

Ambito di Bacino n.7 - DIANESE

PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO (ai sensi dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998)



PIANO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

APPROVAZIONE	Delibera del Consiglio Provinciale di Imperia n. 9 del 30/01/2003
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Segretario Generale n.50 del 26/06/2023
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. 31 del 02/08/2023 – parte II

Sommario

4	MODULO D – LINEE DI PIANIFICAZIONE	1
4.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI – CARTA DEGLI INTERVENTI	1
4.2	CARTA DEGLI INTERVENTI.....	10
4.3	INDICATORI DI SUCCESSO	13
5	MODULO H : PROGRAMMI DI ATTUAZIONE DEL PIANO	14
5.1	DISPONIBILITÀ FINANZIARIA	14
5.2	PIANO FINANZIARIO	15

CAPITOLO 4

4 MODULO D – LINEE DI PIANIFICAZIONE

4.1 Descrizione degli interventi – Carta degli interventi

4.1.1 Costituzione di una rete di monitoraggio

Il comprensorio dei bacini idrografici del Dianese 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 (Pineta, Rodine, Madonna,..).

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.

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 tantomeno delle precipitazioni; non si è in grado pertanto 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, è 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 del Dianese 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 del Dianese costituito essenzialmente da pluviografi registratori e da idrometri ad asta graduata ubicati sui principali torrenti.

I suddetti sistemi dovranno essere collegati a strumenti registratori e le relative registrazioni immagazzinate in banche dati elettroniche; 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 leggi di correlazione afflussi-deflussi.

Si propone pertanto il posizionamento di 4 pluviografi e 2 idrometri: i pluviografi del tipo registratore, dovrebbero essere posizionati nei seguenti punti:

pluviografo nr 1 : Valico "la Colla" ad una quota di circa 800 m. slm

pluviografo nr 2: Loc. Tovo ad una quota di circa 350 m. slm (Est)

pluviografo nr 3: Diano Arentino ad una quota di circa 350 m. slm (Ovest)

pluviografo nr 4: Diano Marina ad una quota di circa 10 m. slm

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.Pietro e del Torrente Cervo 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 risulta 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.

Tali dissesti, di natura puntuale e prevedibilmente 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.

E' 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 tale 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 sia 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).

Si ritengono decisamente più urgenti due interventi di monitoraggio puntuale di dissesti attualmente con segni di attività.

Il primo si trova in Comune di Diano S. Pietro. lungo l'argine sx del T. S. Evigno, costituito dall'erosione spondale operata dal torrente stesso al piede del potente accumulo di paleofrana. L'eventuale rimobilitazione del corpo di frana comporterebbe il possibile sbarramento dell'area di deflusso normale. Si consiglia quindi un monitoraggio costituito dalla posa di n° 2 tubi inclinometrici con piezometri attrezzati di circa 20 m di lunghezza, al fine di monitorare una sezione nota della parte basale del corpo di frana. Il costo connesso a tale operazione è pari a circa 113 Euro/ml per l'installazione e a circa Euro 550 a lettura per controlli che devono avere una cadenza settimanale per il primo mese dall'installazione e almeno mensile per i successivi 12 mesi. Meglio ancora sarebbe effettuare letture ad hoc subito dopo eventi meteorici significativi.

Analoga strumentazione di monitoraggio dovrebbe essere posta in opera in Comune di Cervo, in corrispondenza della porzione sud orientale del centro storico.

In questo caso occorrerebbe aumentare il numero degli inclinometri almeno a 9 (indicativamente tre per sezione indagata) per almeno 15 m di profondità, svolgendo però una serie di prelievi di campioni indisturbati durante la perforazione al fine di appurare in laboratorio le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei materiali, appurando la reale stratigrafia dei terreni.

Molto interessante risulterebbe un monitoraggio sismico tridimensionale (down hole e cross hole) effettuato nelle stesse perforazioni.

La campagna dovrebbe quindi permettere di appurare la reale pericolosità di un dissesto che si trascina, con fasi alterne di allarme e smentite, da quasi trent'anni.

Il costo di tale campagna di indagini, compresa la lettura con cadenze simili a quelle sopra definite, risulterebbe compreso fra Euro 40.000 e Euro 50.000, a seconda delle prove di laboratorio prescelte e dell'ampiezza del monitoraggio sismico, tenendo conto della difficile accessibilità del sito e delle ovvie limitazioni ambientali da porre alle lavorazioni.

Il costo complessivo dei monitoraggi geologici si valuta in circa Euro 75.000.

Per quanto riguarda l'annoso problema della franosità interessante le pendici di Capo Berta, in corrispondenza della strada a mare "Incompiuta", risulta estremamente difficile una quantificazione degli

interventi necessari, sia per la necessità di ulteriori indagini geognostiche, sia in funzione degli obiettivi che s'intende raggiungere (mitigazione parziale del rischio o suo annullamento totale, ripristino della viabilità o della sola possibilità di balneazione ecc..).

4.1.2 Interventi idraulico-idrologici

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 di adeguamento della sezione idraulica di tratti di torrente attualmente tombinati.

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. ed interventi di rinaturalizzazione del corso d'acqua con eliminazione di manufatti insistenti in alveo e recupero ambientale con tecniche di ingegneria naturalistica.

Intervento di tipo G: opere di consolidamento, drenaggi e regimazione delle acque.

Intervento di tipo H: sistemazione di versanti instabili con tecniche di Ingegneria Naturalistica.

Interventi vegetazionali: sono indirizzi di pianificazione agricola-forestale non riportati graficamente nella carta degli interventi ma descritti nella relazione (paragrafo 4.1.4)

Nell'ambito dei suddetti interventi ve ne sono alcuni che a causa dell'elevata pericolosità associata alla presenza di notevoli infrastrutture ed all'entità delle portate d'acqua esondate, assumono particolare rilevanza.

In particolare gli interventi di sistemazione idraulica del tratto terminale del t. S. Pietro rientrano in tale categoria di opere aventi pertanto priorità immediata.

In tale tratto gli interventi previsti sono del tipo IC e IB: si tratta sostanzialmente di demolire e ricostruire i due ponti di via Kennedy e di zona Paradiso , allargando al contempo la sezione di deflusso ed eliminando le attuali pile in alveo. Allo stesso tempo si dovrà allargare la sezione di deflusso al di sotto del ponte ferroviario eliminando le attuali strutture interferenti con il corretto deflusso delle portate di piena e realizzare delle arginature in sponda destra nel tratto a valle del ponte ferroviario. In sponda sinistra risulta necessario sopraelevare l'attuale arginatura mentre tutto il tratto dal ponte FFSS fino alla foce dovrà essere rimodellato mediante asportazione del materiale d'alveo eccedente ed allargamento della sezione libera di deflusso.

Il costo complessivo di tale intervento per il quale è presente un progetto preliminare per conto del Comune di Diano Marina, ammonta a lire 1.030.000 Euro.

Altro intervento dotato di priorità immediata di attuazione riguarda l'eliminazione delle criticità idrauliche del tratto terminale del t. Varcavello. In tale tratto è prevista la demolizione di tutti i ponti stradali interferenti con l'alveo e la loro ricostruzione con una sezione di deflusso sottesa di larghezza superiore all'attuale (allargamento medio pari a circa il 30%-40% in più rispetto all'attuale).

In alcuni casi come per esempio per il ponte ferroviario, tale demolizione e ricostruzione risulta problematica e di difficile attuazione; in tali casi si prevede la realizzazione di una nuova luce laterale in grado di raddoppiare la sezione di deflusso attuale. In tutto il tratto dal ponte ferroviario fino al ponte a monte del cimitero è prevista una sistemazione delle arginature che verrà attuata mediante demolizione di una delle due sponde (o di entrambe qualora possibile) e ricostruzione dell'arginatura su di un tracciato che preveda un allargamento della sezione d'alveo ed un sopralzo della quota di coronamento.

Il costo totale dell'intervento è di circa 2.060.000 Euro per la ricostruzione dei ponti e di circa 6.200.000 Euro per la realizzazione delle arginature.

4.1.3 Interventi sui dissesti idrogeologici

Ci si riferisce sostanzialmente a tutte quelle situazioni nelle quali si siano manifestati eventi franosi, dissesti, turbative agli equilibri naturali dei versanti tali da mettere a rischio, diretto o indiretto, gli aspetti salienti del contesto in cui si rilevano. Gli interventi meglio dettagliati nel capitolo 5 sono stati suddivisi in Gp e Gs (interventi geologici di priorità primaria e secondaria) e Hp e Hs (interventi di ingegneria naturalistica di priorità primaria e secondaria)

Proposte delle tipologie di interventi sui dissesti idrogeologici:

- regimazione delle acque
- rimodellamento di porzioni di pendio
- opere di difesa e consolidamento con gabbioni, scogliere e tipologie simili
- opere di difesa e consolidamento con soluzioni di ingegneria naturalistica (palificate in legname, ecc.)
- opere di consolidamento di pareti rocciose (disgaggi, reti metalliche, chiodature, ecc.)
- opere di presidio e consolidamento in c.a. (muri, cordili, ecc.)
- opere speciali di consolidamento (pali, tiranti, ecc.)

Regimazione delle acque

Nella generalità dei casi questo intervento appare determinante per la messa in sicurezza di tutte le situazioni ove siano attivi possano evolvere condizioni di squilibrio. In questa tipologia di intervento ricadono l'intercettazione, la regimazione e l'allontanamento disciplinato delle acque superficiali su pendio onde permettere l'eliminazione o il freno degli aspetti idrogeologici negativi connessi alle situazioni di dissesto, anche in tema geotecnico.

Non si esclude peraltro che in taluni casi possano rendersi necessarie opere di intercettazione di acque superficiali per evitare interconnessioni tra i dissesti e falde a carattere stagionale.

Tra le soluzioni attuabili, nel primo caso, si suggerisce l'ottimizzazione del percorso delle acque sulle rotabili (asfaltate e sterrate) e di quelle derivanti da scarichi di pluviali, piazzole e fognature. Sui pendii non urbanizzati ma interessati da significativi ruscellamenti diffusi, la disciplina delle acque libere potrà avvenire in abbinamento a consolidamenti del suolo.

Particolare cura, ovviamente, dovrà essere indirizzata agli scarichi dei collettori secondari entro la rete idrografica principale. Questa affermazione assume particolare valore in considerazione del fatto che la raccolta di acque libere entro una apposita rete disciplinata determinerà in quest'ultima vie di deflusso idrico concentrate capaci di migliorare molte situazioni ma anche di innescare situazioni di più alto rischio nel caso venga meno la sua razionale funzionalità.

Rimodellamento di porzioni di pendio

Come si evince da tutti gli allegati riferibili alle frane e ad i dissesti rilevati sul territorio, molto spesso, specie laddove la mobilitazione di materiale interessa congrue porzioni di coltre sciolta, le problematiche dei versanti determinano sconnesione morfologica cui si dovrà fare fronte mediante rimodellamento del profilo topografico del pendio, ciò prescindendo dalle soluzioni di consolidamento o presidio.

Opere di difesa e consolidamento con gabbioni e scogliere

Queste soluzioni potranno essere attuate laddove si debbano presidiare coltri sciolte interessate da circolazione idrica e comunque nei casi in cui sia consigliato attuare presidi a comportamento semielastico e autodrenante (unghia avanzata di orizzonti in frana, piede di pendii instabili interferenti con corsi d'acqua, ecc.)

Risulta evidente, tuttavia, come dette soluzioni presentino l'aspetto negativo di un congruo appesantimento del sito su cui siano realizzate; in tal senso occorrerà ovviare alle problematiche connesse mediante la scelta di un affidabile piano di posa e con puntuali verifiche di stabilità globali del complesso manufatto-pendio.

Opere di difesa e consolidamento con soluzioni di ingegneria naturalistica

Ci si riferisce a soluzioni aventi carattere e finalità similari alla categoria precedente benchè suggeribili solo laddove la scala dei materiali coinvolti o coinvolgibili nel dissesto appaia meno rilevante. E' indubbio, infatti, come palificate in legname siano strutturalmente meno efficaci a resistere alle spinte delle terre anche se determinino cicatrizzazioni del territorio meglio inserite nel paesaggio.

Pare opportuno rilevare come queste soluzioni oltre ad apparire consigliabili per il presidio di pendii in frana, risultino molto vantaggiose per la cucitura di versanti interessati da squilibri allorquando siano configurate in fasciamenti gradonati del profilo topografico, anche su ampiezze reali significative.

In questa classe di interventi vengono accorpate anche soluzioni quali rivegetazione e protezione del suolo.

Le opere di protezione del suolo consistono in tipologie di consolidamento e di protezione dall'erosione di vario tipo quali: graticciata, fascinata, viminata, siepe-cespuglio, drenaggi con fascinate. Queste soluzioni si possono realizzare anche in abbinamento alle opere di rivegetazione.

Opere di consolidamento di pareti rocciose

Sono state rilevate sul territorio considerato numerose situazioni nelle quali la morfologia originale o la più recente evoluzione dei versanti (scollamenti o vere e proprie frane) hanno determinato pareti rocciose a forte acclività o pseudo verticali tuttora squilibrate e manifestanti detritazione di materiale lapideo di dimensioni molto diversificate, da ciottoli poliedrici a blocchi a zolle rocciose di entità significative.

In tutti questi casi nei quali non sia proponibile un rimodellamento della porzione di pendio nè la sua rivegetazione su un suolo opportunamente riportato e presidiato, l'intervento di consolidamento deve essere indirizzato a frenare l'evolvere dello squilibrio delle pareti rocciose e se possibile mettere in sicurezza i contesti sottostanti.

Le tipologie di interventi proponibili si configurano in soluzioni tradizionali quali energici disaggi delle pareti rocciose, messa in opera di cavi d'acciaio ancorati con opportune chiodature in roccia sana ed abbinati a reti di fasciamento metalliche.

Opere di presidio e consolidamento in c.a.

Rappresentano soluzioni spesso contestate per l'impatto sul territorio; in tal senso occorre osservare come le stesse, pur condividendo la necessità di contenerle al massimo, in molti casi possano rappresentare l'unica forma efficace di presidio definitivo per dissesti particolarmente significativi.

In ogni caso, qualora emergesse la necessità di intervenire con opere in c.a., sarà d'uopo assicurare un sufficiente approfondimento geognostico-geotecnico in tema fondazionale della spinta delle terre a retro dei manufatti e di stabilità globale del pendio nonché studi approfonditi per l'inserimento o il "mascheramento" delle opere al fine di ridurre ai minimi termini l'impatto ambientale.

Opere speciali di consolidamento

La fruizione di soluzioni speciali di consolidamento si rende necessariamente qualvolta la geometria del problema evidenzia limiti rispetto all'adozione di soluzioni tradizionali.

Si segnala inoltre come queste soluzioni potranno essere utili e vantaggiose in tutti i casi dove movimenti di terra pongano problemi in fase esecutiva che consiglino opere propedeutiche di presidio provvisoriale.

Come già affermato le palificate e la realizzazione di tiranti saranno spesso abbinate a murature in c.a. progettate nei settori a maggiore suscettività al dissesto.

Proposte delle tipologie di interventi di monitoraggio:

- Azioni di monitoraggio comprendenti misure della velocità di detritazione dei versanti in roccia nuda esposta, per una quantificazione meno aleatoria delle erodibilità (a livello locale e non espresso come millimetri per unità di superficie).

- Studio bilancio apporti - perdite

Zona costiera, con correlazione con interventi conservativi previsti a monte, che limitano le quantità di materiale per il trasporto solido.

- Analisi della risposta sismica di dettaglio, con microzonazione basata sull'effettiva conoscenza del sottosuolo e migliore approssimazione in condizioni di "free field".

4.1.4 Interventi vegetazionali

Gli interventi vegetazionali sono rappresentati da indirizzi di pianificazione che il piano di bacino intende fornire per la gestione del territorio. Tali interventi riguardano in particolare le aree agricole, i prati ed i pascoli.

L'importanza della coltura dell'olivo nel Comprensorio Dianese è messa in evidenza dalla superficie complessiva che occupa circa il 40 % dell'intero territorio, per la maggior parte oliveti terrazzati. E' evidente che qualsiasi intervento di pianificazione territoriale previsto nel Dianese non può prescindere da norme di buona pratica agricola da applicare nella gestione delle superfici olivate e dal mantenimento delle sistemazioni idraulico agrarie; queste devono garantire un'ottima efficienza nella regimazione delle acque superficiali e nella conservazione del suolo. In questo senso, gli interventi sono rivolti in due direzioni principali: da una parte una rinaturalizzazione delle superfici ormai abbandonate da tempo, risultato di una progressiva riduzione dell'attività agricola nelle aree di minore vocazione e dall'altra la programmazione di interventi sia finanziari che di assistenza tecnica per il mantenimento delle sistemazioni attuali.

In questa sede non si vogliono dare indicazioni su interventi puntuali di ristrutturazione delle sistemazioni idraulico agrarie in quanto seppur potrebbero essere individuate aree di limitata estensione in cui tale ristrutturazione potrebbe avere un carattere di priorità, le problematiche sono generali e vanno affrontate complessivamente per tutto l'Ambito di studio. Quello che è invece possibile fare è stimare quanto sia il peso, in termini finanziari, di una manutenzione periodica dei terrazzamenti e delle opere di regimazione.

Considerando che gli oliveti terrazzati si trovano in pendici che per la maggior parte interessano la classe 3 di acclività (20-35%) e assumendo quindi una pendenza media del 25% è possibile stimare una lunghezza per ettaro di muratura in pietrame a secco di circa 1000 ml, con altezza media di 2 metri e con una rete idraulica di prima raccolta delle acque superficiali di circa 200 ml. Assumendo inoltre una durata media delle opere di 50 anni, l'attuale esigenza di manutenzione annuale è per circa 20 ml di muratura a secco e per 4 ml di rete drenante. Sono previsti per questo tipo di intervento finanziamenti di origine comunitaria attraverso il Piano di Sviluppo Rurale (Reg. UE 1257/99) Misura 6.4 (Impiego di altri metodi di coltivazione compatibili con le esigenze di tutela dell'ambiente e delle risorse naturali, nonché la cura dello spazio naturale e del paesaggio) che prevede un aiuto di 5 anni di durata con un contributo di 55 €/m³. Si tratta quindi di intervenire con opere puntuali al miglioramento delle opere esistenti auspicando forme permanenti sia di incentivazione alla manutenzione che di monitoraggio e di controllo sulla corretta realizzazione degli interventi.

Non sono state volutamente considerate le altre superfici terrazzate occupate da colture ortofloricole in piena aria, frutteti e vigneti in quanto caratterizzate da una maggiore redditività dell'attività con maggior disponibilità ad interventi di realizzazione e manutenzione di efficienti sistemazioni agrarie.

Per quanto concerne le superfici pascolive anche in questo caso si deve sottolineare l'esigenza di indirizzare l'attività pascoliva verso criteri più rispondenti alle buone pratiche agronomiche. Diventa infatti prioritaria l'individuazione del carico massimo di bestiame ammissibile e la conseguente turnazione delle aree pascolive. In aree localizzate, dove maggiore è stata l'azione di degrado dovuta a carico eccessivo o a ripetuti passaggi del fuoco, il periodo di divieto di pascolo previsto dalla normativa forestale potrebbe essere usato per trasemine con specie maggiormente appetite dal bestiame. Si sottolinea comunque che la Regione Liguria negli ultimi anni ha adottato forme di finanziamento pubblico per ridurre il degrado dei pascoli andando ad agire anche sugli elementi sopra descritti. Da valutare quindi nel tempo gli effetti di questi incentivi tenendo comunque presente l'eventualità di renderli più interessanti qualora non si riuscissero a raggiungere gli obiettivi prefissati. Per quanto riguarda il problema del degrado legato al ripetuto passaggio del fuoco si ritiene che questo vada affrontato in sede di piano regionale antincendi.

Interventi ricadenti in Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C.)

Scheda N°	S.I.C.	Cod. S.I.C.	Intervento	Tipologia intervento	Descrizione	Movimenti franosi
1	Pizzo d'Evigno	IT1315602	IDR.	Pulizia e risagomatura alveo	strutture di raccolta materiale solido, realizzazione briglie e sistemazione arginature	
2	Capo Berta	IT1316001	IDR.	Pulizia e risagomatura alveo	strutture di raccolta materiale solido, realizzazione briglie e sistemazione arginature	
3	Capo Berta	IT1316001	GEOL.	Interv. strutturale di consolidamento di versante	disgaggio delle pareti rocciose instabili, riprofilatura del pendio drenaggio delle acque di infiltrazione tramite canalette realizzazione di opere di consolidamento	non presenti

La Regione Liguria, richiamando la direttiva 92/43/CEE, la direttiva 79/409/CEE, il progetto nazionale "Biotaly" il D.P.R. 357/97, la D.G.R. 25/02/2000 n.270 e il D.M. 03/04/2000 ha emanato la **delibera n. 646 del 8/06/01 "Misure di salvaguardia per i proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) liguri: applicazione della valutazione d'incidenza"**.

Tale normativa prevede di effettuare apposita valutazione d'incidenza volta ad accertare che l'attuazione degli interventi previsti non pregiudichi l'integrità dei siti e delle zone tutelate, tenuto conto degli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie presenti.

La valutazione d'incidenza deve essere formulata tenendo conto dei contenuti espressi nell'allegato "A" e allegato "B" della delibera n. 646 del 8/06/01.

In fase di approfondimento è stata redatta una scheda di compatibilità ambientale per ogni intervento ricadente in Siti di Importanza Comunitaria.

In tale scheda è stato descritto il tipo di intervento e la localizzazione, gli habitat, la componente floristica, faunistica e la vulnerabilità del SIC (Rete Natura 2000); in base alle caratteristiche dell'intervento sono stati

individuati gli impatti ambientali e sono state proposte le misure mitigative, valutando pertanto la compatibilità dell'intervento con gli obiettivi di conservazione degli habitat.

Nella cartografia relativa agli interventi è stato riportato il numero della scheda di compatibilità ambientale per singolo intervento. Le schede descrittive sono riportate nell'allegato al capitolo 5.

4.2 Carta degli interventi

Poichè si ritiene che il principale squilibrio esistente sui bacini idrografici esaminati sia quello determinante il rischio di inondazione delle aree urbane si è ritenuto di proporre una pianificazione degli interventi secondo una scala prioritaria di rimozione dei rischi maggiori.

Per quanto attiene agli **aspetti idraulici**, 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 (per esempio per il bacino del Chiaravagna è stato consigliato $T \geq 200$ anni);

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

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 e dove occorre rimuovere un utilizzo viario ormai consolidato dell'alveo stesso quale unico accesso a strutture poste a valle dell'attuale linea ferroviaria - problema che si interseca con l'utilizzo delle aree della 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.

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. 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.

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

1. Regimazione delle acque

Nella generalità dei casi questo intervento appare determinante per la messa in sicurezza di tutte le situazioni ove siano attivi o possano evolvere condizioni di squilibrio. In questa tipologia di intervento ricadono l'intercettazione, la regimazione e l'allontamento disciplinato delle acque superficiali su pendio onde permettere l'eliminazione o il freno degli aspetti idrogeologici negativi connessi alle situazioni di dissesto, anche in tema geotecnico.

Non si esclude, peraltro, che in taluni casi possano rendersi necessarie opere di intercettazione di acque superficiali per evitare interconnessioni tra i dissesti e falde a carattere stagionale.

Tra le soluzioni attuabili, nel primo caso, si suggerisce l'ottimizzazione del percorso delle acque sulle rotabili (asfaltate e sterrate) e di quelle derivanti da scarichi di pluviali, piazzole e fognature. Sui pendii non urbanizzati ma interessati da significativi ruscellamenti diffusi, la disciplina delle acque libere potrà avvenire in abbinamento a consolidamenti del suolo.

Particolare cura, ovviamente, dovrà essere indirizzata agli scarichi dei collettori secondari entro la rete idrografica principale. Questa affermazione assume particolare valore in considerazione del fatto che la raccolta di acque libere entro una apposita rete disciplinata determinerà, in quest'ultima, vie di deflusso idrico idrico concentrate capaci di migliorare molte situazioni ma anche di innescare situazioni di più alto rischio nel caso venga meno la sua razionale funzionalità.

2. Rimodellamento di porzioni di pendio

Come si evince da tutti gli allegati riferibili alle frane e ad i dissesti rilevati sul territorio, molto spesso, specie laddove la mobilitazione di materiale interessa congrue porzioni di coltre sciolta, le problematiche dei versanti determinano sconnesione morfologica cui si dovrà fare fronte mediante rimodellamento del profilo topografico del pendio, ciò prescindendo dalle soluzioni di consolidamento o presidio.

3. Opere di difesa e consolidamento con gabbioni e scogliere

Queste soluzioni potranno essere attuate laddove si debbano presidiare coltri sciolte interessate da circolazione idrica e comunque nei casi in cui sia consigliato attuare presidi a comportamento semielastico e autodrenante (unghia avanzata di orizzonti in frana, piede di pendii instabili interferenti con corsi d'acqua, ecc.)

Risulta evidente, tuttavia, come dette soluzioni presentino l'aspetto negativo di un congruo appesantimento del sito su cui siano realizzate; in tal senso occorrerà ovviare alle problematiche connesse mediante la scelta di un affidabile piano di posa e con puntuali verifiche di stabilità globali del complesso manufatto-pendio.

4. Opere di difesa e consolidamento con soluzioni di ingegneria naturalistica

Ci si riferisce a soluzioni aventi carattere e finalità simili alla categoria precedente benché suggeribili solo laddove la scala dei materiali coinvolti o coinvolgibili nel dissesto appaia meno rilevante. E' indubbio, infatti, come palificate in legname siano strutturalmente meno efficaci a resistere alle spinte delle terre anche se determinino cicatrizzazioni del territorio meglio inserite nel paesaggio.

Pare opportuno rilevare come queste soluzioni oltre ad apparire consigliabili per il presidio di pendii in frana, risultino molto vantaggiose per la cucitura di versanti interessati da squilibri allorquando siano configurate in fasciamenti gradonati del profilo topografico, anche su ampiezze reali significative.

In questa classe di interventi vengono accorpate anche soluzioni quali rivegetazione e protezione del suolo.

Le opere di protezione del suolo consistono in tipologie di consolidamento e di protezione dall'erosione di vario tipo quali: graticciata, fascinata, viminata, siepe-cespuglio, drenaggi con fascinate. Queste soluzioni si possono realizzare anche in abbinamento alle opere di rivegetazione.

5. Opere di consolidamento di pareti rocciose

Sono state rilevate sul territorio considerato numerose situazioni nelle quali la morfologia originale o la più recente evoluzione dei versanti (scollamenti o vere e proprie frane) hanno determinato pareti rocciose a forte acclività o pseudo verticali tuttora squilibrate e manifestanti detrizione di materiale lapideo di dimensioni molto diversificate, da ciottoli poliedrici a blocchi a zolle rocciose di entità significative.

In tutti questi casi nei quali non sia proponibile un rimodellamento della porzione di pendio né la sua rivegetazione su un suolo opportunamente riportato e presidiato, l'intervento di consolidamento deve essere indirizzato a frenare l'evolvere dello squilibrio delle pareti rocciose e se possibile mettere in sicurezza i contesti sottostanti.

Le tipologie di interventi proponibili si configurano in soluzioni tradizionali quali energici disaggi delle pareti rocciose, messa in opera di cavi d'acciaio ancorati con opportune chiodature in roccia sana ed abbinati a reti di fasciamento metalliche.

6. Opere di presidio e consolidamento in c.a.

Rappresentano soluzioni spesso contestate per l'impatto sul territorio; in tal senso occorre osservare come le stesse, pur condividendo la necessità di contenerle al massimo, in molti casi possano rappresentare l'unica forma efficace di presidio definitivo per dissesti particolarmente significativi.

In ogni caso, qualora emergesse la necessità di intervenire con opere in c.a., sarà d'uopo assicurare un sufficiente approfondimento geognostico-geotecnico in tema fondazionale della spinta delle terre a retro dei manufatti e di stabilità globale del pendio nonché studi approfonditi per l'inserimento o il "mascheramento" delle opere al fine di ridurre ai minimi termini l'impatto ambientale.

7. Opere speciali di consolidamento

La fruizione di soluzioni speciali di consolidamento si rende necessariamente qualvolta la geometria del problema evidenzia palesi limiti rispetto all'adozione di soluzioni tradizionali.

Si segnala inoltre come queste soluzioni potranno essere utili e vantaggiose in tutti i casi dove movimenti di terra pongano problemi in fase esecutiva che consiglino opere propedeutiche di presidio provvisorio.

Come già affermato le palificate e la realizzazione di tiranti saranno spesso abbinate a murature in c.a. progettate nei settori a maggiore suscettività al dissesto.

8. Drenaggi

La realizzazione di sistemi di drenaggio, siano essi superficiali o profondi, si rende necessaria qualora si debba intervenire per sanare dissesti impostati in materiale detritico.

L'allontanamento dell'acqua dal corpo in frana migliora le caratteristiche meccaniche della coltre a favore della stabilità.

4.3 Indicatori di successo

In quest'ottica si ritiene utile individuare alcuni indicatori di successo finalizzati ad un riscontro oggettivo sul territorio della valenza delle opere eseguite:

- significativo aumento dei tempi di ritorno dei fenomeni di esondazione
- riduzione delle aree inondabili
- riduzione dell'erosione e del trasporto solido
- riduzione della riattivazione dei movimenti franosi attivi o quiescenti
- aumento dei tempi di corruzione
- riduzione dei danni derivanti dagli incendi.

CAPITOLO 5

5 MODULO H : PROGRAMMI DI ATTUAZIONE DEL PIANO

5.1 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.

5.1.1 Stanziamenti statali, regionali e provinciali

Tutto il complesso di azioni indicate dal piano deve essere inserito all'interno dello schema previsionale e programmatico che l'Amministrazione regionale deve predisporre ai sensi e per gli effetti dell'art. 31 della legge 183.

Tale documento alla cui costruzione devono concorrere tutti i soggetti chiamati ad azioni di pianificazione all'interno dei territori di competenza deve recepire tutte le necessità inerenti i bacini di rilievo regionale.

Nello specifico gli elementi emergenti dello stralcio di piano di bacino costituiscono anche indicazioni in termini di programmi triennali di intervento da redigersi ai sensi dell'art. 21 della legge 183.

Tuttavia il canale statale non costituisce l'unico percorso orientato al reperimento delle risorse; sono infatti attivabili risorse anche sui canali di finanziamento regionali che attraverso una specifica ed orientata operazione di razionalizzazione dei capitoli orientati alla difesa del suolo possono destinare opportune risorse ai conseguenti interventi.

Anche l'Amministrazione provinciale concorrerà con propri stanziamenti sul bilancio, in funzione della disponibilità di risorse, da destinare agli interventi individuati all'interno del bacino e ricadenti nell'ambito delle proprie competenze.

Gli interventi indicati dal piano per ridurre il fattore di rischio dovranno essere inseriti all'interno dei Piani Triennali e pertanto concorrere all'attribuzione dei finanziamenti statali ai sensi della L. n. 183/1989 e di quelli regionali sui capitoli di bilancio inerenti la difesa del suolo, così come individuati dalla Regione Liguria.

5.1.2 Attivazione risorse finanziarie

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.

5.2 PIANO FINANZIARIO

Gli elementi portanti e di successo del Piano sono sostanzialmente da individuarsi nel quadro degli interventi proposto 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.

Gli studi idraulici di dettaglio, l'affidabilità dei risultati idraulici, la definizione della fascia di riassetto fluviale e la progettazione preliminare degli interventi volti alla mitigazione del rischio idraulico nei tratti terminali verranno realizzati con finanziamento regionale di cui alla DGR 347/2002.

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.

Per quanto attiene la tipologia del dissesto idrogeologico viene riportata una tabella nella quale sono indicate situazioni di dissesto che in generale solo marginalmente coinvolgono immobili o infrastrutture; tuttavia si è ritenuto necessario evidenziare tali situazioni in quanto risultano le più critiche del bacino in esame e per i significativi riflessi che possono avere sotto l'aspetto del contributo al trasporto solido in occasione di eventi meteorici particolarmente significativi.

Il programma degli interventi ha debitamente tenuto conto degli aggiornamenti e di carattere idraulico e geomorfologico a seguito dell'evento alluvionale del novembre 2000.

Quantificazione del costo degli interventi nei singoli bacini

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i costi degli interventi previsti suddivisi per singolo bacino con la specifica del tipo e della superficie della zona soggetta a degrado.

Per quanto concerne la stima dei costi relativi agli interventi di sistemazione idrogeologica dei versanti e di mitigazione del rischio di frana, si sottolinea che il computo ha valore indicativo ed è riferito a condizioni medie. Pertanto per tali interventi si renderà necessario un rilievo specifico che consenta di redigere un progetto preliminare.

Le priorità di intervento sono indicate nel seguente ordine decrescente (primario, secondario) in funzione dell'entità del danno causato dalla mancata realizzazione dell'intervento e dall'entità del rischio.

Interventi idraulici e di consolidamento versanti**Torrenti di ponente**

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Interventi soggetti a valutazione di incidenza	Note	Costo in €uro
IA	Tratti terminali dei tre rii	600 ml	Primaria			1.549.500
IB	Tratti a monte della SS1	1000 ml	Primaria	vedi cartografia	Tratti già in dissesto	516.500
ID	Ubicazioni varie	Nr 7	Primaria	N°1 (vedi cartografia)		181.000
Gp1	Capo Berta		Primaria	vedi cartografia	Allo stato attuale non sono quantificabili precisamente gli interventi per la messa in sicurezza della strada a mare "Incompiuta"	2.070.000
TOTALE Interventi primari						4.317.000
TOTALE Interventi secondari						0
TOTALE						4.317.000

Canale scolmatore a servizio dei torrenti Gorleri e Varcavello

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo in €uro
IA	Tratto compreso tra opera di presa rio Varcavello e il manufatto di confluenza col rio Gorleri	60 ml	Primaria		
	Tratto compreso tra opera di presa rio Gorleri e il manufatto di confluenza col rio Varcavello				
	Tratto compreso tra manufatto di confluenza e scarico a mare	160 ml			11.700.000
		410 ml			
TOTALE					11.700.000

Rio Gorleri

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo in Euro
IB	Tratto scatolare tra via Novaro e la foce	300 ml	Primaria	Pulizia e manutenzione sezione scatolare	90.000
IB	Tratto fra strada Sori e via Novaro	30 ml	Primaria	Rettifica argine in sponda destra	52.000
IC	Ponticello strada Sori		Primaria		173.000
IB	Tratto fra confluenza con rio Ciapasso e strada Sori	150 ml	Primaria	Rialzamento argini a monte del ponticello di strada Sori e ricalibratura sezione idraulica	356.000
IC	Ponticello rio Ciapasso		Primaria		173.000
IB	Tratto lungo rio Ciapasso, a monte della confluenza col rio Gorleri	200 ml	Primaria	Rinaturalizzazione argine destro	262.000
IB	Tratti lungo Rio Gorleri a monte della confluenza con il rio Ciapasso	1800 ml	Primaria		3.615.500
IC	Ponti ferrovia e strade a monte	N.2	Secondario		350.000
ID	Ubicazioni varie	Nr 4	Primaria		103.500
IE	Ubicazioni varie	Nr 2 tratti	Primaria		52.000
Gp21	Tratti a monte (località Serreta)		Primaria	Limitazione trasporto solido Difese spondali , briglie	553.000
Gs2	Diano Calderina	400 ml	Secondaria	Regimazione delle acque	100.000
Hp3	Rio Gorleri	50 ml	Primaria	Difese spondali con tecniche di Ingegneria Naturalistica	78.000
TOTALE Interventi primari					5.508.000
TOTALE Interventi secondari					450.000
TOTALE					5.958.000

Rio Varcavello

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo in Euro
IB	Tratto a valle del ponte di corso Roma	40 ml	Primaria	Nuova arginatura	134.000
	Ponte di corso Roma		Primaria	Sollevamento e raccordi	385.000
	Tratto compreso tra ferrovia e corso Roma	80 ml	Primaria	Arretramento argine in sponda destra	163.000
	Tratto compreso tra via Capocaccia e ferrovia	90 ml	Primaria	Nuova arginatura	220.000
IB	Tratto compreso fra via Calderina e via Capocaccia	300 ml argine dx 50 ml argine sx	Primaria	Ampliamento sezione utile	807.000
IB	Tratto compreso tra ponte romano e ponte via Calderina	200 ml	Secondaria	Ampliamento sezione utile	618.000
IB	Ponte romano		Primaria	Ampliamento ponte	205.000
IB	Tratto a monte del ponte romano	300 ml	Primaria	Ampliamento sezione in sponda destra	468.000
IB	Tratti a monte dell'autostrada	1600 ml	Secondaria		6.714.000
IC	Ponti via Diano Calderina	Nr 2	Primaria		500.000
ID	Ubicazioni varie	Nr 13	Primaria		568.500
IE	Ubicazioni varie	Nr 4 tratti	Primaria		103.500
Gp4	Monte della Guardia	500 ml	Primaria	Monitoraggio geologico	260.000
Gp5	Ferretti	60 ml Lungo tratto stradale: 40 mt	Primaria	Regimazione delle acque; riprofilatura; consolidamento versante sotto strada Difese spondali	207.000
TOTALE Interventi primari					4.021.000
TOTALE Interventi secondari					7.332.000
TOTALE					11.353.000

T. San Pietro

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Interventi soggetti a valutazione di incidenza	Note	Costo in Euro
IB	Tratto fra corso Roma e via Aurelia	100 ml	Secondaria		Arretramento argine in sponda destra	200.000
IC	Ponte di corso Roma		Secondaria			2.250.000
IB	Tratto tra via Purgatorio e corso Roma	135 ml	Secondaria		65 m realizzati mediante diaframmi	380.000
IB	Tratto fra guado via della Bea e ferrovia	720 ml	Secondaria		160 m prevedono arretramento della strada comunale	1.525.000
IC	Guado di via della Bea		Secondaria		Costruzione nuovo ponte in sostituzione del guado	1.055.000
IB	Tratto a monte di via della Bea	1500 ml	Secondaria		Rimodellazione e naturalizzazione delle sponde	1.125.000
IB	Tratto a Diano S. Pietro e a valle di Trinità Tratti a Borganzo. Roncagli ed Evigno	2000 ml	Primaria	N°1 (vedi cartografia)	Tratti con sistemazione d'alveo	2.841.000
		4000 ml	Secondaria	N°1 (vedi cartografia)	Tratti con sistemazione d'alveo	5.165.000
IC	Ponte Purgatorio	Nr 1	Primaria			2.000.000
ID	Ubicazioni varie	Nr 37	Primaria	N°5 (vedi cartografia)		852.500
IE	Ubicazioni varie	Nr 2 tratti	Primaria			52.000
Gp6	Diano Arentino		Primaria		Monitoraggio geologico a monte (abitato di Diano Arentino) e sistemazioni al piede con opere difesa spondale	775.000
Gp7	Diano Borello	500 ml	Primaria	Vedi cartografia	Regimazione acque	52.000
Gp8	Evigno		Primaria		Monitoraggio geologico in corrispondenza della paleofrana e interventi di protezione spondale	1.030.000

TOTALE Interventi primari						7.602.500
TOTALE Interventi secondari						11.700.000
TOTALE						19.302.500

Rio Pineta

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo EURO
IA	Tratto terminale del rio	230 ml	Primaria	Adeguamento della sezione di deflusso	1.725.000
IB	Tratti a monte della ferrovia	1700 ml	Primaria	Tratti già in dissesto	4.648.500
IC	Ponti Aurelia, ferrovia e strade a monte della ferrovia	Nr 5	Primaria		1.050.000
IA	Tratto all'altezza di via Ca' Rossa	110 ml	Primaria	Ampliamento sezione utile di deflusso	825.000
ID	Ubicazioni varie	Nr 8	Primaria		210.000
TOTALE Interventi primari					8.458.500
TOTALE Interventi secondari					0
TOTALE					8.458.500

Rio Rodine

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo in €uro
IA	Tratto a valle della ferrovia, fino alla foce	250 ml	Primaria	In parte realizzato	870.000
IC	Attraversamento via Aurelia e ponte FFSS	Nr 2	Primaria	Rifacimento sezione scatolare	700.000
IA	Tratto lungo via F. Traversa, fino alla ferrovia	45 ml	Primaria	Adeguamento sezione di deflusso	158.000
IB	Tratto a cielo aperto a monte del ponte FFSS	200 ml	Primaria	Adeguamento sezione di deflusso	372.000
TOTALE Interventi primari					2.100.000
TOTALE Interventi secondari					0
TOTALE					2.100.000

Rio della Madonna

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo EURO
IB	Tratti a monte della ferrovia	800 ml	Primaria	Tratti già in dissesto	1.355.000
IC	Attraversamento via C. Battisti	Nr. 1	Primaria		300.000
IA	Tratto a valle ferrovia	350 ml	Secondaria	Realizzazione canale scolmatore	1.425.000
TOTALE Interventi primari					1.655.000
TOTALE Interventi secondari			+		1.425.000
TOTALE					3.080.000

T. Cervo

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Interventi soggetti a valutazione di incidenza	Note	Costo in €
IA	Affluente rio S. Bartolomeo tratto a monte di Ca dei Viali (loc. Pairola)		Primaria		vedi scheda	190.000
REALIZZATO						
IB	Ubicazioni varie sul rio S. Bartolomeo Innesso affluenti del Cervo Asta principale del t. Cervo	2100 ml	Primaria		Compresi interventi di sistemazione sotto ponti Solo sistemazione d'alveo con sporadiche sistemazioni spondali	5.165.000
		700 ml	Primaria			1.033.000
		6000 ml	Secondaria			9.296.500
ID	Ubicazioni varie	Nr 41	Secondaria	N°7 (vedi cartografia)		1.136.500
IE	Ubicazioni varie	Nr 8 tratti	Secondaria			258.500
Gp20	Rocca	300 ml	Primaria		Regimazione acque	26.000
		0.6 ha	Primaria		Drenaggi; opere di consolidamento	260.000
Gp9	Rocca	400 ml	Primaria		Regimazione acque	31.000
		0.9 ha	Primaria		Drenaggi; opere di consolidamento	362.000
Gp-Hp14	Belsito	2 ha	Primaria		Riprofilatura versante; drenaggi; opere di ingegneria naturalistica	827.000
Gp10	Deglio	21 ml	Primaria		Regimazione acque	42.000
Gp11	San Martino		Primaria			Finanziamento già richiesto dal Comune
Gp12	Villa Faraldi		Primaria		Muro di consolidamento	Finanziamento già richiesto dal Comune
Gp13	Cà dei viali	20 ml	Primaria		Muro di consolidamento e regimazione acque	42.000

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Interventi soggetti a valutazione di incidenza	Note	Costo in €
Hp4	Riva Faraldi	300 ml	Primaria		Opere di ingegneria naturalistica ad integrazione delle opere di sistemazione spondale IB	125.000
Hp15	Colle Dico	0.4 ha	Secondario		Riprofilatura; drenaggi; ingegneria naturalistica	210.000
Hp16	Rio del Bauso: 2 interventi	0.7 ha + 1.5 ha = 2.2 ha	Secondario		Difese spondali; riprofilatura versante; drenaggi; ingegneria naturalistica	1.040.000
TOTALE Interventi primari						7.913.000
TOTALE Interventi secondari						11.941.500
TOTALE						19.854.500

INTERVENTO N. IA1 – San Bartolomeo loc. Pairola Interventi primari**Inquadramento geografico**

Comune: San Bartolomeo al Mare

Località: loc. Pairola

Bacino: T. Cervo. Sottobacino: affluenti del rio San Bartolomeo

REALIZZATO**Descrizione della criticità**

Tratti tombinati inadeguati al deflusso della portata anche cinquantennale

Intervento proposto

Rio Pairola: sostituzione del tratto tombinato esistente con scatolare a cielo aperto di larghezza 2,50m e altezza variabile da 2,63m a 3,60m, il tratto attualmente interessato dalla viabilità esistente sarà coperto con grigliato carrabile.

Rio secondario: Sostituzione del tratto tombinato esistente tombino di larghezza 1,60m e altezza variabile da 2,10m a 2,50m, il tratto di circa 7,0m a monte della confluenza con il rio Pairola sarà coperto con grigliato carrabile. A monte dell'imbocco della tombinatura verrà posizionato 1 profilo IPE 200 al fine di trattenere eventuale materiale trasportato da monte.

Beneficio

Eliminazione della fascia A

Valutazione economica di massima dell'intervento

Il quadro economico del progetto prevede un importo complessivo pari a 190.000 € circa.

Rio Bonda

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo in €uro
IB	Asta finale	900 ml	Primaria	Opere di rinforzo e adeguamento idraulico localizzate	516.500
ID	Ubicazioni varie	Nr 4	Primaria		103.500
IE	Ubicazioni varie nel tratto terminale	Nr 3 tratti	Secondaria		103.500
TOTALE Interventi primari					620.000
TOTALE Interventi secondari					103.500
TOTALE					723.500

Rio Schenassi

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo in €uro
ID	Trato alla foce	Nr 1	Primaria		26.000
G1	Cervo centro storico		Primaria	Scheda intervento G1 in allegato al piano	già finanziato
Gp-Hp17	Rio Schenassi		Primaria	Difese spondali e opere di consolidamento	104.000
TOTALE Interventi primari					130.000
TOTALE Interventi secondari					0
TOTALE					130.000

Rii di levante

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo in €uro
IA	Tratto terminale del rio di levante	100 ml	Primaria	Adeguamento della sezione di deflusso	207.000
	Tratto terminale del rio intermedio	200 ml	Primaria		516.500
IB	Ubicazioni varie	800 ml	Primaria		1.033.000
ID	Scolo acque sotto SS1	Nr 1	Primaria		52.000

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o caratteristiche	Priorità	Note	Costo in Euro
Gp18	Via Aurelia		Primaria	Regimazione acque, consolidamenti	200.000
Gp19	Capo Cervo		Primaria	Regimazione acque, consolidamenti	200.000
TOTALE Interventi primari					2.208.500
TOTALE Interventi secondari					0
TOTALE					2.208.500

Impianti e strumenti per la registrazione di piogge e portate^(*):	258.500	€uro
Importo scolmatore Gorleri – Varcavello:	11.700.000	€uro
Importo totale interventi primari:	44.533.500	€uro
Importo totale interventi secondari:	32.952.000	€uro
TOTALE INTERVENTI (primari + secondari + ^(*))	89.444.000	€uro

5.2.1 Interventi strutturali di consolidamento versanti - G e H

INTERVENTO N. Gp1 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: Diano Marina Località: versante S si Capo Berta Bacino: torrenti di ponente
Descrizione della criticita' Crolli in roccia fratturata, pendio acclive, caduta di blocchi sulla strada a mare "incompiuta di collegamento tra Diano Marina e Imperia e instabilità a carico della sede stradale SS Aurelia
Intervento proposto L'intervento consigliato è la riprofilatura del pendio, disaggio delle parti rocciose instabili, drenaggio delle acque di infiltrazione tramite canalette, posa in opera di reti metalliche corticali e di paramassi dinamiche. Occorre comunque finanziare uno studio dettagliato della dinamica del versante per una corretta progettazione degli interventi.
Valutazione dei tempi di realizzazione 180 giorni
Beneficio Stabilizzazione del pendio a vantaggio della strada a mare "Incompiuta" e della S.S.
Valutazione economica di massima dell'intervento I costi potranno essere valutati correttamente solo a posteriori di uno studio specifico; si prevede, comunque, una somma approssimativa di . 2.070.000 Euro

INTERVENTO N. Gs2 Interventi secondari
Inquadramento geografico Comune: Diano Marina Località: Diano Calderina Bacino: rio Gorleri
Descrizione della criticita' Ruscamento di acque superficiali sul versante a valle della sede stradale che può portare a dissesti dovuti fenomeni erosivi e impregnazione dei materiali
Intervento proposto Canalizzazione e regimazione delle acque lungo il tratto stradale per una lunghezza pari almeno a 400 ml
Valutazione dei tempi di realizzazione 30 giorni
Beneficio Riduzione delle acque di ruscellamento e di infiltrazione dei versanti a riduzione del rischio di innesco di dissesti.
Valutazione economica di massima dell'intervento 100.000 Euro

INTERVENTO N. Hp3 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: Diano Marina Località: rio Gorleri Bacino: rio Gorleri
Descrizione della criticita' Erosione spondale al piede del versante che porta al dissesto del versante in sponda sinistra del rio;
Intervento proposto Realizzazione di difese spondali con tecniche di ingegneria naturalistica.
Valutazione dei tempi di realizzazione 1 anno
Beneficio Riduzione dell'apporto solido nel rio.
Valutazione economica di massima dell'intervento 78.000 Euro

INTERVENTO N. Gp4 Interventi primari
Inquadramento geografico Comuni: Imperia e Diano Castello Località: Monte della Guardia Bacino: rio Varcavello
Descrizione della criticità E' un corpo di paleofrana che al momento non presenta sintomi di instabilità ma sul quale è sono state realizzate recentemente, soprattutto nella parte alta, molte nuove unità abitative con relativa viabilità.
Intervento proposto Studio dello stato del corpo franoso con predisposizione di monitoraggi e interventi canalizzazione delle acque superficiali lungo la viabilità
Valutazione dei tempi di realizzazione 30 giorni per le canalizzazioni; il monitoraggio va protratto nel tempo.
Beneficio Intervento cautelativo per evitare dissesti anche profondi e di dimensioni notevoli in una zona insediata.
Valutazione economica di massima dell'intervento 260.000 Euro

INTERVENTO N. Gp5 Interventi primari
Inquadramento geografico Comuni: Diano Castello Località: Ferretti Bacino: rio Varcavello
Descrizione della criticità E' un'area attualmente in frana che in parte ha già dissestato la sede stradale; le cause sono soprattutto l'impregnazione del materiale da parte delle acque superficiali e l'erosione spondale del rio.
Intervento proposto Realizzazione di difese spondali (80 ml), riprofilatura e consolidamento del versante in frana e della strada (30 ml) e canalizzazione delle acque superficiali (100 ml)
Valutazione dei tempi di realizzazione 150 giorni.
Beneficio Intervento di bonifica di un'area attualmente in frana che, arretrando, potrebbe causare l'interruzione della strada, creare problemi alle abitazioni presenti e aumentare l'apporto solido nel rio.
Valutazione economica di massima dell'intervento 207.000 Euro

INTERVENTO N. Gp6 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: Diano Arentino Località: Diano Arentino Bacino: Torrente San Pietro
Descrizione della criticità E' un corpo di paleofrana riattivato parzialmente al piede ad opera dell'erosione spondale. Su di esso insiste l'abitato di Diano Arentino con relativa viabilità di collegamento con le frazioni.
Intervento proposto Si propone la realizzazione, lungo il torrente, di opere di difesa spondale e, nell'area attualmente dissestata la riprofilatura del versante e opportuni drenaggi profondi e sub-superficiali e di consolidamenti; inoltre è opportuno predisporre uno studio dettagliato di tutta l'area in paleofrana, con programmazione di opportuni monitoraggi ed eventuali interventi di consolidamento; in quest'area, comunque, è necessario provvedere alla corretta regimazione delle acque legata alla viabilità.
Valutazione dei tempi di realizzazione 120 giorni per gli interventi; il monitoraggio va protratto nel tempo.
Beneficio Intervento cautelativo per evitare dissesti anche profondi e di dimensioni notevoli in una zona insediata e per evitare eventuali attivazioni al piede che andrebbero ad incrementare l'apporto solido del torrente.
Valutazione economica di massima dell'intervento 775.000 Euro

INTERVENTO N. Gp8 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: Diano Arentino Località: Evigno Bacino: Torrente San Pietro
Descrizione della criticità E' un corpo di paleofrana riattivato parzialmente lateralmente opera dell'erosione spondale dei torrenti. Su di esso insiste l'abitato di Evigno.
Intervento proposto Si propone la realizzazione, lungo i torrenti di opere di difesa spondale e una corretta regimazione superficiale delle acque superficiali e la realizzazione di drenaggi subsuperficiali e profondi nelle aree maggiormente impregnate; inoltre è opportuno predisporre uno studio dettagliato di tutta l'area in paleofrana con programmazione di (in parte già finanziati) opportuni monitoraggi ed eventuali interventi di consolidamento.
Valutazione dei tempi di realizzazione 150 giorni per gli interventi; il monitoraggio va protratto nel tempo.
Beneficio Intervento cautelativo per evitare dissesti anche profondi e di dimensioni notevoli in una zona insediata e per evitare eventuali attivazioni al piede che andrebbero ad incrementare l'apporto solido del torrente.
Valutazione economica di massima dell'intervento 1.030.000 Euro

INTERVENTO N. Gp13 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: San Bartolomeo al Mare Località: Cà dei Viali Bacino: Torrente Cervo
Descrizione della criticità E' un piccolo dissesto che in una sua possibile evoluzione potrebbe interessare la strada comunale
Intervento proposto Si propone la realizzazione di muri di protezione eventualmente rappresentati da gabbionate e l'esecuzione di una corretta regimazione delle acque meteoriche e di scolo.
Valutazione dei tempi di realizzazione 30 giorni per gli interventi; il monitoraggio va protratto nel tempo.
Beneficio Intervento a protezione della strada comunale esistente
Valutazione economica di massima dell'intervento 42.000 Euro

INTERVENTO N. Gp-Hp14 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: San Bartolomeo al Mare Località: Belsito Bacino: Torrente Cervo
Descrizione della criticità Si tratta di un vasto dissesto che ha interessato un versante mediamente acclive orientato NW
Intervento proposto L'intervento proposto prevede la riprofilatura del pendio, l'esecuzione di drenaggi e la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica al fine di limitare i fenomeni erosivi superficiali.
Valutazione dei tempi di realizzazione 90 giorni per gli interventi; il monitoraggio va protratto nel tempo.
Beneficio Miglioramento delle condizioni di stabilità del versante e diminuzione dell'apporto solido.
Valutazione economica di massima dell'intervento 827.000 Euro

INTERVENTO N. Gp-Hp 17 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: Cervo Località: Rio Schenassi Bacino: Rio Schenassi
Descrizione della criticità' Si tratta di intensi fenomeni erosivi che interessano le sponde del Rio in coltre sottile sormontante roccia molto fratturata
Intervento proposto L'intervento proposto prevede l'esecuzione di difese spondali e di opera antierosive anche con l'utilizzo di opere di ingegneria naturalistica.
Valutazione dei tempi di realizzazione 30 giorni per gli interventi.
Beneficio Diminuzione dell'apporto solido.
Valutazione economica di massima dell'intervento 104.000 Euro

INTERVENTO N. Gp19 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: Cervo Località: Villa Lavello delle Rose – Capo Cervo Bacino: rii di levante
Descrizione della criticità' In prossimità delle scarpate presenti a Sud del paleoaccumulo sono presenti fenomeni erosivi in corrispondenza dei quali le ferrovie hanno già eseguito alcuni interventi
Intervento proposto L'intervento proposto prevede la realizzazione di una corretta regimazione delle acque ed opere antierosive in corrispondenza delle scarpate.
Valutazione dei tempi di realizzazione 30 giorni per gli interventi.
Beneficio Miglioramento delle condizioni di stabilità dell'area.
Valutazione economica di massima dell'intervento 200.000 Euro

INTERVENTO N. Gp20 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: S.Bartolomeo al Mare Località: Rocca, ad Est di Chiappa Bacino: rii di levante
Descrizione della criticità' Si tratta di un'area in frana attiva a Sud dell'abitato di Rocca.
Intervento proposto L'intervento proposto prevede la realizzazione di una corretta regimazione delle acque e di opere di consolidamento.
Valutazione dei tempi di realizzazione 60 giorni per gli interventi.
Beneficio Miglioramento delle condizioni di stabilità dell'area.
Valutazione economica di massima dell'intervento 286.000 Euro

INTERVENTO N. Gp21 Interventi primari
Inquadramento geografico Comune: Diano Marina Località: Diano Serreta Bacino: Rio Gorleri
Descrizione della criticita' Si tratta di fenomeni erosivi in corrispondenza dell'impiuvio del rio Gorleri
Intervento proposto L'intervento proposto prevede la realizzazione di una corretta regimazione delle acque e di opere di consolidamento.
Valutazione dei tempi di realizzazione 60 giorni per gli interventi.
Beneficio Miglioramento delle condizioni di stabilità dell'area.
Valutazione economica di massima dell'intervento 553.000 Euro