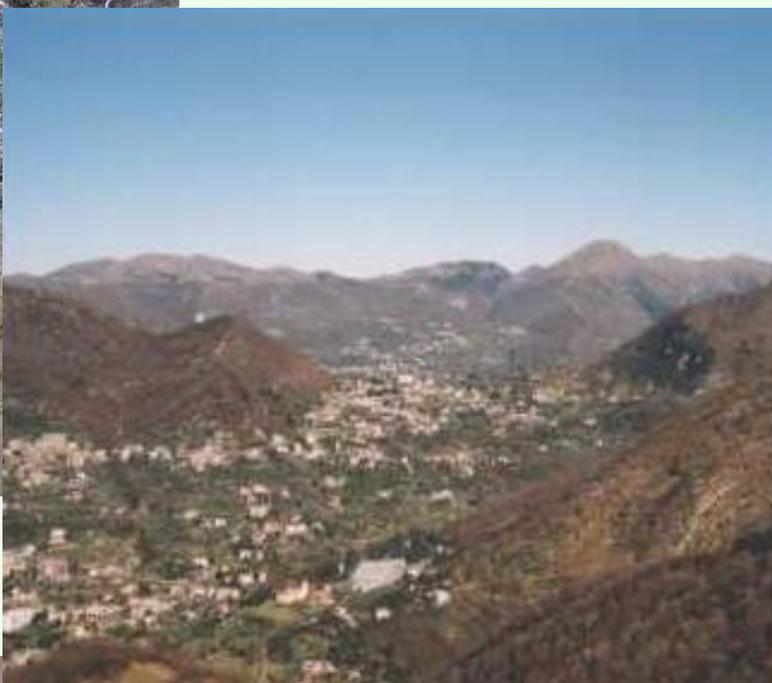


AMBITO 14 Torrente Sturla



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 PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO

APPROVAZIONE	Delibera del Consiglio Provinciale di Genova n. 66 del 12/12/2002
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Delibera della Giunta Regionale n. 329 del 19/4/2016
ENTRATA IN VIGORE	BURL n.19 del 11/5/2016

INDICE

PREMESSA	1
1 INTERVENTI LUNGO IL CORSO D'ACQUA.....	3
1.1 PREMESSA	3
1.2 PROGETTI IN FASE DI ATTUAZIONE.....	4
1.3 PIANO DEGLI INTERVENTI SUL TORRENTE STURLA	6
2 INTERVENTI RELATIVI AL DISSESTO DEI VERSANTI	28
2.1 QUADRO GENERALE DELLE CRITICITÀ	28
2.2 DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI PROSPETTATI E LORO CARATTERISTICHE	32
3 PRIORITA' DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI.....	44

PREMESSA

Nell'ambito di un piano di bacino l'analisi delle criticità e delle situazioni di rischio è propedeutica alla individuazione degli obiettivi e delle linee di intervento per la riduzione del rischio stesso a livelli prefissati. Per quanto riguarda in particolare i piani stralcio sul rischio idrogeologico, "l'Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180/98", pubblicato sulla G.U. del 5.1.1999, prevede, a seguito della fase di perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio idrogeologico (inteso come rischio di inondazione e geomorfologico), la "Fase terza - fase di programmazione della mitigazione del rischio"

Il piano degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico elaborato nel presente piano stralcio è l'insieme delle proposte di intervento associate alle diverse criticità individuate attraverso le analisi precedenti, ordinato secondo criteri di priorità conseguenti all'urgenza e al grado di rischio connesso per persone e beni.

La definizione del quadro di interventi scaturisce dall'analisi dei risultati delle fasi conoscitive del bacino, che hanno permesso l'individuazione delle maggiori problematiche e criticità. Si fonda in particolare sulle carte di pericolosità qui elaborate, consistenti nelle carte di suscettività al dissesto e sulle fasce di inondabilità, e sulla carta del rischio idrogeologico elaborata sulla base dell'uso del territorio. Gli interventi individuati sono riferiti alle criticità evidenziate nella pericolosità, mentre la loro priorità, in termini di attuazione e finanziamento, è determinata dal grado di rischio a cui l'area risulta soggetta.

Gli interventi sono stati individuati ed elaborati, per quanto possibile sulla base dei dati a disposizione, in maniera interdisciplinare, con integrazione degli aspetti geologico ed idraulico analizzati nel presente piano.

La struttura del presente piano degli interventi fa riferimento ai contenuti della raccomandazione elaborata dal Comitato Tecnico Regionale dell'Autorità di Bacino di rilievo regionale relativamente alle "Indicazioni metodologiche per la redazione del piano di interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico nei Piani di bacino ex D.L. 180 e ss. mm. e ii." In riferimento alle indicazioni fornite nella linea guida suddetta, il piano degli interventi è stato elaborato attraverso un percorso che estrinseca le possibili soluzioni alle criticità individuate in relazione alle condizioni di rischio e dell'efficacia da esse attesa a scala di bacino.

Le diverse strategie di soluzione proponibili sono così schematizzabili:

- I) mitigazione del rischio con interventi strutturali, finalizzati a ridurre la pericolosità; in particolare, per gli interventi sui corsi d'acqua e sui versanti, vengono considerati:

interventi strutturali puntuali: opere di sistemazione che agiscono localmente sul fenomeno e che hanno lo scopo di una soluzione definitiva della criticità o perlomeno di una riduzione significativa del rischio, senza determinare però influssi negativi sul resto del bacino;

interventi strutturali areali: opere di sistemazione articolate e di tipo estensivo che interessano porzioni rilevanti di territorio;

- II) mitigazione del rischio con interventi non strutturali, atti a minimizzare l'impatto di eventi calamitosi e ridurre così il danno atteso; in particolare, per gli interventi sui corsi d'acqua e sui versanti, vengono considerati:

misure non strutturali di prevenzione e mitigazione, quali misure di protezione civile e misure normative, alle quali è dedicato una specifica sezione del Piano stralcio;

monitoraggi, dei principali corpi franosi e più in generale delle criticità individuate;

- III) manutenzione ordinaria degli alvei e dei versanti;

- IV) demolizione/rilocalizzazione degli elementi a rischio. Questa soluzione viene proposta in primo luogo nei casi particolari in cui gli elementi stessi siano causa del dissesto idrogeologico o aggravino il grado di rischio (cfr. D.L. 180/98, art. 1, comma 5); ma è un intervento adottabile anche qualora le opere strutturali realizzabili non permettano la riduzione del rischio a livelli compatibili.

Ogni intervento proposto dal Piano è corredato da una stima economica di massima del costo dello stesso. Le cifre calcolate si basano su ipotesi di massima per ciascuna opera e costituiscono una stima compatibile con la scala di lavoro della pianificazione a livello di bacino.

Esse rappresentano perciò una stima di massima della spesa che l'intervento comporta, anche in considerazione del fatto che alcune problematiche realizzative potranno emergere solo in fase di progettazione, quando si disporrà di rilievi di dettaglio eseguiti ad una scala adeguata alle zone interessate dagli interventi.

Una precisazione riguarda le competenze per la realizzazione e manutenzione delle opere. Esse devono essere stabilite in relazione a quanto indicato dalla Legge Regionale 18/99 Artt. 92-93, che individua nella Provincia di Genova l'ente preposto all'esecuzione delle opere, in assenza di altri soggetti tenuti alla realizzazione, come i concessionari, pubblici e privati, o i proprietari frontisti. In generale, il Piano deve precisare, per ciascun intervento, l'indicazione del soggetto tenuto alla realizzazione dell'intervento.

Nel bacino esaminato nel presente Piano, come ampiamente analizzato nei capitoli precedenti, la Carta del rischio idrogeologico mette in evidenza come le problematiche con maggiore priorità di intervento riguardino lo smaltimento della massima portata di piena e come quindi siano prevalentemente localizzate nel fondovalle, fittamente urbanizzato. Gli interventi strutturali proposti sono perciò prioritariamente finalizzati a ridurre tali criticità e poiché potrebbero perdere la loro efficacia se non fossero abbinati ad una manutenzione, costante nel tempo, della porzione più a monte del bacino, si evidenzia la necessità di effettuare periodicamente un controllo dello stato dell'alveo e dei versanti a monte della località di S. Desiderio, con realizzazione della necessaria pulizia periodica per mantenere il bacino in uno stato che non pregiudichi i benefici apportati dalla sistemazione effettuata più a valle.

Per quanto riguarda la manutenzione dell'alveo più in generale, si sottolinea come sia da considerarsi un intervento complementare, e di fondamentale importanza, alle opere proposte: è noto infatti che la riduzione della sezione libera, determinata da ingombri di materiale alluvionale o di rifiuti di origine antropica, unita al pericolo di ostruzione di ponti e tombinature da parte di vegetazione radicata, è spesso concausa dei fenomeni di inondazione.

Da questo nasce l'esigenza di un'attenta programmazione da parte degli Enti competenti delle azioni di manutenzione, relative sia ai manufatti sia all'alveo, che preveda in particolare, con cadenza periodica e dopo ogni evento significativo di piena, sopralluoghi sul torrente al fine di valutare l'effettiva necessità di interventi di pulizia nonché la tempestiva realizzazione degli stessi qualora il riscontro fosse positivo.

Si ricorda che la manutenzione dei corsi d'acqua deve coniugare l'obiettivo della sicurezza degli abitati con il rispetto delle caratteristiche naturali dell'alveo, evitando, ad esempio, il taglio indiscriminato della vegetazione, quando non sia provatamente necessario. Si richiama a tal proposito la direttiva del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino regionale "Manutenzione degli alvei e degli argini dei corsi d'acqua" (C.I. 5.8.98), oltreché all'art. 3 della L n. 236/1993 e al DPR 14/4/1993 "Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale" ed altri atti elaborati in materia.

Sulla base delle precedenti considerazioni, si è ritenuto opportuno indicare per ciascun intervento proposto la stima di massima relativa ai costi di manutenzione, demandandone la programmazione ad un piano organico a cura dell'Ente competente.

1 INTERVENTI LUNGO IL CORSO D'ACQUA

1.1 Premessa

Lo studio delle fasce di inondabilità ha permesso di individuare le principali criticità, nonché i fattori che le determinano, che insistono lungo il T. Sturla; dalla carta del rischio ottenuta dalla sovrapposizione della pericolosità e degli elementi a rischio emergono le zone nelle quali è necessario intervenire prioritariamente.

Lo scopo primario che gli interventi proposti intendono perseguire è quella di ridurre il rischio a livelli socialmente compatibili, in particolare per quanto riguarda gli interventi sui corsi d'acqua; l'obiettivo, almeno a lungo termine, è quello di permettere il deflusso della portata duecentennale senza esondazione. Tale obiettivo deve essere coniugato, per quanto possibile, con quello della riqualificazione e rinaturalizzazione del corso d'acqua, che risulta però nel caso specifico difficilmente conseguibile: la crescita caotica e disorganica del tessuto urbano ha sottratto progressivamente al torrente spazi vitali, ormai difficilmente recuperabili se non con un grave onere economico e sociale.

Nella parte fociva, infatti, entrambe le sponde risultano densamente antropizzate e a stento è possibile recuperare lo spazio necessario alla sezione d'alveo per il deflusso della portata di piena; nella parte più a monte, nei piccoli nuclei abitati sparsi lungo il torrente, diversi edifici sono a ridosso del torrente.

Si deve inoltre considerare che talora, in passato, sono stati realizzati interventi che, pur migliorativi per altri aspetti, hanno influito negativamente sulla capacità di smaltimento delle piene: la fognatura in alveo ha migliorato la qualità delle acque, ma costituisce un ostacolo al deflusso della corrente; l'attraversamento fognario n. 46 ha causato l'innalzamento del letto del torrente di alcuni metri, provocando inondazioni nell'abitato di Binella; alcuni ponti, un tempo ad arco, sono stati ricostruiti con una pila in alveo.

Infine, l'abbandono delle attività agro-forestali ha portato un degrado generalizzato lungo l'asta dell'alveo, con presenza di vegetazione arbustiva ed arborea e di ampi tratti sovralluvionati, situazione ulteriormente aggravata dalla presenza di due frane sul corso d'acqua a monte di San Desiderio.

I problemi sopra esposti sono alla base delle scelte effettuate: a valle del ponte di Borgoratti, in considerazione dell'alta densità abitativa e della diffusa insufficienza della sezione, si è optato per interventi organici che comportano l'adeguamento di tratti estesi dell'alveo; nelle parti a monte, in corrispondenza dei centri abitati sparsi, si è preferito limitarsi a singole opere a difesa delle case o misure non strutturali.

Si è indicato, infine, come intervento di manutenzione, la pulizia dell'alveo, che, in buona parte del suo tracciato, è ostruito da vegetazione e da materiale lapideo: la sistemazione delle due frane a monte di San Desiderio dovrebbe ridurre l'apporto di sedimento; tuttavia ciò non esclude la necessità di una regolare manutenzione. Potrà essere valutata l'opportunità di utilizzo del materiale prelevato per il ripascimento delle spiagge, secondo quanto indicato nelle direttive contenute nel Piano Territoriale della Costa e nella direttiva del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino regionale "Manutenzione degli alvei e degli argini dei corsi d'acqua" (C.I. 5.8.98).

Considerazioni a parte sono state svolte per l'attraversamento fognario della briglia 46 sopra citata e per la sistemazione della parte fociva, per cui sono stati analizzati i due progetti attualmente in fase di esecuzione.

Per le aree ricadenti in fascia A e fascia B, su cui però non insistono elementi a rischio, non sono stati previsti interventi di difesa idraulica, in quanto l'azione ritenuta più opportuna è un adeguato regime vincolistico regolato dalle norme d'uso del territorio.

Gli interventi proposti nel seguito sono corredati dai relativi stralci del profilo di rigurgito nel tratto in esame, calcolato con la portata associata a tempo di ritorno duecentennale, con la geometria modificata dagli interventi, per verificare il beneficio ottenuto: si ricorda che si tratta di valori indicativi, in quanto la pianificazione a scala di bacino non ha dati di sufficiente dettaglio per consentire di definire risultati con maggiore precisione, come potrà essere fatto in sede progettuale; peraltro l'obiettivo postosi è quello di indicare soluzioni alle emergenze più pressanti potendosi avvalere di una visione d'insieme delle problematiche e delle caratteristiche del bacino, e non di raggiungere il livello di progettazione preliminare.

Si sottolinea, quindi, la necessità, in fase progettuale, di un'approfondita analisi idraulica, che valuti, in particolare, gli effetti che le opere inducono a valle e a monte e i problemi connessi alla capacità erosiva della corrente, in particolare qualora gli interventi di regolarizzazione e ampliamento della sezione determinino l'instaurarsi di profili di corrente veloce.

Qualora, in sede di progettazione preliminare, sulla base delle risultanze di studi di maggiore dettaglio, risultasse opportuno, per problemi legati alla fattibilità dell'intervento, adottare una diversa soluzione rispetto quella indicata nel piano di bacino, la scelta effettuata dovrà essere motivata in modo approfondito la scelta effettuata.

1.2 Progetti in fase di attuazione

Si descrivono, di seguito, due progetti già in fase di esecuzione che riguardano il tratto a valle del ponte romano e il tratto compreso tra località Binella e Cascine: il primo è il progetto già menzionato elaborato da uno staff tecnico coordinato dal Prof. Ing. E. Marchi; il secondo è un progetto di risanamento e adeguamento del collettore fognario in fregio al T. Sturla in località Cascine-Binella, gestito da A.M.G.A.. Tali interventi sono del tutto coerenti con gli obiettivi del piano e permettono di ridurre sostanzialmente il rischio di inondazione.

a) "Progetto delle opere idrauliche e strutturali di adeguamento della sezione di deflusso della parte di valle del T. Sturla compreso tra l'argine destro a valle del ponte ferroviario e lo sfocio del rio Penego nello Sturla".

rif. CARTA INTERVENTI N° a

La sistemazione definita nel progetto riguarda la messa in sicurezza del tratto terminale rispetto alla portata duecentennale: il progetto si integra nel piano complessivo degli interventi del T. Sturla a scala di bacino, data la quasi perfetta coincidenza della portata duecentennale adottata nei calcoli progettuali, 330 mc/s, e quella calcolata nel piano, pari a 325 mc/s, ed è di conseguenza risolutivo per la zona in oggetto rispetto ai criteri del presente piano e si può quindi considerare risolutivo per il tratto in esame.

Fase 1) Fase intermedia di sistemazione

La prima fase realizzativa del progetto, uno stralcio rispetto alla sistemazione definitiva, consiste in una regolarizzazione della larghezza d'alveo e risulta funzionale al contenimento della piena duecentennale in tutto il tratto considerato e quindi alla messa in sicurezza, anche se con franchi idraulici talora inferiori a 1m (ma comunque sempre maggiori di 50 cm).

Gli interventi previsti in questa fase risultano completati e sono già stati recepiti nelle verifiche idrauliche di piano

Interventi Strutturali

Adeguamento dell'alveo e rifacimento degli argini

- Rifacimento dell'argine destro, lungo Via Brigate Salerno, dal ponte della ferrovia fino al ponte dell'Aurelia;
- Regolarizzazione delle sezioni, portate alla larghezza costante di circa 20 m nel tratto compreso tra la tombinatura e l'attuale strozzatura localizzata a valle del ponte della ferrovia (sez. 178 della Carta delle tracce delle sezioni, Tavv.8 e 8A);
- Demolizione dell'esistente tombinatura di Viale Cembrano e riedificazione di detto tombino in due fornici, con regolarizzazione della sezione a 20 m e prosecuzione del tombino verso monte per circa 35 m, compresi la demolizione e il rifacimento degli argini;
- Rifacimento dell'argine in sponda sinistra dal ponte della ferrovia fino allo sbocco del tombino;
- Prolungamento/ rifacimento della platea di fondo dall'attuale Facoltà di Farmacia (ex-Sutter) fino alla briglia sotto il ponte ferroviario.

Demolizioni

- Eliminazione dell'ostruzione del terzo fornice del ponte di Via V Maggio (Strada Statale Aurelia) e sagomatura della sponda. Si ribadisce che l'intervento diminuisce il valore del rigurgito a monte del ponte, per cui, unitamente al rifacimento degli argini, determina la voluta diminuzione del rischio. Infatti il ponte risulta sufficiente a contenere il rigurgito a monte, ma non così gli argini contigui, con esondazioni in sponda sinistra e destra.
- Eliminazione degli attraversamenti senza pile in alveo indicati in Tav. 8 come 170.5 e 166.5, con conseguente diminuzione del rischio.
- Arretramento di Via Brigate Salerno a spese di Villa Gentile per consentire la restituzione all'alveo del terzo fornice del ponte della ferrovia e l'allargamento del letto nel tratto di torrente a monte del ponte. L'intervento determina una notevole diminuzione della pericolosità, in quanto il restringimento dell'alveo provoca fenomeni di esondazione.

Fase 2) Sistemazione definitiva

La seconda fase realizzativa è finalizzata sostanzialmente al recupero dei franchi di sicurezza necessari.

Interventi strutturali

Adeguamento dell'alveo e rifacimento degli argini

Riedificazione degli argini in sponda sinistra tra la Facoltà di Farmacia (ex-Sutter) e il ponte romano di via delle Casette;

Demolizioni

- Demolizione della parte aggettante in alveo dell'edificio ex Sutter, con messa in sicurezza a meno di una minima riduzione dei franchi richiesti. Le simulazioni che corredano il progetto dimostrano che il deflusso della portata duecentennale è già garantito dall'attuazione della fase transitoria del progetto.
- Demolizioni di fabbricati prospicienti l'alveo in sinistra, a monte della ex-Sutter, che attualmente costituiscono l'argine del torrente, al fine di permettere la ricostruzione dell'argine.

Valutazione del risultato del quadro degli interventi

L'eliminazione dell'edificio ex- Sutter completa il progetto, assicurando anche adeguati franchi.

Il profilo di rigurgito per la portata di progetto nella fase definitiva evidenzia lo smaltimento della piena senza fenomeni di esondazione, con i franchi richiesti dal ponte ferroviario fino all'edificio

ex Sutter e con franco minimo di poco inferiore a 1 m nel tratto a monte fino al ponte romano di Via delle Casette.

1.3 Piano degli interventi sul torrente Sturla

TRATTO TRA IL PONTE DI VIA DELLE CASETTE E IL PONTE DI VIA APPARIZIONE

rif. CARTA INTERVENTI N° 1

In questo tratto è stato recentemente predisposto dal Comune un progetto preliminare volto alla messa in sicurezza del tratto, a completamento dei lotti di valle.

In sintesi, gli interventi previsti consistono in:

Sistemazione alveo:

- regolarizzazione e riprofilatura del fondo alveo su una pendenza costante del 1.2% nel tratto a valle della briglia (tra sez. ST72 e sez. ST54, lunghezza 480 m) e dell'1.1% nel tratto a monte (tra sez. ST93 e sez. ST73, lunghezza 275 m);
- risagomatura delle sezioni con forma assimilabile alla rettangolare;
- parziale demolizione e rifacimento della briglia di Via dell'Arena (tra sez. ST71 e sez. ST76) con diverso orientamento in direzione perpendicolare all'asse del corso d'acqua.

Interventi strutturali:

- rifacimento di alcuni tratti dell'arginatura lungo entrambe le sponde secondo un nuovo allineamento con larghezze delle sezioni variabili da un massimo di 30 m (ponte di Via Apparizione) ad un minimo di 20 m nel tratto compreso tra la briglia e il ponte di Via delle Casette, con tre diverse tipologie di argini: muro a mensola in c.a., paratia di micropali con rivestimento esterno, scogliera in massi naturali cementati.
- demolizione del ponte di Via Pontevecchio e suo rifacimento circa 5 m a monte di quello esistente, con un manufatto in c.a. a campata unica di larghezza 8 m e circa 24 m di lunghezza; la campata ha altezza libera in sommità pari a circa 4.1 m dal fondo alveo;
- realizzazione di nuova passerella pedonale a monte del viadotto di Corso Europa, con struttura a campata unica di larghezza di 2.0 m e lunghezza 23 m; la campata ha altezza libera minima in sommità pari a circa 6.3 m dal fondo alveo.

L'intervento è completato da una serie di interventi di completamento al fine di minimizzare le interferenze delle opere esistenti con il corso d'acqua e di ottimizzare il deflusso delle portate di piena.

Le aree demaniali inondabili andranno mantenute libere, quali aree connesse idraulicamente all'alveo inciso, e dovranno essere configurate come aree di pertinenza del corso d'acqua, destinandole pertanto, ad usi compatibili.

Stima di massima dei costi

solo lavorazioni	5'300'000 €
------------------	-------------

TRATTO COMPRESO TRA LE SEZIONI 103.5 -113.5

rif. CARTA INTERVENTI N° 3

Il tratto in esame interessa la zona a valle di Borgoratti: le sponde non risultano antropizzate, ma occupate prevalentemente da orti. In sponda destra una stretta fascia ricade in R4 e R3, ma non si segnalano edifici o strade soggetti a rischio diretto; la sponda sinistra ricade in R1, in quanto vi sono concentrati orti e attività ricreative.

La sponda destra risulta inondabile anche per valori di portata cinquantennale, in quanto la sezione, per una lunghezza approssimativamente di 150 m, si restringe a circa 11 m, provocando un notevole innalzamento del livello liquido in corrispondenza del ponte 103.5. Gli effetti dell'allargamento della sezione, quindi, oltre a migliorare localmente le condizioni di deflusso, si ripercuoterebbero positivamente anche a monte.

Definizione degli interventi

L'intervento proposto, che coinvolge il tratto compreso tra i due ponti 103.5 e 113.5, consiste nell'ampliamento della sezione ad una larghezza superiore a 15 m.

Interventi strutturali

Allargamento della sezione

Dal calcolo del profilo di rigurgito emerge l'insufficienza della sezione e perciò si ritiene opportuno adeguare la sezione, portandola ad una larghezza superiore a 15 m, tale da permettere il deflusso della portata di piena duecentennale con gli opportuni franchi di sicurezza (cfr. Carta delle fasce fluviali).

Protezione al piede di un muro arginale

A valle del ponte 103.5 il muro arginale, in sponda destra, presenta segni di forte erosione, per cui si rende necessaria un'opera di protezione al piede.

Pulizia dell'alveo

In alveo sono presenti accumuli di materiale notevole, per cui si valuta opportuno effettuare un intervento di pulizia dell'alveo, per ripristinare la sezione utile di deflusso.

Valutazione del risultato atteso

L'allargamento della sezione favorisce l'abbattimento del profilo ad un livello inferiore a 3 m, consentendo quindi il deflusso della portata duecentennale senza esondazioni.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Estensione indicativa dell'intervento

Complessivamente l'intervento interessa un tratto di alveo della lunghezza di circa 200 metri.

Stima dei tempi per la progettazione (comprensiva dei tempi per le autorizzazioni e quanto necessario per la realizzazione del progetto) 1 anno

Stima dei tempi per la realizzazione dell'opera 180 giorni

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	361.500 €
Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	10.300 €

TRATTO COMPRESO TRA LE SEZIONI 91-103

rif. CARTA INTERVENTI N° 4

Il tratto in esame interessa l'abitato di Borgoratti: dallo studio delle fasce di inondabilità la zona risulta inondabile in sponda destra già per eventi di piena con tempo di ritorno cinquantennale e, poiché coinvolge un centro densamente urbanizzato, nella carta del rischio idrogeologico ricade nella classe R4.

La principale causa delle problematiche idrauliche è riconducibile alla grave insufficienza delle sezioni: la realizzazione di una viabilità che occupa parzialmente l'arcata del ponte di Borgoratti restringe, infatti, la larghezza a circa 14 m, ed a valle la sezione si riduce ulteriormente (11 m), a causa della presenza in sponda sinistra della fognatura e in sponda destra dei tralicci dell'alta tensione e di una fascia di parcheggi.

Si è riscontrato un accentuato fenomeno di erosione al piede della fognatura, soprattutto in corrispondenza della curva a valle del ponte di Borgoratti.

In prossimità della cabina dell'ENEL, infine, in sponda destra, l'alveo è delimitato da una scarpata non in buone condizioni per circa 15 m.

Definizione degli interventi

Al fine di non gravare eccessivamente su una situazione che, a causa di una crescita disordinata del tessuto urbano, si presenta già molto problematica, si prevede almeno a breve/medio termine di mantenere la strada che transita al di sotto del ponte di Borgoratti: nell'ottica del lungo periodo sarebbe, comunque, auspicabile riconsegnare al torrente l'intera sezione del ponte, organizzando una viabilità alternativa che possa servire adeguatamente l'area.

Gli interventi proposti nel seguito prevedono in primo luogo l'allargamento dell'alveo al fine di consentire il deflusso della portata duecentennale: lo scopo che ci si prefigge non può che limitarsi all'esclusiva messa in sicurezza, in quanto la pressione antropica lungo l'asta del torrente rende impossibile un'azione di più ampio respiro, quale, ad esempio la rinaturalizzazione dell'alveo.

Interventi strutturali

Adeguamento degli argini

Il restringimento imposto dalla viabilità che occupa parzialmente la sezione in corrispondenza del ponte di Borgoratti determina un rigurgito verso monte per contenere il quale si ritiene necessaria la realizzazione del sovrizzo arginale, in luogo dell'attuale ringhiera, che si ricolleggi al muretto a monte della passerella 93.5 e al nuovo argine previsto a valle.

Qualora non fosse possibile conseguire l'obiettivo del deflusso della portata duecentennale con adeguato franco si dovranno indicare ulteriori misure complementari da attivarsi contemporaneamente (ad es. sistemi di informazioni e allerta, chiusura della strada al traffico, ecc.).

Realizzazione muro arginale

In corrispondenza della cabina dell'ENEL, si contempla la realizzazione di un presidio arginale di altezza adeguata per contenere il livello di piena con tempo di ritorno duecentennale, che si raccordi con l'argine esistente a monte.

Allargamento della sezione

In virtù della dimostrata insufficienza delle sezioni nel tratto in esame si ritiene fondamentale adeguare ove possibile la sezione, portandola ad una larghezza superiore a 15 m, comunque tale da permettere il regolare deflusso della portata duecentennale.

Protezione al piede della fognatura

L'alveo, soprattutto in corrispondenza della curva a valle del ponte di Borgoratti, presenta in sponda sinistra un notevole scavo che ha messo a nudo le fondazioni della fognatura: si prevede, quindi, la sistemazione del fondo alveo e opere di difesa al piede delle opere presenti, eventualmente da sottofondare.

Pulizia dell'alveo

Intervento congiunto alle altre misure è la pulizia dell'alveo, in particolare in corrispondenza del ponte di Borgoratti, dove in alveo sono presenti anche blocchi in calcestruzzo.

Valutazione del risultato atteso

Il calcolo del profilo di rigurgito allegato relativo agli interventi previsti nell'area in esame evidenzia che il restringimento imposto dalla strada in corrispondenza del ponte di Borgoratti funziona da sezione di controllo, determinando la transizione per la profondità critica: verso valle si diparte una corrente veloce, caratterizzata da un livello inferiore a 3 m e una velocità considerevole, che si riconnette con un risalto alla corrente lenta di valle in prossimità del ponte 103.5; a monte, per un breve tratto, la corrente lenta si alza a circa 3.8 m.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Estensione indicativa dell'intervento

Complessivamente l'intervento interessa un tratto di alveo della lunghezza di circa 150 metri.

Stima dei tempi di progettazione (comprensiva dei tempi per le autorizzazioni e quanto necessario per la realizzazione del progetto) 1 anno

Stima dei tempi per la realizzazione dell'opera 180 giorni

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	335.700 €
Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	7.800 €

TRATTO COMPRESO TRA LE SEZIONI 74-80

rif. CARTA INTERVENTI N° 4a

Il tratto in esame è situato a monte del viadotto autostradale dove si estendono due piccole zone pianeggianti su entrambe le sponde. Tali zone sono collegate tra loro da una passerella con due pile in alveo che costituisce un'ostruzione al deflusso della corrente determinando un innalzamento del pelo libero al di sopra della sommità degli argini in sponda sinistra già per la portata 50-ennale. La principale causa delle problematiche idrauliche è riconducibile alla grave insufficienza delle sezioni aggravata dalla presenza della passerella.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Adeguamento della passerella

Si prevede la demolizione della passerella esistente e la ricostruzione di un nuovo attraversamento a campata unica con un'altezza dell'intradosso tale da consentire il deflusso della portata 200-ennale con franco adeguato.

Realizzazione muro arginale

La piana in sponda sinistra è delimitata, a monte del ponte, da via Origoni per cui si ritiene eccessivamente oneroso l'allargamento della sezione di deflusso e risulta pertanto necessario provvedere alla realizzazione di un sopralzo arginale di altezza adeguata per contenere i livelli di piena 200-ennale a protezione degli edifici esistenti.

Interventi non strutturali

Per la casa, in corrispondenza delle sezioni 79 e 79.1, sita in fregio all'alveo si dovrà provvedere ad adottare misure atte a limitare la pericolosità per persone e cose, quali piani di protezione civile interni all'edificio o eventualmente provvedimenti di inabitabilità per il piano terreno che a seguito di sopralluogo sembra attualmente destinato ad altri usi.

Pulizia dell'alveo

Intervento congiunto alle altre misure è la pulizia dell'alveo.

Valutazione del risultato atteso

Si sono effettuate le verifiche di moto permanente nella situazione determinata dalla realizzazione dell'intervento, che mostrano che attraverso l'intervento proposto si ottengono i franchi richiesti su entrambe le sponde.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Stima dei tempi per la progettazione (comprensiva dei tempi per le autorizzazioni e quanto necessario per la realizzazione del progetto) 1 anno

Stima dei tempi di realizzazione dell'opera 120 giorni

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	200.000 €
Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	10.300 €

LOCALITA' MOLINO MACCAGNO (sez. 60.5)

rif. CARTA INTERVENTI N° 5

Si tratta di un piccolo nucleo abitato sito in corrispondenza del ponte 60.5: l'area risulta inondabile con portate corrispondenti già al periodo di ritorno cinquantennale e ricade, per quanto riguarda la classificazione del rischio, in classe R4.

A monte del ponte, in sponda destra, si trovano delle abitazioni in fregio all'alveo con finestre che si affacciano sul torrente a bassa quota.

Definizione degli interventi

La scala a cui è stato eseguito lo studio idraulico, non permette di definire con sufficiente precisione il livello effettivo di rischio a cui è soggetto l'abitato, per cui si ritiene necessaria un'analisi di maggior dettaglio.

In prima istanza tuttavia, rapportando i costi di un intervento di sistemazione del torrente alla difficoltà di realizzazione e all'entità degli elementi effettivamente a rischio, si ritiene opportuno ricorrere ad interventi non strutturali, comprendenti anche la realizzazione di piani di protezione interna agli stessi edifici a rischio.

Interventi non strutturali

Alcune case, in prossimità del ponte 60.5, sono site in fregio all'alveo: si prevede uno studio di maggior dettaglio della zona, per un tratto significativo. Gli enti competenti, acquisite le risultanze di tali studi, dovranno provvedere ad adottare misure quali piani di protezione civile interni agli edifici o eventualmente provvedimenti di inabitabilità nelle aree individuate come particolarmente critiche.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Stima dei tempi

Analisi idraulica di dettaglio: tre mesi

Stima di massima dei costi

Studio idraulico	10.300 €
------------------	----------

LOCALITA' CASCINE (sez. 49.5)

rif. CARTA INTERVENTI N° 6

Si tratta di un nucleo abitato concentrato intorno ad un'ansa del torrente, delimitato dai due ponti 49.5 e 55.5, il primo dei quali gravemente danneggiato. La zona risulta inondabile per valori di portata corrispondenti a periodo di ritorno $T=50$ anni, in classe di rischio R4.

Il ponte 49.5 è caratterizzato da una pila scalzata al piede, da un impalcato di spessore pari a circa 1 metro a cui è zancata la tubazione fognaria e da spalle che restringono la sezione. Il ponte determina un forte rigurgito del pelo libero, con transizione attraverso la profondità critica.

A seguito della realizzazione degli interventi previsti nel progetto di adeguamento del collettore fognario tra località Binella e Cascine sarà possibile la ricostruzione del ponte, ad un'unica campata, allargandone, per quanto possibile, la luce libera.

Definizione degli interventi

La soluzione si propone la messa in sicurezza delle abitazioni, tramite la realizzazione di interventi puntuali strutturali, abbinati ad interventi di protezione civile qualora non fosse possibile conseguire, a breve/medio termine, la mitigazione del rischio con riferimento alla portata duecentennale.

Il rifacimento del ponte 55.5, ad una sola campata, comporterebbe l'abbassamento del pelo libero, ma poiché non vi sono edifici soggetti a particolare rischio in conseguenza del rigurgito che si verifica a monte dello stesso si sono preferite in questa sede misure di prevenzione.

Interventi non strutturali

Alcune case, in prossimità del ponte 49.5, sono site in fregio all'alveo: a seguito del rifacimento del ponte 49.5 è necessario valutare i nuovi livelli idrici in corrispondenza delle abitazioni adiacenti all'attraversamento, in particolare in sponda destra, e, di conseguenza, stabilire le eventuali misure di protezione civile (piani di protezione civile interni agli edifici o eventualmente provvedimenti di inabitabilità). Dovranno essere adottate misure di protezione civile (ad es. informazione ai residenti) anche in prossimità del ponte 55.5.

Interventi strutturali

Rifacimento del ponte 49.5

Si prevede la demolizione del ponte esistente e la sua ricostruzione a campata unica, riducendo per quanto possibile il restringimento dovuto alle spalle.

Adeguamento di un muro arginale

Poiché il rifacimento del ponte non rappresenta una soluzione definitiva alla problematica di inondabilità in esame, si prevede l'adeguamento del muro arginale in sponda sinistra in prossimità del ponte 49.5.

Valutazione del risultato atteso

Si sono effettuate le verifiche di moto permanente utilizzando le sezioni che corredano il progetto della condotta fognaria, nelle previsioni dello stato di progetto: in conseguenza del rifacimento del ponte il livello idrico si abbassa significativamente.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Estensione indicativa dell'intervento

Complessivamente l'intervento interessa un tratto di alveo della lunghezza di circa 100 metri.

Stima dei tempi per la progettazione (comprensiva dei tempi per le autorizzazioni e quanto necessario per la realizzazione del progetto) 1 anno

Stima dei tempi di realizzazione dell'opera 180 giorni

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	237.600 €
Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	10.300 €

LOCALITA' BINELLA (sez. 41.5)

rif. CARTA INTERVENTI N° 7

Località Binella è situata sulle due sponde del torrente, in prossimità del ponte designato come 41.5. Il piccolo nucleo abitato costituisce uno dei punti critici lungo il torrente, a causa degli elevati battenti d'acqua che si verificano in corrispondenza del ponte 41.5. La zona soggetta all'intervento è stata infatti inondata nell'alluvione del 1992.

E' probabile che a causa della costruzione negli anni '80 dell'attraversamento fognario (sez 46), si sia generato un innalzamento del fondo e quindi il conseguente aumento del livello del pelo libero.

L'intervento di scapitozzamento della briglia 46 illustrato precedentemente, dovrebbe migliorare le condizioni di deflusso della portata di piena: tuttavia, dalle verifiche effettuate, emerge il persistere di una situazione di pericolo in corrispondenza del ponte 41.5.

Definizione degli interventi

L'intervento in esame ha lo scopo di mettere in sicurezza gli edifici prospicienti l'alveo su entrambe le sponde.

Interventi strutturali

Rifacimento del ponte 41.5

Si prevede la demolizione del ponte esistente, dotato di una pila parzialmente scalzata, e la sua ricostruzione a campata unica.

Adeguamento argini

Si prevede la costruzione di un argine in sponda destra in prossimità del ponte 41.5, a difesa delle abitazioni presenti, e l'adeguamento degli argini in sponda sinistra, a protezione dei diversi edifici posti lungo l'interno curva del torrente.

Valutazione del risultato atteso

Le verifiche di moto permanente nella situazione a seguito dell'intervento mostrano un abbassamento del livello idrico in corrispondenza del ponte 41.5. La simulazione è stata effettuata sulla base del rilievo dello stato attuale: le modifiche introdotte dalla realizzazione del progetto dell'A.M.G.A. dovrebbero ulteriormente migliorare il deflusso della corrente..

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Estensione indicativa dell'intervento

Complessivamente l'intervento interessa un tratto di alveo della lunghezza di circa 150 metri.

Stima dei tempi per la progettazione (comprensiva dei tempi per le autorizzazioni e quanto necessario per la realizzazione del progetto) 1 anno

Stima dei tempi per la realizzazione dell'opera: 365 giorni

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	258.300 €
Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	10.300 €

LOCALITA' NASCHE C/O VIA NOCE DI NASCHE (sezz. 27-38)

rif. CARTA INTERVENTI N° 8

Il tratto in esame è compreso tra le due passerelle 28.5 e 36.5, in località Nasche. In sponda destra si estende un'area inondabile con T=50 anni che coinvolge la scuola abbandonata di Nasche e presenta rischio R4; in sponda sinistra l'area sottesa all'ansa percorsa dal torrente è soggetta ad eventi duecentennali e caratterizzata da rischio moderato R1, anche se la scarsa pulizia dell'alveo – all'altezza della scuola ci sono alcuni alberi cresciuti in alveo - la rende in realtà più vulnerabile per tempi di ritorno minori, come testimoniato da una residente che, nell'alluvione del '92, ha subito lo sfondamento del muro di cinta e l'allagamento del giardino e del piano interrato.

Le problematiche del tronco, di larghezza insufficiente, sono aggravate dall'inadeguatezza arginale.

Definizione degli interventi

Il piazzale che ospita la scuola ha quota pari all'estradosso ponte, circa 3 m, mentre il valore del pelo libero raggiunge i 3.8 m.

In una prima analisi costo/ benefici si è ritenuto troppo oneroso l'intervento strutturale: infatti la soluzione ottimale sarebbe l'allargamento dell'alveo per un tratto adeguato, ma comporterebbe un costo troppo elevato, soprattutto in relazione ai beni da difendere; il rifacimento del ponte oltre ad essere di non facile realizzazione (l'opera è attualmente insufficiente pur essendo già il suo impalcato sopraelevato rispetto il piano di campagna) non sarebbe di per sé risolutivo se non accompagnato dal sovrizzo degli argini.

Interventi non strutturali

Si propone un adeguato piano di protezione civile ed informazione della popolazione, al fine di mettere in sicurezza gli abitanti della località Nasche. Per quanto riguarda la scuola abbandonata di Nasche si ritiene necessario prevedere la sua definitiva dismissione e una destinazione d'uso consona al grado di rischio a cui è soggetta.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Stima di massima dei costi

Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	10.300 €
--	----------

LOCALITA' NASCHE (sezz. 19-25)

rif. CARTA INTERVENTI N° 9

Il tronco fluviale in esame si estende dalla briglia della sez. 19 alla briglia della sez. 25: la carta delle fasce di inondabilità mostra in sponda sinistra, all'altezza dell'ansa a monte del ponte 21.5, un'area compresa nella fascia cinquantennale, a cui segue una superficie triangolare in fascia duecentennale. La carta del rischio indica rispettivamente un livello R4 per la presenza di un nucleo abitato intorno all'ansa, mentre il rischio scende a R3 nella zona contigua, dove la messa in sicurezza riguarda un solo edificio, attualmente in ristrutturazione. L'estesa fascia duecentennale in sponda destra, pur corrispondente ad un livello di rischio R3, non richiede interventi di carattere emergenziale, perché il fabbricato industriale che vi sorge è dotato di muri d'argine di circa 4 m, con finestre a quota ancora maggiore, mentre il livello del pelo libero che si manifesta in corrispondenza non supera mai i 3 m. Le problematiche idrauliche sono dovute ad insufficienza arginale in sponda sinistra nelle vicinanze del ponte 21.5 ed al restringimento di sezione determinato dalle spalle del ponte e da accumuli detritici depositatisi in sponda destra.

Definizione degli interventi

Gli edifici in sponda sinistra a monte del ponte 21.5 ricadono in fascia A, corrispondente a rischio R4, quelli a valle risultano in fascia B, rischio R3.

Le verifiche idrauliche effettuate simulando l'abbattimento del ponte, pur determinando un abbassamento dell'ordine di 0.5 m a valle della sezione 23 e un contenimento del rigurgito a monte (presente comunque a causa del restringimento naturale), non modificano sostanzialmente il profilo. Ciò fa propendere per misure di tipo non strutturale.

Altro intervento necessario è il ripristino della briglia 25, sovralluvionata a valle e non più funzionante (Fig. 2.6.1.1.1.11).

Interventi non strutturali

Si prevede l'elaborazione di un piano di prevenzione e protezione civile che valuti l'opportunità di rendere inabitabili alcuni edifici posti in sponda sinistra a monte del ponte, comunque attualmente non abitati.

Ripristino della briglia 24

L'intervento consiste nello sgomberare i detriti che impediscono il funzionamento dell'opera ed un dragaggio periodico a monte di essa.

Demolizioni/ Delocalizzazione

Si prevede l'eliminazione della lamiera e materiali consimili montati sull'argine sinistro a monte del ponte, per impedire la loro movimentazione da parte della piena e l'eventuale ostruzione di strutture idrauliche in alveo.

Pulizia dell'alveo

Intervento basilare per conseguire il regolare transito della corrente di piena è la pulizia dell'alveo, al fine di recuperare la sezione utile di deflusso.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Stima dei tempi per la progettazione (comprensiva dei tempi per le autorizzazioni e quanto necessario per la realizzazione del progetto) 1 anno

Stima dei tempi di realizzazione dell'opera 90 giorni

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	25.800 €
Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	10.300 €

LOCALITA' MOGLIE (sez. 9.5-19)

rif. CARTA INTERVENTI N° 10

Il tratto in esame è localizzato tra la passerella pedonale in sez. 9.5 e la briglia localizzata in sez. 19. La fascia inondabile per T=50 anni comprende un'area in sponda destra, dove peraltro coincide quasi completamente con le altre due fasce. In sinistra, sono molto ridotte sia la fascia cinquantennale che quella duecentennale. A causa della presenza di diversi edifici fiancheggianti l'alveo, l'area inondabile in destra è a rischio R4, mentre in sinistra prevale un basso stato di rischio. Le criticità idrauliche del tratto sono determinate dalla presenza di edifici lungo l'alveo, specie in sponda sinistra e dall'inadeguatezza dei presidi arginali.

Definizione degli interventi

L'intervento proposto si prefigge di mettere in sicurezza le case prospicienti l'alveo, di cui alcune soggette a recenti allagamenti.

Gli interventi possibili sono sostanzialmente due: il primo consiste nell'innalzamento dell'esistente muro d'argine, in prossimità di edifici, fino ad ottenere il franco richiesto; il secondo, invece, comporta l'allargamento del torrente fino ad una larghezza di circa 20 m. Tuttavia l'attuale presenza di fabbricati impedisce che l'allargamento sia realizzabile per un tratto sufficiente. Si è dunque scelto di adottare la prima soluzione, decisamente più economica e di semplice e rapida realizzazione. Si abbinano a quest'intervento misure di protezione civile per le case che si affacciano direttamente in alveo.

Interventi non strutturali

A valle del ponte 9.5, le case in sponda sinistra ed alcune in sponda destra saranno oggetto di misure di protezione civile. E' eventualmente proponibile una dichiarazione di inabitabilità dei piani bassi, in particolare per gli edifici che hanno finestre e aperture ad una quota non elevata rispetto al fondo alveo. Le precauzioni di protezione civile potranno essere abbinate ad accorgimenti ingegneristici, tipo paratie o finestre stagne.

Interventi strutturali

Essi si pongono l'obiettivo della messa in sicurezza degli edifici in sponda destra dell'alveo, in prossimità del ponte per Premanico.

Innalzamento del muro arginale

Si prevede l'innalzamento dell'esistente muro arginale destro dal ponte per Premanico (sez.17) alla briglia in sez. 19. Può essere valutabile la possibilità di protrarre tale innalzamento a monte del ponte, previa opportune considerazioni sulle conseguenze dell'intervento (ostacolo all'illuminazione naturale dei locali da parte di argini troppo a ridosso delle abitazioni, per es.), sulla base delle risultanze di un'analisi di maggior dettaglio.

Demolizioni/ Delocalizzazioni

Immediatamente a valle della briglia 19 sono posizionate rimesse per gli attrezzi, ripostigli fatiscenti, realizzati per lo più in lamiera. Si prevede l'eliminazione di tali costruzioni in riva al torrente per evitare che il materiale costruttivo e quello custodito vengano trascinati via dalla piena di un evento alluvionale, causando ostruzioni.

Pulizia dell'alveo

Si ritiene opportuno eseguire la pulizia dell'alveo al fine di ripristinare la sezione utile di deflusso.

Valutazione del risultato atteso

Si sono effettuate le verifiche di moto permanente nella situazione determinata dalla realizzazione dell'intervento, che mostrano che attraverso l'intervento proposto si ottengono i franchi richiesti in sponda destra.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Estensione indicativa dell'intervento

Complessivamente l'intervento interessa un tratto di alveo della lunghezza di circa 100 metri.

Stima dei tempi per la progettazione (comprensiva dei tempi per le autorizzazioni e quanto necessario per la realizzazione del progetto) 1 anno

Stima dei tempi di realizzazione dell'opera 120 giorni

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	77.500 €
Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	10.300 €

S. DESIDERIO (sezz. 2-5.5)

rif. CARTA INTERVENTI N° 11

Il tratto in esame è localizzato a valle della confluenza del rio Pomà nel T. Sturla fino all'attraversamento indicato come sezione 5.5. La definizione delle fasce inondabili individua aree limitrofe all'alveo molto ristrette, coinvolte già in eventi con periodo di ritorno cinquantennale, comprendenti case in sponda destra che costituiscono l'argine del torrente, perciò in rischio R4. Inoltre è presente una scarpata in cattive condizioni in sinistra. Il piazzale comunale in sponda sinistra, che risulta allagabile per un evento duecentennale, è, nella sua parte più avanzata, cautelativamente inclusa in area R4, il resto in classe R3. Le criticità idrauliche del tratto sono determinate dalla presenza di edifici lungo il torrente e dalla presenza di una briglia con un profondo scavo antistante ed erosione in corso alla base delle arginature, specie in destra, dove c'è l'esterno curva.

Definizione degli interventi

Il complesso di interventi proposti mira a minimizzare il rischio ed a migliorare l'assetto della sponda sinistra, costituita da una scarpata in precarie condizioni, rinaturizzandola con l'applicazione di interventi di ingegneria naturalistica.

Si sono attentamente valutate le misure da adottare per mettere in sicurezza le case in fregio all'alveo, tenendo nel debito conto le testimonianze raccolte in loco, secondo cui un evento alluvionale avrebbe colpito S. Desiderio a causa dell'ostruzione del ponte sulla confluenza con il rio Pomà da parte di alberi trascinati dalla corrente, con danni arrecati comunque solo agli esercizi commerciali in prossimità del ponte. Altri allagamenti sono invece stati causati da insufficienze della rete di drenaggio.

Interventi non strutturali

Constatato che l'altezza minima delle finestre delle case da fondo alveo è pari a circa 4-4.5 m e dato l'abbassamento del pelo libero in seguito alle migliorie previste, si ritiene che per la messa in sicurezza delle case prospicienti il T. Sturla non sia necessaria la delocalizzazione, ma un piano di protezione civile, inclusa la eventuale possibilità di decretare l'inabitabilità dei piani bassi quando studi maggiormente specifici sulla zona lo ritengano necessario.

Interventi strutturali

Regolarizzazione della sezione

Rimodellazione della scarpata dissestata in sponda sinistra, ricorrendo a tecniche di ingegneria naturalistica che minimizzino l'impatto ambientale dell'opera.

Realizzazione muro arginale

In corrispondenza del ponte 5.5 il parapetto, che prosegue per alcuni m verso monte in sponda sinistra, è costituito da una ringhiera di circa 1 m. Si ritiene opportuno sostituirla con un muretto in cls che prosegua ulteriormente a monte, lungo la scarpata, fino alle case in sinistra.

Adeguate difesa al piede per gli argini

Si prevedono inoltre difese ai piedi per le strutture arginali in sponda destra in prossimità della sezione 3.

Pulizia dell'alveo

A monte del ponte posto alla confluenza di Pomà e Sturla, è opportuno realizzare un intervento di pulizia allo scopo di evitare il formarsi di ostruzioni. Si mette in evidenza l'ingombro presente immediatamente a valle della confluenza, mostrato in fig. 2.6.1.1.2.

Valutazione del risultato atteso

Il profilo di rigurgito per il tratto in esame, calcolato raffinando, rispetto alla definizione delle fasce fluviali, il valore di portata, riferito qui al sottobacino sotteso alla sezione 5.5, rimane contenuto entro i livelli arginali, in alcuni casi corrispondenti ai muri delle case. Il ponte risulta verificato, con un franco di circa 1 m.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Estensione indicativa dell'intervento

Complessivamente l'intervento interessa un tratto di alveo della lunghezza di circa 50 metri.

Stima dei tempi per la progettazione (comprensiva dei tempi per le autorizzazioni e quanto necessario per la realizzazione del progetto) 1 anno

Stima dei tempi di realizzazione dell'opera 120 giorni

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	41.300 €
Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	5.200 €

S. DESIDERIO (Confluenza Sturla-Pomà)

rif. CARTA INTERVENTI N° 11a

Il tratto in esame è localizzato a monte della confluenza del rio Pomà nel T. Sturla fino alla sezione SM-8. La definizione delle fasce inondabili individua aree limitrofe all'alveo, coinvolte in eventi con periodo di ritorno cinquantennale in sponda sinistra e duecentennale in sponda destra, comprendenti case su entrambe le sponde che costituiscono per la maggior parte del tratto sul torrente Sturla l'argine del torrente.

Sul torrente Sturla in corrispondenza della sezione SM-5 si verifica un'esondazione per portata 50-ennale (con franco inferiore ai 50 cm) che arriva ad interessare la sede stradale di via Pozzo per portata 200-ennale.

Inoltre il ponte sul torrente Sturla, in prossimità della confluenza (SM1), risulta insufficiente al deflusso della portata cinquantennale non tanto per la presenza dell'opera senza pile in alveo quanto per l'insufficienza della sezione stessa.

Nella parte terminale del rio Pomà sono presenti viabilità su entrambe le sponde. La criticità del tratto del rio per portate 50-ennali è dovuta all'insufficienza delle sezioni al deflusso della portata di riferimento. Il piazzale comunale in sponda sinistra, risulta parzialmente allagabile per un evento duecentennale.

Definizione degli interventi

Il complesso di interventi proposti mira a minimizzare il rischio ed a migliorare l'assetto dell'intera area alla confluenza tra Sturla e Pomà.

Interventi non strutturali

Constatata la densità di abitazioni prospicienti l'alveo aventi altezza minima delle finestre delle case da fondo alveo variabile da 2.5 a circa 4-4.5 m, si ritiene che per la messa in sicurezza delle case prospicienti il T. Sturla non sia necessaria la delocalizzazione, ma un piano di protezione civile, inclusa la eventuale possibilità di decretare l'inabitabilità dei piani bassi quando studi maggiormente specifici sulla zona lo ritengano necessario.

Interventi strutturali

Allargamento della sezione

Rimodellazione della sezione di deflusso nel tratto terminale del rio Pomà, e nel tratto del torrente Sturla a valle della confluenza fino al ponte 5.5, con il recupero di aree attualmente inutilizzate o occupate da baracche.

Realizzazione muri arginali

In corrispondenza della strada in sponda destra del rio Pomà il parapetto, che prosegue per alcuni m verso monte in sponda sinistra, è costituito da una ringhiera di circa 1 m. Si ritiene opportuno sostituirla con un muretto in cls che prosegua, fino alla confluenza.

Nel tratto del torrente Sturla a valle della confluenza fino al ponte 5.5 contestualmente all'allargamento della sezione si prevede la realizzazione di muri arginali.

In corrispondenza della sezione SM-8 per un'estensione di circa 50 m si prevede l'innalzamento dell'argine esistente ad una quota tale da contenere la portata 200-ennale con franco adeguato.

Pulizia dell'alveo

A monte del ponte posto alla confluenza di Pomà e Sturla, è opportuno realizzare un intervento di pulizia allo scopo di evitare il formarsi di ostruzioni. Si mette in evidenza l'ingombro presente immediatamente a valle della confluenza, mostrato in fig. 2.6.1.1.2.

Demolizione

E' da valutare la demolizione di alcune baracche ed edifici non adibiti ad abitazione su entrambe le sponde del rio Pomà al fine di realizzare gli allargamenti previsti.

Valutazione del risultato atteso

Il profilo di rigurgito 200-ennale per il tratto in esame del rio Pomà e del torrente Sturla, rimane contenuto entro i livelli arginali, anche se vista la densità di edifici e attraversamenti presenti per assicurare l'eliminazione totale del rischio è necessario uno studio ancora più dettagliato.

Manutenzioni

Dovrà essere prevista un'azione costante di manutenzione delle opere idrauliche e di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente.

Estensione indicativa dell'intervento

Complessivamente l'intervento interessa un tratto di alveo della lunghezza di circa 70 metri.

Stima dei tempi per la progettazione (comprensiva dei tempi per le autorizzazioni e quanto necessario per la realizzazione del progetto) 1 anno

Stima dei tempi di realizzazione dell'opera 120 giorni

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	500.000 €
Costo pulizia dell'alveo (ad intervento):	5.200 €

RIO PENEGO – VIA SHELLEY (sezz. 10-230)

rif. CARTA INTERVENTI N° 15

Il tratto oggetto di verifiche idrauliche si riferisce al rio Penego tra Via Frangione (sotto il viadotto di Corso Europa) e l'imbocco della tombinatura, a monte della confluenza con il rio Oratorio, per uno sviluppo totale di circa 670 m.

Nel tratto a monte del rio Zucchetta la mancanza di un adeguato sistema di smaltimento delle portate di piena e la morfologia molto acclive della valle sono alla base di un considerevole rischio idraulico. Tale rischio sussiste sia nel caso in cui il tratto ricoperto sia sgombro da ostruzioni che in quello in cui, per contro, sia completamente occluso. La differenza fra i due casi, valutata dal punto di vista del deflusso che si verifica sulla strada e dei suoi effetti, è difatti esigua.

La tombinatura va in crisi anche per portate moderate, associate a tempi di ritorno molto brevi, dando origine a deflussi superficiali sulle strade che per la loro velocità di scorrimento rappresentano un serio pericolo.

Definizione degli interventi

Quali interventi di Piano per la sistemazione idraulica del rio Penego si indicano la realizzazione di un canale scolmatore, l'adeguamento e l'eventuale prolungamento delle tombinature esistenti.

Ente attutatore dell'intervento

Comune di Genova

Stima di massima dei costi

Costo intervento:	2.510.000 €
-------------------	-------------

2 INTERVENTI RELATIVI AL DISSESTO DEI VERSANTI

2.1 Quadro generale delle criticità

Di seguito vengono sinteticamente descritte le criticità di versante derivanti da un'analisi incrociata dei dati riguardanti le dinamiche di versante (nella Carta Geomorfologica, Carta della Franosità Reale e Carta della Suscettività al Dissesto) confrontati con gli scenari di vulnerabilità e rischio (Carta degli Elementi a Rischio e Carta del Rischio).

Rispetto alla totalità dei dissesti censiti viene indicata così una scala delle modalità e delle priorità di intervento nell'ambito di una programmazione di emergenza volta alla riduzione delle situazioni di massimo rischio: vengono di seguito elencate anche quelle situazioni considerate non "significative" per le finalità proprie del D.L. 180 in quanto non caratterizzate dalla presenza di elementi di rischio o comunque con una intensità del fenomeno limitata.

Occorre comunque precisare che un'esauritiva pianificazione di bacino, così come definita ai sensi della L. 183/89, volta a raggiungere un equilibrio tra la domanda d'uso del territorio e le dinamiche evolutive del bacino dovrà considerare la totalità dei fenomeni di cui sopra predisponendo adeguate misure di intervento, anche di tipo normativo, volte ad indicare le strategie di azione più compatibili.

Criticità non "significative"

Rientrano in quest'ultima categoria:

- ❖ dissesti a carattere puntuale in ragione di una volumetria generalmente ridotta, di una disposizione "casuale" nel territorio considerato e di una scarsa influenza nei confronti degli scenari di rischio attesi;
- ❖ corpi di paleofrana o quiescenti ubicati in settori del bacino esterni alle aree di influenza antropica e/o comunque privi, allo stato attuale, di segnali di riattivazione:
 - frana cod. 5 – Fc – '00 (presso sottobacino Rio Canè);
 - frana cod. 13 – FSCR q – '00 (presso sottobacino Rio Carpanea);
 - frana cod. 35 – FSCR q – '00 (presso sottobacino Rio Ciapon);
 - frana cod. 39 – FSCR q – '00 (presso sottobacino Rio Ciapon);
 - frana cod. 42 – FSCR q – '00 (presso toponimo Valle Calda - Loc. Premanico);
 - frana FNC q – '00 (Loc. Scaglietta);
 - corpo di frana quiescente cod. 46 - FSCq - '00 presso Loc. Cadighiara.
 - corpo di frana quiescente cod. 47 - FSCq - '00.
- ❖ frane attive di limitata estensione ubicate in porzioni del bacino non insediate per le quali è ragionevole attendere il ritorno delle condizioni di equilibrio attraverso la naturale evoluzione del fenomeno:
 - frana cod. 22 – FSCq – '00;
- ❖ frane attive di limitata estensione, caratterizzate da bassa magnitudo (da intendersi come intensità e dimensione del fenomeno) e scenari di rischio contenuti: sono ubicate in prossimità delle aste torrentizie e la causa scatenante è strettamente dipendente dalla dinamica fluviale. In genere sono possibili locali riattivazioni in concomitanza di eventi pluviometrici significativi con aumento delle portate solide per tale ragione tali criticità devono essere ricomprese nell'ambito di specifici programmi di sistemazione idraulica:
 - frana attiva cod. 41 – FSC a -'00, incide direttamente sul T. Sturla con possibili riattivazioni in concomitanza di eventi pluviometrici significativi;

- frana attiva cod. 31 – FSC a -'00, incide direttamente sul T. Sturla con probabili riattivazioni in concomitanza di eventi pluviometrici significativi;
 - frana attiva cod. 28 – FSCR a -'00, caratterizzata da un'estensione apprezzabile, incide direttamente sul Rio di Pomà. frana attiva cod. 20 – FSC a -'00, presenta una limitata estensione ma incide direttamente sul T. Sturla;
- ❖ corpo di paleofrana presso il toponimo “Sella di Bavari” (cod. 08 – FC q -'00), non si evidenziano fenomenologie tali da far prevedere evoluzioni parossistiche del fenomeno; anche in considerazione della valenza geomorfologica di quest'ultimo si richiama l'attuazione delle prescrizioni normative di cui al presente piano;
- ❖ corpo di paleofrana di “Pomà” (cod. 29 – FP q -'00), in considerazione della valenza geomorfologica del fenomeno si richiama l'attuazione delle prescrizioni normative di cui al presente piano;
- ❖ cigli di erosione, zone di sfacelo, talvolta arealmente significative, oltreché dissesti quiescenti o artificialmente stabilizzati (vedi frana 38 – FSCR q -'00) in prossimità dei tagli stradali (es. strada provinciale Calcinara-Apparizione, strade comunali interne). Tali fenomenologie risultano generalmente imputabili ad interventi antropici realizzati senza prevedere un'adeguata progettazione delle opere accessorie. Allo stato attuale non emergono situazioni di evidente rischio per la pubblica incolumità è comunque necessario predisporre nel tempo l'adeguamento o la manutenzione secondo più corretti criteri.

Criticità “significative”

Nell'ambito del bacino del T. Sturla le criticità più significative risultano:

1. frana attiva cod. 10 – FSCR a -'00, in Loc. Bavarelli. Area a rischio riportata anche sulla Carta Inventario dei Fenomeni Franosi Reg. Lig. (Delb. 1411/99), cod. 025-207-R4;
2. frana attiva cod. 18 bis – FSC a -'00, in Loc. Campo Sportivo di S. Desiderio. Area a rischio riportata anche sulla Carta Inventario dei Fenomeni Franosi Reg. Lig. (Delib. 1411/99), cod. 025-066-R4;
3. versanti degradati della valle del Rio Nasche, sia in sponda destra che sinistra, dove si registrano con particolare intensità fenomeni di erosione diffusa e concentrata sia a spese del substrato sia di coltri di origine franosa con pericolose forme di erosione al piede e riattivazioni (nella fattispecie frana quiescente cod. 17 – FSCR q -'00) con possibili implicazioni sul trasporto solido del corso d'acqua, particolarmente in prossimità della tombinatura;
4. porzione di territorio compresa fra gli abitati di Stallo e Bavari, allungata in direzione NE-SW, nella parte alta del bacino in sponda orografica destra;
5. zona ad alta suscettività arealmente estesa presso Terre Rosse, in sponda orografica sinistra;
6. area a monte di S.Desiderio-Campo sportivo in sponda sinistra del T. Sturla, caratterizzata da alta suscettività.

Per quanto ai punti 4,5,6 si tratta di aree caratterizzate dalla presenza di coltri, frequentemente anche potenti, a granulometria fine, su un substrato impermeabile e con scadenti caratteristiche geomeccaniche che richiedono particolare precauzione in fase di intervento ed utilizzo soprattutto per quanto riguarda la circolazione delle acque superficiali e profonde.

Il quadro delle criticità che emerge dall'analisi di bacino risulta caratterizzato da situazioni di degrado generalizzato dei versanti con problematiche di natura geologico-geotecnica, arealmente estese, oltreché dissesti attivi o quiescenti spesso incidenti sul corso d'acqua principale. Tali situazioni determinano condizioni di rischio localizzate alle zone di interferenza con le strutture antropiche e, nel contempo, contribuiscono ad amplificare le criticità idrauliche, segnatamente attraverso l'aumento del carico solido o la riduzione della sezione di deflusso lungo l'asta principale.

Ne deriva così che la realizzazione degli interventi di difesa del suolo sui versanti può produrre benefici nell'ambito della riduzione delle criticità idrauliche che nel bacino del T. Sturla, rappresentano la maggior fonte di danno a cose e persone.

Riferendosi al contesto socio-economico rappresentato dalla carta degli Elementi a Rischio è possibile attribuire per ciascuna problematica le relative priorità e tipologie di intervento. Nella tabella seguente viene esplicitato il "grado di attenzione", ovvero la significatività alla scala di bacino, in relazione alla pericolosità intrinseca del fenomeno, da cui deriva la valenza gerarchica di intervento:

				TIPOLOGIA INTERVENTO				
Cod.	Descrizione	Località	Grado di Attenzione	Interventi strutturali puntuali	Interventi strutturali areali	Manutenzione ordinaria	Misure non strutturali	Delocalizzazione elementi a rischio
1	Frana attiva cod. 10 – FSCR a -'00	Loc. Bavarelli (R4)	Molto alto	-	SI	-	SI	-
2	Frana attiva cod. 18 bis – FSC a -'00	Loc. Campo Sportivo di S. Desiderio (R4)	Molto Alto	-	SI	-	SI	-
3	Versanti	Valle Rio Nasche	Alto	SI	SI	SI	SI	-
4	Porzione di territorio	S.Desiderio-Campo sportivo	Alto	-	-	SI	SI	-
5	Porzione di territorio	Presso Terre Rosse	Alto	-	-	SI	SI	-
6	Porzione di territorio	Fra abitati di Stallo e Bavari	Alto	-	SI	SI	SI	-

Tabella 5.1 Definizione delle criticità significative

2.2 Definizione degli interventi prospettati e loro caratteristiche

Nel seguito si propone un'analisi dettagliata sia delle criticità che delle possibili soluzioni di intervento.

Considerando la distribuzione areale delle problematiche di cui sopra ed il relativo “grado di attenzione” si osserva come, nella porzione medio-alta del bacino, compresa grossomodo tra gli abitati di San Desiderio e Bavari, risultino concentrate le più significative criticità geologiche. Tale settore può essere pertanto definito come una “Macroarea di Intervento” nell’ambito della quale gli interventi proposti devono risolvere le singole situazioni di rischio e, nel contempo, essere tra loro raccordati ed integrati attraverso un approccio mirato alla progettazione sui versanti e lungo le aste fluviali. Richiamando la Tabella 5.1 si riportano, per chiarezza espositiva, gli elementi che costituiscono la “Macroarea di Intervento Bavari - San. Desiderio” :

Macroarea di Intervento Bavari - San. Desiderio		
<i>Grado di Attenzione: Molto Alta</i>		
1	Frana attiva cod. 10 – FSCR a -'00	Loc. Bavarelli
2	Frana attiva cod. 18 bis – FSC a -'00	Loc. Campo Sportivo di S. Desiderio
2'	Frana attiva cod. 20 – FSC a -'00	Loc. Campo Sportivo di S. Desiderio
<i>Grado di Attenzione di intervento: Alto</i>		
4	Porzione di territorio	S. Desiderio - Campo sportivo
5	Porzione di territorio	Presso Terre Rosse
6	Porzione di territorio	Fra abitati di Stallo e Bavari

Considerata la macroarea nella suo insieme possiamo anticipare alcune analisi di carattere generale.

Definizione degli interventi

Monitoraggi

Con riferimento ai corpi franosi attivi di Bavarelli e S. Desiderio tale aspetto dev e essere trattato prima di ogni altro poiché considerata la tipologia dei fenomeni una corretta progettazione degli interventi non può prescindere da una campagna di monitoraggio strumentale che definisca nel contempo il contesto geologico s.l. e la cinematica del movimento. Pertanto sia il quadro economico che la successione temporale degli interventi devono adeguarsi e ricomprendere tale fase preliminare.

Le finalità del monitoraggio possono essere di seguito sinteticamente enunciate:

- dovrà essere accuratamente definita la potenza e la natura dei depositi di copertura e le relative stratigrafie di sondaggio;
- si dovrà giungere a definire un modello fisico e dinamico del movimento franoso nel suo insieme;
- si dovrà fornire uno schema idrogeologico che ricostruisca l’andamento e la natura della falda.

Quanto sopra è indispensabile per inquadrare le cause scatenanti e progettare più compiutamente le linee di intervento.

La campagna di monitoraggio dovrà essere protratta almeno per un'annualità in modo tale da ricomprendere un ciclo stagionale, meglio se due cicli con misure periodicamente concentrate nei primi mesi e gradualmente più diluite nel tempo.

Occorre mantenere la strumentazione in attività sia durante la fase di realizzazione degli interventi che per un periodo congruo nel seguito per valutare l'efficacia delle opere realizzate.

In linea di massima il programma dei monitoraggi potrà essere così strutturato:

- Rilievo topografico di dettaglio dell'area di studio e di un congruo intorno;
- Campagna geognostica con esecuzione di sondaggi meccanici a rotazione e/o indagini geofisiche;
- Posa di strumentazione geotecnica per la misura degli spostamenti e del livello di falda (inclinometri, piezometri,...);
- Esecuzione di analisi di laboratorio sui campioni indisturbati di buona qualità, in particolare prove di classificazione, granulometriche, di consistenza, di resistenza.

Delocalizzazioni / Demolizioni

La valutazione dell'opportunità di attuare la delocalizzazione degli elementi a rischio, o strutture che in vario modo acutizzano lo stato di rischio, deriva da un'analisi costi benefici che confronti gli oneri necessari al trasferimento coatto degli elementi antropici rispetto ai costi derivanti dalla realizzazione delle opere di sistemazione idrogeologica. Nella fattispecie è stato valutato che gli interventi delineati nel prosieguo siano sufficienti e risolutivi per il controllo delle problematiche evidenziate e pertanto non si ritiene necessario prevedere un programma di delocalizzazione o demolizione per quanto concerne le criticità di versante.

Interventi non strutturali

Considerato lo stato di generale fragilità del territorio è opportuno associare a corredo degli interventi prospettati una serie di azioni di tipo indiretto volte ad un migliore "uso" del suolo, le quali devono essere comunque omogenee all'interno della *Macroarea di Intervento Bavari - San. Desiderio*.

Oltre all'applicazione della normativa del presente piano definita per le "Aree di frana attiva", si richiama la necessità di una rigorosa attuazione delle prescrizioni di salvaguardia idrogeologica e idraulica, nei confronti delle nuove impermeabilizzazioni del suolo e relativamente allo smaltimento delle acque superficiali.

Tali precauzioni, prevalentemente volte alla salvaguardia idrogeologica, riguardano anche la porzione di territorio a monte del campo sportivo (cod. 13 "Porzione di territorio a monte campo sportivo", Grado di Attenzione: Alto) proprio perché errati usi del suolo non pregiudichino ulteriormente la stabilità dell'areale sottostante.

Manutenzioni

L'attivazione di programmi di manutenzione articolati nel tempo risultano di fondamentale importanza per una corretta gestione del territorio: tali azioni devono essere rivolte sia alle opere appositamente realizzate per ridurre lo stato di rischio, al fine di prevenire un rapido degrado strutturale, sia alla salvaguardia degli elementi "naturali" che garantiscono, nell'areale considerato, le condizioni di equilibrio.

Nella fattispecie poiché è stato osservato che lo stato di dissesto dei versanti risulta connesso, in vario modo, alla saturazione dei materiali, è così opportuno prevedere nel tempo la manutenzione

del reticolo di canalizzazioni mediante ripristini, rifacimenti, riprofilature o parziali sostituzioni al fine di consentire un corretto deflusso delle acque.

Si osserva inoltre che la manutenzione delle sistemazioni agrarie e forestali generalmente si accompagna ai cicli stagionali e pertanto gli interventi sulla canalizzazione devono essere programmati con cadenza annuale o, al massimo biennale e comunque ogni qual volta ne risultasse la necessità. Tali interventi possono essere eventualmente ripartiti per porzioni di aree in diverse fasi temporali al fine di contenerne i costi.

Valutazione del risultato atteso

Le opere così come di seguito prospettate sono finalizzate alla risoluzione delle criticità individuate poiché contrastano le cause stesse delle criticità individuate. Relativamente agli "indicatori di successo", per valutare l'efficacia dell'intervento, si dovranno protrarre i rilevamenti e i monitoraggi strumentali per tutta la durata di realizzazione degli interventi e per un congruo periodo al loro termine.

In maniera simile occorre considerare anche la Valle del Rio Nasche, caratterizzata da un Grado di Attenzione di intervento "Alta", come "Macroarea di intervento" sia per l'interdisciplinarietà degli interventi da attuare che per la loro estensività nel sottobacino

Macroarea di Intervento Valle del Rio Nasche	
Grado di Attenzione di intervento: Alta	
	Sottobacino del Rio Nasche

Di seguito vengono definite ulteriori precisazioni circa le azioni di intervento proposte nelle porzioni di territorio che compongono le macroaree individuate.

MACROAREA DI INTERVENTO BAVARI - SAN. DESIDERIO

FRANA IN LOC. BAVARELLI

(Macroarea di Intervento Bavari - San. Desiderio)

rif. CARTA INTERVENTI N° 12

Descrizione sintetica

Si tratta di un corpo franoso -cod. 10 – FSCR a -'00- insistente sulla sponda destra del T. Sturla, in loc. Bavarelli; lo stato dei luoghi presenta una vocazione rurale ed un carico antropico distribuito, con alcuni manufatti che risultano vulnerati dal dissesto in atto.

E' una frana attiva di tipo rotazionale interessante prevalentemente i materiali superficiali di copertura e i livelli più alterati del substrato roccioso, qui costituito dai litotipi argillosi della Formazione di Montoggio.

Il fenomeno è censito nella “Carta inventario dei fenomeni franosi” ai sensi della L. 267/98 e relativa delibera regionale n. 1411/99 con grado di rischio R4. Per una migliore descrizione del fenomeno si rimanda allo All.2 del presente Piano (vedi Scheda tipo di censimento aree a rischio idrogeologico...).

Definizione degli interventi

Gli interventi si prefiggono di rimuovere, per quanto possibile, le cause del dissesto che sono da imputarsi alla saturazione dei materiali di copertura e all'azione erosiva del torrente, al piede del versante.

Monitoraggi

Il programma dei monitoraggi da attuarsi potrà possedere i contenuti già indicati precedentemente. Nel caso specifico possono essere anche attuati controlli di tipo topografico mediante la posa di capisaldi topografici sia nell'area in frana che esternamente, al fine di conseguire una migliore definizione della cinematica del movimento, nonché una precisa delimitazione del perimetro.

Controlli strutturali

Poiché sono stati segnalati danni ai manufatti ubicati in prossimità dell'area in dissesto si propone di impiantare un sistema di controllo e monitoraggio di tipo strutturale (clinometri, placchette fessurimetriche, ...).

Provvedimenti cautelativi

Il Comune, ferme restando le misure cautelative già adottate nel caso in esame, valuterà in fase progettuale, a seguito dei risultati della campagna di monitoraggio da effettuarsi sul versante e sui fabbricati, l'assunzione di eventuali provvedimenti cautelativi di delocalizzazione a carico degli edifici interessati dal fenomeno.

Interventi strutturali

La progettazione degli interventi può essere compiutamente sviluppata solo a seguito della campagna di monitoraggio sopraindicata tuttavia si forniscono alcune indicazioni di massima sulle opere di sistemazione idrogeologica, alcune delle quali eventualmente eseguibili durante la campagna di monitoraggio così da analizzarne la funzionalità e i benefici indotti sul dissesto. Si ha così:

- **canalizzazione acque superficiali**

l'indagine di campagna ha rilevato uno stato di generale abbandono e/o dissesto delle rete di regolazione dei deflussi a corredo delle sistemazioni agricole presenti. Attraverso un rilievo di dettaglio potrà essere individuato il reticolo drenante superficiale esistente e progettato il suo adeguamento attraverso una generale manutenzione ed integrazione con fossi di guardia in prossimità della strada vicinale asfaltata e canalizzazioni di raccordo.

➤ realizzazione sistemi di drenaggio acque sottosuperficiali

posa di un sistema di trincee drenanti, presso la testata e in prossimità del piede, da corredarsi alle canalizzazioni di cui sopra e curando attentamente lo smaltimento delle acque in modo da non pregiudicare la stabilità dei settori contigui.

➤ opere di sostegno

successivamente al monitoraggio strumentale e la verifica degli indicatori di successo delle opere di drenaggio eseguite si dovranno prevedere principalmente opere di sostegno e/o arginatura spondale. In particolare si propone la realizzazione di un'opera flessibile, tipo gabbionata e/o scogliera, resa solidale, presso il piede del versante onde fornire sostegno, protezione dall'erosione e, nel contempo, garantire un'arginatura adeguata al torrente.

Nell'ambito degli interventi viene anche prevista la pulitura e sagomatura dell'alveo per un congruo tratto.

Poiché la zona rientra in una più vasta Macroarea di intervento, caratterizzata da uno stato di criticità diffuso, in fase progettuale si dovrà attentamente verificare l'influenza delle opere nei settori contigui in particolare modo relativamente alla regolazione delle acque e alla dinamica del corso d'acqua.

Stima dei costi

Poiché gli interventi proposti sono caratterizzati da una certa articolazione e complessità è opportuno prevedere di suddividere le fasi di attuazione in lotti funzionali sia per acquisire nel tempo gli elementi conoscitivi che per valutare l'efficacia dell'opera; tutto ciò per un ammontare complessivo pari a **Euro 388.000**. Tali opere possono essere attuate anche attraverso lotti funzionali in ragione delle disponibilità finanziarie e delle scelte tecnico progettuali.

Costo intervento (come di seguito specificato):	387.400 €
Lettura della strumentazione installata ed elaborazione (per anno):	4.100 €
Costo manutenzione (per anno):	5.200 €

Schema del fabbisogno finanziario

- esecuzione indagini geognostiche preliminari ed impianto struttura di monitoraggio;
- redazione progettazione (Preliminare);

ANALISI ECONOMICA PARZIALE: € 88.000

- redazione progettazione (Esecutiva);
- esecuzione canalizzazione acque superficiali, sistemi di drenaggio acque sottosuperficiali
- monitoraggio strumentale in corso d'opera;

ANALISI ECONOMICA PARZIALE: € 155.000

- esecuzione opere di sostegno e/o arginatura spondale
- monitoraggio strumentale in corso d'opera;

ANALISI ECONOMICA PARZIALE: € 145.000

TOTALE € 388.000

FRANA IN LOC. S. DESIDERIO, PRESSO CAMPO SPORTIVO

(Macroarea di Intervento Bavari - San. Desiderio)

rif. CARTA INTERVENTI N° 13

Descrizione sintetica

E' un esteso ed articolato corpo franoso ubicato in sponda sinistra del T. Sturla, in prossimità del complesso sportivo di San Desiderio, nel comune di Genova; l'area è interessata da un carico antropico distribuito con diversi manufatti che risultano vulnerati dal dissesto in atto (abitazioni, viabilità locale, cimitero comunale, strutture sportive).

Si tratta di alcuni corpi di frana, diversi per tipologia e stato di attività (18bis-FSCa, 18-FSCRa, 21-FSCq) che interessano un areale nel quale la geologia dei luoghi è caratterizzata dal contatto tettonico tra differenti litotipi: nella porzione superiore del versante affiorano i Calcari marnosi appartenenti alla *Formazione dei Calcari del Monte Antola*. In prossimità del torrente, nei tratti in cui l'erosione ha messo a nudo le bancate di roccia, si rilevano le argilliti appartenenti alla *Formazione delle Argilliti di Montoggio* che risultano essere particolarmente "strutturate" ed interposte ai calcari marnosi per sovrascorrimento tettonico.

Le caratteristiche dei corpi franosi possono essere di seguito succintamente richiamate:

- il corpo franoso 18bis (vedi "Carta della Franosità Reale") è riconducibile ad uno scivolamento con una significativa componente di colamento dei depositi superficiali che determina l'occlusione del rivo a valle si rileva, inoltre, uno stato lesivo dei manufatti presenti lungo il margine occidentale;
- il movimento franoso 18 (idem come sopra) è classificabile come scorrimento rotazionale acutizzato dall'azione erosiva del torrente presso il piede. Si rilevano così blocchi e massi pluridecimetrici dislocati e lesioni del corpo cimiteriale;
- il corpo 21 (idem come sopra) rappresenta una DGPV che ha provocato il "collasso" di una significativa porzione di versante che degrada dal M.te Proi: allo stato attuale non presenta fenomeni di attività.

Il fenomeno nel suo insieme è censito nella "Carta inventario dei fenomeni franosi" ai sensi della L. 267/98 e relativa delibera regionale n. 1411/99 con grado di rischio R4. Per una migliore descrizione del fenomeno si rimanda allo All.2 del presente Piano (vedi Scheda tipo di censimento aree a rischio idrogeologico...).

Definizione degli interventi

La fenomenologia in atto è riconducibile alla sovrapposizione, in successive fasi temporali, di eventi gravitativi di diversa tipologia, alcuni dei quali parzialmente attivi; gli interventi dovranno pertanto differenziarsi attraverso azioni mirate sulle cause scatenanti il dissesto generalmente imputabili alla saturazione dei materiali e all'azione erosiva del torrente, al piede del versante.

Nel seguito vengono descritte le azioni di intervento articolate per tipologia di dissesto.

Monitoraggi

Il programma dei monitoraggi da attuarsi potrà possedere i contenuti già indicati precedentemente, ovvero campagna geognostica e posa strumentazione di misura.

Controlli strutturali

Poiché risultano lesionati diversi manufatti (chiesa di San Desiderio, murature del campo sportivo e del Cimitero comunale, civico lesionato in Via S. Desiderio prospiciente il campo

da pallone) si dovrà impiantare un sistema di controllo e monitoraggio strutturale (es. clinometri, placchette fessurimetriche).

Interventi strutturali

Si forniscono alcune indicazioni di massima sulla tipologia di opere precisando che la progettazione definitiva potrà attuarsi solo sulla base dei dati provenienti dalla campagna di monitoraggio e che comunque dovrà mirare a risolvere le problematiche che interessano l'area nel suo insieme e non solo le locali zone che presentano segni di attività. Si ha così:

➤ canalizzazione acque superficiali

la regolazione dei deflussi rappresenta una priorità da perseguire attraverso una generale manutenzione delle canalizzazioni esistenti e la realizzazione di nuove linee di smaltimento (in prossimità della aree in dissesto e nel settore di versante a valle del campo sportivo) da integrarsi con la rete esistente.

➤ realizzazione sistemi di drenaggio acque sottosuperficiali

posa di un sistema di trincee drenanti, con geometria a lisca di pesce presso la frana di scorrimento e colamento. Qualora dalla campagna di sondaggi risultasse chiaramente l'influenza della falda profonda sulla dinamica del dissesto, verosimilmente connessa al contatto per contrasto idrogeologico tra i calcari e le argilliti, sarà necessario approntare un sistema drenante (mediante trincee profonde o pozzi da utizzarsi per scopo idropotabile, se possibile) nella porzione di versante a monte del complesso sportivo.

➤ opere di sostegno e/o arginatura spondale

in particolare un'opera flessibile, tipo gabbionata e/o scogliera, resa solidale, presso il piede del versante onde fornire sostegno al piede e nel contempo garantire un'arginatura adeguata al torrente.

Si segnala che nell'ambito degli interventi viene anche prevista la pulitura e sagomatura dell'alveo per un congruo tratto.

Come già evidenziato gli interventi di cui sopra seguono la campagna di indagine e monitoraggio strumentale il quale, dovrà protrarsi sia in corso d'opera che a seguito della loro realizzazione e costituire così l'indicatore di successo delle opere eseguite. Inoltre poiché la zona rientra in una più vasta Macroarea di intervento, caratterizzata da uno stato di criticità diffuso, in fase progettuale si dovrà attentamente verificare l'influenza delle opere nei settori contigui riferendosi in particolare all'areale di Bavarelli interessato anch'esso da un dissesto attivo.

Stima dei costi

Poiché gli interventi proposti sono caratterizzati da una certa articolazione e complessità è opportuno prevedere di suddividere le fasi di attuazione in lotti funzionali sia per acquisire nel tempo gli elementi conoscitivi che per valutare l'efficacia dell'opera; tutto ciò per un ammontare complessivo

di **Euro 1.085.000**. Tali opere possono essere attuate anche attraverso lotti funzionali in ragione delle disponibilità finanziarie e delle scelte tecnico progettuali.

Costo intervento (meglio specificato di seguito):	1.085.000 €
Lettura della strumentazione installata ed elaborazione (per anno):	5.200 €
Manutenzione, ripristino caditoie e rete di canalizzazione (per anno):	15.500 €

Schema del fabbisogno finanziario

- esecuzione indagini geognostiche preliminari ed impianto struttura di monitoraggio;
- redazione progettazione (Preliminare);
ANALISI ECONOMICA: € 155.000
- redazione progettazione (Esecutiva);
- esecuzione opere (comprensivo di drenaggi profondi a monte complesso sportivo);
- monitoraggio strumentale in corso d'opera;
ANALISI ECONOMICA: € 362.000
- esecuzione opere di sistemazione spondale
- monitoraggio strumentale in corso d'opera;
ANALISI ECONOMICA: € 568.000

TOTALE € 1.085.000

PORZIONI DI TERRITORIO PRESSO "TERRE ROSSE" E SETTORE COMPRESO TRA ABITATI DI STALLO E BAVARI

(Macroarea di Intervento Bavari - San. Desiderio)

Descrizione sintetica

Si tratta di aree critiche, particolarmente dal punto di vista idrogeologico, e che richiedono particolare precauzione in fase di intervento ed utilizzo soprattutto per quanto riguarda la circolazione delle acque superficiali e profonde.

Sono aree caratterizzate da alta suscettività al dissesto, non direttamente determinate dalla presenza di corpi franosi. Il grado di suscettività deriva dalla diffusa presenza di coltri, frequentemente anche potenti, a granulometria fine, su un substrato impermeabile e con scadenti caratteristiche geomeccaniche.

La prima area è sita nella parte alta del bacino ed è compresa fra gli abitati di Stallo e Bavari, mentre la seconda zona è ubicata presso Terre Rosse.

Definizione degli interventi

L'analisi dei luoghi non ha individuato situazioni di dissesto tali da necessitare interventi diretti di tipo strutturale; appare pertanto opportuno indirizzare le azioni verso un'ottica di tipo preventivo o manutentorio.

A tal riguardo si evidenzia come il Piano 180 indica la sostenibilità a scala di bacino e le linee di sviluppo segnalando le macrocriticità e individuando le aree con suscettività d'uso limitata o comunque allo stato attuale interdette. Inoltre tutto ciò deve trovare un organico inserimento nell'ambito dell'articolato panorama normativo esistente in materia tecnico-pianificatoria (vedi D.M. LL. PP. 11.03.88, L.R. 9/93, L.R. 36/97, L.R. 4/99,...).

In riferimento alle aree in esame gli interventi di iniziativa pubblica o privata dovranno essere finalizzati alla difesa del suolo e al consolidamento delle strutture esistenti, il tutto con la finalità di riportare e mantenere in equilibrio tali ambiti. Gli obiettivi e le linee di azione sono sostanzialmente riconducibili a norme di salvaguardia idrogeologica e idraulica di cui al presente Piano e, nel caso specifico, si definiscono le seguenti ulteriori prescrizioni:

- per gli interventi in tali aree le relazioni di progetto dovranno essere corredate da analisi finalizzate alla verifica delle ripercussioni ed alla compatibilità dell'intervento, constatando l'assenza di fenomeni geologici in riferimento all'instabilità del versante. Particolare attenzione dovrà essere, così, dedicata alle indagini di tipo geologico e geognostico che dovranno definire la vocazione dell'area e indicare le prescrizioni tecniche esecutive, ovvero la possibilità, adottando cautele specifiche, di migliorare le condizioni di stabilità dell'area. Tutto dovrà raggiungere un grado di approfondimento adeguatamente rapportato all'entità dell'intervento progettato.
- nella realizzazione di interventi che comportino nuove superfici impermeabilizzate deve prevedersi il mantenimento di una congrua superficie permeabile. In particolare nella Normativa Geologica a corredo del PUC del comune di Genova viene indicato per nuove superfici impermeabilizzate complessivamente superiori a 200 m² il mantenimento di una superficie permeabile pari al 25 % della superficie di lotto.

MACROAREA DI INTERVENTO RIO NASCHE

MACROAREA DI INTERVENTO RIO NASCHE

rif. CARTA INTERVENTI N° 14

Descrizione sintetica

Questo piccolo sottobacino dell'estensione inferiore al kmq, affluente di destra del T. Sturla, evidenzia la presenza diffusa di dissesti di entità variabile su entrambe le sponde orografiche.

Le cause che determinano questa situazione sono da ricercarsi nell'elevata acclività che caratterizza tutta l'area miscelata alla pressoché totale assenza di una qualsiasi copertura vegetale, eccezion fatta per qualche chiazza inerbita. All'interno di questa valle, inoltre, è possibile osservare una considerevole porzione di territorio nella quale il substrato, rappresentato dai litotipi flyschoidi della Formazione del M. Antola, risulta essere particolarmente fratturato, oltreché varie aree caratterizzate da ruscellamento diffuso.

Le diverse componenti sopra elencate, diversamente miscelate fra loro da luogo a luogo, hanno determinato l'instaurarsi di condizioni di equilibrio limite in diverse aree del bacino, che talora sono evolute in dissesti gravitativi.

Ulteriori peculiarità che rendono questo sottobacino particolarmente critico sono la presenza di due cave, una di crinale (Forte dei Ratti) e una di fondovalle (Luvega) e di una notevole tombinatura che copre l'alveo a partire dalla cava fino quasi alla confluenza nel T. Sturla. Questa tombinatura è ricoperta da un consistente riporto sul quale sorge un parcheggio per roulotte ed alcuni edifici. Alla confluenza del rivo con il torrente principale sorge il piccolo centro abitato di Nasche.

L'insieme delle situazioni di cui sopra evidenziano la particolare fragilità del sottobacino; in particolare le possibili conseguenze di un'evoluzione parossistica dei fenomeni di degrado determinerebbe un rischio indiretto per le abitazioni alla confluenza con il T. Sturla, per la strada di collegamento con S. Desiderio e la tombinatura. Sebbene i rischi per la tombinatura appaiono comunque limitati sia per l'ampia sezione della stessa sia per l'assenza pressoché totale nel bacino di elementi (alberi, detriti o manufatti) che, qualora venissero trasportati a valle dalle piene del corso d'acqua, ne possano determinare l'ostruzione dell'imbocco.

Il maggiore problema che potrebbe originarsi da una simile eventualità sarebbe un anomalo incremento del carico solido e, in particolare, del trasporto di fondo; dato il sovralluvionamento già piuttosto evidente a valle dello sbocco della tombinatura, in particolare in corrispondenza del ponte della strada per S. Desiderio, un ulteriore ispessimento del materasso alluvionale in questa zona potrebbe aggravare il rischio di esondazioni peraltro già individuato e cartografato in questo piano.

Definizione degli interventi

La situazione di dissesto in esame è di difficile soluzione a causa sia della notevole estensione areale da sistemare sia delle motivazioni predisponenti ed innescanti i dissesti.

Per quanto riguarda la generale situazione di degrado che affligge l'intero sottobacino, non potendo intervenire sull'acclività e sulle precipitazioni, l'unica soluzione possibile appare quella di una sistemazione di tipo forestale finalizzata a restituire ai versanti una copertura vegetale che ne possa ridurre l'erosione per ruscellamento diffuso e, comunque, l'esposizione agli agenti atmosferici; questo tipo di intervento dovrà essere pianificato nei dettagli da un tecnico specializzato e dovrà far fronte alla pressoché totale assenza di suolo, alla diffusione della pastorizia ed alla drammatica frequenza degli incendi.

Interventi maggiormente localizzati dovranno essere previsti nelle zone a elevata suscettività a monte della frana attiva e della tombinatura, nonché, ovviamente, sulla frana stessa. Le aree ad alta suscettività al dissesto sono costituite in parte da frane quiescenti in parte da aree in cui si verifica la concomitanza di più fattori negativi ai fini della stabilità ma, ad oggi, non direttamente interessate da fenomeni gravitativi.

Per quanto riguarda le aree in frana quiescente, si tratta di zone interessate da accumuli di non elevata potenza a pezzatura prevalentemente grossolana collocati su versanti ad elevata acclività. Le zone ad alta suscettività ma non ricadenti in aree in frana sono caratterizzate dalla presenza di roccia fratturata subaffiorante su versanti con pendenze superiori al 50%, copertura vegetale degradata o assente e presenza di ruscellamento diffuso.

Relativamente agli scenari evolutivi delle aree ad alta o molto alta suscettività, l'area in esame deve essere suddivisa in due settori, la parte a monte e quella a valle, separate nella zona del ponte della strada provinciale. Questo punto rappresenta anche il limite di espansione verso monte nel bacino del Rio Nasche della presenza di elementi a rischio, qui costituiti dalla stessa strada provinciale per Bavari e dalla presenza di abitazioni isolate.

Interventi strutturali

Si ritiene che nelle aree ad elevata suscettività presenti in questa parte del bacino debbano attuarsi:

- interventi diffusi di recupero di un assetto vegetazionale adeguato, ai fini della riduzione dei fenomeni erosivi e dei crolli localizzati
- limitati interventi sia sulle aree in frana che su quelle ad alta suscettività.

Per ciò che riguarda i due corpi coalescenti riattivati con il piede in alveo si ritiene che il principale fenomeno innescante sul quale agire sia l'incisione al piede da parte del corso d'acqua: si potrebbe, pertanto, prevedere una difesa spondale costituita ad esempio da una scogliera o una gabbionata rinverdata da realizzarsi con i materiali reperibili in situ o, eventualmente, con quelli che potrebbero essere ricavati dalla sistemazione del fronte di cava abbandonato posizionato sul versante di fronte (cava Luvega).

Al fine di consentire la corretta progettazione di un'opera di questo tipo si deve prevedere l'esecuzione di una campagna geognostica, con l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo ed esecuzione di analisi di laboratorio per il riconoscimento delle proprietà fisiche e meccaniche mediante opportune prove.

Sui corpi d'accumulo e sull'area ad elevata suscettività subito a monte si possono, inoltre, prevedere interventi di regimazione del deflusso superficiale tramite sistemi di canalette, in modo da incanalare le acque di ruscellamento nei colatori esistenti.

Questo tipo di opera si ritiene utile ai fini della riduzione dei fenomeni erosivi diffusi e all'aumento della probabilità di riuscita degli interventi di sistemazione forestale prospettati, oltretutto per evitare che i dissesti presenti si espandano per arretramento o allargamento ad aree già di per sé degradate.

- intervento di pulizia dell'alveo che deve essere liberato dai detriti e dai residui delle attività svolte sul piazzale di cava, ai fini di consentire il regolare deflusso delle acque di piena.

L'opera di pulizia dovrebbe essere eseguita anche nel tratto del Rio Nasche fra la foce e lo sbocco della tombinatura; in questo tratto essa dovrebbe essere accompagnata anche dall'escavazione dell'alveo e dall'asportazione dei sedimenti accumulatisi allo scopo di aumentarne la sezione.

Relativamente alla parte a valle del ponte della strada provinciale non si ritiene che il livello di rischio sia diretto che indiretto sia elevato al punto da giustificare la previsione di interventi ulteriori oltre a quelli di sistemazione forestale già prospettati.

Valutazione del risultato atteso

Il risultato atteso a seguito degli interventi individuati è quello di diminuire la possibilità del verificarsi di eventi di piena anomali a causa di improvvisi incrementi del carico solido di fondo generati dalla riattivazione delle frane presenti soprattutto nel tratto montano. Questo risultato, combinato con la pulizia e l'escavazione dell'alveo nel tratto a valle dello sbocco della tombinatura dovrebbe garantire una sufficiente riduzione del livello di rischio di esondazione in corrispondenza dell'abitato di Nasche, dovuto al torrente Nasche.

Manutenzioni

L'attivazione di programmi di manutenzione articolati nel tempo risultano di fondamentale importanza per una corretta gestione del territorio: tali azioni devono essere rivolte sia alle opere appositamente realizzate per ridurre lo stato di rischio sia alla salvaguardia degli "elementi" che garantiscono, nell'areale considerato, le condizioni di equilibrio.

Interventi di manutenzione periodica devono essere previsti sia per le opere di sistemazione forestale che per quelle strutturali localizzate sulle aree in frana e ad elevata suscettività al dissesto a monte della strada provinciale.

Nel dettaglio si dovrà procedere al taglio periodico di eventuali piante ad alto fusto la cui caduta potrebbe creare problemi di ostruzione all'imbocco della tombinatura in caso di piena. Si dovrà, inoltre, prevedere un controllo a cadenza annuale o, al più, biennale delle canalette messe in opera al fine di garantirne il corretto funzionamento con l'eventuale ripristino mediante rifacimenti, riprofilature o parziali sostituzioni ove si verificano danneggiamenti.

Stima dei costi

Costo dell'intervento	568.000 €
-----------------------	-----------

3 PRIORITA' DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI

La priorità degli interventi è stata determinata sulla base del grado di rischio idrogeologico, ponendo particolare attenzione alla incolumità pubblica, al carattere definitivo e all'organicità delle opere proposte.

Sulla base di queste considerazioni, tenuto conto che l'intervento di sistemazione del tratto terminale, decisamente prioritario, è già in fase realizzativa, si è assegnata priorità molto alta alla realizzazione della briglia selettiva, sez. 123, che completa il progetto di sistemazione del tratto terminale, e ad altri interventi concentrati nell'area più densamente urbanizzata a valle del ponte di Borgoratti.

E' stata assegnata priorità alta agli interventi in corrispondenza delle località Binella, Moglie, Cascine, Molino Maccagno, in quanto seppure gli elementi a rischio siano in numero più limitato rispetto le aree foci risultano soggetti ad un notevole rischio di inondazione, e priorità media alla sistemazione dei due corpi di frana attivi che insistono sul torrente Sturla a monte di San Desiderio questo poiché i dissesti sono caratterizzati da una bassa dinamica evolutiva e gli elementi a rischio presentano una distribuzione sparsa.

Prescindendo dall'attuazione degli interventi, azione indispensabile e non procrastinabile è l'elaborazione del piano di protezione civile comunale, ai sensi della L.R. 9/2000, in cui dovranno essere stabiliti tutti i provvedimenti, sia di prevenzione sia di emergenza, atti a garantire la sicurezza dei residenti, soprattutto nella fase transitoria che precede la realizzazione delle opere previste e ponendo particolare attenzione a quelle zone in cui è stata segnalata la necessità di misure non strutturali di prevenzione. In questa sede non viene indicato il grado di priorità di tale piano in quanto esula dalle competenze del piano di bacino, ma se ne sottolinea l'urgenza e il ruolo fondamentale nella prevenzione e nella mitigazione del rischio.

Di seguito si riporta uno schema riassuntivo degli interventi previsti, distinti in classi di priorità, compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili, la cui descrizione dettagliata è riportata nei paragrafi precedenti.

Priorità molto alta

Intervento	Costo stimato
Intervento n° 1: tratto tra il ponte di via delle casette e il ponte di via apparizione	5.300.000 €
Intervento n° 4: tratto compreso tra le sezioni 91-103: adeguamento degli argini – realizzazione argine – protezione al piede fognatura	335.700 €
Intervento n° 11a: confluenza tra Sturla e Pomà: adeguamento sezione e arginatura	500.000 €
Intervento n° 15: rio Penego – Via Shelley: realizzazione di un canale scolmatore, adeguamento ed eventuale prolungamento delle tombinature esistenti	2.510.000 €
Totale interventi	8.645.700 €

Priorità alta

Intervento	Costo stimato
Intervento n° 4a: tratto compreso tra le sezioni 74 ed 80: rifacimento passerella e realizzazione arginatura	200.000 €
Intervento n° 5: località Molino Maccagno (sez. 60.5): analisi idraulica di dettaglio	10.300 €
Intervento n° 6: località Cascine (sez. 49.5): rifacimento ponte- adeguamento muro arginale	237.600 €
Intervento n° 7: località Binella (sez. 41.5): rifacimento ponte –adeguamento muro arginale	258.300 €
Intervento n° 10: località Moglie (sezz. 9.5-19): innalzamento del muro arginale – demolizioni costruzioni fatiscenti	77.500 €
Totale interventi	783.700 €

Priorità media

Intervento	Costo stimato
Intervento n° 3: tratto compreso tra le sezioni 103.5 -113.5: allargamento della sezione – protezione al piede argine	361.500 €
Intervento n° 9: località Nasche (sezz. 19-25): ripristino briglia – demolizione costruzioni fatiscenti	25.800 €
Intervento n° 12: frana in loc. Bavarelli: monitoraggi – regimazione acque superficiali e profonde – opere di sostegno e arginatura	387.400 €
Intervento n° 13: frana in loc. San Desiderio: monitoraggi – regimazione acque superficiali e profonde –	1.085.000 €
Intervento n° 14: macroarea di intervento rio Nasche: opere di sostegno e arginatura – pulizia alveo	568.000 €
Totale interventi	2.427.700 €

Priorità bassa

Intervento	Costo stimato
Intervento n° 11: località San Desiderio (sezz. 2-5.5): regolarizzazione sezione – realizzazione argine – a difesa al piede degli argini	41.300 €
Totale interventi	41.300 €

Non è stata indicata la priorità dell'intervento n° 8, Località Nasche e via Noce di Nasche (sezz. 27-38), in quanto considerate le problematiche dell'area si è optato esclusivamente per misure non strutturali, che dovranno essere dettagliate nel piano di protezione civile.

Si noti che gli interventi di manutenzione, per la cui specificazione si rimanda ai paragrafi precedenti, non sono stati qui riportati per difficoltà di inserirli nelle categorie di priorità, benché se ne ribadisca la primaria importanza ai fini della mitigazione del rischio. La stima precedentemente effettuata riguarda esclusivamente i tratti del corso d'acqua in cui si è deciso di intervenire, mentre la manutenzione deve estesa a tutto il torrente, con particolare attenzione ai ponti e alle tombature: risulta, quindi, difficile quantificare l'effettivo costo globale sull'intero corso d'acqua sulla base dei dati a disposizione a scala di bacino.

L'attuazione della regolare manutenzione del corso d'acqua, deve essere programmata, con cadenza regolare e dopo ogni evento di piena, in un piano complessivo da parte dell'Ente competente: in questa sede non è possibile esplicitarne la priorità, in quanto è legata alle specifiche condizioni delle diverse porzioni dell'alveo e del sottobacino sotteso, nonché a singoli eventi non prevedibili, ma si ricorda ancora una volta come la mancata manutenzione possa ridurre significativamente l'efficacia delle soluzioni proposte.