

# PIANO DI BACINO STRALCIO

per la difesa idraulica ed idrogeologica



REGIONE  
LIGURIA

## TORRENTE ARMEA E RIO FONTI

(Ambito di Bacino n° 4 – Argentina)



Autorità di Bacino  
Distrettuale  
dell'Appennino  
Settentrionale



## CAPITOLO 5

### *Piano degli Interventi*

PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale di Imperia n. 94 del 18/02/2004
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. 708 del 09/02/2021
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. 8 del 24/02/2021 – parte II

## 5. PIANO DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

### 5.1 Premessa

In merito alle criticità individuate nel Capitolo 3 vengono proposti interventi in grado di ridurre con gradualità il rischio.

Gli interventi sono correlati alle criticità evidenziate nella pericolosità mentre la priorità è determinata dal rischio. Il Piano prevede interventi di tipo sia strutturale che non strutturale, tra loro complementari, così schematizzabili:

a) interventi strutturali puntuali, interventi strutturali areali, manutenzioni ordinarie degli alvei e dei versanti, delocalizzazioni; generalmente si definiscono come opere realizzate mediante strutture permanenti che condizionano l'evoluzione dell'evento in maniera fisica;

b) interventi non strutturali: complesso di provvedimenti di tipo amministrativo, normativo, urbanistico. Negli interventi non strutturali rientrano la disciplina dell'uso del territorio, la predisposizione e l'attuazione di piani di protezione civile e di emergenza per la salvaguardia delle popolazioni e dei beni.

Le due impostazioni sono differenti ma complementari, poiché la riduzione del rischio è attuabile attraverso la riduzione e della pericolosità e del danno potenziale.

Occorre, inoltre, tenere nella debita considerazione nella scelta degli interventi, e soprattutto nella loro realizzazione e progettazione il complesso delle problematiche che vengono interessate dall'intervento.

A questo fine si sottolinea la presenza all'interno del territorio in esame dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) riconosciuto dal progetto Natura 2000 indicati con il nome del sito ed il codice corrispondente:

IT 1315806 “Monte Nero – Bignone “

IT 1315805 “Bassa Valle Armea”

IT 1315973 “Fondali Arma di Taggia”

### 5.2 Interventi strutturali

Più estesamente, gli interventi strutturali possono essere così elencati:

- Azioni di manutenzione:
  - manutenzione delle sponde mediante tagli della vegetazione;
  - periodica pulizia degli alvei attraverso un piano programmato.
- Modellamento delle sezioni dell'alveo:
  - ampliamento, ove possibile, della sezione di deflusso delle acque;
  - mantenimento del profilo longitudinale naturale.
- Sistemazione delle sponde:
  - riprofilatura delle scarpate secondo l'andamento naturale o secondo una conformazione adeguata per un regolare deflusso delle acque;
- Regolazione della corrente idrica:
  - realizzazione di opere trasversali lungo i corsi d'acqua.
- Consolidamento al piede di frana – ricostruzione pendio e porzione di versante - stabilizzazione di pendii.

### 5.3 Interventi non strutturali

Si propongono i seguenti interventi non strutturali:

- Redazione di un piano di protezione civile;
- Copertura assicurativa del rischio.

I due interventi vengono illustrati in linea molto generale; è infatti evidente che la complessità degli argomenti richiede una trattazione estesa ed un livello di approfondimento non soddisfacibili nell'ambito di questa sede.

Si ritiene, innanzitutto, concretamente realizzabile un piano di protezione civile che, data la morfologia del territorio, abbia come nucleo principale la codifica dei comportamenti da attuarsi nella fase di emergenza.

Infatti, l'assenza di un efficace sistema di monitoraggio, congiuntamente alla intrinseca mancanza di tempo in fase pre-evento, rende difficile un'azione previsionale tale da permettere la messa in sicurezza nel periodo immediatamente precedente il verificarsi del fenomeno: i ridotti tempi di corruzione, infatti, non consentono l'adozione di misure di salvaguardia di più ampio respiro.

Per quel che riguarda la possibilità di proporre forme assicurative del rischio, la difficoltà è piuttosto elevata soprattutto per problemi di tipo culturale: in Italia, infatti, lo strumento assicurativo non ha la diffusione capillare caratteristica degli Stati Uniti o della Gran Bretagna.

#### 5.3.1 Normativa nazionale in materia di protezione civile

La prima legge significativa in materia di protezione civile, la n° 996/ 1970, istituisce il Comitato Interministeriale della Protezione Civile, presieduto dal Ministero per l'interno e composto dai Ministri del Tesoro, della Difesa, dei Lavori Pubblici, dei Trasporti, dell'Agricoltura e delle Foreste e della Sanità. Nella legge si sottolinea la necessità di affrontare in sede preventiva l'eventuale occorrenza di una catastrofe naturale: l'art. 3 afferma che, fra i diversi compiti della protezione civile, è compresa anche l'attività di promozione di studi e l'inoltro di "proposte agli organi della programmazione economica circa i provvedimenti atti ad evitare o ridurre la probabilità dell'insorgere di una possibile e prevedibile calamità naturale o catastrofe".

Con la Legge del 24.07.1984 viene istituito, presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche, il Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche, il cui compito consiste nel promuovere, coordinare e sviluppare studi finalizzati alla protezione civile nonché nel fornire consulenza scientifica e tecnica ai Ministeri, alle regioni, agli enti locali ed agli enti pubblici e privati in genere.

La legge n° 112 del 13.02.1990 istituisce il Dipartimento della Protezione Civile alle dipendenze del Ministero per il Coordinamento della Protezione Civile.

In particolare l'art. 2 illustra gli adempimenti a cui deve assolvere il Dipartimento:

- a) acquisizione e divulgazione di dati ed informazioni relativi alla previsione e prevenzione delle emergenze, anche attraverso studi e carte tematiche dei rischi, e dell'attività di comitati ed altri organi collegiali operanti in materia di grandi rischi;
- b) rapporti con amministrazioni, enti ed organismi che svolgono, in Italia e all'estero, attività scientifica interessante la protezione civile;
- c) coordinamento dei piani di protezione civile nazionali o relativi ad ambiti territoriali specifici;
- d) informazione della popolazione, organizzazione e direzione di esercitazioni di protezione civile, coordinamento dell'addestramento delle componenti interessate alla protezione civile.

Emerge da tali disposizioni la volontà di affrontare l'evento catastrofico in sede preventiva tramite la realizzazione di uno scambio continuo di informazioni a livello scientifico e attraverso l'organizzazione di piani di protezione civile.

Gli obiettivi menzionati assumono connotazione più chiara e definita nella legge n° 225 /1992, che istituisce il Servizio Nazionale di Protezione Civile allo scopo di tutelare l'integrità della vita delle persone e di limitare i danni.

Il 13.04.1994 viene emanata una circolare di completamento all'art. 8 della legge sopracitata con la quale si prevede che il Consiglio Nazionale della Protezione Civile determini i criteri di massima in ordine:

- ai programmi di previsione e prevenzione delle calamità;
- ai piani predisposti per fronteggiare le emergenze e coordinare gli interventi di soccorso;
- all'impiego coordinato delle componenti il Servizio Nazionale della Protezione Civile;
- alla elaborazione delle norme in materia di protezione civile.

Nelle linee generali viene distinta la pianificazione dalla programmazione.

La prima è definita come l'insieme delle procedure di intervento da realizzarsi nel caso in cui si verifichi l'evento ed è quindi associata al momento dell'emergenza.

Per programmazione si intende, invece, la descrizione delle cause del rischio nonché l'insieme degli interventi atti a ridurlo.

### **5.3.2 Linee guida per la redazione di un piano di protezione civile**

E' necessario elaborare un piano di protezione civile in corrispondenza di ogni area soggetta a rischio, secondo il seguente schema metodologico:

- Perimetrazione delle aree soggette a rischio:
  - elenco delle vie collocate all'interno dell'area a rischio;
  - individuazione, a livello puntuale, delle situazioni caratterizzate da elevata criticità (ad es. sottopassaggi allagabili, etc.);
  - elenco dei punti di accesso all'area a rischio ed evidenziazione particolare nel caso in cui siano anche punti critici;
  - elenco delle scuole;
  - elenco dei teatri, cinema luoghi di spettacolo o di riunione;
  - elenco dei parcheggi all'aperto ed interrati;
  - elenco dei supermercati;
  - quantificazione della popolazione residente nell'area a rischio;
- Definizione e codificazione di diverse fasi in relazione alla conformazione del territorio e al tipo di rischio (sismico, di inondazione, etc):
  - fase organizzativa: tende a definire le modalità comportamentali dei diversi organi preposti in modo da assicurare massima efficacia e coordinazione allo svolgimento delle operazioni;
  - fase di rischio possibile: si attua in ordine alle informazioni derivanti dagli strumenti di previsione. La dichiarazione della fase è comunicata dal Prefetto ad una serie di organi in modo tale che vengano attuate le relative operazioni, ad es. la ricognizione del territorio;
  - fase di allerta: si attua in ordine alle informazioni derivanti dagli strumenti di previsione e alle informazioni derivanti dalla ricognizione del territorio. La dichiarazione della fase è comunicata dal Prefetto agli organi avvisati nella fase rischio possibile e agli altri organi come previsto nel piano. Messa in atto delle azioni previste nel piano;

- fase di allarme: si attua in ordine alle informazioni derivanti dagli strumenti di previsione, a quelle derivanti dalla ricognizione del territorio e al parere del comitato di esperti. La dichiarazione della fase è comunicata dal Prefetto agli organi avvisati nella fase rischio possibile e nella fase di allerta e agli altri organi come previsto nel piano. Messa in atto delle azioni previste nel piano;
  - fase di emergenza: si attua in corrispondenza dell'evento incipiente;
  - fase di soccorso: si attua in corrispondenza del verificarsi del fenomeno.
- Codifica dei compiti di ogni organo in corrispondenza di ogni fase. Figure interessate:
- Prefetto: rappresenta l'organo di Protezione Civile a livello provinciale e, come tale, svolge compiti di programmazione e di coordinazione degli organi di protezione civile. Organizza la sala operativa della quale fa parte il comitato di esperti, promulga lo stato di allerta e dichiara lo stato di allarme;
  - Comitato di esperti: ha il compito di vagliare i messaggi provenienti dal centro previsionale;
  - Ufficio di Protezione Civile della Regione: assolve a compiti inerenti la fase previsionale attraverso l'installazione, la manutenzione e il perfezionamento dei sistemi di monitoraggio. Assicura un'operatività continuativa in caso di rischio ed è organo coadiuvante nella fase di emergenza e soccorso;
  - Ufficio Provinciale di Protezione Civile: si mantiene in stretto collegamento con la Prefettura e disloca il personale (guardiacaccia, cantonieri, etc.) sul territorio al fine di ricevere informazioni in tempo reale sull'evoluzione del fenomeno. Il personale dell'Ufficio Protezione Civile resta in servizio continuativo;
  - Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco: mantiene contatti continui con la Prefettura, cura l'impiego dei volontari nelle operazioni e interviene nella fase di emergenza;
  - Corpo Forestale dello Stato: assolve al compito di controllo del territorio al fine di informare in tempo reale gli organi di Protezione civile circa l'evoluzione del fenomeno;
  - Questura - Comando dei Carabinieri – Gruppo Guardia di Finanza – Polizia Stradale: offrono la disponibilità di personale e mezzi. In concerto con le forze di polizia comunali mantengono l'ordine pubblico e collaborano per la realizzazione di presidi; assicurano collegamenti con la zona interessata;
  - Sindaco e consigli di quartiere: il Sindaco è in contatto permanente con la Prefettura, predispone un apposito ufficio capace di registrare le richieste da parte della popolazione e coordina gli interventi tenendo conto delle priorità;
  - Vigili urbani (regolano la viabilità e si occupano della chiusura di strade, sottopassaggi, eccetera);
  - Servizi di telecomunicazione, elettricità, erogazione acqua eccetera (attuano il relativo piano interno per la salvaguardia dell'operatività dei rispettivi servizi);
  - Provveditore agli Studi; informa il Prefetto del calendario scolastico di ogni scuola. Si occupa di inoltrare provvedimenti come l'interruzione delle lezioni, l'evacuazione degli istituti, il trasferimento degli studenti ai piani superiori, etc. alle diverse scuole. Si occupa dell'organizzazione di corsi di protezione civile per docenti e non docenti;
  - Azienda Sanitaria Locale – Enti di Soccorso: verificano la reperibilità e disponibilità del personale e dei mezzi e organizzano le operazioni di soccorso;
  - Radioamatori: concorrono alla divulgazione delle informazioni in collegamento con la sala operativa della Prefettura.
- Funzione di aggiornamento del piano. Riguarda:
- l'eventuale aggiornamento della mappatura delle aree soggette a rischio;
  - il censimento della popolazione residente nell'area a rischio e la relativa informazione attraverso operazioni di prevenzione (opuscoli, corsi, etc.);

- il censimento delle strutture ricettive comprese nell'area;
- la definizione delle azioni da intraprendersi nelle diverse fasi.

### 5.3.3 Sensibilizzazione della popolazione al rischio

La sensibilizzazione della popolazione ai rischi a cui è soggetta rappresenta un'importante azione propedeutica al fine della limitazione dei danni, nel caso in cui si verifichi un evento, attraverso la messa in atto delle azioni consigliate.

Se esiste un periodo dell'anno in cui sono maggiori le probabilità che il fenomeno calamitoso si verifichi, tale azione deve essere sviluppata in un tempo di molto antecedente, ovvero in un tempo definito "di pace".

La necessità di realizzare un'appropriate informazione in tempo "di pace" risiede nel fatto che la popolazione in condizioni di tranquillità acquisisce i concetti proposti con maggiore serenità, nonostante esista, comunque la tendenza ad ignorare le informazioni proposte.

Il tema della sensibilizzazione è estremamente complesso, in quanto è problematico stabilire a priori l'effetto esercitato da comunicazioni in materia di rischio sul giudizio e sulla condotta sociale.

Le modalità con cui effettuare un'informazione oculata ed efficace devono necessariamente tenere conto di importanti fattori psicologici.

In particolare va tenuto presente che l'individuo tende a realizzare un'economia delle proprie risorse cognitive, nel senso che la molteplicità di elementi con cui entra in contatto viene schematizzata in categorie e classi, in modo tale da ridurre il mondo in forme più semplici; inoltre l'individuo ha in sé il profilo di "scienziato ingenuo", in quanto compie analisi, in merito agli eventi che accadono nell'ambiente in cui vive, fornendosi spiegazioni e ragionevoli conclusioni sul perché gli eventi stessi si sono verificati ed hanno avuto un certo corso.

Infine occorre considerare la tendenza dell'individuo a recepire la gamma di comportamenti che giudica accettabile. Ciò significa che l'indicazione di un comportamento in una determinata situazione è tanto più efficace quanto più si avvicina all'atteggiamento che l'individuo avrebbe razionalmente.

Se la distanza dell'indicazione comportamentale rispetto all'atteggiamento proprio supera un certo valore di soglia allora tale distanza verrà incrementata dalla tendenza dell'individuo a rifiutare un comportamento in contraddizione con il proprio.

Al fine di ovviare a questo inconveniente può essere efficace una strategia persuasiva realizzata in due tempi distinti: un primo tempo in cui si divulga il rischio a cui la popolazione è soggetta e un secondo tempo in cui la campagna assume una connotazione formativa con la quale sono proposte le strategie comportamentali in caso di evento. In ordine alla tendenza dell'individuo ad accettare comportamenti non discordanti dal proprio, è opportuno che la campagna informativa sia strutturata secondo un livello contenutistico crescente, partendo da messaggi che siano vicini alla collocazione della persona, in modo tale da creare un punto di ancoraggio per le informazioni successive.

La campagna pubblicitaria, quindi, dovrà indicare progressivamente i comportamenti che la popolazione deve mantenere nel caso in cui sia annunciato il rischio.

Al fine di raggiungere lo scopo prefissato è possibile articolare l'informazione su quattro diversi livelli:

- il primo livello informativo è realizzabile attraverso una campagna pubblicitaria destinata indistintamente a tutti i cittadini;
- il secondo livello informativo consiste nell'apposizione di targhe nell'area a rischio che ricordino gli eventi pregressi (es. rischio di inondazione mediante placche su cui sia segnato il livello raggiunto in passato dalle acque);
- il terzo livello informativo è rivolto ai residenti nelle aree a rischio in quanto soggetti ad una maggiore probabilità di essere vulnerati rispetto agli altri;
- il quarto livello informativo si realizza nel momento in cui esiste una concreta situazione di rischio allorché l'autorità prefettizia, tramite i canali di informazione, comunica alla popolazione l'evoluzione del fenomeno.

### 5.3.4 Copertura assicurativa del rischio

Attualmente in Italia non esiste una legislazione in materia di copertura del rischio di tipo idrogeologico. Alcuni paesi hanno condotto indagini in merito: nel presente paragrafo si fa riferimento ad uno studio elaborato negli Stati Uniti per il rischio di inondazione. Si precisa che l'esempio a cui si fa riferimento è relativo ad un corso d'acqua di notevoli dimensioni, drenante un bacino molto esteso e con aree inondabili ragguardevoli.

- Fase preliminare: elaborazione di un Programma Nazionale per l'Assicurazione contro le Inondazioni (PNAI). Il programma impone la realizzazione di studi che abbiano come output anche carte dei limiti di inondazione.
- Applicazione per l'assicurazione: per stabilire i premi di assicurazione è necessario trasformare i dati ottenuti dalle elaborazioni di ingegneria idraulica in criteri di assicurazione contro le inondazioni. Questa fase può consistere nei seguenti punti:
  - determinazione di tronchi omogenei, ovvero di tratti del corso d'acqua soggetti allo stesso rischio di inondazione;
  - determinazione di fattori di rischio di inondazione (FRI) impiegati per stabilire una relazione tra l'altezza e la frequenza di inondazione per ogni corso d'acqua. Tale relazione può essere impiegata insieme al rapporto altezza di inondazione-danno per costruire tabelle di calcolo del premio di assicurazione per varie categorie di beni e strutture;
  - distinzione, tramite codici, di zone da assicurare contro le inondazioni in relazione al rischio e al FRI;
  - determinazione dei premi di assicurazione: le altezze di inondazione e i codici di zona sono impiegati dalle agenzie di assicurazione, insieme alle altezze tipo degli edifici ed alle loro caratteristiche, per calcolare i premi di assicurazione per gli edifici e i loro contenuti, in applicazione del Programma Nazionale di Assicurazione contro le inondazioni.

La realizzazione di uno strumento assicurativo a livello locale è evidentemente subordinato all'emanazione di una legge nazionale in cui vengano definiti programmi generali.

### 5.4 Interventi strutturali

Nel seguito sono indicati gli interventi individuati attraverso schede sintetiche (G e I) o mediante descrizioni di tipo generale (H e F).

#### G = Interventi geologico -geomorfologici

- G p = interventi di priorità primaria
- G s = interventi di priorità secondaria

#### H = Interventi di ingegneria naturalistica e di risanamento dei versanti

- H1 = sistemazioni idraulico-forestali
- H2 = interventi anti-erosione

#### F = Interventi sulla vegetazione

- F1 = impianto di specie arboree-arbustive
- F2 = miglioramento forestale
- F3 = conversione del ceduo in fustaia
- F4 = rinaturalizzazione aree agricole abbandonate
- F5 = interventi di prevenzione incendi

#### I = Interventi idraulico - idrologici

- Ip = interventi di priorità primaria
- Is = interventi di priorità secondaria
- IC = demolizioni opere in alveo

## 5.4.1 Interventi strutturali di consolidamento versanti - G

<b>INTERVENTO G. 1</b> priorità primaria
<b>Inquadramento geografico</b> <b>COMUNE: CERIANA</b> Località: Bestagno
<b>Descrizione della criticità</b> Si tratta di una frana attiva complessa che ha mobilitato circa 350.000 mc. di materiale causando la completa asportazione di un tratto di circa 110 ml. della strada provinciale Ceriana - Baiardo, la distruzione di alcuni edifici residenziali e la parziale occlusione della sezione di deflusso del T. Armea.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento consigliato è finalizzato alla mitigazione del rischio residuo. Si propone la realizzazione di difese spondali con scogliere lungo il tratto di T. Armea interessato dal piede di frana; la gradonatura dello stesso piede e l'esecuzione di opere di sostegno del nuovo rilevato della strada provinciale; la risagomatura del versante nella porzione svuotata dal distacco; la predisposizione di opere di regimazione e canalizzazione acque di ruscellamento a monte dell'area in frana accompagnata dalla ricostruzione del reticolo idrografico all'interno del corpo di frana; il drenaggio acque dal corpo di frana. Tutte le opere dovranno essere realizzate, ove compatibili, con interventi di ingegneria ambientale.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 24.
<b>Beneficio</b> L'intervento comporterà la messa in sicurezza di un'area attualmente a forte rischio. In particolare la stabilizzazione del pendio eviterà la possibilità di nuove ostruzioni della sezione di deflusso del T. Armea; consoliderà la sede stradale; permetterà la ripresa di attività produttive al contorno dell'area attualmente instabile ed il rientro almeno in parte delle abitazioni in oggi evacuate.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> <b>2.582.284 €</b>
<b>Stato attuazione intervento:</b> Le opere sono in corso di esecuzione. I progetti esecutivi predisposti dalla Provincia di Imperia-Settore Viabilità e dalla Comunità Montana Argentina-Armea prevedono: <ul style="list-style-type: none"> <li>- consolidamento della sede stradale provinciale attraverso l'esecuzione di opere di sostegno fondate su pali e tirantate;</li> <li>- realizzazione delle opere di regimazione acque di ruscellamento nel corpo di frana e loro canalizzazione nell'alveo del torr. Armea;</li> <li>- risagomatura del versante nella parte interessata dal corpo di frana con successiva piantumazione;</li> <li>- adeguamento della sezione di deflusso del torr. Armea, sgombero materiali di frana e realizzazione opere di difesa spondale sia in sponda destra che sinistra lungo un idoneo tratto di asta torrentizia.</li> </ul> I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad € 3.962.950,00. L'incremento rispetto alle previsioni di costo dell'intervento è conseguenza delle soluzioni progettuali esecutive riferite al consolidamento della viabilità provinciale ed alle opere di difesa spondale. La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 2    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>
<b>Comune: Ceriana</b> Località: Crai
<b>Descrizione della criticità</b> Si tratta di una frana attiva complessa che interessa un'area di circa 11.500 mq. e che in caso di collasso potrebbe mobilitare circa 55.000 mc. di materiale. Il movimento franoso è ubicato a monte dell'abitato: il suo collasso coinvolgerebbe le abitazioni poste in fregio al rio Crai ed al rio Mora di cui il primo è affluente.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento consigliato è finalizzato alla minimizzazione dell'elevato rischio residuale. Si propone la realizzazione di opere di regimazione e canalizzazione delle acque di ruscellamento nell'area a monte della frana; la realizzazione di opere di contenimento e consolidamento al piede della frana e nel corpo di frana per il suo frazionamento in setti; la realizzazione di opere di drenaggio acque nel corpo di frana; la realizzazione di idonee strutture atte a trattenere il trasporto solido, eventuali colate o masse detritiche lungo l'alveo del rio Crai. Tutte le opere dovranno essere realizzate, ove compatibili, con interventi di ingegneria ambientale.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 24.
<b>Beneficio</b> L'intervento comporterà la minimizzazione del rischio per le abitazioni del centro storico poste a valle del movimento franoso e la messa in sicurezza della strada provinciale di collegamento con Baiardo.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> <b>1.807.599 €</b>
<b>Stato attuazione intervento:</b> Realizzato con opere di somma urgenza un primo intervento di risagomatura del corpo di frana ed eseguita una dettagliata campagna di sondaggi geognostici le cui risultanze hanno permesso la redazione del progetto esecutivo delle opere di consolidamento in fase di approvazione. I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad <b>€ 1.138.800,00</b> . La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 3    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>
<b>Comune: Ceriana</b> Località: Mainardi
<b>Descrizione della criticità</b> Si tratta di una frana attiva complessa che interessa un'area di circa 26.000 mq. Il movimento franoso coinvolge alcune abitazioni e la strada provinciale di collegamento tra Sanremo e Ceriana; la restante area è coltivata essenzialmente a vigneto.
<b>Intervento proposto</b> Sulla base dei dati ricavati con l'esecuzione di una campagna di sondaggi geognostici e successivo monitoraggio dell'area, considerato che è stata accertata la presenza di una falda subsuperficiale e l'esistenza di una superficie di scivolamento in corrispondenza del passaggio coltre - roccia in posto ad una profondità media di circa 8 ml, l'intervento proposto è finalizzato al drenaggio delle acque di falda presenti nel corpo di frana. Dovrà quindi essere realizzato un idoneo sistema di captazione e canalizzazione delle acque di ruscellamento a monte dell'area in frana ed una idonea rete di drenaggi sul corpo di frana atti all'allontanamento dell'acqua di falda.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 6.
<b>Beneficio</b> L'intervento comporterà la messa in sicurezza delle abitazioni, della strada provinciale già interessata da un intervento di somma urgenza e dell'area agricola.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 247.899 €
<b>Stato attuazione intervento:</b> Sono in corso di realizzazione gli interventi relativi alla creazione del sistema di captazione e canalizzazione delle acque di ruscellamento ed infiltrazione del corpo di frana. I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad € <b>148.749,00</b> . La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 4    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>
<b>Comune: Ceriana</b> Località: Corso Italia
<b>Descrizione della criticità</b> Si tratta di un'area interessata da quattro frane attive (debris flow) di limitata estensione areale che però hanno interessato le sottostanti abitazioni poste lungo Corso Italia causando ad alcune gravi danni strutturali con conseguente evacuazione delle stesse. In una prima fase i movimenti franosi hanno causato anche l'interruzione della strada provinciale.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento proposto consiste nella raccolta e canalizzazione delle acque di ruscellamento nell'area a monte dei movimenti franosi; nell'esecuzione del disgaggio dei massi pericolanti e nella chiodatura delle porzioni di roccia alterata e fratturata; nella posa in opera di reti paramassi alla base del versante coinvolto dall'intervento.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 6.
<b>Beneficio</b> L'intervento, parzialmente già realizzato comporterà la messa in sicurezza delle abitazioni sottostanti e del tratto di strada provinciale interessato.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 490.634 €
<b>Stato attuazione intervento:</b>  Realizzata prima fase dell'intervento consistente nella posa in opera di reti paramassi. Approvato progetto per l'esecuzione delle opere di regimazione delle acque di ruscellamento e loro convogliamento nell'adiacente rio, posa in opera di reti paramassi previo disgaggio fronte di frana, realizzazione opere di consolidamento basate su cordoli in c.a. fondati su pali e tiratati. I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad € <b>326.660,00</b> . La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 5    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b> <b>Comune: Ceriana</b> <b>Località: Rio Mora</b>
<b>Descrizione della criticità</b> L'alveo del rio Mora, a seguito degli eventi alluvionali, ha subito significative modifiche alla sezione di deflusso accompagnate da estesi fenomeni di debris flow specie sul versante sinistro. Tali fenomeni hanno causato la completa asportazione di via Mora e di altre infrastrutture creando altresì situazioni di rischio per diverse abitazioni alcune delle quali ancora inserite nel piano di evacuazione.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento proposto prevede la risagomatura dell'alveo e la predisposizione di una sezione atta allo smaltimento delle portate di massima piena, la realizzazione di difese spondali per evitare l'intensa erosione alla base del versante, la messa in sicurezza del versante e la sua corretta regimazione idraulica, la demolizione dei manufatti pericolanti ed il ripristino delle infrastrutture danneggiate  Questo intervento dovrà essere coordinato con quello in fase di progettazione definitiva da parte della Amministrazione Provinciale che coinvolge la parte terminale dell'asta del rio. Dove compatibili, l'intervento dovrà essere realizzato con tecniche di ingegneria ambientale.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 12.
<b>Beneficio</b> L'intervento comporterà la messa in sicurezza del versante, della sezione di deflusso e conseguentemente delle abitazioni coinvolte dagli eventi alluvionali, nonché il ripristino della preesistente viabilità e delle infrastrutture.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 702.381€
<b>Stato attuazione intervento:</b> Sono in fase di avanzata realizzazione le opere di messa in sicurezza dell'alveo del rio Mora attraverso l'adeguamento delle sezioni di deflusso, la realizzazione di difese spondali in parte con tecniche di ingegneria ambientale, nonché briglie di regimazione delle acque. I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad <b>€ 660.032,00</b> . La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 6</b> <b>priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>
<b>Comune: Ceriana</b> Località: Prino
<b>Descrizione della criticità.</b> Si tratta di una frana attiva complessa che interessa un'area di circa 4.500 mq. In caso di collasso il movimento franoso coinvolgerebbe alcune abitazioni sottostanti e comporterebbe la completa ostruzione dell'alveo del rio Prino.
<b>Intervento proposto</b> Allo stato attuale l'intervento proposto consiste nella esecuzione di una campagna di sondaggi geognostici (i primi in fase di esecuzione) e nella successiva posa in opera di piezometri ed inclinometri accompagnati da strumentazione per il monitoraggio di superficie. Sulla base dei dati raccolti, quali profondità superficie di scorrimento, presenza e variazione di falda nel corpo di frana, risultati da analisi di laboratorio su campioni di materiale, dovrà essere predisposto un progetto esecutivo per le opere di stabilizzazione dell'area o per la minimizzazione del rischio. Adeguamento sezione idraulica di deflusso della parte terminale e demolizione di tombinature
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 36 compresa la progettazione esecutiva e la realizzazione delle opere.
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza o minimizzazione del rischio per il versante, per le sottostanti abitazioni e per l'alveo del rio Prino.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 61.975 € per la fase di indagine, da quantificare per le opere definitive. 387.343 € per l'adeguamento idraulico
<b>Stato attuazione intervento:</b> E' stata completata la prima fase di intervento relativa alla messa in sicurezza idraulica della parte a monte del bacino del rio Prino. E' stato approvato il progetto esecutivo per la messa in sicurezza idraulica della parte terminale dell'asta torrentizia nonché della confluenza del torrente Armea. I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad € <b>689.212,00</b> . L'incremento rispetto alle previsioni di costo dell'intervento è conseguenza delle soluzioni progettuali esecutive riferite alla sistemazione idraulica del torrente nel tratto in fregio al campo sportivo ed all'area di confluenza dove sono state previste opere di difesa spondale interessanti anche il torr.Armea. La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 7    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>
<b>Comune: Ceriana</b> Località: Fontana Bianca
<b>Descrizione della criticità</b> Si tratta di una frana attiva (debris flow) che ha interessato la strada provinciale Ceriana – Baiardo e lambito il ristorante Fontana Bianca in parte invaso poi dalle acque convogliate dalla strada provinciale le cui opere di smaltimento erano ostruite dai materiali di frana.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento proposto prevede la realizzazione di un adeguato tombino per l'attraversamento della strada provinciale, l'esecuzione di opere spondali in gabbioni nel tratto terminale del rio Fontana Bianca per evitare ulteriore erosione dei versanti, il taglio vegetazione di alto fusto nell'alveo, il disgaggio dei massi pericolanti.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 6.
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza della strada provinciale e del ristorante Fontana Bianca.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 77.468 €
<b>Stato attuazione intervento:</b> L'intervento è stato interamente completato tramite l'adeguamento della sezione del tombino sottostante la viabilità provinciale, l'adeguamento della sezione di deflusso nel tratto di confluenza nel torrente Armea e l'esecuzione di sistemazione del versante con l'uso di tecniche ambientali (uso di viminate e palificate in legno). I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad € 245.320,00. L'incremento rispetto alle previsioni di costo dell'intervento è conseguenza delle sistemazioni di versante sopra citate. La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 8    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>  <b>Comune: Ceriana</b> Località: Cimitero
<b>Descrizione della criticità</b> Si tratta di un'area interessata da cinque frane attive (debris flow) di limitata estensione. Tali movimenti franosi hanno interessato la strada provinciale Ceriana - Baiardo causando però anche un deflusso di torbida che ha alluvionato diversi edifici posti a valle delle strada.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento proposto consiste nella raccolta e canalizzazione delle acque di ruscellamento nelle aree a monte dei movimenti franosi e nel disgaggio dei massi pericolanti.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 6.
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza della strada provinciale, delle abitazioni a valle e del Cimitero.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 129.114 €
<b>Stato attuazione intervento:</b> L'intervento è in fase di avanzata realizzazione. Sono state eseguite le opere relative alla regimazione delle acque di ruscellamento e loro convogliamento nell'alveo del torr. Armea. I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad € 193.672,00. L'incremento rispetto alle previsioni di costo dell'intervento è conseguenza della necessaria realizzazione della canalizzazione di smaltimento delle acque intercettate nel torr. Armea. La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 9    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>
<b>Comune: Ceriana</b> Località: Torrente Armea e affluenti principali (Rio Braca, Rio Noce, Rio Bosco).
<b>Descrizione della criticità</b> L'eccezionale piena del T. Armea e dei principali affluenti e soprattutto l'anomalo trasporto solido innescato da numerosi movimenti franosi e dall'erosione diffusa hanno causato lungo l'alveo fenomeni di sovralluvionamento e, in molti tratti, fenomeni di erosione spondale accelerata alla base di versanti posti in fregio alle aste torrentizie.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento proposto prevede la realizzazione di difese spondali per la messa in sicurezza dei versanti in fregio alle aste principali e la messa in sicurezza di alcune sezioni di deflusso
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 24.
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza delle sezioni di deflusso e dei versanti in fregio all'asta principale del T. Armea e di alcuni suoi maggiori affluenti.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 1.988.359 €
<b>Stato attuazione intervento:</b> Le opere di adeguamento idraulico del torr. Armea e dei principali affluenti nonché dei versanti prospicienti sono in fase di realizzazione. I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad € 1.243.630,00. La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 10    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>
<b>Comune: Ceriana</b> Località: Rio Fossano – Corso Italia.
<b>Descrizione della criticità</b> L'assoluta mancanza di opere di regimazione delle acque a monte dell'abitato e gli apporti di acque di ruscellamento da altri bacini convogliate da strade interpoderali hanno causato l'esondazione del rio Fossano con conseguente alluvionamento di edifici in fregio a Corso Italia e ostruzione della strada provinciale in corrispondenza della galleria.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento proposto consiste nel ripristino del corretto deflusso delle acque negli impluvi naturali evitando le concentrazioni sui tracciati stradali, l'esecuzione di difese spondali nei tratti oggetto di erosione, la regolarizzazione di fondo del corso d'acqua con briglie selettive, l'adeguamento sezioni di deflusso dei tratti tombinati e il consolidamento di piccoli movimenti franosi.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 12.
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza degli edifici di Corso Italia, della strada provinciale, recupero all'agricoltura delle aree a monte dell'abitato.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 743.698 €
<b>Stato attuazione intervento:</b> L'intervento consistente nel ripristino del corretto deflusso delle acque negli impluvi naturali, nell'esecuzione di difese spondali nei tratti oggetto di erosione, nella regolarizzazione di fondo del corso d'acqua con briglie selettive, nonché nella realizzazione di idoneo canale scolmatore, sono in avanzata fase di realizzazione. I finanziamenti resisi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad € 510.260,00. La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 11    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>  <b>Comune: Ceriana</b> Località: Rio Manin
<b>Descrizione della criticità</b> Si tratta di una frana che ha interessato la strada provinciale n° 56 Sanremo – Ceriana ed i terreni agricoli limitrofi.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento proposto prevede il rinforzo delle spalle del ponte sulla strada provinciale, la demolizione del tombino nella parte sottodimensionata, opere di contenimento del piede della frana e adeguamento della sezione di deflusso del rio Manin fino al T.Armea
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 12.
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza della strada provinciale, dell'asta torrentizia e delle zone agricole limitrofe.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento 108.456 €</b>
<b>Stato attuazione intervento:</b> Sono stati eseguiti i lavori relativi all'adeguamento idraulico delle sezioni non verificate e consolidamento del piede di frana tramite opere di protezione spondale. I finanziamenti resi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad <b>€ 111.039,00</b> . La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 12    priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>  <b>Comune: Ceriana</b> Località: Rio Ravino
<b>Descrizione della criticità</b> Si tratta di un versante interessato da due frane attive, una complessa ed una di colamento. Il loro collasso coinvolgerebbe alcune abitazioni e le sorgenti di approvvigionamento di acqua potabile del Comune di Ceriana; il franamento causerebbe la completa ostruzione del rio Ravino, importante affluente in sponda destra del T. Armea.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento proposto consiste nell'approfondimento delle indagini con sondaggi geognostici e nella realizzazione di opere di consolidamento dei movimenti franosi e di opere di difesa spondale lungo l'alveo del rio Ravino.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 12.
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza delle abitazioni potenzialmente coinvolte e dell'asta del rio Ravino.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 438.988 €
<b>Stato attuazione intervento:</b> L'intervento è in corso di realizzazione per quanto riguarda l'adeguamento delle sezioni di deflusso con opere di difesa spondale. I finanziamenti resi disponibili attraverso i fondi per l'alluvione 2000 ammontano allo stato attuale ad € 449.318,00. La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

<b>INTERVENTO G. 13</b> <b>priorità primaria</b>
<b>Inquadramento geografico</b>  <b>Comune: Ceriana</b> Località: Centro abitato
<b>Descrizione della criticità</b> Porzione di centro abitato classificato “da consolidare ai sensi della L. 445/1908 e s.m.i.”, interessato anche da fenomeni di erosione al piede del versante da parte del rio Mora.
<b>Intervento proposto</b> L'intervento proposto consiste nella realizzazione di opere di consolidamento dell'abitato mediante cordoli in c.a. fondati su pali e tirantati e nella realizzazione di difese spondali nella parte terminale dell'asta del rio Mora.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si suppone che l'intervento possa essere realizzato in mesi 18.
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza della porzione di abitato consolidato.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 346.026 €
<b>Stato attuazione intervento:</b> L'intervento è in corso di realizzazione con conclusione dei lavori prevista entro fine 2002. La verifica della funzionalità e di monitoraggio delle opere eseguite verrà realizzato nel corso dello studio di approfondimento iniziato con D.G.R. n.247/2002.

#### 5.4.2 **Interventi di ingegneria naturalistica e risanamento versanti - H**

Sono previste due principali tipologie di intervento:

H1 Sistemazioni idraulico-forestali;

H2 Interventi anti-erosione

Si tratta, in genere, di interventi di tipo areale, con localizzazione diffusa su tutto il territorio. Per tale caratteristica ne viene fornita una descrizione di tipo generale, non inquadrata negli schemi utilizzati per gli interventi puntuali.

Nelle aree agricole si prevede la sistemazione ed il ripristino delle murature di sostegno, privilegiando la tipologia del muro a secco in funzione della maggiore elasticità e capacità drenante dell'opera.

Dovranno essere ripristinate o realizzate delle opere di regimazione delle acque superficiali, con particolare riguardo alle aree agricole di versante non terrazzate o gradonate.

Tali interventi sono obbligatori nelle zone classificate a pericolosità elevata e molto elevata.

Per tutta la viabilità minore esistente (strade vicinali, interpoderali, ecc.) dovrà essere garantita la stabilità delle scarpate da erosioni e smottamenti e dovranno essere realizzate e/o mantenute tutte le opere di regimazione delle acque (cunette laterali, piccole opere trasversali, ecc.).

Per quanto riguarda le opere anti erosione, si tratta di interventi di mitigazione dell'erosione superficiale sui versanti, da eseguire nelle aree caratterizzate da fenomeni erosivi di tipo areale e/o incanalato.

I vantaggi attesi da tali interventi consistono nella riduzione delle perdite di suolo fertile, con conseguente maggiore possibilità di insediamento della copertura vegetale protettiva, e nell'attenuazione dell'apporto solido nei bacini dei corsi d'acqua.

Per quanti riguarda la tipologia delle opere si possono fornire le seguenti indicazioni:

- erosione incanalata: consolidamenti con ramaglia, rivestimento vegetale di fossi, palizzate vive (Schiechtl-Stern, 1994) - costo medio €10,50/mq, briglie in legname - costo medio €155/mc
- erosione areale: graticciate e viminate - costo €15.50/ml, palizzate semplici – costo €20.66/ml.

Tutte le opere indicate sono abbinata a interventi di rivegetazione mediante semina potenziata, posa di bioreti e biostuoie, piantagione di specie arbustive e/o arboree autoctone appartenenti alla vegetazione potenziale del luogo.

#### **5.4.3 Interventi sulla vegetazione - F**

Gli interventi sulla componente vegetazionale sono rivolti al miglioramento delle coperture vegetali in termini quantitativi e qualitativi, al fine di garantire una situazione di maggiore stabilità fisica, efficienza idrologica e qualità ecologica dei soprassuoli.

Vengono indicate le seguenti tipologie di intervento:

F1	impianto di specie arboree-arbustive
F2	miglioramento del ceduo di castagno
F3	conversione del ceduo in fustaia
F4	rinaturalizzazione delle aree agricole abbandonate
F5	interventi di prevenzione incendi

Si tratta, in genere, di interventi di tipo areale, con localizzazione diffusa sul territorio. Per tale caratteristica ne viene fornita una descrizione di tipo più generale, non inquadrata negli schemi in precedenza utilizzati per gli interventi di tipo puntuale.

##### *Impianto di specie arboree-arbustive F1*

L'intervento è opportuno sulle aree classificate come bosco rado BR, nella carta della vegetazione reale, e nelle aree percorse dal fuoco, indicate nella carta dell'uso del suolo.

Il rinfoltimento dei boschi radi si configura come intervento strutturale di areale da eseguirsi nelle zone a maggiore criticità caratterizzate da suscettività al dissesto elevata e molto elevata, con priorità nelle aree a rischio più elevato.

In generale si tratta di interventi da effettuarsi a carico di formazioni rade di angiosperme termofile a prevalenza di roverella o miste (roverella, carpino nero, etc.) e nelle aree a vegetazione arbustiva e/o arborea percorse dagli incendi.

Si procederà alla piantagione o sottopiantagione di arbusti ed alberi (angiosperme) con densità d'impianto variabile da 400 a 1.000 piantine ad ettaro e materiale d'impianto con pane di terra con disposizione a gruppi (sesti d'impianto a quinconce e triangolo), in modo da creare grossi nuclei boscati densi, mantenendo, comunque, la presenza di radure (mq 500-1.000) a vegetazione erbacea o arbustiva, disperse all'interno del popolamento forestale, così da incrementare la biodiversità ambientale.

Per l'impianto verranno utilizzate, in composizione e percentuale differente, e in funzione della tipologia forestale presente, le seguenti specie: leccio, roverella, carpino nero, orniello, pino d'Aleppo, mirto, lentisco, coriaria, ginestra, ginepro comune, aromatiche, ecc..

Costo unitario medio: € 2.066 x ha

### *Miglioramento del ceduo di castagno F2*

Si tratta di un intervento prescritto sulle formazioni a castagno ceduo con l'obiettivo generale e di lungo periodo di avviare i popolamenti tradizionalmente governati a ceduo verso forme e sistemi a maggiore maturità e stabilità, recuperando e conservando la diversità ambientale, floristica e faunistica del territorio.

I cedui in evoluzione oltre il turno consuetudinario, favoriti dall'abbandono di molte proprietà, sono caratterizzati da numerosi polloni per ceppaia di cui solo pochi hanno un portamento valido, mentre molti sono deperiti, morti in piedi, malformati o fortemente colpiti dal cancro corticale.

In presenza di soggetti validi questa situazione può essere migliorata, intervenendo con diradamenti di media intensità per garantire esemplari di maggiori dimensioni prolungando opportunamente il turno. Nel caso di boschi gravemente danneggiati, invece, sarà opportuno uno sgombero anticipato del soprassuolo.

L'allontanamento di ingenti quantità di necromassa è, inoltre, importante per la protezione degli incendi boschivi.

Nei cedui maturi (età 20-25 anni) gli interventi risultano facilitati in quanto il numero di soggetti promettenti è maggiore. Si può intervenire favorendo questi ultimi con un diradamento, che può essere ripetuto alcuni anni dopo, e con la posticipazione del taglio finale.

Nei cedui giovani gli interventi selettivi consistono in diradamenti precoci di tipo alto mirati a favorire gli individui migliori.

Nel caso fossero presenti riserve di specie diverse, in particolare querce e latifoglie nobili, queste andranno sempre valorizzate.

Tale tipologia di intervento viene, comunque, soltanto prescritta ma non indicata in cartografia, in quanto si tratta di operazioni la cui esecuzione richiede specifiche e preliminari valutazioni di opportunità.

Il costo dell'intervento deve essere pareggiato dal prelievo di massa legnosa.

### *Conversione del ceduo in fustaia F3*

Si tratta di un Intervento da eseguire nelle aree a maggior criticità, classificate a pericolosità elevata e molto elevata, dove il bosco deve assumere una funzione prevalentemente protettiva.

La conversione consiste nella trasformazione della forma di governo del bosco, passando dallo stato di bosco ceduo a quello di fustaia.

Il processo di conversione richiede tempi piuttosto lunghi, durante i quali vengono eseguiti tagli orientati in modo da favorire gli individui nati da seme rispetto ai polloni del ceduo, e deve essere eseguito su popolamenti di buona produttività in modo da assicurare il successo dell'intervento selvicolturale.

I polloni del ceduo vengono gradualmente indeboliti lasciandone solo 1-3 per ceppaia.

Sulle matricine e sui polloni affrancati viene eseguito, contemporaneamente, un taglio a scelta di tipo selettivo, in modo da orientare una graduale distribuzione nelle varie classi diametriche e da favorire gli individui di maggiore pregio rispetto a quelli deperienti e difettosi. Il risultato della conversione è rilevante sotto il profilo ecologico, in quanto si asseconda la tendenza spontanea alla formazione del bosco naturale, avente maggiore stabilità ed efficienza idrologica durevole.

Per il ceduo di castagno dovranno essere individuate alcune stazioni favorevoli dove sperimentare l'intervento e verificare la resistenza dei nuovi popolamenti al cancro corticale.

Gli interventi dovranno essere condotti in conformità al Regolamento delle prescrizioni di massima e di polizia forestale vigenti.

Costo unitario €2582 x ha

*Rinaturalizzazione aree agricole abbandonate F4*

Nelle aree agricole abbandonate, in cui non si prevede la ripresa dell'attività agraria, dovrà essere favorito il dinamismo vegetazionale verso il bosco con l'introduzione di specie arbustive ed arboree forestali scelte in funzione delle caratteristiche stazionali ed in accordo con le indicazioni del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico regionale.

Tale tipologia di intervento viene, comunque, soltanto prescritta ma non indicata in cartografia, in quanto si tratta di operazioni la cui esecuzione richiede specifiche e preliminari valutazioni di opportunità.

Costo unitario medio: € 2.066 x ha

*Interventi di prevenzione incendi F5*

Presupposto fondamentale per il mantenimento e il miglioramento quantitativo e qualitativo delle coperture vegetali risultano gli interventi di protezione dagli incendi boschivi. A tal fine dovranno essere attuate le seguenti tipologie d'intervento:

- opere di manutenzione della viabilità forestale (vie di penetrazione) e pedonale in modo di migliorare l'accessibilità dei territori boscati anche alle squadre antincendio;
- fasce polifunzionali ai lati della viabilità esistente, ottenute mediante il taglio selettivo della vegetazione arbustiva ed infestante presente per un'ampiezza di 5 mt per parte ed alla sramatura degli alberi di alto fusto presenti;
- realizzazione di vasche antincendio per il rifornimento dei mezzi aerei e/o dei mezzi a terra;
- creazione di sistemi di avvistamento.

**5.4.4 Interventi idraulici - I***5.4.4.1 Interventi di monitoraggio*

Gli interventi di monitoraggio sono descritti nel più ampio programma di studi per il completamento del Piano di Bacino, approfondimento reso necessario a seguito dei catastrofici eventi alluvionali del novembre 2000, riportato del paragrafo finale del presente capitolo.

*5.4.4.2 Schede interventi idraulici – I*

<b>INTERVENTO IBp1- priorità primaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: tratto di alveo compreso tra la foce e la copertura del Mercato dei Fiori Corso d'acqua: torrente Armea	
<b>Descrizione della criticità</b> Area soggetta ad esondazione, con gravi danni alle difese spondali a causa delle ripetute alluvioni.	
<b>Intervento proposto</b> Risagomatura dell'alveo, adeguamento delle sezioni di deflusso, realizzazione di arginatura, parte in scogliera o gabbioni, parte in muri in c.a.	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 24 mesi.	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza dell'asta torrentizia e delle aree al contorno.	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 748.863 €	<b>Stato di avanzamento</b> Non ancora eseguito

<b>INTERVENTO ICs1- priorità secondaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: ponte S.S. n. 1 Via Aurelia Corso d'acqua: torrente Armea	
<b>Descrizione della criticità</b> Sezione di deflusso del ponte inadeguata	
<b>Intervento proposto</b> Demolizione e ricostruzione del ponte.	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 24 mesi	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza della via Aurelia e delle aree a contorno	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 516.457 €	<b>Stato di avanzamento</b> Non ancora eseguito

<b>INTERVENTO IBp2- priorità primaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: tratto di alveo compreso tra l'imbocco della copertura del Mercato dei Fiori e il viadotto autostradale Corso d'acqua: torrente Armea	
<b>Descrizione della criticità</b> Area soggetta ad esondazione, con gravi danni alle difese spondali a causa delle ripetute alluvioni.	
<b>Intervento proposto</b> Risagomatura dell'alveo, adeguamento delle sezioni di deflusso, messa in opera di briglie, realizzazione di arginatura, parte in scogliera o gabbioni, parte in muri in c.a. Sopraelevazione tratti di argini esistenti. L'intervento può essere realizzato anche per lotti funzionali.	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 48 mesi	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza dell'asta torrentizia e delle aree al contorno, interessate da insediamenti produttivi.	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 3.641.529 €	<b>Stato di avanzamento</b> In fase di appalto

<b>INTERVENTO IBp3 priorità primaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: Lubaghi Corso d'acqua: rio Lubaghi	
<b>Descrizione della criticità</b> Dissesto idraulico diffuso lungo l'asta del corso d'acqua.	
<b>Intervento proposto</b> Sistemazione idraulica del corso d'acqua mediante risagomatura e realizzazione di difese spondali per un tratto di 500 ml a monte della confluenza con il torrente Armea.	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 12 mesi	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza dell'asta torrentizia e delle aree al contorno, interessate da insediamenti produttivi.	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 516.457 €	<b>Stato di avanzamento</b> Non ancora eseguito

<b>INTERVENTO IBp4 priorità primaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: Ciuvin-Chintagna Corso d'acqua: rio Ciuvin-Chintagna	
<b>Descrizione della criticità</b> Dissesto idraulico diffuso lungo l'asta del corso d'acqua	
<b>Intervento proposto</b> Sistemazione idraulica del corso d'acqua mediante risagomatura e realizzazione di difese spondali per un tratto di 400 ml a monte della confluenza con il torrente Armea.	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 12 mesi	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza dell'asta torrentizia e delle aree al contorno, interessate da insediamenti produttivi.	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 309.874 €	<b>Stato di avanzamento</b> Zona Idroedil tombinatura in corso

<b>INTERVENTO IBp5 priorità primaria = ESEGUITO=</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: discarica Traxa Corso d'acqua: rio Cascine	
<b>Descrizione della criticità'</b> Crollo della tombinatura al di sotto del corpo di discarica	
<b>Intervento proposto</b> Sistemazione idraulica del corso d'acqua a monte della discarica e creazione di un nuovo alveo artificiale sul corpo della stessa.	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 24 mesi.	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza del corso d'acqua e del corpo della discarica.	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 774.685 €	<b>Stato di avanzamento</b> <b>Eseguito:</b> inizio lavori in data 25/09/2015, il Collaudo statico in data 06/02/2017 e 17/02/2017, il collaudo delle opere idrauliche in data 06/03/2017 con integrazione del 29/05/2017. Fine lavori in data 10/08/2018

<b>INTERVENTO IBs6 priorità secondaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: Tratto d'alveo a monte del viadotto autostradale per una lunghezza di 400 ml. Corso d'acqua: torrente Armea	
<b>Descrizione della criticità</b> Dissesto idraulico diffuso lungo l'asta del corso d'acqua	
<b>Intervento proposto</b> Realizzazione di difese spondali	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 12 mesi.	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza dell'asta torrentizia	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 258.228 €	<b>Stato di avanzamento</b> Non ancora eseguito

<b>INTERVENTO ICs2 priorità secondaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: Ponte canale AMAIE Corso d'acqua: torrente Armea	
<b>Descrizione della criticità</b> Ponte non verificato idraulicamente	
<b>Intervento proposto</b> Demolizione del ponte e posizionamento della condotta in subalveo	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 6 mesi.	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza dell'asta torrentizia	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 103.291 €	<b>Stato di avanzamento</b> Non ancora eseguito

<b>INTERVENTO IBp-ICp3 priorità primaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: foce – tombinatura condominio "Isa" Corso d'acqua: rio Fonti	
<b>Descrizione della criticità</b> Presenza di 3 opere di attraversamento non verificate e di una tombinatura con sezione inadeguata	
<b>Intervento proposto</b> Demolizione e ricostruzione delle opere di attraversamento; demolizione della tombinatura e ripristino della sezione a cielo aperto del corso d'acqua; spostamento degli impianti tecnologici presenti in alveo; adeguamento in vari tratti della sezione idraulica.	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 24 mesi	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza tratto focivo del corso d'acqua	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 413.165 €	<b>Stato di avanzamento</b> Non ancora eseguito

<b>INTERVENTO IBp4 priorità primaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: tombinatura Boeri-"La Gemma" s.a.s. Corso d'acqua: rio Fonti	
<b>Descrizione della criticità</b> Tombinatura con sezione idraulica insufficiente	
<b>Intervento proposto</b> Demolizione della tombinatura e ripristino della sezione idraulica a cielo aperto	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 12 mesi	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza dell'area urbanizzata in fregio al corso d'acqua	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 180.760 €	<b>Stato di avanzamento</b> Non ancora eseguito

<b>INTERVENTO ICp IBp5 priorità primaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: Bussana Vecchia Corso d'acqua: rio Fonti	
<b>Descrizione della criticità</b> Sezione di deflusso inadeguata	
<b>Intervento proposto</b> Demolizione di due opere di attraversamento, parziale demolizione di tombinatura, adeguamento sezione idraulica	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 12 mesi	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza delle aree a margine del corso d'acqua	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 206.583 €	<b>Stato di avanzamento</b> Non ancora eseguito

<b>INTERVENTO IBp7 priorità primaria</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo Località: galleria Autostrada dei Fiori Corso d'acqua: rio Fonti	
<b>Descrizione della criticità</b> Canalizzazione in testa all'imbocco della galleria autostradale con sezione insufficiente; pericolo di tracimazione con invasione della sede autostradale.	
<b>Intervento proposto</b> Adeguamento della sezione del canale e opere di protezione della sede autostradale	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Si ipotizza un tempo di realizzazione pari a 6 mesi	
<b>Beneficio</b> Messa in sicurezza della sede autostradale	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 51.646 €	<b>Stato di avanzamento</b> Non ancora eseguito

<b>Manutenzione Annuale sul corso d'acqua principale –</b>	
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo, Ceriana Corso d'acqua: torrente Armea per il tratto compreso tra la foce e il viadotto AdF	
<b>Descrizione della criticità</b> Mantenimento delle sezioni idrauliche in efficienza.	
<b>Intervento proposto</b> Manutenzione ordinaria con spostamento di materiale di trasporto lapideo e rimozione di vegetazione e materiali di scarica; manutenzione arginature.	
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Intervento da effettuarsi a scadenza triennale, prima della stagione autunnale, e comunque a seguito di eventi di piena significativi - l'intervento è realizzabile in 60 giorni.	
<b>Beneficio</b> Efficienza idraulica del corso d'acqua con mitigazione del pericolo di esondazione.	
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 154.937 €	

<b>Manutenzione Annuale sui corsi d'acqua minori –</b>
<b>Inquadramento geografico</b> Comune: Sanremo, Taggia e Ceriana Corso d'acqua: tutti i rii minori, compreso il rio Fonti e il torrente Armea, escluso il tratto fra la foce e il viadotto AdF.
<b>Descrizione della criticità</b> Mantenimento delle sezioni idrauliche in efficienza.
<b>Intervento proposto</b> Manutenzione ordinaria con spostamento di materiale di trasporto lapideo e rimozione di vegetazione e materiali di discarica.
<b>Valutazione dei tempi di realizzazione</b> Intervento da effettuarsi a scadenza triennale, prima della stagione autunnale, e comunque a seguito eventi di piena significativi - l'intervento è realizzabile in 60 giorni.
<b>Beneficio</b> Efficienza idraulica del corso d'acqua con mitigazione del pericolo di esondazione.
<b>Valutazione economica di massima dell'intervento</b> 413.165 €

#### **5.4.5 Completamento del Piano di Bacino ai sensi della L. 183/89 e della L.R. 18/99 – Approfondimento necessario a seguito degli eventi alluvionali del novembre 2000**

##### **SCHEDA tecnica per la realizzazione del Piano di bacino**

**Titolo.** Redazione del Piano di Bacino ai sensi della L.183/89 da attuarsi attraverso studi di dettaglio ed installazione di attrezzature per l'analisi e il monitoraggio dei fenomeni di dissesto principali, al fine di definire la pericolosità geologica, idraulica, sismica ed ambientale del bacino del torrente Armea, con particolare riferimento al territorio comunale di Ceriana, intensamente colpito dagli eventi alluvionali del novembre 2000.

**Obiettivo:**

1. rilevamenti geologico-strutturali, geologico-tecnici, geomorfologici ed idrogeologici di dettaglio sui tematismi previsti per la redazione dei Piani di Bacino per valutare, attraverso approfondimenti a scala di maggior dettaglio (non inferiore a 1:5.000) e mediante indagini geognostiche dirette ed indirette, analisi di laboratorio, strumentazione di monitoraggio installate nelle aree interessate da rilevanti situazioni di dissesto, le condizioni di pericolosità e di rischio da frana; i risultati dell'indagine saranno strettamente correlati alle tipologie di frana riscontrate in occasione degli eventi di novembre e dicembre 2000;
2. indagini idrauliche sul corso d'acqua principale e sui rii minori – particolarmente nella zona del centro abitato di Ceriana - da condursi mediante rilievi topografici di dettaglio e con la predisposizione di strumenti per l'acquisizione di dati pluviometrici e idrometrici, con l'obiettivo di realizzare un modello afflussi/deflussi più specifico del bacino, da raffrontare al modello di regionalizzazione CIMA;
3. messa in posto di strumentazione per la determinazione quantitativa e qualitativa del trasporto solido - in sospensione e di fondo - del corso d'acqua principale e degli affluenti più significativi: parametro particolarmente utile e nello stesso tempo difficile da determinare con modelli e metodologie classiche, considerato il notevole contributo all'apporto solido apportato dai movimenti di massa di versante;
4. quantificazione della risposta sismica a livello generale e locale per verificare gli effetti di amplificazione sui fattori di pericolosità geomorfologica: la verifica è necessaria per la pianificazione delle attività di consolidamento e costruzione; la microzonazione sismica comporterà l'esecuzione di:
  - indagini geologiche di dettaglio per valutare la geometria e le caratteristiche meccaniche delle diverse unità litotecniche;

- indagini statico-strutturali da utilizzare per la redazione di carte della vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio;
  - modellizzazione per la definizione del *terremoto di progetto*.
5. redazione di norme di comportamento per l'emergenza che costituiscano lo strumento di collegamento tra il Piano di Bacino e il Piano di Protezione Civile: tale strumento dovrà prevedere i modelli di comportamento, le competenze e le modalità di intervento nell'emergenza per i vari scenari di rischio e per la combinazione di essi, sia prima della realizzazione dei principali interventi di messa in sicurezza previsti nel Piano di Bacino, sia nella gestione dei rischi residuali.
  6. costruzione di una piattaforma informatica per il corretto utilizzo e l'aggiornamento di tutte le informazioni riguardanti il Piano.

**Costo:** la stima dei costi prevede una spesa di 413.165 € per gli studi - da espletare attraverso incarichi a professionisti, con assunzioni a tempo determinato e con convenzioni ad Università ed Istituti di Ricerca – da completare in tre anni, e una spesa di 180.760 € per installazione di apparecchiature per il monitoraggio.

Per il mantenimento delle strumentazioni, l'aggiornamento delle attrezzature e il mantenimento del presidio permanente si prevede una spesa di 154.937 € all'anno a partire dal terzo anno.

**Soggetto attuatore:** Provincia di Imperia

#### **Stato di attuazione**

Il presente studio di dettaglio, analisi e monitoraggio dei fenomeni di dissesto principali è stato finanziato con la DGR. N.347/2002.

Nel corso di tale studio saranno eseguiti gli approfondimenti richiesti in fase di apporto istruttorio e non ancora sviluppati nel presente Piano.