su entrambe le sponde per una lunghezza complessiva di 420 metri.

30 Adeguamento della sezione idraulica in località Acqua di Sotto

In località Acqua di Sotto, Comune di Orero - Lorsica, sul torrente Malvaro, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo insufficiente per la portata duecentennale.

In questo punto è presente un ponte pedonale (codice opera idraulica M07P05). L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura in legno e metallo a campata unica.

Sotto la passerella la portata duecentennale transita con assenza di franco.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del manufatto, potrebbe consistere nella rimodellazione della sezione, per avere una sezione di deflusso maggiore, e la contestuale costruzione di una nuova difesa spondale.

31 Arginatura sponda destra località Acqua di Sopra

In località Acqua di Sopra, Comune di Lorsica, sul torrente Malvaro, sono state rilevate delle sezioni idrauliche dell'alveo insufficienti per tutte le condizioni di portata.

Tra le sezioni MAL-31 e MAL-28 gli argini in sponda destra non risultano sufficienti a contenere le portate di piena ed in particolare in corrispondenza della sezione MAL-30 si hanno esondazioni già per la portata cinquantennale che interessano le case in fregio all'alveo.

Sono necessarie nuove opere di difesa spondale, o migliorie a quelle esistenti, in sponda destra per una lunghezza pari a circa 100 metri.

32 Interventi di riduzione dell'erosione spondale in località Acqua di Sopra

In località Acqua di Sopra, comune di Lorsica, è stato riscontrato un tratto del T. Malvaro in erosione spondale, sponda sinistra, che crea anche un dissesto nella porzione di versante immediatamente a monte. Si rendono quindi necessari interventi di difesa spondale atti alla riduzione del fenomeno e nel contempo con funzione di sostegno per il pendio.

33 Adeguamento della sezione idraulica in località Mastra

In località Mastra, Comune di Lorsica, sul torrente Malvaro, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente un ponte pedonale (codice opera idraulica M09P07). L'opera, che si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione, è costituita da una struttura in muratura a campata unica, si sviluppa perpendicolarmente rispetto all'andamento planimetrico del corso d'acqua per una lunghezza di 38 metri ad un'altezza rispetto all'alveo di 10.8 metri.

Si ritiene pertanto opportuno intervenire con opere atte all'ampliamento della sezione idraulica, che potranno riguardare il fondo dell'alveo, le sponde o l'opera stessa.

34 - 35 Adeguamento del tratto d'alveo ubicato in località Castagnelo

In località Castagnelo, Comune di Lorsica, sul torrente Malvaro, è stato rilevato un tratto critico per tutte le condizioni di portata.

Il tratto si sviluppa, per un'estensione di circa 370 m, a monte del ponte contraddistinto con il "codice opera idraulica" M11P08.

Lungo il tratto considerato sono presenti due attraversamenti e una briglia.

I manufatti presenti sono indicati con i codici opera M11P08 e M10P09.

Entrambi i ponti sono pedonali e costituiti da una struttura a campata unica rispettivamente in metallo e in c.a.

Dalle verifiche idrauliche emerge che questi risultano sormontati per le tre portate di verifica. Un possibile intervento, per risolvere la criticità dell'intero tratto, potrebbe consistere nell'allargamento in sponda sinistra delle sezioni con la costruzione di un nuovo argine e riprofilatura dell'alveo. L'intervento dovrebbe prevedere inoltre il rifacimento dell'attraversamento M11P09 con dimensioni tali per assicurarne un corretto funzionamento idraulico (almeno per la portata duecentennale) e la costruzione di un muro d'argine di altezza adeguata in sponda destra, a valle del ponte, a protezione degli edifici in fregio al torrente.

36 Adeguamento del tratto d'alveo ubicato in località Castagnelo

In località Castagnelo, Comune di Lorsica, sul torrente Malvaro, è stato rilevato un tratto critico per tutte le condizioni di portata.

Il tratto si sviluppa, per un'estensione di circa 180 m, a monte del ponte contraddistinto con il "codice opera idraulica" M12P10.

Il ponte M12P10, carrabile, è costituito da struttura ad arco.

A monte dell'attraversamento sono presenti in fregio all'alveo, su entrambe le sponde, manufatti che riducono la sezione di deflusso. A causa del restringimento della sezione di deflusso, la corrente passa lo stato critico ed il rigurgito che si propaga verso monte provoca allagamenti in sponda destra già per la portata a cinquantennale. L'esondazione interessa il gruppo di case, poste su più livelli, ubicate in sponda destra.

Sotto il ponte la portata duecentennale transita con franco ridotto.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità dell'intero tratto, potrebbe consistere nell'allargamento in sponda sinistra delle sezioni con la costruzione di un nuovo argine e riprofilatura dell'alveo.

37 - 38 Adeguamento della sezione idraulica in località Ortigaro

In località Ortigaro, Comune di Favale di Malvaro, sul torrente Malvaro, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente un ponte pedonale (codice opera idraulica M15P12). L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura in cls con pila in alveo.

Dalle verifiche idrauliche emerge che il ponte a due campate risulta sormontato dalle tre portate di verifica.

Il rigurgito che si propaga verso monte provoca esondazioni su entrambe le sponde.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del tratto, potrebbe consistere nell'allargamento della sezione di deflusso, con la costruzione di un nuovo muro d'argine, ed il contestuale rifacimento dell'attraversamento con eliminazione della pila in alveo.

39 - 40 Adeguamento della sezione idraulica in località Ortigaro

In località Ortigaro, Comune di Favale di Malvaro, sul torrente Malvaro, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente un ponte pedonale (codice usato nella carta dell'ubicazione delle sezioni idrauliche MALPT11). L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura in cls con pila in alveo.

Dalle verifiche idrauliche emerge che il ponte a due campate risulta sormontato dalle tre portate di verifica.

Il rigurgito che si propaga verso monte provoca esondazioni su entrambe le sponde interessando per la portata duecentennale le abitazioni presenti in sponda destra.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del tratto, potrebbe consistere nell'allargamento della sezione di deflusso, con la costruzione di un nuovo muro d'argine, ed il contestuale rifacimento dell'attraversamento con eliminazione della pila in alveo.

41 Interventi di riduzione dell'erosione spondale in località Favale di Malvaro

In corrispondenza del bivio per Priagna sulle sponde del rio Malvaro, in particolare quella destra, è in corso un fenomeno di erosione spondale che crea problemi di movimentazione al versante soprastante e di stabilità alla strada. Appaiono necessarie opere di difesa dall'erosione spondale al piede del versante.

42 Interventi di regimazione idraulica in località Beo, Favale di Malvaro

In località Beo nel comune di Favale di Malvaro, a causa di fenomeni di erosione spondale rilevanti, un vecchio argine in pietrame risulta ormai semidistrutto, favorendo così fenomeni di erosione spondale sempre più accentuati. Appaiono quindi necessari interventi di regimazione idraulica e la ricostruzione dell'argine distrutto, circa 20 m.

43 Adeguamento della sezione idraulica in località Favale di Malvaro

Nel centro abitato di Favale di Malvaro, sul torrente Malvaro, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per le portate duecentennale e cinquecentennale.

In questo punto è presente una tombinatura ad arco (codice opera idraulica M16T01).

Dalle verifiche idrauliche emerge che la tombinatura non è consona ad assicurare un corretto funzionamento idraulico. La copertura viene sormontata dalla corrente per le portate duecentennale e cinquecentennale.

Il restringimento indotto provoca l'allagamento della piazza e dei palazzi prospicienti. L'acqua s'incanala lungo la strada principale e provoca allagamenti anche di edifici lontani dalla tombinatura.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità della sezione tratto, potrebbe consistere nello scapitozzamento della briglia ubicata a valle della copertura, la rettifica delle pendenze e la sottomurazione della struttura degli edifici in fregio all'alveo.

Dovranno essere adottate opportune misure di protezione civile per l'abitazione in fregio all'alveo in sponda destra, a monte della copertura, interessata dal livello di piena cinquantennale, quali per esempio l'adozione di serramenti stagni.

44 Adeguamento della sezione idraulica in località Castello

In località Castello, Comune di Favale di Malvaro, sul torrente Malvaro, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

In questo punto è presente un ponte carrabile (codice opera idraulica M17P13). L'opera, che si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione, è costituita da una struttura in c.a. a campata unica, presenta un rivestimento in pietra e si sviluppa perpendicolarmente rispetto all'andamento planimetrico del corso d'acqua per una lunghezza di 20 metri ad un'altezza rispetto all'alveo di 8 metri.

Si ritiene pertanto opportuno intervenire con opere atte all'ampliamento della sezione idraulica, che potranno riguardare il fondo dell'alveo, le sponde o l'opera stessa.

45 Costruzioni nuovi argini in località Bergamin

In località Bergamin, Comune di Gattorna, sul torrente Neirone, alla confluenza con il T. Lavagna, è stata rilevata una porzione d'alveo insufficiente per le tre portate di verifica.

Dalle verifiche idrauliche emerge che il tratto a valle del ponte (codice opera idraulica N01P01) gli argini sono insufficienti a contenere le tre portate di piena con fenomeni d'allagamento su entrambe le sponde già per la portata cinquantennale.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità del tratto, potrebbe consistere nella ricostruzione di un'idonea arginatura su entrambe le sponde.

Dovranno essere adottate opportune misure di protezione civile per i fabbricati in fregio all'alveo, interessati dal livello di piena cinquantennale, quali per esempio l'adozione di serramenti stagni.

46 Costruzioni nuovi argini a monte della briglia

Sul torrente Neirone, comune di Gattorna, a monte della briglia N02B01, per un tratto di circa 100 m, posto in corrispondenza della passerella pedonale NEPT02, gli argini in sponda sinistra risultano insufficienti per contenere la portata le portate di verifica.

E' quindi necessaria la costruzione di un'idonea arginatura.

47 Adeguamento della sezione idraulica in località Isola

In località Isola, Comune di Moconesi, sul torrente Neirone, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo insufficiente per le portate duecentennale e cinquecentennale.

In questo punto è presente un ponte carrabile (codice opera idraulica N03P02). L'opera si presenta integra ed in buone condizioni di manutenzione ed è costituita da una struttura in c.a. a campata unica. Dalle verifiche idrauliche emerge che il suo impalcato è sormontato dalla portata duecentennale. Il rigurgito che si propaga verso monte provoca esondazioni in sponda destra che interessano le serre e le abitazioni presenti. Un possibile intervento, per risolvere la criticità senza dover intervenire sulla struttura dell'attraversamento, potrebbe essere quello di rettificare la pendenza del tratto a valle del ponte con contestuale regolarizzazione delle sezioni di deflusso.

48 Adeguamento della sezione idraulica in località Cerisola

In località Cerisola, Comune di Neirone, sul torrente Neirone, è stata rilevata una sezione idraulica dell'alveo gravemente insufficiente per tutte le condizioni di portata.

49 Intervento di regimazione in località Fosso del Prato

In località Fosso del Prato, comune di Cicagna, l'erosione di fondo e spondale del Rio Mortasco nella sua parte terminale causa l'instabilità delle porzioni più basse dei versanti. Si rendono quindi necessarie opere di ingegneria naturalistica atte a consolidare le sponde ed i pendii ed a ridurre l'erosione nel tratto di impluvio tra gli abitati di Case Prato e Case Mortasco (circa 300 m).

50 Intervento di regimazione in località Rio delle Rocche

In località Rio delle Rocche, comune di Cicagna, l'erosione di fondo di un affluente del rio Scagnelli causa l'instabilità delle porzioni più basse dei versanti interessati. Si rendono quindi necessarie opere di ingegneria naturalistica atte a consolidare le sponde ed i pendii, in particolare in sponda destra.

51 Arginatura sponda destra località Donega

In località Donega, Comune di Neirone, sul torrente Lavagna, a monte del ponte indicato nelle verifiche idrauliche con la sigla LAV-PT26, è ubicato un capannone il cui muro di contenimento restringe fortemente la sezione di deflusso.

Il restringimento induce un rigurgito che sovrasta gli argini in sponda destra già per la portata cinquantennale.

Si ritiene necessaria la realizzazione di un idoneo muro a protezione dell'edificio.

52 Adeguamento sezioni idrauliche Rio della Fontana

In località Aveggio, sul rio delle Fontane, è stato rilevato un tratto critico per tutte le condizioni di portata.

Il tratto si sviluppa, per un'estensione di circa 50 m, a monte del ponte della ss. della Val Fontanabuona.

Dalle verifiche idrauliche emerge che questo risulta sormontato per le tre portate di verifica ed il piazzale antistante i locali di ministero pastorale della parrocchia della S.S. Trinità risultano inondabili già per la portata cinquantennale.

Un possibile intervento, per risolvere la criticità, potrebbe consistere nell'allargamento delle sezioni idrauliche con contestuale adeguamento della tominatura.

5.2.2.1.2 Interventi geomorfologici

il Piano non è aggiornato con gli interventi necessari a seguito degli eventi alluvionali dell'autunno 2014, ancora in corso di definizione.

1 Interventi di monitoraggio in località Il palazzo Cerreto

In località il Palazzo Cerreto, comune di Cicagna, un lento movimento di versante ha causato lesioni ad una abitazione isolata. Attualmente non si riscontrano evidenti segni di dissesto morfologico nelle immediate vicinanze dell'edificio; si ritiene comunque necessario il monitoraggio dell'edificio in oggetto tramite fessurimetri al fine di individuare eventuali riattivazioni che potrebbero danneggiarlo maggiormente.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 099-477 del censimento dei Movimenti Franosi.

2 (A2) Sistemazione di versante in località Cornega

La porzione di versante immediatamente a ovest della località Cornega è interessata da un movimento gravitativo quiescente che in caso di riattivazione potrebbe causare rilassamenti della sede stradale. Si ritiene opportuno un intervento atto alla captazione delle acque superficiali e sub-superficiali a monte della zona in movimento oltre che la realizzazione di un muro in c.a. a valle della sede stradale.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 045-135 del censimento dei Movimenti Franosi.

3 Sistemazione frana in località Forca

In località Forca, un movimento franoso superficiale tipo soil slip attivo coinvolge la coltre detritica. lesionando alcuni edifici presenti. Sono necessari di conseguenza, interventi per regimare ed allontanare le acque superficiali e subsuperficiali, ed interventi di consolidamento anche mediante opere di ingegneria naturalistica, atte alla stabilizzazione e al consolidamento del tratto di versante in oggetto.

4 Consolidamento della frana di Pannesi

La frana in questione, comune di Lumarzo, è da ritenersi, soggetta a fenomeni di rimovimentazione. Una delle cause del movimento, che crea una serie di piccoli dissesti nei manufatti dell'abitato, è l'erosione al piede dell'accumulo da parte di un rio. Al piede della frana sono quindi raccomandati interventi strutturali di sostegno e opere di consolidamento insieme ad una adeguata regimazione delle acque superficiali. Si ritiene opportuno inoltre un sistema di monitoraggio atto a stabilire l'entità del movimento di riattivazione.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 003-054 del censimento dei Movimenti Franosi.

5 Sistemazione frana in località Orticeto

In località Orticeto, comune di Lumarzo, un movimento franoso superficiale tipo soil slip attivo coinvolge la coltre detritica. Alcuni degli edifici presenti sono stati lievemente lesionati. Sono necessari, di conseguenza, interventi quali la realizzazione di canalette a monte della frana per l'allontanamento delle acque di scorrimento superficiale, la realizzazione di opere di

ingegneria naturalistica atte alla stabilizzazione e al consolidamento del tratto di versante in oggetto.

6 Interventi sul versante in località Fosso Caprile

In località Fosso Caprile, comune di Orero, a seguito della frana ora in parte stabilizzata mediante un muro di contenimento costituito da blocchi di ardesia, la strada comunale, unico accesso all'abitato di Caprile, è stata interrotta per lungo tempo. Si ritiene opportuno, al fine di evitare un nuovo isolamento dell'abitato di Caprile eseguire saltuarie opere di protezione a monte e opere di sostegno a valle della sede stradale fino all'abitato in oggetto nei punti di maggiore criticità.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 070-449 del censimento dei Movimenti Franosi

7 Intervento di regimazione in località Fosso della Loriga

In località Fosso della Loriga, comune di Cicagna, l'erosione di fondo del Fosso della Loriga, un impluvio in sponda destra del T. Lavagna, causa l'instabilità di alcuni tratti di versante, al di sotto della sede stradale, anche a seguito delle recenti opere di regimazione eseguite nel versante a monte che convogliano le acque nel Fosso creando l'impregnazione e l'erosione della coltre superficiale immediatamente a valle del tombino. Si rendono quindi necessarie opere di ingegneria naturalistica atte alla sistemazione spondale del rio in erosione, specie al di sotto dell'abitato di Cerreto.

8 Sistemazione frana in località Aiuola

In località Aiuola, comune di Moconesi, un movimento franoso ha coinvolto una porzione di versante di larghezza limitata ma di lunghezza pari a circa 200 m. La strada che porta all'abitato, potrebbe essere interrotta da una evoluzione del dissesto. Sono necessari, di conseguenza, interventi quali la realizzazione di canalette a monte della frana per l'allontanamento delle acque di scorrimento superficiale, il disgaggio del materiale instabile e la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica atte alla stabilizzazione e rinaturalizzazione del tratto di versante.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 089-446 del censimento dei Movimenti Franosi

9 Sistemazione del dissesto in località Mulino dell'Orso

In località Mulino dell'Orso, comune di Moconesi, è in atto, sulla parete a monte della sede stradale, un movimento franoso che ha interessato la coltre detritica e l'ammasso roccioso sottostante. In considerazione del fatto che una evoluzione del dissesto potrebbe portare ad una interruzione della viabilità si ritiene necessario intervenire con opere di disgaggio e quindi di contenimento quali reti metalliche.

14 Sistemazione di versante in frana in lungo la strada per Tassorello

Lungo la strada per Tassorello, comune di Lumarzo, è in atto un movimento franoso che attualmente interessa la strada comunale e che, in caso di evoluzione, potrebbe coinvolgere la sottostante strada statale (S.S. N° 225). Per la sistemazione del versante si consiglia

l'esecuzione di canalette a monte del dissesto per l'allontanamento delle acque di scorrimento superficiale. Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 049-016 del censimento dei Movimenti Franosi

15 Intervento di sistemazione pareti in roccia in località Passo della Crocetta

In località Passo della Crocetta, comune di Coreglia Ligure, il lato a monte della strada è costituito da pareti rocciose in precarie condizioni di stabilità. In alcuni tratti, per una lunghezza complessiva di almeno 500 m, sono necessari interventi di disaggio e protezione delle pareti rocciose con reti metalliche tirantate.

16 Interventi su versante in località Monte Finale – Cagnetti

In località Monte Finale - Cagnetti, comune di Neirone, è stato rilevato un notevole ribassamento della sede stradale. Per evitare potenziali interruzioni alla viabilità si rendono necessari interventi di captazione e canalizzazione delle acque a monte della zona interessata oltre alla realizzazione di cordolo o muro in c.a. a valle della sede stradale.

17 Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso di Ognio

L'abitato di Ognio, comune di Neirone, si trova al di sopra di un ammasso detritico di origine franosa caratterizzato da un diffuso fenomeno di movimentazione che ha causato lesioni su diversi edifici e manufatti. E' necessario come intervento un monitoraggio dei corpi di frana attivi e dei diversi fenomeni gravitativi che interessano la parte superficiale della DGPV presente nel versante, tramite inclinometri; inoltre si ritengono indispensabili alcune opere come captazioni e canalizzazioni delle acque superficiali e sub-superficiali a monte delle aree interessate dai movimenti attivi e opere di sostegno in c.a., attestate nel substrato roccioso, al piede ed all'interno dei corpi di frana.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 035-145 del censimento dei Movimenti Franosi.

18 Monitoraggio ed interventi del movimento franoso di sulla frana di Neirone

L'abitato di Neirone, che insiste sul piede quiescente di un ammasso detritico di rilevanti dimensioni (paleofrana), presenta alcuni manufatti lievemente lesionati. Pur non essendo soggetto a fenomeni evidenti e recenti di rimovimentazione appare opportuno, per il corpo di frana, un monitoraggio tramite inclinometri, opere di drenaggio e consolidamenti localizzati. Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 088-171 del censimento dei Movimenti Franosi.

19 (B6) Monitoraggio e sistemazione del versante di Craviasco

Il versante su cui sorge l'abitato di Craviasco comune di Lumarzo è coinvolto da dissesti che hanno interessato diversi tratti della sede stradale per l'abitato. Si rendono quindi necessarie opere di contenimento ai piedi dell'accumulo, interventi di ingegneria naturalistica per il rimodellamento del versante, interventi di captazione delle acque a monte delle zone dissestate e il posizionamento di inclinometri all'interno del corpo di frana per il monitoraggio di una eventuale e più ampia rimovimentazione.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 050-136 del censimento dei Movimenti Franosi.

20 (B10) Monitoraggio e sistemazione del movimento franoso di Garbarini

La vasta area di paleofrana di Garbarini, comune di Tribogna, presenta al suo interno alcuni dissesti puntuali ed alcune aree in cui sono presenti movimenti gravitativi attivi che indicano una rimovimentazione, parziale, del corpo detritico in direzione del T. Litteglia. Appare quindi opportuno una campagna di monitoraggio all'interno dell'area di frana con diversi inclinometri al fine di valutare l'entità e l'estensione dei movimenti di riattivazione. Sarà opportuna una adeguata regimazione delle acque superficiali soprattutto nelle aree in cui si è rilevato un maggior dissesto morfologico superficiale.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 021-267 del censimento dei Movimenti Franosi

21 Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso di Boasi

Il movimento che interessa diffusamente questo accumulo detritico, comune di Lumarzo, coinvolge più o meno gravemente, diverse abitazioni, manufatti e strade. Sono necessarie opere di drenaggio per convogliare lontano dal corpo detritico le acque superficiali e sub-superficiali, opere di sostegno in c.a. adeguatamente attestate nel substrato roccioso al piede dell'ammasso. E' necessario inoltre anche un sistema di monitoraggio tramite inclinometri e fessurimetri sugli edifici lesionati atto a valutare l'evoluzione del movimento gravitativi. Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 042-123 del censimento dei Movimenti Franosi.

22 Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso di Lezzaruole

L'abitato di Lezzaruole, comune di Neirone, si trova al di sopra di una coltre detritica di origine franosa. Lesioni su alcuni edifici e sulla strada comunale indicano la presenza di fenomeni gravitativi attivi all'interno del corpo di paleofrana. Si ritengono di conseguenza necessari interventi di monitoraggio tramite tubi inclinometrici oltre che opere atte al consolidamento del versante come drenaggi delle acque superficiali e sub-superficiali a monte del corpo detritico e opportune opere di sostegno in c.a. adeguatamente attestate nel substrato roccioso, al piede e nell'area del corpo di frana.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 084-158 del censimento dei Movimenti Franosi.

23 Monitoraggio e sistemazione del movimento franoso di Vallebuona

La paleofrana su cui sorge l'abitato di Vallebuona, comune di Lumarzo, presenta alcuni edifici lesionati che ricadono in porzioni riattivate della paleofrana. E' opportuno di conseguenza un monitoraggio tramite inclinometri all'interno del corpo detritico in modo da valutare l'entità dell'eventuale rimovimentazione; sono inoltre opportune opere di consolidamento e di drenaggio delle acque superficiali e subsuperficiali

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 038-130 del censimento dei Movimenti Franosi.

24 Monitoraggio del movimento franoso in località Gratue

La frana in questione, comune di Lumarzo, è probabilmente, almeno parzialmente, soggetta a fenomeni di rimovimentazione, in particolare nella sua parte inferiore. In questo punto infatti un recente dissesto ha interessato una piccola porzione di versante a valle della strada. Si raccomanda di conseguenza un monitoraggio tramite inclinometri, in particolare nei settori centrali e meridionali dl corpo di frana, e opere di consolidamento del versante nei settori più critici.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 018-056 del censimento dei Movimenti Franosi.

25 Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso in località Tassorello

L'abitato di Tassorello è localizzato in una porzione di versante in cui è presente un movimento gravitativo complesso quiescente. Si ritiene opportuno monitorare il movimento franoso mediante tubi inclinometrici per rilevare potenziali riattivazioni del corpo di frana. Si raccomandano inoltre opere di regimazione delle acque superficiali e subsuperficiali per una migliore stabilità della coltre detritica presente.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 041-020 del censimento dei Movimenti Franosi.

26 Monitoraggio e consolidamento della frana in località Liteggia

L'abitato di Liteggia è ubicato in una porzione di versante interessato da un movimento franoso complesso attivo che coinvolge la coltre detritica superficiale. E' in corso una campagna di monitoraggio geotecnica. La strumentazione installata, costituita da inclinometri, piezometro ed estensimetro, è ubicata nella frazione di Liteggia e lungo la strada della Spinarola. Sulla base dei dati rilevati emergono condizioni di potenziale criticità soprattutto in concomitanza di eventuali forti precipitazioni; si rende pertanto necessario il proseguimento del monitoraggio unitamente a opere di consolidamento e di regimazione delle acque superficiali e subsuperficiali.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 020-472 del censimento dei Movimenti Franosi.

27 Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso in località Moconesi

Nel versante in cui sorge l'abitato di Moconesi è presente un movimento franoso quiescente complesso. Alcuni edifici presentano lesioni lievi e sono state eseguite alcune opere di consolidamento come muri tiratati. Si rende necessario pertanto un monitoraggio del movimento franoso mediante tubi inclinometrici o letture di capisaldi al fine di individuare eventuali potenziali riattivazioni che potrebbero contribuire all'instabilità della coltre detritica presente, unitamente a opere di consolidamento e di regimazione delle acque superficiali e subsuperficiali.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 034-174 del censimento dei Movimenti Franosi.

28 Intervento di sistemazione pareti in roccia in località Priagna

In località Priagna, il tratto di versante a monte dell'abitato è costituito da pareti rocciose in precarie condizioni di stabilità. Al fine di evitare potenziali crolli di materiale lapideo che

potrebbero raggiungere l'abitato sono necessari interventi di disaggancio e protezione delle pareti rocciose con reti metalliche tirantate.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 052-337 del censimento dei Movimenti Franosi.

29 Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso in località Coreglia Ligure

Il tratto di versante in cui è ubicato l'abitato di Coreglia Ligure è interessato da un movimento gravitativo di scivolamento attualmente quiescente dovuto in parte all'erosione spondale del Fosso Coreglia. Si ritiene opportuno il monitoraggio del movimento franoso, che in caso di riattivazione coinvolgerebbe l'abitato, tramite inclinometri o letture di capisaldi. Sono consigliate inoltre opere di consolidamento al piede della frana e di difesa spondale per evitare fenomeni erosivi che potrebbero riattivare la frana.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 063-263 del censimento dei Movimenti Franosi.

30 Interventi di sistemazione parete in roccia e consolidamento in località Cerese

In località Cerese, il tratto di versante a monte dell'edificio più a ovest dell'abitato è costituito da un affioramento roccioso in precarie condizioni di stabilità. Al fine di evitare potenziali crolli di materiale lapideo che potrebbero raggiungere l'edificio e la sede stradale sono necessari interventi di protezione della parete rocciosa con reti paramassi. Sarebbero opportune inoltre opere di consolidamento dell'accumulo detritico del corpo di frana a valle della sede stradale.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 013-134 del censimento dei Movimenti Franosi.

31 Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso in località Loreto

Il tratto di versante in cui è ubicato l'abitato di Loreto è interessato da un movimento gravitativo di scivolamento attualmente quiescente che ha lesionato in maniera lieve alcuni edifici. Si ritiene opportuno il monitoraggio del movimento franoso, che in caso di riattivazione coinvolgerebbe l'abitato, tramite inclinometri o letture di capisaldi. Sono consigliate inoltre opere di consolidamento al piede della frana e opere di regimazione delle acque superficiali e subsuperficiali per evitare fenomeni di impregnazione che potrebbero rendere instabile la coltre detritica superficiale.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 078-298 del censimento dei Movimenti Franosi.

32 Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso in località S. Martino del Monte

Il tratto di versante a valle dell'abitato di San Martino del monte è interessato da un movimento franoso quiescente di scivolamento che in caso di riattivazione e arretramento della nicchia di distacco potrebbe coinvolgere alcuni edifici dell'abitato. Si ritiene opportuno il monitoraggio del movimento franoso, tramite inclinometri o letture di capisaldi. Sono consigliate inoltre opere di consolidamento immediatamente a valle degli edifici ubicati a ridosso del coronamento della frana.

33 Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso in località San Colombano

A monte dell'abitato di San Colombano, il versante è interessato da un movimento franoso quiescente di scivolamento che in caso di riattivazione e potrebbe coinvolgere alcuni edifici dell'abitato e la sede stradale. Si ritiene opportuno il monitoraggio del movimento franoso, tramite inclinometri o letture di capisaldi. Sono consigliate inoltre opere di consolidamento al piede della frana e opere di regimazione delle acque superficiali e subsuperficiali nel tratto a monte dell'abitato.

34 Consolidamenti e sistemazioni nella valle del Camposasco

Durante l'evento alluvionale del mese di novembre 2004 le piogge intense e concentrate hanno innescato sul territorio numerosi movimenti franosi di scivolamento della coltre detritica sul substrato argilloso. Nelle zone più colpite quali Camposasco, Casa Bianca, Casa Cadè, Casa Peirano si rendono necessarie opere di rimodellamento dei versanti in stato di dissesto, consolidamenti mediante opere di sostegno opportunamente fondate e dimensionate, accurata regimazione delle acque superficiali e subsuperficiali quali drenaggi canalizzazioni fossi di guardia ecc.

35 Consolidamenti e sistemazione S.S. N° 225 della Valfontanabuona

Nell'anno 2002 si è verificato un movimento franoso che ha interessato una porzione del versante in sponda sinistra del Rio delle Ferriere danneggiando seriamente la carreggiata di valle. Allo stato attuale si rende necessario intervenire con consolidamenti opportunamente dimensionati immediatamente a valle della sede stradale per permettere la ricostruzione della stessa, con opere di difesa spondale per evitare fenomeni di erosione al piede del Rio delle Ferriere e opere di regimazione delle acque superficiali e subsuperficiali. quali drenaggi canalizzazioni fossi di guardia ecc.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 010-046 del censimento dei Movimenti Franosi.

36 Intervento in località Trino

In località Trino, comune di Cicagna, un dissesto di versante potrebbe, se in evoluzione, compromettere la stabilità del pendio ed in particolare la stabilità della vicina discarica di materiale ardesiaco. E' necessario uno studio mirato al monitoraggio del dissesto che possa fornire anche informazioni sui più appropriati ed eventuali interventi di consolidamento.

37 Monitoraggio del movimento franoso in località Maxena

In località Maxena è presente un movimento gravitativo di tipo complesso quiescente che ha lesionato alcuni edifici e la sede stradale ribassandola. Al fine di valutare l'entità di eventuali riattivazioni del movimento franoso si ritiene opportuno il monitoraggio dello stesso mediante tubi inclinometrici o letture di capisaldi ed eventualmente fessurimetri per un mirato monitoraggio sugli edifici.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 001-048 del censimento dei Movimenti Franosi.

38 Monitoraggio del movimento franoso in località Lumarzo

Nella parte orientale dell'abitato di Lumarzo è presente un movimento gravitativo di tipo complesso quiescente. Si ritiene opportuno un monitoraggio della frana mediante tubi inclinometrici o lettura di capisaldi al fine di valutare l'entità di potenziali riattivazioni a danno degli edifici.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 007-071 del censimento dei Movimenti Franosi.

39 Monitoraggio del movimento franoso in località Acereto di Sotto

Il tratto di versante a monte dell'abitato di Favale di Malvaro è interessato da un movimento gravitativo quiescente complesso che coinvolge l'abitato di Acereto di sotto. Si ritiene opportuno istituire un sistema di monitoraggio del movimento gravitativo mediante tubi inclinometrici o lettura di capisaldi al fine di rilevare eventuali fenomeni di riattivazione che potrebbero danneggiare gli edifici presenti.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 053-336 del censimento dei Movimenti Franosi.

40 Monitoraggio del movimento franoso in località Incisa

Il tratto di versante che da Croce d'Orero degrada fino al Torrente Tirello, è coinvolto in un movimento gravitativo quiescente complesso che in caso di riattivazione potrebbe coinvolgere e danneggiare l'abitato di Incisa. Si ritiene opportuno pertanto installare una rete di monitoraggio del corpo di frana mediante tubi inclinometrici o lettura di capisaldi.

Dati relativi alla dimensione e tipologia del dissesto sono riportati nella scheda 071-232 del censimento dei Movimenti Franosi.

5.2.2.1.3 Interventi estensivi

10 Sistemazioni a carattere forestale nell'alto bacino del T. Neirone

La porzione più elevata del bacino del T. Sestri, affluente di destra del T. Neirone, è caratterizzata da intensi fenomeni di erosione areale e concentrata che causano una rapida e notevole asportazione della coltre di suolo, che per altro si presenta sempre con uno spessore modesto. I fenomeni sono sovente innescati e favoriti dalle condizioni di elevata acclività. L'areale si presenta di conseguenza degradato da un punto di vista idraulico-forestale e soggetto ad una elevata suscettibilità al dissesto, testimoniata anche dai numerosi piccoli dissesti di versante. Si rendono quindi necessarie azioni finalizzate alla conservazione del suolo ed alla riforestazione. Secondo le situazioni localizzate si potrà intervenire con opere atte al drenaggio delle acque dilavanti superficiali (canalette), ridurre la pendenza dei versanti e favorire la costituzione di un suolo con opere naturali trasversali (fascinate, viminate o graticciate). In un secondo momento si potrà intervenire con un rimboschimento utilizzando le essenze più opportune.

11 Intervento di miglioramento della copertura vegetazionale

L'area in destra orografica del Rio Linaro, oltre il medio bacino del Neirone ed il monte Caucaso, necessita di interventi di riforestazione atti a favorire l'insediamento di alberi ed arbusti con spiccata efficienza sotto l'aspetto idrogeologico, paesaggistico ed ecologico.

Inoltre andranno effettuati interventi atti alla conservazione del suolo nei settori maggiormente esposti a fenomeni erosivi, in particolare di tipo lineare, con opere trasversali sui versanti e lungo gli impluvi.

12 Intervento di miglioramento della copertura vegetazionale

L'area a nord di Caruggio di Vignale sino a Fontanazze necessita di interventi atti a favorire l'insediamento di alberi ed arbusti con spiccata efficienza sotto l'aspetto idrogeologico, paesaggistico ed ecologico, questi interventi inoltre sono finalizzati all'evoluzione della vegetazione verso il climax.

13 Sistemazioni a carattere forestale nell'alto bacino del T. Malvaro

I settori più elevati dei bacini dei T. Malvaro e del Fosso d'Arena, suo affluente di sinistra, dotati di una elevata acclività, sono caratterizzati da intensi fenomeni di erosione areale e concentrata che portano ad una notevole asportazione della coltre di suolo presente. L'areale si presenta di conseguenza degradato da un punto di vista idraulico-forestale e soggetto ad una elevata suscettibilità al dissesto. Si rendono quindi necessarie azioni finalizzate alla conservazione del suolo ed alla riforestazione. Si dovrà, quindi, intervenire con opere trasversali sui pendii atte a ridurre la pendenza dei versanti e a favorire la costituzione di un suolo (fascinate, viminate o graticciate e soglie trasversali in legno lungo gli impluvi maggiormente in erosione). Contemporaneamente, dove la coltre di suolo lo permette, si potrà intervenire con opere di rimboschimento atte a favorire l'insediamento di alberi ed arbusti con spiccata efficienza biologica.

5.2.3 Indicatori di successo

Dall'analisi delle problematiche riscontrate nei paragrafi precedenti e nella considerazione che il Piano di bacino è volto alla soluzione o alla diminuzione del "rischio" per la popolazione, per le attività produttive e dei beni mobili ed immobili, si ritiene utile individuare alcuni indicatori di successo finalizzati ad un riscontro oggettivo sul territorio della validità delle azioni e delle opere eseguite.

Per quanto sopra, si ritiene che i principali indicatori debbano essere:

1. *aumento dei tempi di corrivazione;*
2. *riduzione e controllo dell'erosione e del trasporto solido;*
3. *riduzione dei danni derivati dagli incendi;*
4. *controllo e limitazione della riattivazione dei movimenti franosi attivi o quiescenti;*
5. *aumento dei tempi di ritorno (in particolare dei più brevi) dei fenomeni di esondazione;*
6. *diminuzione della superficie e del tirante d'acqua delle aree inondate e conseguente limitazione delle situazioni di rischio dei danni.*

5.3 Disponibilità finanziaria e mobilità delle risorse

Una politica di Piano presuppone una precisa valutazione delle risorse necessarie per la sua attuazione.

E' indispensabile porre in termini chiari e concreti il problema della compatibilità economica degli interventi proposti con il risultato poiché, in mancanza di tale condizione, tutto l'onere dell'attuazione del piano non viene generalmente individuato e l'impiego delle risorse disponibili presenta conseguentemente una scarsa efficienza.

La corretta soluzione dei problemi connessi al reperimento delle risorse necessarie per l'attuazione del piano rappresenta uno degli elementi che hanno il maggior peso nel determinarne il successo.

La possibilità di reale programmazione degli interventi e di adeguamento dei programmi nel tempo è, infatti, subordinata alla capacità di identificare, con chiarezza e con anticipo, le risorse che possono essere messe in campo.

5.3.1 Attivazione risorse finanziarie

Gli Enti attuatori degli interventi di difesa del suolo sono:

- **la Regione Liguria**
- **i Comuni territorialmente competenti.**

Le risorse, in generale, possono essere suddivise in:

1. ordinarie 2. straordinarie

Tra le ordinarie sono annoverate:

- *risorse di cui alla L. 183/1989 e D.Lgs. 152/2006*
- *risorse di cui al D.L. 180/1998*
- *risorse di cui alla L.R. 20/2006*
- *risorse di cui alla L.R. 18/1994*
- *risorse di cui alla legge finanziaria regionale (F.I.R.)*
- *risorse del demanio fluviale*
- *risorse degli Enti Locali*

Tra le straordinarie si riscontrano:

- *Provvedimenti straordinari a seguito di eventi alluvionali*
- *Risorse comunitarie*
- *Risorse statali FAS*

Le risorse finanziarie provengono:

- a) dallo Stato,**
- b) dalla Regione Liguria,**
- c) dal bilancio degli Enti Locali**
- d) da fondi comunitari**

Vengono fornite le fondamentali coordinate operative dei singoli canali di finanziamento.

a) Risorse destinate dallo Stato

Lo Stato interviene nella difesa del suolo attraverso risorse iscritte nel proprio bilancio ai sensi della L. 183/1989 e del D.Lgs 152/2006; gli interventi sono finanziati al 100% e devono essere coerenti con la pianificazione di bacino. Gli interventi finanziabili attengono a principalmente ad interventi strutturali volti alla mitigazione del rischio idrogeologico ed idraulico.

b) Risorse destinate dalla Regione Liguria

Le risorse regionali sono annualmente iscritte sul bilancio regionale ai sensi della L.R. 20/2006 quale apporto finanziario ai fini dell'applicazione della legge medesima. Gli apporti della L.R. 20/2006 sono rivolti al finanziamento delle opere di difesa del suolo:

- *interventi strutturali volti alla mitigazione del rischio idrogeologico ed idraulico;*
- *interventi di manutenzione straordinaria delle opere esistenti;*
- *azioni di monitoraggio del territorio volte alla formazione, all'aggiornamento ed integrazione dei Piani di Bacino ovvero all'approfondimento di conoscenze delle problematiche inerenti particolari dissesti di versante o del reticolo idrografico ovvero, ancora, studi puntuali volti alla progettazione preliminare e/o definitiva di opere di difesa del suolo.*

Gli interventi sono di solito finanziati al 100%, tuttavia non è infrequente la richiesta della Regione Liguria di un cofinanziamento a carico dell'Ente attuatore dell'intervento. Un secondo canale di finanziamento regionale attraverso il quale possono essere finanziati, tra gli altri, interventi di difesa del suolo è quello di cui all'art. 7 della L.R. 18/1994, il cui strumento attuativo è denominato "Piano degli Interventi – PIN".

Le risorse sono costituite dalle entrate dei canoni demaniali e dall'utilizzo dei mezzi meccanici di proprietà.

Principalmente, sono così utilizzate:

1. *Finanziamento di interventi di propria competenza, nel settore della manutenzione ordinaria*
2. *Interventi diretti con propri mezzi meccanici nell'ambito della manutenzione nelle zone di specifica competenza territoriale ovvero in collaborazione con gli Enti locali in ottemperanza dei protocolli d'intesa stipulati con i detti Enti ai fini della manutenzione o del ripascimento dei litorali*

c) Risorse degli Enti Locali

Dal punto di vista finanziario, i Comuni partecipano attraverso le proprie disponibilità di bilancio.

d) Fondi comunitari

In relazione all'argomento in essere, occorre rammentare che le risorse comunitarie destinate alla difesa del suolo possono essere definite come aggiuntive e probabilmente straordinarie nella considerazione che solo attraverso una comune azione con i competenti organi regionali e statali può essere raggiunto l'obiettivo di ottenere finanziamenti.

5.4 Programmi di attuazione del piano

Il presente Piano di interventi è elaborato in un'ottica a "scala di bacino" ed è finalizzato prioritariamente alla riduzione delle criticità delle situazioni individuate a rischio elevato e molto elevato nella *carta del rischio idrogeologico (carta del rischio idraulico e carta del rischio geologico)*. La scelta della priorità degli interventi deve, pertanto, essere orientata in funzione della difesa degli "elementi a rischio" prioritari.

Infatti gli elementi a rischio non sono solo concentrati nel tessuto urbano ma sono presenti anche all'interno di altre aree e possono subire danno indipendentemente dalla densità di popolazione dell'area in cui sono localizzati.

In condizioni di emergenza e per diminuire il rischio a tempi brevi, si rendono indispensabili interventi immediati anche di costo ingentissimo per mettere in sicurezza gli elementi, attraverso opere idrauliche o di contenimento mentre in alcuni casi sarebbe addirittura necessario spostare gli elementi stessi.

Di conseguenza è giustificata la necessità che si è avvertita di optare per una politica volta ad intervenire in tempi medio-lunghi, anche a monte e sui versanti, dove ha origine il problema, e non solo sul fondovalle, dove gli eventi calamitosi producono i danni più ingenti.

Il quadro delle criticità emerse impone scelte di pianificazione organiche guidate da una nuova *filosofia programmatica*: dopo la fase di *antropizzazione disordinata* delle aree di pertinenza fluviale, il percorso inverso deve portare ad un graduale ma organico recupero degli spazi naturali dei corsi d'acqua.

La pianificazione di bacino si configura come un processo che necessita di aggiornamento continuo di analisi, proposte e soluzioni, costituito da una sequenza di attività sviluppate in modo interattivo nel tempo.

La redazione del Piano di bacino ha richiesto una conoscenza profonda dei molteplici aspetti naturali ed antropici al fine di definire anche scelte, non solo a carattere d'urgenza, ma in grado di affrontare in modo più complessivo il problema del rischio. *Ciò significa programmare gli interventi in modo da attivare le risorse e i provvedimenti prima che l'evento si verifichi (perseguendo quindi una logica ex ante) e non dopo (ex post).*

Per una politica degli interventi corretta, è infine opportuno valutare il rischio in termini dinamici e non in termini statici. Ciò significa fare affidamento su una conoscenza del territorio sempre aggiornata in modo da poter tenere sotto controllo, sia lo stato della natura e i fenomeni di dissesto, sia le trasformazioni antropiche nelle aree interessate dal rischio e le conseguenti strette interrelazioni fra l'ambiente e l'antropizzazione.

Le modalità tecniche di progettazione ed esecuzione degli interventi previsti nella *Carta degli interventi* devono fare riferimento innanzitutto alle norme contenute nel D.M. 14-1-2008

(Norme tecniche per le costruzioni) ed alla Circolare ministeriale n. 617 del 02/02/2009 che definisce con precisione gli standard progettuali, i parametri di verifica e le modalità esecutive per tutte le opere che implicino interferenze con l'equilibrio idrogeologico del territorio.

Più in generale le modalità di intervento dovranno essere improntate per quanto possibile ad una filosofia progettuale tendente all'impiego di tecniche naturalistiche ed alla rinaturalizzazione degli alvei dei corsi d'acqua, all'uso di opere di ingegneria ambientale per la sistemazione dei versanti e comunque ad una ottimale interazione tra opere di sistemazione e ambiente.

Il costo delle opere previste nella Carta degli interventi, basato su stime di larga massima effettuate utilizzando dati riferiti a lavori di tipo analogo progettati o realizzati dall'Amministrazione Provinciale, è indicato nella tabella conclusiva a fine paragrafo.

La valutazione economica degli interventi è estremamente orientativa, è quindi opportuno prevedere una specifica e più approfondita analisi dei costi reali all'atto di attuazione del Piano, soprattutto nella fase di predisposizione dei relativi progetti definitivi. La quantificazione delle risorse economiche necessarie non può prescindere dalle soluzioni di progetto individuate e connesse agli obiettivi di carattere anche generale che si intendono conseguire.

L'articolazione delle priorità è stata desunta sulla scorta della pericolosità idraulica e della pericolosità geomorfologica, principalmente in base all'esposizione al rischio, ottenendo tre classi:

- 1) INTERVENTI A PRIORITA' ALTA**
- 2) INTERVENTI A PRIORITA' MEDIA**
- 3) INTERVENTI A PRIORITA' BASSA**

La carta del rischio, attraverso una gradazione in classi, perimetra le aree in cui ad elevate criticità idrogeologiche è associato un maggior carico insediativo o valore economico-sociale e permette, in linea generale, di determinare in maniera adeguata le zone del bacino da difendere prioritariamente. Essa rappresenta, quindi, un importante strumento per individuare con un criterio oggettivo le misure più urgenti e la priorità degli interventi di mitigazione.

Sulla base di quanto detto, nelle tabelle seguenti è riportata per ogni intervento (indicato col rispettivo codice) la sua priorità.

INTERVENTI IDRAULICI

1) INTERVENTI A PRIORITA' ALTA

COD.	DESCRIZIONE	STIMA [€]
0	Sistemazione del tratto terminale del torrente Lavagna compreso tra Piano Officioso e il t. Sturla. Progettazione preliminare e successive fasi.	1.000.000,00
1	Mitigazione del rischio idraulico loc. Calvari	2.900.000,00
3	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante realizzazione di difesa spondale del torr. Lavagna, loc Pianezza, in comune di S. Colombano Certenoli	450.000,00
4	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante rifacimento del ponte carrabile ubicato sul del torr. Lavagna, loc Pianezza, in comune di S. Colombano Certenoli	400.000,00
5	Interventi di protezione civile in loc. Cicagna	
7	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante rifacimento della passerella ubicata sul del torr. Lavagna, loc. Ferrada in comune di Moconesi	200.000,00
12	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante rifacimento della passerella pedonale ubicata sul torr. Lavagna Bassi di Tribogna in comune di Tribogna	150.000,00
13	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni e la realizzazione di difesa spondale sul torr. Lavagna, Bassi di Tribogna in comune di Tribogna	550.000,00
20	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni del Canale d'Isolona loc. Begorino in comune di Cicagna	300.000,00
21	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante il rifacimento del ponte carrabile ubicato sul Canale d'Isolona loc. Isolona in comune di Orero	120.000,00
22	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni del Canale d'Isolona loc. Isolona in comune di Orero	380.000,00
23	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni e la realizzazione di difesa spondale sul Canale d'Isolona in loc. Casa Cardinali in comune di Orero	180.000,00
25	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difesa spondale sul torr. Malvaro loc. Monleone in comune di Cicagna	516.000,00
26	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difesa spondale sul torr. Malvaro loc. Scoglio in comune di Lorsica	300.000,00
29	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difesa spondale sul torr. Malvaro località Acqua di Sotto	710.000,00
31	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difesa spondale sul torr. Malvaro località Acqua di Sopra in comune di Lorsica	150.000,00
32	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difese spondali sul torr. Malvaro in loc. Acqua di Sopra in comune di Lorsica	155.000,00

COD.	DESCRIZIONE	STIMA [€]
45	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difesa spondale sul torr. Neirone loc. Bergamin in comune di Gattorna	380.000,00
46	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difesa spondale sul torr. Neirone a monte della briglia N02b01 in comune di Gattorna	150.000,00
47	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni del torr. Neirone loc. Isola in comune di Moconesi	310.000,00
51	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difesa spondale sul torr. Lavagna loc. Donega in comune di Neirone	100.000,00
52	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento delle sezioni idrauliche e della copertura sul rio della Fontana in comune di San Colombano Certenoli	50.000,00
TOTALE INTERVENTI IDRAULICI A PRIORITA' ALTA		9.451.000,00

2) INTERVENTI A PRIORITA' MEDIA

COD.	DESCRIZIONE	STIMA [€]
8	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante rifacimento del ponte ubicato sul del torr. Lavagna, loc. Terrarossa Colombo in comune di Tribogna	370.000,00
9	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni del torr. Lavagna, loc. Terrarossa Colombo in comune di Tribogna	520.000,00
10	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difesa spondale sul torr. Lavagna, loc. Terrarossa Colombo in comune di Tribogna	130.000,00
11	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante il rifacimento della passerella pedonale sul torr. Lavagna, loc. Pezzonasca, in comune di Tribogna	120.000,00
18	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni e la realizzazione di difesa spondale sul torr. Lavagna loc. Acqua di Ognio in comune di Neirone	330.000,00
27	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante il rifacimento della passerella pedonale sul Malvaro loc. Piane in comune di Cicagna	80.000,00
28	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione di difesa spondale torr. Malvaro loc. Piane in comune di Cicagna	140.000,00
33	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento della sezione idraulica torr. Malvaro loc. Mastra in comune di Lorsica	206.000,00
34	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni e la realizzazione di difesa spondale sul torr. Malvaro, località Castagnelo in comune di Lorsica	400.000,00
35	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante il rifacimento della passerella pedonale ubicata sul torr. Malvaro, località Castagnelo in comune di Lorsica	150.000,00

COD.	DESCRIZIONE	STIMA [€]
36	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento delle sezioni e la realizzazione di difesa spondale sul torr. Malvaro, in località Castagnelo in comune di Lorsica	450.000,00
37	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento delle sezioni e la realizzazione di difesa spondale sul torr. Malvaro loc. Ortigaro in comune di Favale di Malvaro	80.000,00
38	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante il rifacimento della passerella pedonale ubicata sul torr. Malvaro loc. Ortigaro in comune di Favale di Malvaro	80.000,00
39	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento delle sezioni e la realizzazione di difesa spondale sul torr. Malvaro loc. Ortigaro in comune di Favale di Malvaro 1	80.000,00
40	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante il rifacimento della passerella pedonale ubicata sul torr. Malvaro loc. Ortigaro in comune di Favale di Malvaro	70.000,00
42	Sistemazione del nodo di criticità mediante regimazione idraulica loc. Beo in comune di Favale di Malvaro (mt. 20)	52.000,00
43	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni del torr. Malvaro in comune di Favale di Malvaro	200.000,00
TOTALE INTERVENTI IDRAULICI A PRIORITA' MEDIA		3.458.000,00

3) INTERVENTI A PRIORITA' BASSA

COD.	DESCRIZIONE	STIMA [€]
2	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante realizzazione di difesa spondale del torr. Lavagna, loc Pian di Coreglia, in comune di S. Colombano Certenoli	800.000,00
6	Sistemazione idrogeologica e difesa spondale sul torr. Lavagna loc. Gallinaria nel comune di Moconesi	103.000,00
14	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante rifacimento della passerella ubicata sul torr. Lavagna loc. Gattorna in comune di Moconesi	200.000,00
15	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni e la realizzazione di difesa spondale sul torr. Lavagna loc. Gattorna in comune di Moconesi	630.000,00
16	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento della sezione idraulica torr. Lavagna loc. Lagomarsino (1) in comune di Neirone	155.000,00
17	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento della sezione idraulica rio di Lumarzo loc. Lagomarsino (2) in comune di Lumarzo	155.000,00
19	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento della sezione idraulica torr. Lavagna loc. Scagnelli in comune di Lumarzo	155.000,00

COD.	DESCRIZIONE	STIMA [€]
24	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento della sezione idraulica Canale d'Isolona loc. Pianmegorino in comune di Orero	260.000,00
30	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la rimodellazione delle sezioni del torr. Malvaro loc. Acqua di Sotto in comune di Orero	50.000,00
41	Sistemazione del nodo di criticità mediante sistemazione idrogeologica e difesa spondale sul torr. Malvaro presso il bivio di Priagna in comune di Favale di Malvaro	130.000,00
44	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento della sezione idraulica torr. Malvaro loc. Castello in comune di Favale di Malvaro	516.000,00
48	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante l'adeguamento della sezione idraulica torr. Neirone loc. Cerisola in comune di Neirone	260.000,00
49	Sistemazione idraulica del nodo di criticità mediante la realizzazione difesa spondale, pulizia e rimodellazione dell'alveo del torr. Lavagna loc. Fosso del Prato in comune di Cicagna	103.000,00
50	Sistemazione del nodo di criticità mediante la sistemazione idrogeologica e difesa spondale sul rio delle Rocche in comune di Cicagna	103.000,00
-	Opzione per la realizzazione del canale scolmatore (vd. Appendice)	200.000.000,00
	TOTALE INTERVENTI IDRAULICI A PRIORITA' BASSA	203.620.000,00

TOTALE INTERVENTI IDRAULICI [€]	216.529.000,00
--	-----------------------

INTERVENTI GEOMORFOLOGICI

il Piano non è aggiornato con gli interventi necessari a seguito degli eventi alluvionali dell'autunno 2014, ancora in corso di definizione.

N° INT	Intervento	Stima economica[€]	Priorità
1	Monitoraggio dell'edificio in località il Palazzo – Cerreto in Comune di Cicagna	5.000,00	BASSA
2	Sistemazione del versante in frana loc. Cornega Comune di Lumarzo mediante consolidamenti e regimazione acque	26.000,00	BASSA
3	Regimazione delle acque e sistemazione del movimento franoso in località Forca	100.000,00	MEDIA
4	Opere di stabilizzazione e monitoraggio della frana di Pannesi in Comune di Lumarzo	154.000,00	ALTA
5	Regimazione delle acque e sistemazione del movimento franoso in località Orticeto	50.000,00	ALTA
6	Completamento delle opere di protezione a monte e a valle della strada in loc. Fosso Caprile in Comune di Orero	26.000,00	BASSA
7	Interventi di regimazione mediante ingegneria naturalistica in prossimità del fosso della Loriga in Comune di Cicagna	30.000,00	BASSA
8	Opere di stabilizzazione del versante in frana loc. Aiuola in comune di Moconesi	52.000,00	BASSA
9	Lavori di messa in sicurezza della parete rocciosa lungo la strada loc. Mulino dell'Orso in comune di Moconesi	52.000,00	BASSA
14	Sistemazione del versante lungo la strada per Tassorello in comune di Lumarzo	26.000,00	BASSA
15	Lavori di messa in sicurezza della parete rocciosa lungo la strada Dezerega-Crocetta in comune di Coreglia ligure	52.000,00	BASSA
16	Sistemazione idrogeologica del versante e della strada Montefinale-Cagnetti in comune di Neirone	52.000,00	BASSA
17	Monitoraggio delle condizioni di stabilità e sistemazione mediante consolidamenti e regimazione delle acque del versante di Ognio in comune di Neirone	103.000,00	ALTA
18	Monitoraggio e realizzazione di opere di sistemazione della frana in comune di Neirone	103.000,00	MEDIA
19	Monitoraggio ed interventi di sistemazione del versante in loc. Craviasco in comune di Lumarzo	103.000,00	MEDIA
20	Monitoraggio e regimazione delle acque della paleofrana in loc. Garbarini in comune di Tribogna	103.000,00	ALTA
21	Monitoraggio delle condizioni di stabilità e consolidamento per l'abitato di Boasi in comune di Lumarzo	103.000,00	ALTA

Piano di bacino del torrente LAVAGNA
PIANO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

N° INT	Intervento	Stima economica[€]	Priorità
22	Monitoraggio ed interventi di sistemazione del movimento franoso in loc. Lezzaruole in comune di Neirone	155.000,00	ALTA
23	Monitoraggio e realizzazione di opere di sistemazione della paleofrana loc. Vallebuona in comune di Lumarzo	155.000,00	ALTA
24	Monitoraggio e opere di consolidamento della frana loc. Gratue in comune di Lumarzo	103.000,00	MEDIA
25	Monitoraggio e opere di regimazione delle acque del movimento franoso in località Tassorello	50.000,00	MEDIA
26	Proseguimento del monitoraggio e opere di consolidamento e regimazione delle acque del movimento franoso in loc. Litteggia	20.000,00	BASSA
27	Monitoraggio e opere di consolidamento del movimento franoso in località Moconesi	50.000,00	MEDIA
28	Sistemazione pareti in roccia mediante reti paramassi e disgaggio in località Priagna	103.000,00	MEDIA
29	Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso in località Coreglia Ligure	50.000,00	MEDIA
30	Sistemazione parete in roccia e consolidamenti in località Cerese	30.000,00	MEDIA
31	Monitoraggio e sistemazione del movimento franoso in località Loreto	50.000,00	MEDIA
32	Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso in località S. Martino del Monte	50.000,00	MEDIA
33	Monitoraggio e consolidamento del movimento franoso in località San Colombano	50.000,00	MEDIA
34	Consolidamenti e sistemazione della valle del Camposasco	400.000,00	MEDIA
35	Consolidamenti della S.S. N° 225 e sistemazione del versante a valle della sede stradale	100.000,00	BASSA
36	Monitoraggio del versante in località Trino in comune di Cicagna	26.000,00	BASSA
37	Monitoraggio del movimento franoso in località Maxena	30.000,00	MEDIA
38	Monitoraggio del movimento franoso in località Lumarzo	30.000,00	MEDIA
39	Monitoraggio del movimento franoso in località Acereto di Sotto	30.000,00	MEDIA
40	Monitoraggio del movimento franoso in località Incisa	30.000,00	MEDIA
STIMA GENERALE DEI COSTI		2.652.000,00	

INTERVENTI ESTENSIVI

N° INT	Descrizione	Stima economica[€]	Priorità
10	Sistemazioni idraulico-forestali nell'alto bacino del torrente Neirone (160 Ha)	1.000.000	BASSA
11	Miglioramento della copertura vegetazionale e Sistemazioni idraulico-forestali in destra orografica del Rio Linaro, nel medio bacino del Neirone (2.000mt canalizzazioni) e sul monte Caucaso	500.000	BASSA
12	Miglioramento della copertura vegetazionale nell'area a nord di Caruggio di Vignale sino a Fontanazze	500.000	BASSA
13	Sistemazioni idraulico-forestali nell'alto bacino del torrente Malvaro (340 Ha + 6.800 mt. Canalizzazione)	500.000	BASSA
STIMA GENERALE DEI COSTI		2.500.000,00 €	

STIMA TOTALE DEI COSTI	220.041.000,00 €
-------------------------------	-------------------------

La fase di programmazione degli interventi sarà definita tramite i Programmi triennali d'intervento. Detti programmi saranno redatti sulla base delle schede progettuali relative ad ogni intervento e sulla scorta delle possibili fonti di finanziamento.

I costi, espressi in Euro, si intendono comprensivi di I.V.A.

APPENDICE

✓ **Progettazione preliminare e successive fasi per interventi di rimodellazione spondale del tratto terminale del torrente Lavagna dalla confluenza con il torrente Sturla alla loc. Piano Officioso**

Nell'ambito di uno specifico protocollo di intesa, è stata affrontata la criticità del tratto terminale del torrente Lavagna sulla base di uno studio progettuale articolato su diverse fasi in grado di compatibilizzare le scelte possibili di sistemazione idraulica con le esigenze di sviluppo compatibile in termini di area vasta.

La Provincia di Genova ex Area 05 – Urbanistica e Pianificazione Generale e di Settore – nell'ambito del *Progetto di formazione di un sistema di aree a destinazione produttiva nell'ambito della Val Fontanabuona definito Sistema Lavagna, in attuazione del P.T.C. Provinciale*, ha conferito nel febbraio del 2003 uno studio specialistico in materia di idraulica ed idrogeologica allo studio Associato d'Ingegneria MRS, per il tratto compreso tra le località Piana di Seriallo e Pian dei Cunei. Tale analisi è stata integrata nell'Aprile del 2004, dagli stessi professionisti, su incarico della Provincia di Genova ex Area 06, con uno studio idraulico di dettaglio del tratto del torrente Lavagna compreso tra la confluenza con il T. Sturla e la località San Colombano.

Dall'analisi cartografica e dai risultati delle verifiche idrauliche riportate negli studi emerge che tutto il tratto vallivo è soggetto ad esondazioni con invasione delle aree golenali a causa dell'insufficienza dell'alveo di morbida a contenere gli eventi di piena anche meno significativi. In concomitanza di tali fenomeni i tiranti su entrambe le sponde sono dell'ordine di 1-2 m circa.

In particolare nello studio sono state analizzate due configurazioni, che prevedono la realizzazione di un alveo di magra e di morbida atto al contenimento della portata 50-ennale e di due aree golenali laterali delimitate da argini in grado di contenere le portate con tempo di ritorno 200-ennale con franchi adeguati nei confronti delle aree circostanti, nel rispetto dell'attuale configurazione morfologica dell'alveo e del suo regime idraulico.

La prima configurazione (*configurazione B1*) tiene conto dell'attuale configurazione morfologica dell'alveo e del suo regime idraulico, la seconda

configurazione (*configurazione B2*) privilegia il deflusso della portata di piena a scapito della naturalità dell'alveo stesso.

Si riportano nel seguito i principi alla base delle due configurazioni e si rimanda, per maggiori dettagli e approfondimenti, alla consultazione degli studi specialistici.

Configurazione B1: prevede, per quasi tutto il tratto, la creazione di una fascia complessiva di 150 m di larghezza costituita da una parte centrale (alveo inciso) della larghezza costante di 60 m con argini di altezza media di 4.5 m e da due aree golenali con larghezza variabile su entrambe le sponde, ma complessivamente pari a 90 m; è prevista inoltre la regolarizzazione del fondo alveo secondo una pendenza pari allo 0.27%, corrispondente alla pendenza media del fondo attuale.

Configurazione B2: tale configurazione differisce dalla precedente in quanto tiene conto il più possibile delle edificazioni o manufatti esistenti a scapito dell'estensione complessiva delle aree golenali.

Ciò significa che in alcuni punti particolarmente critici da un punto di vista dell'interazione alveo-aree insediate si sono ridotte sensibilmente le aree golenali, mantenendo la stessa configurazione per l'alveo di magra e di morbida.

✓ **Opzione per la realizzazione dello scolmatore**

In questo ultimo ambito si inserisce, tra le possibili opzioni di intervento fra i diversi scenari, anche la realizzazione, recentemente ipotizzata, di un canale scolmatore in galleria che interessa il corso d'acqua principale derivando una quantità d'acqua da definirsi in funzione di stime progettuali, a partire da un punto di presa dall'alveo del Torrente Lavagna nel tratto a valle di Calvari.

Tale opera potrà derivare una parte della portata di piena, in occasione degli eventi significativi, scaricando la portata definita in mare, mediante un canale scolmatore che dopo un percorso di circa 5 chilometri effettuato per buona parte in galleria sboccherebbe sulla costa nel tratto compreso tra Zoagli e Chiavari in un'area da definirsi.

L'elemento significativo di tale possibile opera è quello di portare ad una riduzione di rischio idraulico per i territori compresi nella zona terminale del Lavagna,

tale riduzione di rischio, in termini di tiranti d'acqua e di porzioni di aree inondabili in rapporto al tempo di riferimento della portata duecentennale pone in campo la possibilità di esaminare e di perseguire scelte di uso del territorio che, allo stato attuale degli elementi emersi dalle verifiche idrauliche espletate, paiono fortemente limitanti per un quadro di ipotesi urbanistiche che potrebbero concretizzarsi in questa porzione territoriale e che garantirebbero uno sviluppo economico e quindi sociale del comparto del Tigullio traguardato su di un significativo orizzonte provinciale e per talune iniziative anche regionale.

L'aspetto da valutare, in considerazione della complessità dell'intervento, oltre che strettamente attinente i contenuti e le ricadute più propriamente territoriali ed ambientali è quello della definizione e dell'approfondimento dell'effettiva fattibilità tecnico-economica e del rapporto costo-benefici in merito ai prevedibili costi di realizzazione; questo elemento che diviene determinante per l'acquisizione dei parametri decisionali atti ad orientare le scelte, attengono ad una sfera di progettazione quantomeno di fattibilità che si pone al di fuori dell'ottica di pianificazione di bacino.

Un primo elemento di riflessione è comunque costituito dal costo intrinseco dell'opera stimabile approssimativamente nell'ordine di 200.000.000,00 € che deve, assieme alla possibilità concreta di mobilitare risorse sia pubbliche sia private, divenire una prima linea di discriminazione per le decisioni successive sia in termini di utilizzo del territorio sia in termini di regole.

Inoltre l'effettiva efficacia dell'opera dovrà essere valutata anche a livello dell'intero bacino dell'Entella nell'economia degli interventi richiesti su tutta l'area scolante in esame per la riduzione del rischio idraulico associato ad eventi esterni.