

## **CAPITOLO 5**

### **5.Piano di interventi di mitigazione del rischio**

#### **Premessa**

In ordine alle criticità e situazioni di rischio descritte nei capitoli 3 e 4 si ritiene di proporre una pianificazione degli interventi secondo una scala prioritaria di rimozione dei rischi maggiori.

Per quanto attiene agli aspetti idrogeologici, gli interventi volti a tal fine possono essere classificati in:

interventi strutturali, intesi come opere di regimazione, riordino e ristrutturazione degli alvei in modo da consentire il deflusso delle portate di piena con tempi di ritorno accettabili (in generale  $T \geq 200$  anni); bonifica dei versanti in condizione di equilibrio limite.

interventi non strutturali, costituiti da manutenzione dei corsi d'acqua, regolamentazione delle normative edilizie, informazione e sensibilizzazione pubblica, preallarmi e monitoraggi.

Si fa presente che le due tipologie di intervento devono essere reciprocamente supportate per ottenere degli effetti qualitativamente efficaci.

#### Interventi strutturali

Interventi costituiti dalla costruzione di nuovi ponti e nuovi tratti tombinati, dove le sezioni attuali sono palesemente insufficienti - problema che si interseca con l'utilizzo delle aree della dismettenda sede ferroviaria lungo la costa.

Interventi volti alla sistemazione del fondo e delle pareti dei tratti tombinati esistenti allo scopo di ricostruire le superfici di scorrimento dell'acqua eliminando le interferenze costituenti parzializzazione della sezione allo scopo di aumentare la conduttanza del tombino e la resistenza alle tensioni tangenziali indotte dalla maggior velocità.

Recupero e manutenzione straordinaria delle strutture di copertura con interventi di ricostruzione delle sezioni in c.a. con materiali idonei e specifici e con trattamento dei ferri di armatura ed integrazione degli stessi in termini di sezioni resistenti.

Realizzazione di vasche di sedimentazione capaci di trattenere una parte del materiale trasportato dalla corrente in concomitanza degli eventi di piena; l'effetto di tale intervento risiede soprattutto nella sua periodica manutenzione con asportazione del materiale sedimentato.

L'opera dovrà quindi essere posta in area facilmente accessibile e dotata di un'adeguata strada di accesso e di fori drenanti sul fondo per evitare il ristagno d'acqua nei mesi estivi.

Si fa presente che la mancanza di manutenzione periodica potrebbe trasformare l'effetto della vasca da positivo a negativo in quanto in concomitanza di una piena potrebbe essere movimentato l'intero materiale depositato in precedenza e trasportato all'interno della tombinatura di valle.

Interventi di risagomatura dei profili longitudinali mediante la realizzazione di briglie in gabbioni in tratti a forte pendenza per limitare l'effetto erosivo della corrente

Interventi di risagomatura delle sezioni in corrispondenza dei ponti principali con sistemazione delle sponde, eliminazione delle interferenze e costruzione di una briglia a monte con funzione di controllo

Ripristino degli argini con l'uso di gabbioni in corrispondenza dei tratti in erosione allo scopo di contenere il piede del versante e limitare i fenomeni di scivolamento in alveo della coltre superficiale.

Consolidamento al piede di frana – ricostruzione pendio e porzione di versante - stabilizzazione di pendii.

#### Interventi non strutturali

Le condizioni di rischio possono essere inoltre mitigate anche con interventi non propriamente strutturali quali per esempio una costante e periodica manutenzione del corso d'acqua intervenendo per invertire la tendenza a privilegiare l'intervento straordinario a favore di quello ordinario.

La politica dell'emergenza deve essere progressivamente sostituita dalla politica della programmazione degli interventi di pulizia e riordino con l'eliminazione delle condizioni di pericolosità costituite da una fitta vegetazione in alveo, dalla presenza di materiale detritico abusivamente scaricato specie in corrispondenza di ponti o tombini, dalla presenza di manufatti insistenti lungo le sponde o addirittura in asse al corso d'acqua stesso.

Contemporaneamente dovranno essere impiantati adeguati sistemi di monitoraggio per consentire una più attendibile valutazione dei fenomeni di piena e consentire la predisposizione di piani di informazione dei cittadini sulle condizioni di rischio in determinate aree.

## **5.1 Interventi**

Nel seguito sono indicati gli interventi descritti attraverso una sintetica scheda.

I = Interventi idraulico idrologici

G Interventi geologici-geomorfologici

G s = interventi di priorità secondaria

G p = interventi di priorità primaria

F = Interventi di miglioramento boschivo

H = Interventi di ingegneria naturalistica e di risanamento dei versanti e disciplina delle acque superficiali

P- I= Interventi di monitoraggio ( Piezometri – Inclinatori):

rete di monitoraggio su lunga scala temporale che fornisce dati utili alla elaborazione di adeguati modelli e alla conseguente previsione di opere, puntuali o diffuse sul territorio.

### **5.1.1 Interventi idraulici**

Si ritiene che il principale squilibrio esistente sui bacini idrografici esaminati sia quello determinante il rischio di inondazione delle aree urbane.

Premesso che si ritiene indispensabile eseguire interventi con frequenza stagionale e di carattere generale da estendersi a tutti i corsi d'acqua del comprensorio, anche i rii minori in prossimità di

strutture antropiche quali interventi di rimozione della vegetazione arbustiva e arborea, rimozione dei sovralluvionamenti, rimozione dei rifiuti artificiali, per fronteggiare le problematiche emerse dallo studio e dalle indagini effettuate sono state individuate le ulteriori tipologie di intervento ubicate nella carta degli interventi.

- **Intervento di tipo IA:** intervento adeguamento sezione d'alveo.
- **Intervento di tipo IB:** sistemazione idraulica straordinaria dell' alveo con realizzazione di nuove arginature e/o sistemazione delle attuali, eliminazione delle interferenze costituenti intralcio al corretto deflusso, raccolta fognature e sistemazione tubazioni fognarie nere principali sotto il piano alveo o ai lati delle arginature, rimozione vegetazione e accumuli detritici.
- **Intervento di tipo IC:** demolizione e ricostruzione di ponti stradali, attraversamenti e passerelle pedonali. In caso di impossibilità di rifacimento del ponte (vedi per es. sottopassi ferroviari) tale intervento viene sostituito dalla realizzazione di scolmatori laterali fino al conseguimento della sezione idraulica necessaria.
- **Intervento di tipo ID:** pulizia e risagomatura dell'alveo in corrispondenza dei ponti e realizzazione di strutture di raccolta materiali solidi trasportati dalla corrente da posizionare negli alvei naturali a monte dei ponti ed in prossimità degli innesti degli affluenti secondari con l'asta principale costituite da : vascone di raccolta materiali, briglia di contenimento materiali, arginature e sottomurazioni, strada carrabile di accesso per lo svuotamento periodico del vascone;
- **Intervento di tipo IE:** risistemazione di tratti di alveo con briglie, al fine di ridurre le pendenze e le velocità di scorrimento, permettendo inoltre una maggiore capacità di infiltrazione profonda ai fini dell'alimentazione della falda di subalveo ecc..

**RIO PINEA PERTUSIO**

<b>Intervento</b>	<b>Sviluppo e/o ubicazione</b>	<b>Dimensioni e/o Caratteristiche</b>	<b>Priorità</b>	<b>Note</b>	<b>Costo Euro</b>
IA	IA1 affluente rio Pinea	ARMCO Finsider DN2000 800 ml manutenzione straordinaria tombinatura esistente	primaria	Intervento già finanziato dal Comune di Riva Ligure in fase di attuazione	413.200
	Tratto sotto Strada Casai	Sostituzione tombino rio pinea con tombinatura di sezione adeguata Inoltre manutenzione straordinaria tombinatura esistente nel tratto a valle della tombinatura suddetta			516.500
IB	IB1 Tratti a monte della strada Casai Rio Pertusio	270 ml	primaria		465.850
IC	Ponti ANAS-ex FS-strada comunale per Riva	Ponti ad arco di sezione insufficiente	primaria	Interventi di adeguamento idraulico della sezione di deflusso	200.000
ID	Ubicazioni varie	Nr 1	secondario		77.500
<b>TOTALE Interventi primari</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>1.595.550</b>
<b>TOTALE Interventi secondari</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>77.500</b>
<b>TOTALE</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>1.673.050</b>

**RIO S. CATERINA**

<b>Intervento</b>	<b>Sviluppo e/o ubicazione</b>	<b>Dimensioni e/o Caratteristiche</b>	<b>Priorità</b>	<b>Note</b>	<b>Costo Euro</b>
IB	IB2-IB3-IB4-IB5 Tratti a monte della strada Aurelia.	460 ml	Primaria	Intervento già finanziato dalla provincia di Imperia	903.800
	Intervento tra la strada Aurelia e la foce.	450 ml			1.032.950
	Arginatura a monte del magazzino Boeri	200 ml			413.200
IC <input type="checkbox"/>	Ponti a monte del magazzino Boeri e ponte vecchio al confine tra Riva Ligure e S.Stefano	Nr 2	Primaria	Interventi di adeguamento idraulico della sezione di deflusso	516.500

ID	Ubicazioni varie	Nr 1	Secondaria		77.500
IE	Ubicazioni varie	Nr 4	Secondaria		258.250
<b>TOTALE Interventi primari</b>	□	□	□	□	<b>2.866.450</b>
<b>TOTALE Interventi secondari</b>	□	□	□	□	<b>335.750</b>
<b>TOTALE</b>	□	□	□	□	<b>3.202.200</b>

## RIO CARAVELLO

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o Caratteristiche	Priorità	Note	Costo Euro
IA□	Tombinate esistenti alla foce e a monte della via Aurelia	Manutenzione straordinaria tombinata esistente per circa 210 ml	secondaria		258.250
IB	Tratto compreso tra la strada carrabile per Pompeiana e la Ferrovia	400 ml	primaria		1.032.950
IE	Ubicazioni varie		secondaria		309.900
<b>TOTALE Interventi primari</b>	□	□	□	□	<b>1.291.200</b>
<b>TOTALE Interventi secondari</b>	□	□	□	□	<b>309.900</b>
<b>TOTALE</b>	□	□	□	□	<b>1.601.100</b>

## RIO AREGAI

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o Caratteristiche	Priorità	Note	Costo Euro
IC	Ponte ex FS e ponte a valle ponte FS	Ponti ad arco	primaria	Interventi di adeguamento idraulico della sezione di deflusso	120.000
ID	Ubicazioni varie	Nr 1	secondaria		77.500
IE	Ubicazioni varie	Nr 2	secondaria		154.950
<b>TOTALE Interventi Primari</b>	□	□	□	□	<b>120.000</b>
<b>TOTALE Interventi Secondari</b>	□	□	□	□	<b>232.450</b>
<b>TOTALE</b>	□	□	□	□	<b>352.450</b>

## RIO DELLA TORRE

<b>Intervento</b>	<b>Sviluppo e/o ubicazione</b>	<b>Dimensioni e/o Caratteristiche</b>	<b>Priorità</b>	<b>Note</b>	<b>Costo Euro</b>
IA	Affluente secondario in destra		Primaria		516.500
IA	Tratto tombinatura a valle campo sportivo		Primaria	Interventi di adeguamento idraulico della sezione di deflusso	150000
IA	Tratto inizio tombinatura foce del rio	Circa 8 ml di tombinatura	primaria		116500
IC	Ubicazioni varie	Nr 1	Secondaria		100000
IC	Ponte ex FS	Ponte ad arco	Primaria	Interventi di adeguamento idraulico della sezione di deflusso	150000
ID	Ubicazioni varie	Nr 2	secondaria		154.950
<b>TOTALE Interventi Primari</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>933.000</b>
<b>TOTALE Interventi Secondari</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>254.950</b>
<b>TOTALE</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>1.187.950</b>

### **RIO FOSSATO AREGAI, PANTANO, CIAPIN, DEI MARMÌ, PIANI, MOIANO**

<b>Intervento</b>	<b>Sviluppo e/o ubicazione</b>	<b>Dimensioni e/o Caratteristiche</b>	<b>Priorità</b>	<b>Note</b>	<b>Costo Euro</b>
-------------------	--------------------------------	---------------------------------------	-----------------	-------------	-------------------

ID	Ubicazioni varie	Nr 7	secondaria		619.750
IC	Fossato Aregai Ponti ANAS e ex FS	Ponti arco	Primaria	Interventi di adeguamento idraulico della sezione di deflusso	150.000
IC	Rio Pantano Ponte ANAS		Primaria	Interventi di adeguamento idraulico della sezione di deflusso	100.000
IE	Ubicazioni varie		secondaria		774.700
<b>TOTALE Interventi primari</b>	□	□	□	□	<b>250.000</b>
<b>TOTALE Interventi secondari</b>	□	□	□	□	<b>1.394.450</b>
<b>TOTALE</b>	□	□	□	□	<b>1.644.450</b>

### RIO Barellai

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o Caratteristiche	Priorità	Note	Costo Euro
IA	Tombinatura esistente a valle della regione Piani Paorelli –Comune di Costarainera	Adeguamento sezione tombinatura esistente per circa 260 ml con realizzazione di una vasca di calma	Primaria	Inserito nei finanziamenti ex L.R.46/96 (I Lotto €200.000 anno finanziamento 2003 Il lotto €210.000 anno finanziamento 2005)	410.000
<b>TOTALE Interventi primari</b>	□	□	□	□	<b>410.000</b>
<b>TOTALE Interventi secondari</b>	□	□	□	□	<b>0</b>
<b>TOTALE</b>	□	□	□	□	<b>410.000</b>

Costo stimato complessivo interventi primari: € 7.466.200,00

Costo stimato complessivo interventi secondari: € 2.605.000,00

Costo stimato complessivo interventi: € 10.071.200,00  
(Primari + secondari)

#### 5.1.2 Interventi sui dissesti idrogeologici

SCHEDE INFORMATIVE PER GLI INTERVENTI CONNESSI AI MOVIMENTI FRANOSI

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Castellaro
Località	C. Terrazzi
Corso d'acqua	Rio Loaghi
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gs-H-2</b>
Codice dissesto	SCQ*/3/14
Rischio (R1, R2, R3..)	R3
Soluzioni di progetto	Consolidamento mediante drenaggio delle acque superficiali ed opere.
Stima dei costi	Euro 155.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di un movimento gravitativo di dimensioni considerevoli che ha coinvolto la strada che collega Castellaro alla costa.</p> <p>E' già stata eseguita la sistemazione della sede stradale e della zona immediatamente a monte con muri tirantati e palificati, rimane da sistemare la parte più a valle. Quindi l'intervento diventa di priorità secondaria per la zona a valle. Potranno completare la sistemazione della zona a monte della strada degli interventi di ingegneria naturalistica.</p>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Pompeiana
Località	Loaghetto
Corso d'acqua	Rio Loaghi
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gs_H_3</b>
Codice dissesto	DFA*/05/44
Rischio (R1, R2, R3..)	R3
Soluzioni di progetto	Interventi di consolidamento del versante ed opere di ingegneria naturalistica
Stima dei costi	Euro 104.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta essenzialmente di uno scivolamento superficiale dovuto al crollo di vecchi muri di fascia ed al distacco di porzioni roccia fratturata e della sovrastante copertura detritica.</p> <p>L'azione di arretramento del fenomeno potrebbe, però, coinvolgere la strada vicinale posta poco a monte della quota di coronamento, ed il materiale mobilitato potrebbe ostruire parzialmente il rio Loaghi che erode il versante al piede.</p> <p>Gli interventi connessi col movimento franoso si possono così riassumere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difesa spondale con consolidamento al piede del versante in massi ciclopici.</li> <li>• Messa a dimora di specie arbustive che consentono un mantenimento ed un consolidamento superficiale del versante molto acclive.</li> <li>• Messa in opera di alcune palizzate vive per stabilizzazione superficiale.</li> <li>• Rifacimento parziale di alcuni muretti a secco.</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Santo Stefano al Mare
Località	Terre Bianche
Corso d'acqua	
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp_H_4</b>
Codice dissesto	SCA*/06/56
Rischio (R1, R2, R3..)	R3
Soluzioni di progetto	Interventi di consolidamento del versante ed opere di ingegneria naturalistica
Stima dei costi	Euro 155.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di un movimento gravitativo di dimensioni considerevoli che ha interessato tutta la scarpata di versante prospiciente una stradina secondaria che collega Santo Stefano al Mare con l'abitato di Terzorio.</p> <p>Gli interventi previsti per ovviare a tale fenomeno franoso sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulitura della base del versante con asportazione del terreno che ha invaso parzialmente la sede stradale</li> <li>• Scoronamento e profilatura del terreno</li> <li>• Gradonate con talee e messa a dimora di piantine su gradonata, dove l'acclività è maggiore. (si può utilizzare il terreno asportato e precedentemente accantonato).</li> <li>• Realizzazione del fosso per la raccolta ordinata delle acque sul lato monte della strada.</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Cipressa
Località	Aregai
Corso d’acqua	Rio Pantano
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N°e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp5</b>
Codice dissesto	SC-FCQ*/07/21
Rischio (R1, R2, R3..)	R3/R4
Soluzioni di progetto	Interventi di consolidamento del versante
Stima dei costi	Euro 400.000

*NOTE*

Si tratta di interventi connessi ad un fenomeno franoso su un settore di versante esposto a sud compreso tra la S.P. n° 77 Aregai-Cipressa e la S.S.n°1 Aurelia, che riguarda lo scivolamento della coltre su un substrato roccioso disposto a franapoggio All’interno di un progetto complessivo di monitoraggio supportato da indagini geognostiche come descritto nella scheda seguente, sarà opportuno predisporre alcune prove direttamente sull’area dissestata per evidenziarne la dinamica evolutiva.

Allo stato attuale sono già stati fatti alcuni studi supportati da sondaggi in riferimento ai cedimenti riscontrati su una antica villa poco lontana dall’Aurelia.

Sarà comunque opportuno operare come segue:

- Realizzazione indagini geognostiche (4 sondaggi con prove in foro, e posa di piezometri).
- Consolidamento del piede del versante mediante la realizzazione di paratie di pali di grande diametro.
- Drenaggio delle acque di impregnazione delle coltri di copertura e di scorrimento sottosuperficiale che conferiscono aumento della spinta sui muri di sostegno.
- Canalizzazione delle acque di scorrimento superficiale mediante la messa in opera di canalette e fossi che allontanino le stesse dalla zona di dissesto ed in modo particolare dall’area di ciglio.

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Cipressa
Località	Moiano
Corso d'acqua	Rio Pantano
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp6</b>
Codice dissesto	
Rischio (R1, R2, R3..)	R1/R2/R3/R4
Soluzioni di progetto	Interventi di monitoraggio e studi di settore
Stima dei costi	Euro 160.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di un'area caratterizzata dalla presenza di roccia fortemente alterata (con pericolosità Pg3B), con locali fenomeni erosivi e di instabilità immediatamente a monte della strada statale n°1 Aurelia.</p> <p>Si prescrive quindi uno studio di settore che mediante studi e campagne geognostiche metta in evidenza le tendenze evolutive del sito in oggetto.</p> <p>Gli interventi proposti sono pertanto i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regimazione acque superficiali su tutta l'area</li> <li>• Approfondita campagna di indagini geognostiche che comprenda circa n° 8 sondaggi spinti fino ad una profondità utile</li> <li>• Messa in opera di circa n° 8 piezometri per tenere monitorata la quantità di acqua presente nel versante e le variazioni stagionali della stessa da una zona all'altra .</li> <li>• Messa in opera di circa n° 4 inclinometri disposti a quote.</li> </ul> <p>Successivamente alla interpretazione delle indagini geognostiche ed al monitoraggio dell'area mediante periodici controlli sulla strumentazione messa in opera (tempo complessivo del monitoraggio minimo 2 anni), dovrà essere condotta una sintesi valutativa della fenomenologia suddetta con programmazione degli interventi funzionali a mettere in sicurezza l'intero versante.</p>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Cipressa
Località	Moiano
Corso d’acqua	Rio Ciapasse
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N°e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp7</b>
Codice dissesto	DF-SCA*/08/21
Rischio (R1, R2, R3..)	R3
Soluzioni di progetto	Interventi di consolidamento del versante e manutenzione dell’asta scolante a mare.
Stima dei costi	Euro 150.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di un fenomeno di dissesto legato alla carenza di manutenzione dell’intero versante e del Rio che lo attraversa, le precipitazioni intense hanno causato lo scollamento e l’asportazione della coltre terrigena e del materiale lapideo disarticolato, lungo il corso d’acqua a regime stagionale.</p> <p>La situazione di rischio nei riguardi dell’edificio di civile abitazione e della strada statale n°1 Aurelia direttamente sottostante il movimento franoso impone una serie di interventi a breve termine che possono così essere riassunti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scoronamento della porzione di versante a monte dell’area in erosione e riprofilatura dell’impluvio per ridurre la pendenza dei versanti</li> <li>• Abbattimento degli alberi di grandi dimensioni ed asportazione delle ramaglie che possono sbarrare il corso d’acqua ed ostruiscono la relativa tombinatura.</li> <li>• Pulitura e sistemazione del fondo alveo mediante asportazione del materiale lapideo di media e grande pezzatura che può causare il restringimento della tombinatura che passando sotto l’Aurelia porta l’acqua verso mare.</li> <li>• Posa in opera di strutture di sostegno in muratura o in elementi prefabbricati in calcestruzzo autobloccanti che detengano comunque una certa elasticità nei riguardi del versante.</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Cipressa
Località	A monte SS1
Corso d'acqua	
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp-H-1</b>
Codice dissesto	ScpA*/09/21- SSA*/10/21 e altre non cartografabili
Rischio (R1, R2, R3..)	R3
Soluzioni di progetto	Interventi di consolidamento del versante
Stima dei costi	Euro 1.000.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta del versante immediatamente a monte della strada SS1, in roccia subaffiorante con giacitura a franapoggio ed inclinazione maggiore di quella del pendio; la coltre di copertura seppure di limitata potenza 50-100 cm ha subito una forte imbibizione ad opera delle acque di precipitazione meteorica e di conseguenza è scivolata verso valle invadendo in diversi punti la sede stradale e edifici di civile abitazione                      Gli interventi connessi a questo tipo di dissesto sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asportazione del materiale franato</li> <li>• Opere di sostegno del versante ed opere di ingegneria naturalistica</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Costarainera
Località	Istituto Elioterapico
Corso d'acqua	Aste scolanti
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp-H-8</b>
Codice dissesto	DF-FCA*/11/24
Rischio (R1, R2, R3..)	R1
Soluzioni di progetto	Messa in sicurezza di scarpata in frana
Stima dei costi	Euro 150.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di un movimento gravitativo causato dalla impregnazione idrica delle coltri di copertura su un versante senza alcun tipo di drenaggio superficiale direttamente sovrastante la Strada statale n° 1 Aurelia in prossimità dell'Istituto elioterapico.</p> <p>Gli interventi connessi alla stabilizzazione del versante sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taglio degli alberi ancora pericolanti</li> <li>• Disgaggio blocchi instabili di piccole dimensioni e messa in sicurezza di quelli più grandi tramite opere di consolidamento</li> <li>• Realizzazione di barriere paramassi con sostituzione di quelle danneggiate o inadeguate</li> <li>• Opere di ingegneria naturalistica</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Costarainera
Località	Istituto Elioterapico-Ospedale
Corso d'acqua	
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp9</b>
Codice dissesto	SC-FCA*/12/24
Rischio (R1, R2, R3..)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento versante e drenaggi superficiali
Stima dei costi	Euro 250.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di un movimento franoso di dimensioni considerevoli che mette in serio pericolo le strutture ospedaliere del Comune di Costarainera già protette da tempo da un muro di contenimento verso monte.</p> <p>Si è trattato di un vero e proprio scollamento per scivolamento e scorrimento delle coltri superficiali appesantite e fluidificate dal totale saturazione idrica.</p> <p>Gli interventi immediati sono così riassumibili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riprofilatura versante</li> <li>• Prolungamento ed elevazione con potenziamento dell'attuale struttura muraria di contenimento terra.</li> <li>• Messa in opera di reti nella porzione superiore del versante</li> <li>• Realizzazione di una trincea drenante a monte dell'area di distacco del materiale e canalette di raccolta</li> <li>• Realizzazione di sistemi di drenaggio profondi (canne drenanti)</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Costarainera
Località	Istituto Elioterapico
Corso d'acqua	Aste scolanti
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp10</b>
Codice dissesto	
Rischio (R1, R2, R3..)	R1/R2/R3/R4
Soluzioni di progetto	Monitoraggio e studi di approfondimento
Stima dei costi	Euro 150.000

**NOTE**

Si tratta di una zona caratterizzata dalla presenza di roccia fortemente alterata e da una cattiva regimazione delle acque meteoriche e di scolo.

Si prescrive quindi uno studio di settore che mediante una campagna geognostica metta in evidenza le tendenze evolutive del sito.

Gli interventi proposti sono pertanto i seguenti:

- Regimazione delle acque superficiali mediante canalizzazioni
- Approfondita campagna di indagini geognostiche che comprenda circa n° 5 sondaggi spinti fino ad una profondità utile alla caratterizzazione dell'area
- Messa in opera di circa n° 5 piezometri per tenere monitorata la quantità di acqua presente nel versante e le variazioni stagionali della stessa da una zona all'altra .
- Messa in opera di circa n° 2 inclinometri disposti a quote diverse sul versante.
- Successivamente alla interpretazione delle indagini geognostiche ed al monitoraggio dell'area mediante periodici controlli sulla strumentazione messa in opera (tempo complessivo del monitoraggio minimo 2 anni), dovrà essere condotta una sintesi valutativa della fenomenologia suddetta con programmazione degli interventi funzionali a mettere in sicurezza del tratto di versante interessato.

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Pompeiana
Località	San Biagio-Viadotto del Tufo
Corso d'acqua	Rio Santa Caterina
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp11</b>
Codice dissesto	SS/13/44
Rischio (R1, R2, R3..)	R3
Soluzioni di progetto	Consolidamento versante
Stima dei costi	Euro 100.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di un dissesto superficiale molto esteso arealmente che riguarda un grosso accumulo di materiale detritico derivante da riporti antropici di smarino per la realizzazione del gallerie autostradali.</p> <p>Tutto l'accumulo è caratterizzato da erosione diffusa con asportazione di materiale detritico superficiale durante gli eventi meteorici più intensi.</p> <p>Gli interventi connessi a questo tipo di dissesto sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di canalizzazioni e fossi a corredo della stradina sterrata che attraversa l'accumulo, finalizzate allontanamento delle acque di ruscellamento superficiale.</li> <li>• Messa a dimora di specie vegetali arbustive con apparato radicale atto al consolidamento dei versanti acclivi (ingegneria naturalistica)</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Castellaro
Località	Terrazzi
Corso d'acqua	Rio Loaghi
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp12</b>
Codice dissesto	DF-SSA*/14/44
Rischio (R1, R2, R3..)	R3
Soluzioni di progetto	Consolidamento versante
Stima dei costi	Euro 40.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di un movimento gravitativo di dimensioni ridotte che ha coinvolto la strada che collega Castellaro alla costa.</p> <p>Parte del dissesto è già stato sistemato (cfr scheda interventi n°1), ed i lavori di messa in sicurezza del versante e della sede stradale sono in via di realizzazione.</p> <p>Gli interventi sono riassumibili come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossi e canalette per il convogliamento delle acque di ruscellamento superficiale e per il loro ordinato allontanamento verso il fondovalle</li> <li>• Scoronamento e riprofilatura del versante con ripulitura dalle specie infestanti.</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Riva Ligure
Località	Pinea
Corso d'acqua	Rio Loagheti
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N°e codice interventi da Carta Interventi	<b>Gs_H_13</b>
Codice dissesto	P – 16/50
Rischio (R1, R2, R3..)	R2
Codice (legenda della carta)	Gs – H
Soluzioni di progetto	Regimazione delle acque superficiali opere di ingegneria naturalistica
Stima dei costi	Euro 30.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di ampio accumulo di paleofrana ormai stabilizzato, ma con qualche problema legato alla erosione superficiale da parte delle acque di precipitazione meteorica e di erosione spondale ad opera del Rio che ne lambisce la porzione di valle.</p> <p>Gli interventi utili alla mitigazione di tali problematiche seppur minime sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regimazione delle acque di ruscellamento superficiale.</li> <li>• Consolidamento al piede con opere di ingegneria naturalistica o massi da scogliera.</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Pompeiana
Località	Pompeiana
Corso d'acqua	Rio Loaghi
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp-H-14</b>
Codice dissesto	P26/44
Rischio (R1, R2, R3..)	R2
Soluzioni di progetto	Consolidamento e manutenzione
Stima dei costi	Euro 100.000
<i>NOTE</i>	
<p>Si tratta di un accumulo di paleofrana, di una porzione di versante soggetta a fenomeni erosivi e di ruscellamento e per erosione concentrata e della zona a valle del complesso sportivo che ha subito dei cedimenti in corrispondenza del margine a valle.</p> <p>Gli interventi consigliati sono riassumibili come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossi e canalette per il convogliamento delle acque di ruscellamento superficiale e per il loro ordinato allontanamento verso il fondovalle.</li> <li>• Messa in sicurezza dei versanti di fondovalle che hanno subito uno scollamento superficiale mediante opere di drenaggio, consolidamento e arginature.</li> <li>• Opere di ingegneria naturalistica per il consolidamento della sponda dell'alveo.</li> </ul>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Castellaro
Località	Caravello-Viadotto Caravello
Corso d'acqua	Rio Caravello
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N°e codice intervento da Carta Interventi</b>	<b>Gp_H_15 – frana non cartografabile</b>
Codice dissesto	CLA*/27/14
Rischio (R1, R2, R3..)	R1
Soluzioni di progetto	Consolidamento mediante opere di ingegneria naturalistica
Stima dei costi	Euro 130.000
<b>NOTE.</b>	
<p>Si tratta di una frana di crollo con arretramento della parete rocciosa in conglomerati della Formazione delle Argille di Ortovero.</p> <p>Poiché il detrito proveniente dal versante a pendenza di circa 90° ha parzialmente invaso una delle strade che collegano il nucleo storico di Castellaro al fondovalle pare opportuno intervenire per evitare un successivo arretramento della scarpata.</p> <p>Gli interventi possono essere così riassunti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rimozione del detrito che si è accumulato al piede della parete rocciosa</li> <li>• Scoronamento della scarpata</li> <li>• Messa in opera di rete metallica in aderenza alla parete, fissata alla stessa mediante chiodature</li> <li>• Regimazione mediante canalette o fossi di guardia a monte.</li> </ul>	

**5.1.3 Interventi vegetazionali**

## SCHEMA INFORMATIVA PER GLI INTERVENTI DI FORESTAZIONE

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Cipressa
Località	M. della Costa
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° intervento da Carta Interventi</b>	<b>F1</b>
Superficie d'intervento	16.000
Esposizione	Sud
Quota	375
Specie da adottarsi	Ostrya carpinifolia – Quercus pubescens
Soluzioni di progetto	Ricostituzione boschiva tramite l'impianto di microcollettivi.
Importo	Euro 20.000
<b>NOTE</b>	
DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTO RICOSTITUTIVO	
<p>Consiste nella piantagione di latifoglie e nella semina diretta di ghiande, di roverella.</p> <p>L'impianto e/o la semina non deve essere estesa su grandi superfici, ne deve essere attuata a gradoni, ma nuclei (microcollettivi) in quelle piccole aree che per particolari caratteri edafici, garantiscano un più sicuro attecchimento. Questa tecnica garantisce una percentuale maggiore di successo a costi minori.</p> <p>Infatti la creazione di piccoli nuclei di 30-50 piante a ciuffi di 3-4 distanti 0,5 m gli uni dagli altri, permette, nonostante i vari fenomeni avversi che si possono avere negli anni, di dare origine con più sicurezza nel tempo a piccoli nuclei di disseminazione. Inoltre permette di diminuire i costi degli interventi di manutenzione successivi, concentrandoli nello spazio e facilitandoli.</p> <p>Si prevede la realizzazione di 40 microcollettivi distanti circa 20 metri, fra i centri.</p> <p>Nelle zone dove sono presenti tronchi morti o deperienti delle conifere, compromesse dagli incendi o dai patogeni, saranno usati come palificate semplici. I fusti verranno posizionati longitudinalmente lungo le curve di livello, fermati con piloti di ferro o legno, al fine di rallentare l'erosione e creare dei piani, o piazzole, molto adatti alla semina o alla piantagione delle querce.</p> <p>Si prevede la realizzazione di 150 ml linerari di palificate semplici.</p>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Cipressa
Località	Rio Guandi
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° intervento da Carta Interventi</b>	<b>F2</b>
Superficie d'intervento	16.000
Esposizione	Sud ovest
Quota	385
Specie da adottarsi	Ostrya carpinifolia – Quercus pubescens
Soluzioni di progetto	Ricostituzione boschiva tramite l'impianto di microcollettivi.
Importo	Euro 20.000
<i>NOTE</i>	
<p><b>DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTO RICOSTITUTIVO</b></p> <p>Consiste nella piantagione di latifoglie e nella semina diretta di ghiande, di roverella.  L'impianto e/o la semina non deve essere estesa su grandi superfici, ne deve essere attuata a gradoni, ma nuclei (microcollettivi) in quelle piccole aree che per particolari caratteri edafici, garantiscano un più sicuro attecchimento. Questa tecnica garantisce una percentuale maggiore di successo a costi minori.  Infatti la creazione di piccoli nuclei di 30-50 piante a ciuffi di 3-4 distanti 0,5 m gli uni dagli altri, permette, nonostante i vari fenomeni avversi che si possono avere negli anni, di dare origine con più sicurezza nel tempo a piccoli nuclei di disseminazione. Inoltre permette di diminuire i costi degli interventi di manutenzione successivi, concentrandoli nello spazio e facilitandoli.  Si prevede la realizzazione di 40 microcollettivi distanti circa 20 metri, fra i centri.</p>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Cipressa
Località	Rio Bevitore
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° intervento da Carta Interventi</b>	<b>F3</b>
Superficie d'intervento	12.000
Esposizione	Sud
Quota	385
Specie da adottarsi	Ostrya carpinifolia – Quercus pubescens
Soluzioni di progetto	Ricostituzione boschiva tramite l'impianto di microcollettivi.
Importo	Euro 10.000
<b>NOTE</b>	
<p><b>DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTO RICOSTITUTIVO</b></p> <p>Consiste nella piantagione di latifoglie e nella semina diretta di ghiande, di roverella.  L'impianto e/o la semina non deve essere estesa su grandi superfici, ne deve essere attuata a gradoni, ma nuclei (microcollettivi) in quelle piccole aree che per particolari caratteri edafici, garantiscano un più sicuro attecchimento. Questa tecnica garantisce una percentuale maggiore di successo a costi minori.  Infatti la creazione di piccoli nuclei di 30-50 piante a ciuffi di 3-4 distanti 0,5 m gli uni dagli altri, permette, nonostante i vari fenomeni avversi che si possono avere negli anni, di dare origine con più sicurezza nel tempo a piccoli nuclei di disseminazione. Inoltre permette di diminuire i costi degli interventi di manutenzione successivi, concentrandoli nello spazio e facilitandoli.  Si prevede la realizzazione di 30 microcollettivi distanti circa 20 metri, fra i centri.</p>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Pompeiana
Località	M. Pian delle Vigne
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° intervento da Carta Interventi</b>	<b>F4</b>
Superficie d'intervento	7.000
Esposizione	Ovest
Quota	475
Specie da adottarsi	Ostrya carpinifolia – Quercus pubescens
Soluzioni di progetto	Ricostituzione boschiva tramite l'impianto di microcollettivi.
Importo	Euro 13.000
<b>NOTE</b>	
DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTO RICOSTITUTIVO	
<p>consiste nella piantagione di latifoglie e nella semina diretta di ghiande, di roverella.</p> <p>L'impianto e/o la semina non deve essere estesa su grandi superfici, ne deve essere attuata a gradoni, ma nuclei (microcollettivi) in quelle piccole aree che per particolari caratteri edafici, garantiscano un più sicuro attecchimento. Questa tecnica garantisce una percentuale maggiore di successo a costi minori.</p> <p>Infatti la creazione di piccoli nuclei di 30-50 piante a ciuffi di 3-4 distanti 0,5 m gli uni dagli altri, permette, nonostante i vari fenomeni avversi che si possono avere negli anni, di dare origine con più sicurezza nel tempo a piccoli nuclei di disseminazione. Inoltre permette di diminuire i costi degli interventi di manutenzione successivi, concentrandoli nello spazio e facilitandoli.</p> <p>Si prevede la realizzazione di 30 microcollettivi distanti circa 15 metri, fra i centri.</p> <p>Nelle zone dove sono presenti tronchi morti o deperienti delle conifere, compromesse dagli incendi o dai patogeni, saranno usati come palificate semplici. I fusti verranno posizionati longitudinalmente lungo le curve di livello, fermati con piloti di ferro o legno, al fine di rallentare l'erosione e creare dei piani, o piazzole, molto adatti alla semina o alla piantagione delle querce.</p> <p>Si prevede la realizzazione di 100 ml linerari di palificate semplici.</p>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Pompeiana
Località	Zunchise
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° intervento da Carta Interventi</b>	<b>F5</b>
Superficie d'intervento	7.000
Esposizione	Sud
Quota	525
Specie da adottarsi	Ostrya carpinifolia – Quercus pubescens
Soluzioni di progetto	Ricostituzione boschiva tramite l'impianto di microcollettivi.
Importo	Euro 15.000
<b>NOTE</b>	
DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTO RICOSTITUTIVO	
<p>consiste nella piantagione di latifoglie e nella semina diretta di ghiande, di roverella.</p> <p>L'impianto e/o la semina non deve essere estesa su grandi superfici, ne deve essere attuata a gradoni, ma nuclei (microcollettivi) in quelle piccole aree che per particolari caratteri edafici, garantiscano un più sicuro attecchimento. Questa tecnica garantisce una percentuale maggiore di successo a costi minori.</p> <p>Infatti la creazione di piccoli nuclei di 30-50 piante a ciuffi di 3-4 distanti 0,5 m gli uni dagli altri, permette, nonostante i vari fenomeni avversi che si possono avere negli anni, di dare origine con più sicurezza nel tempo a piccoli nuclei di disseminazione. Inoltre permette di diminuire i costi degli interventi di manutenzione successivi, concentrandoli nello spazio e facilitandoli.</p> <p>Si prevede la realizzazione di 30 microcollettivi distanti circa 15 metri, fra i centri.</p> <p>Nelle zone dove sono presenti tronchi morti o deperienti delle conifere, compromesse dagli incendi o dai patogeni, saranno usati come palificate semplici. I fusti verranno posizionati longitudinalmente lungo le curve di livello, fermati con piloti di ferro o legno, al fine di rallentare l'erosione e creare dei piani, o piazzole, molto adatti alla semina o alla piantagione delle querce.</p> <p>Si prevede la realizzazione di 100 ml linerari di palificate semplici.</p>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Pompeiana
Località	Lechiusemaro
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° intervento da Carta Interventi</b>	<b>F6</b>
Superficie d'intervento	6.000
Esposizione	Sud ovest
Quota	500
Specie da adottarsi	Ostrya carpinifolia – Quercus pubescens
Soluzioni di progetto	Ricostituzione boschiva tramite l'impianto di microcollettivi.
Importo	Euro 8.000
<p>NOTE L'area interessata dall'intervento ricade nel Sito di Interesse Comunitario “Pompeiana” (SIC IT1315922) e richiede, in fase di progettazione, la valutazione di incidenza.</p> <p>DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTO RICOSTITUTIVO</p> <p>consiste nella piantagione di latifoglie e nella semina diretta di ghiande, di roverella. L'impianto e/o la semina non deve essere estesa su grandi superfici, ne deve essere attuata a gradoni, ma nuclei (microcollettivi) in quelle piccole aree che per particolari caratteri edafici, garantiscano un più sicuro attecchimento. Questa tecnica garantisce una percentuale maggiore di successo a costi minori. Infatti la creazione di piccoli nuclei di 30-50 piante a ciuffi di 3-4 distanti 0,5 m gli uni dagli altri, permette, nonostante i vari fenomeni avversi che si possono avere negli anni, di dare origine con più sicurezza nel tempo a piccoli nuclei di disseminazione. Inoltre permette di diminuire i costi degli interventi di manutenzione successivi, concentrandoli nello spazio e facilitandoli.</p> <p>Si prevede la realizzazione di 25 microcollettivi distanti circa 15 metri, fra i centri.</p>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Pompeiana
Località	Pian d’Armaro
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° intervento da Carta Interventi</b>	<b>F7</b>
Superficie d’intervento	6.000
Esposizione	Est
Quota	550
Specie da adottarsi	Ostrya carpinifolia – Quercus pubescens
Soluzioni di progetto	Ricostituzione boschiva tramite l’impianto di microcollettivi.
Importo	Euro 8.000
NOTE L’area interessata dall’intervento ricade nel Sito di Interesse Comunitario “Pompeiana” (SIC IT1315922) e richiede, in fase di progettazione, la valutazione di incidenza.	
DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTO RICOSTITUTIVO	
<p>consiste nella piantagione di latifoglie e nella semina diretta di ghiande, di roverella.</p> <p>L’impianto e/o la semina non deve essere estesa su grandi superfici, ne deve essere attuata a gradoni, ma nuclei (microcollettivi) in quelle piccole aree che per particolari caratteri edafici, garantiscano un più sicuro attecchimento. Questa tecnica garantisce una percentuale maggiore di successo a costi minori.</p> <p>Infatti la creazione di piccoli nuclei di 30-50 piante a ciuffi di 3-4 distanti 0,5 m gli uni dagli altri, permette, nonostante i vari fenomeni avversi che si possono avere negli anni, di dare origine con più sicurezza nel tempo a piccoli nuclei di disseminazione. Inoltre permette di diminuire i costi degli interventi di manutenzione successivi, concentrandoli nello spazio e facilitandoli.</p> <p>Si prevede la realizzazione di 25 microcollettivi distanti circa 15 metri, fra i centri.</p>	

Regione	LIGURIA
Provincia	IMPERIA
Comune	Castellaro-Pompeiana
Località	Prato Grande, Rio Merlo
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
<b>N° intervento da Carta Interventi</b>	<b>F8</b>
Superficie d'intervento	25.000
Esposizione	Sud est
Quota	585
Specie da adottarsi	Ostrya carpinifolia – Quercus pubescens
Soluzioni di progetto	Ricostituzione boschiva tramite l'impianto di microcollettivi.
Importo	Euro 13.000
<b>NOTE</b>	
<p><b>DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTO RICOSTITUTIVO</b>          consiste nella piantagione di latifoglie e nella semina diretta di ghiande, di roverella.          L'impianto e/o la semina non deve essere estesa su grandi superfici, ne deve essere attuata a gradoni, ma nuclei (microcollettivi) in quelle piccole aree che per particolari caratteri edafici, garantiscano un più sicuro attecchimento. Questa tecnica garantisce una percentuale maggiore di successo a costi minori.          Infatti la creazione di piccoli nuclei di 30-50 piante a ciuffi di 3-4 distanti 0,5 m gli uni dagli altri, permette, nonostante i vari fenomeni avversi che si possono avere negli anni, di dare origine con più sicurezza nel tempo a piccoli nuclei di disseminazione. Inoltre permette di diminuire i costi degli interventi di manutenzione successivi, concentrandoli nello spazio e facilitandoli.</p> <p style="text-align: center;">Si prevede la realizzazione di 40 microcollettivi distanti circa 25 metri, fra i centri.</p>	

Gli interventi vegetazionali, il cui importo complessivo ammonta a ca. € 107.000, sono tutti da ritenersi di pianificazione e riguardano sostanzialmente la ricostruzione boschiva tramite l'impianto di microcollettivi.

#### 5.1.4 Interventi di ingegneria naturalistica

Sulla carta degli interventi sono state indicate con l'indice H.

Trattasi in generale di interventi di tipo areale, aventi diffusione dispersa sul territorio. Per tale caratteristica, ne viene fatta una descrizione di tipo più discorsivo, non inquadrata negli schemi in precedenza utilizzati degli interventi di tipo puntuale.

Per i seguenti interventi, ricadenti nel SIC IT1315922 “Pompeiana”, è richiesta la valutazione di incidenza:

Rio Chiuse, Loc. Carli

Rio Canevai, Loc. Ciamorei

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 dell'opera e della sua capacità drenante. Inoltre, dovranno essere ripristinate o realizzate le opere di regimazione delle acque superficiali, con particolare riguardo nelle aree agricole di versante non terrazzate o gradonate. Tali interventi sono obbligatori nelle zone classificate a pericolosità elevata e molto elevata individuate nei seguenti territori .

#### 5.1.5 Costituzione di una rete di monitoraggio

Il comprensorio dei bacini idrografici dell'ambito in oggetto è costituito nel suo complesso da una serie di impluvi di modeste dimensioni caratterizzati per lo più da regimi torrentizi, con modesti tempi di corrivazione che diventano molto bassi per alcuni rii di piccola estensione.

Si è accertato che proprio tali rii sono quelli che maggiormente determinano condizioni critiche il cui verificarsi avviene in tempi brevissimi.

Inoltre le rilevanti pendenze dei tratti montani d'alveo, costituiscono un'aggravante del pericolo legato ai violenti fenomeni meteorici in quanto non consentono la valutazione in tempo reale del rischio di esondazione e generano significativi fenomeni di trasporto solido.

In tali bacini, come per la maggior parte dei bacini liguri, risulta pertanto di difficile attuazione la realizzazione di un sistema di monitoraggio in grado di allertare in tempo reale i centri della protezione civile preposti alla valutazione del rischio idraulico e, tantomeno, la popolazione potenzialmente interessata dall'evento.

Le uniche previsioni in tal senso possono essere formulate in base a valutazioni di mero carattere meteorologico attraverso stati di allerta di diverso grado in funzione **della stima** dell'intensità dell'evento prevista.

Nell'intero comprensorio non vi è alcuna stazione di misurazione idrologica, né delle portate, né delle precipitazioni per cui non si è in grado di definire con una sufficiente attendibilità scientifica la correlazione esistente tra gli afflussi e i deflussi, per stabilire il livello di rischio legato ad una data intensità di pioggia.

Stante tale situazione e vista la necessità di definire l'esatta correlazione statistica tra gli afflussi e i deflussi, al fine di allertare i competenti organi di sicurezza e protezione civile anticipando

l'evento calamitoso, risulta fondamentale realizzare su tutto il territorio un sistema di monitoraggio idrologico.

Tale necessità risulta ancor più evidente nel momento in cui si vogliono definire con esattezza le massime portate di piena proprie dei bacini oggetto del presente studio, che determinano quelle condizioni di rischio di cui si è discusso in altra parte dello studio.

Tutta l'analisi idrologica svolta nei precedenti capitoli risulta affetta da un errore di approssimazione iniziale: l'assunzione di dati di pioggia relativi a pluviografi con registrazioni tra loro presumibilmente non omogenee, ubicati in zone esterne al bacino in esame, con campioni statistici di limitata entità e con registrazioni il più delle volte di dubbia veridicità.

In questa sede si propone pertanto l'istituzione di un sistema di monitoraggio diffuso sul comprensorio dell'Ambito n. 5 – Prino – Bacini dei rii minori compresi tra il torr. San Lorenzo e il torr. Argentina - costituito essenzialmente da pluviografi registratori e da un idrometro ad asta graduata ubicati sui principali torrenti.

I suddetti sistemi dovranno essere collegati ad una banca dati elettronica; la durata minima delle osservazioni, necessaria per poter effettuare le prime considerazioni statistiche è di circa 10 anni; in tale periodo si dovranno osservare e registrare gli eventi meteorici di media ed alta intensità correlandoli alle contemporanee osservazioni idrometriche al fine di determinare le legge di correlazione afflussi-deflussi.

Data la modesta dimensione dell'ambito in esame, si propone il posizionamento di 2 pluviografi e 1 idrometro: i pluviografi del tipo registratore, dovrebbero essere posizionati nei seguenti punti:

pluviografo n. 1 : Comune di Santo Stefano al Mare – foce del S. Caterina(5 m s.l.m.)

pluviografo n. 2: Comune di Pompeiana a circa 150 m s.l.m.)

Gli idrometri sono costituiti da un canale in c.a. terminante con una briglia ed il conseguente salto di fondo su cui posizionare, in un pozzetto di controllo ad esso collegato, un indicatore di livello elettronico; il posizionamento ottimale risulta essere nel tratto terminale del Torrente S. Caterina, a valle della sede autostradale.

L'acquisizione dei dati può consentire di aggiornare le previsioni statistiche in merito alla probabilità che un dato evento accada e programmare quindi gli interventi necessari.

Unitamente al monitoraggio idraulico, sarebbe opportuno attuare un monitoraggio chimico-fisico e biologico per valutare la qualità delle acque ed intervenire tempestivamente in caso di fenomeni di inquinamento.

La legge di correlazione afflussi-deflussi deve essere comunque integrata in base alle prevedibili portate solide generate dai fenomeni di instabilità dei versanti, concomitanti agli eventi pluviometrici: risulta infatti inutile determinare con precisione il valore della sola portata idraulica quando essa è enormemente modificabile dall'entità del trasporto solido correlato al dissesto idrogeologico.

Il comprensorio, come è stato evidenziato nella Carta del Rischio, presenta una probabilità di dissesto idrogeologico distribuito su buona parte del territorio, dovuta alla sola saturazione dei livelli superficiali di coltre detritica, già con intensità di pioggia con tempi di ritorno minimi (come peraltro accaduto durante gli ultimi eventi alluvionali del Novembre 2000).

Tali dissesti, di natura puntuale e poco estesi, risulterebbero di maggior impatto se, in concomitanza della saturazione dall’alto per sommersione, si verificasse una risalita del livello piezometrico dall’interfaccia coltre superficiale-substrato roccioso, generalmente a forte contrasto di permeabilità.

Risulta dunque evidente che, anche per piogge di modesta entità, esiste la seria possibilità di un incremento delle portate a causa del trasporto solido di materiale reso disponibile dai dissesti del versante.

Per piogge con tempo di ritorno di 200 anni e oltre è possibile prevedere il raddoppio dell’entità del materiale mobilitato per effetto della sola saturazione superficiale, a cui si aggiungerebbe anche la notevole aliquota mobilitata da fenomeni di erosione superficiale incontrollata, che inevitabilmente si innescerebbero per piogge di quest’entità.

Allo stato attuale delle conoscenze risulta impossibile legare, anche con leggi empiriche, l’entità del fenomeno meteorologico con l’aumento delle portate solide innescabili nei corsi d’acqua, per la pratica impossibilità di prevedere la localizzazione e l’intensità del fenomeno franoso e/o erosivo, in virtù dell’estrema “polverizzazione” delle aree vulnerabili.

Risulta quindi di grande importanza l’impostazione di una campagna di monitoraggio che consenta di stimare non solo un generico dato annuo di trasporto solido, ma anche la sua distribuzione in rapporto alle piogge significative abbinato, naturalmente, a un censimento e una *back analysis* delle aree vulnerate effettuato a posteriori di eventi meteorici eccezionali, al fine di stabilire esattamente quale è effettivamente la soglia di rischio oltre la quale vastissime aree del territorio vanno in crisi e alimentano portate solide in grande eccesso rispetto alla norma annuale.

Il monitoraggio dovrebbe quindi riguardare il calcolo dei volumi immagazzinati in apposite “trappole” o briglie disposte lungo i corsi d’acqua principali dopo gli eventi meteorici significativi, essendo però effettivamente nota la reale distribuzione plano-altimetrica del fenomeno di pioggia, oltre che rilevando accuratamente eventuali fenomeni di dissesto (oltre alle usuali misure dimensionali del corpo di frana occorrerebbe valutare il rapporto sedimento mobilitato/sedimento asportato).

## **5.2 DISPONIBILITÀ FINANZIARIA**

Il reperimento delle adeguate risorse finanziarie necessarie per l’attuazione del piano rappresenta il presupposto indispensabile per la riuscita del piano stesso.

E’ infatti indispensabile porre in termini chiari e concreti il problema della compatibilità economica degli interventi proposti con il risultato poiché, in mancanza di tale presupposto gli obiettivi

del piano non vengono raggiunti e l'impiego delle risorse disponibili presenta, conseguentemente, spesso una scarsa efficienza.

La positiva 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.

La possibilità di reperire risorse finanziarie diverse, derivanti da risorse di mercato, in particolare attraverso la riorganizzazione dei servizi pubblici di competenza del piano di bacino, non è al momento praticata; è auspicabile che somme rivenienti dai recuperi relativi alle tariffe acqua e ai canoni connessi a concessioni demaniali siano destinati al finanziamento del piano.

In considerazione dei risultati derivanti dagli indicatori di successo, dalle disponibilità finanziarie messe in campo dagli Enti pubblici e dai privati e dal rapporto costi-benefici delle opere eseguite si potrà prevedere nel corso degli aggiornamenti al seguente piano, individuati all'interno dei Programmi triennali, l'attivazione di nuove risorse finanziarie o l'adozione di eventuali interventi a carattere fiscale.

Alcuni degli interventi indicati sulla tavola sono oggetto di una progettazione esecutiva redatta per conto dell'Amministrazione Provinciale utilizzando fondi regionali elargiti a seguito degli eventi alluvionali del Settembre/Ottobre 1998. Tali lavori dovrebbero essere appaltati entro il Giugno di quest'anno e completati entro Giugno 2001

Gli elementi portanti e di successo del Piano sono sostanzialmente da individuarsi nel quadro degli interventi proposti e negli aspetti collegati con la specifica normativa di attuazione del Piano.

L'attuazione dei programmi di Piano deve tenere conto della molteplicità dei soggetti che in diversa misura sono chiamati a concorrere alla realizzazione di tutti gli interventi strutturali e non e che comportano la messa in campo di risorse economiche rilevanti.

Tali soggetti devono necessariamente operare in maniera coordinata rispetto alle esigenze complessive di bacino, articolando gli interventi secondo le specifiche competenze e priorità individuate dal piano.

Un altro elemento determinante per il successo del Piano è la certezza di poter contare su finanziamenti statali per attuare tutte le azioni programmate dal Piano attraverso gli strumenti di attuazione operativa individuabili negli Schemi previsionali e programmatici raccolti nei Programmi triennali di intervento o nei piani e programmi regionali e provinciali connessi ed interrelati.

Di seguito viene definito un quadro globale degli interventi previsti, raggruppati per tipologie e per corso d'acqua principale.

Un problema importante, da considerare in sede di finanziamento, è dato dalla presenza di interventi non divisibili in lotti funzionali successivi in considerazione della complessità e della necessità di una realizzazione organica e integrata degli interventi stessi.

## TABELLA RIASSUNTIVA INTERVENTI IDROGEOLOGICI

Interventi sui dissesti idrogeologici	Descrizione	Priorità	Costi in Euro
Gp_H_1	Opere di consolidamento del versante a monte SS1 Com Cipressa	Primaria	1.000.000
Gp_H_4	Interventi di consolidamento anche con interventi di IN loc.Terre Bianche Com S.Stefano al mare	Primaria	155.000
Gp5	Interventi di consolidamento e di monitoraggio Loc.Aregai com.Cipressa	Primaria	400.000
Gp6	Interventi di monitoraggio Loc.Moiano Com Cipressa	Primaria	160.000
Gp7	Intervento di consolidamento e manutenzione asta scolante a mare Loc.Moiano Com Cipressa	Primaria	150.000
Gp-H-8	Messa in sicurezza scarpata Loc.Istituto Elioterapico Com Costarainera	Primaria	150.000
Gp9	Consolidamento versanti e drenaggi sup Loc.Istituto Elioterapico Com Costarainera	Primaria	250.000
Gp10	Monitoraggi e studi di approfondimento Loc.Istituto Elioterapico Com Costarainera	Primaria	150.000
Gp11	Consolidamento versante loc. San Biagio- Viadotto del Tufo Com.Pompeiana	Primaria	100.000
Gp12	Consolidamento versante loc.Terrazzi Com.Castellaro	Primaria	40.000
Gp-H-14	Consolidamento di paleoaccumulo –Comune di Pompeiana	Primaria	100.000
Gp_H_15	Consolidamento interventi di ingegneria nat. Loc Caravello Com.Castellaro	Primaria	130.000
Gs_H_2	Completamento interventi consolidamento mediante drenaggio acque superficiali loc Terrazzi Com Castellaro	Secondario	155.000
Gs_H_3	Consolidamento versante e interventi di IN, Loc.Loaghetto Com.Pompeiana	Secondaria	104.000
Gs-H-13	Consolidamento paleoaccumulo in Loc. Pinea – Comune di Riva Ligure	Secondaria	30.000

Totale interventi idrogeologici primari: Euro 2.785.000

Totale interventi idrogeologici secondari: Euro 289.000

---

**Totale interventi idrogeologici: Euro 3.074.000**