

CAPITOLO 4

4.1 Descrizione Degli interventi più urgenti

4.1.1 Interventi sui corsi d'acqua e sui versanti

Come già descritto nel paragrafo relativo ai problemi caratteristici dei corsi d'acqua in studio, ed alle regole base atte a migliorare lo scorrimento delle portate di piena in alveo, si elencano schematicamente di seguito le situazioni più rischiose e le relative proposte di intervento.

Si precisa che gli interventi individuati in questa sede costituiscono una mera indicazione a livello di prefattibilità e dovranno essere oggetto di adeguata progettazione, sulla base della quale gli stessi potranno essere meglio definiti e/o integrati, nonché valutata la loro effettiva adeguatezza in termini di mitigazione del rischio.

Il titolo di ogni paragrafo indica con un primo numero la zona di intervento, facendo riferimento alla relativa **Carta degli Interventi**, e con una seconda cifra la zona di intervento, individuabile sulla carta di ubicazione delle opere idrauliche.

Sono state inoltre compilate una serie di "schede-progetto" che analizzano più attentamente alcuni di questi problemi e che cercano di dare una quantificazione economica al possibile intervento.

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

Torrente Verbone

ZONA 1 - TRATTO 4 (riferimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11)

Situazione

Nel tratto di alveo in esame è stata costruita una vasta terrazza di riporto artificiale sorretta da una muratura costituita nella parte inferiore da gabbioni e, nella parte superiore, blocchetti in calcestruzzo ed argilla espansa; tale struttura si appoggia direttamente su un vecchio muro in pietra a secco che non offre ampie garanzie di stabilità in quanto appoggiato direttamente a liscioni di roccia affioranti.

Problemi

Esiste il pericolo di un'erosione del piede ed il conseguente franamento del riporto nel greto del torrente, in quanto la costruzione di tale opera ha ristretto notevolmente la sezione e la corrente risulterebbe, in caso di piena, impattare con tutta la sua energia sul muro di più recente costruzione.

Proposte di intervento

La presenza in alveo di un corpo estraneo altera l'equilibrio del corso d'acqua di congruenza si consiglia l'arretramento del muro di fascia recentemente costruito, sia per aumentare la sezione di scorrimento che per fondare il muro su un sedime più consistente.

ZONA 2 - TRATTO 5 (riferimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11)

Situazione

La zona è sede di una segheria il cui ampliamento ha comportato la costruzione di muri di sostegno in cemento armato fondati direttamente in alveo; tali opere diminuiscono notevolmente la sezione di scorrimento, inoltre esiste un ponte di modestissime dimensioni, che mette in comunicazione la strada provinciale in sponda destra con un gruppo di abitazioni situate sulla sponda opposta.

A valle il corso d'acqua si trova ulteriormente costretto in riva sinistra da una parete pressoché verticale e in destra orografica da un argine in riporto artificiale nato per la costruzione di due zone di deposito una per bomboloni di gas e l'altra per inerti di cava.

Problemi

Si tratta di una delle situazioni più problematiche del torrente Verbone, in quanto alcuni manufatti a servizio di tre attività industriali o commerciali, creano grossi problemi allo scorrimento della portata di piena.

La situazione risulta inoltre aggravata dalla vegetazione assai rigogliosa costituita da arbusti e fitti canneti, che estirpata dalla corrente potrebbe formare uno sbarramento in corrispondenza del ponte, con la conseguente tracimazione del corso d'acqua.

Si tenga inoltre presente che malgrado la sezione si trovi ancora lontana dalla foce il torrente ha già ricevuto le acque di due importanti immissari capaci di riversare nell'asta principale grosse masse d'acque in tempi estremamente brevi.

Proposte di intervento

Prima necessaria operazione sarà quella di pulire accuratamente l'alveo, liberandolo dai canneti e dai detriti, quindi demolire il pontino per sostituirlo con un altro di dimensioni adeguate alla portata di piena. Anche le sponde andranno rimodellate e consolidate con mantellate in massi e gabbionature, mentre le zone adibite a deposito verranno rimpicciolite fino a creare sezioni d'alveo sufficientemente ampie.

ZONA 3 - TRATTO 8-9-10 (*referimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11*)

Situazione

Il tratto del torrente Verbone a monte del paese di Soldano è caratterizzato da sponde basse, fiancheggiate da orti, case e giardini; l'alveo è ricco di vegetazione e le rive risultano degradate con chiari segni di instabilità.

Problemi

I problemi che si evidenziano nella zona sono di due tipi: quelli che si verificano direttamente sulla zona in esame, come l'erosione delle sponde in caso di piena e la possibilità di esondazione, e quelli che si riflettono sul tratto di valle del corso d'acqua, come la creazione di sbarramenti formati dal trasporto a valle della vegetazione.

Proposte di intervento

Si prevede un intervento di messa in sicurezza dell'intero tratto del T. Verbone nel tratto compreso tra Soldano (campi sportivi) e il ponte in pietra nel centro storico di Vallecrosia.

ZONA 4 - TRATTO 10-11 (*referimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11*)

Situazione

Il centro storico del paese di Soldano è attraversato da un piccolo corso d'acqua coperto (Rio Fulavin) che si immette nella zona tombinata del Torrente Verbone .

Problemi

Gli abitanti del centro storico di Soldano lamentano problemi di instabilità dimostrati da fenomeni di fessurazione degli edifici ivi costruiti.

La presenza del Rio Fulavin che incanala le acque scolanti dalla montagna, favorisce, nei periodi di piena, la percolazione delle acque attraverso le sue sponde permeabili che imbibiscono il terreno circostante; la costruzione della tombinatura con muri di sponda in cemento armato scarsamente permeabili, crea uno sbarramento che favorisce la ritenzione idrica e l'innalzamento della quota piezometrica

Proposte di intervento

Al fine di diminuire la quantità di massa liquida presente nel sottosuolo sono consigliabili interventi di tipo idraulico e geotecnico, atti a risanare idrogeologicamente e consolidare i terreni.

La favorevole topografia delle zone circostanti permette la deviazione del Rio Fulavin in un nuovo letto da scavare lungo un tracciato più breve, che immetterebbe il rio a monte della tombinatura del torrente Verbone.

Il problema della maggior energia della corrente, dovuta alla maggior pendenza del nuovo corso d'acqua, potrebbe essere risolta con la costruzione di una sorta di platea di dissipazione capace di diminuire l'energia delle acque.

Inoltre la creazione di una rete di drenaggi suborizzontali potrà smaltire l'eccedenza d'acqua accumulata dietro i muri della tombinatura.

ZONA 5 - TRATTO 22-25 (*referimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11*)

Situazione

Si tratta di una situazione estremamente difficile caratterizzata da una serie di ponti e passerelle di modesta qualità, posti nelle immediate vicinanze di alcuni fabbricati situati in un'ansa destra del fiume all'inizio del paese di San Biagio della Cima.

Una di queste case presenta una serie di pilastri fondati direttamente in alveo.

Problemi

Tutte le abitazioni sono costruite ad una quota molto modesta rispetto al fondo alveo e fondi e magazzini potrebbero, in caso di piena, essere invasi dalle acque.

La casa posta più a valle potrebbe subire gravi danni strutturali dovuti al sifonamento dei plinti posizionati in alveo, ed al loro conseguente spostamento reciproco.

Proposte di intervento

Si prevede un intervento di messa in sicurezza dell'intero tratto del T. Verbone nel tratto compreso tra Soldano (campi sportivi) e il ponte in pietra nel centro storico di Vallecrosia.

ZONA 6 - TRATTO 40 (*referimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11*)

Situazione

In questo tratto la sponda sinistra, che peraltro funge anche da muro di cinta del nuovo campo sportivo, risulta non sufficientemente alta per far passare la portata di massima piena.

Problemi

Il rischio è quello di una esondazione laterale nella zona del campo da gioco.

Proposte di intervento

Si prevede un intervento di messa in sicurezza dell'intero tratto del T. Verbone nel tratto compreso tra Soldano (campi sportivi) e il ponte in pietra nel centro storico di Vallecrosia.

ZONA 7 - TRATTO 43 (riferimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11)

Situazione

A sostegno di una porzione del paese di Vallecrosia Alta è stato anticamente un muro in pietra di notevoli dimensioni, fondato in alveo su rocce affioranti e posizionato in un'ansa destra del torrente.

Problemi

La corrente sia nei periodi di magra che in quelli di piena continua ad erodere il piede del muro minando giorno dopo giorno la sua stabilità.

Proposte di intervento

Si prevede un intervento di messa in sicurezza dell'intero tratto del T. Verbone nel tratto compreso tra Soldano (campi sportivi) e il ponte in pietra nel centro storico di Vallecrosia.

ZONA 8 - TRATTO 43 (riferimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11)

Situazione

La zona è sede di un impianto artigianale il cui deposito restringe l'alveo occupandone una parte; la presenza a valle di un ponticello di pessima qualità e di limitate dimensioni aggrava ulteriormente la situazione.

Problemi

I problemi riguardano essenzialmente il possibile straripamento per via delle limitate dimensioni dell'alveo e della grande quantità di vegetazione capace di sbarrare in poco tempo la sezione del ponte.

Proposte di intervento

Prima necessaria operazione sarà quella di pulire accuratamente l'alveo, liberandolo dai canneti e dai detriti, quindi demolire il pontino per sostituirlo con un altro di dimensioni adeguate alla portata di piena.

Anche le sponde andranno rimodellate e consolidate con gabbionature, mentre la zona adibita a deposito dovrà essere rimpicciolita fino a creare sezioni d'alveo sufficientemente ampie.

ZONA 18 - TRATTO 44 – 49 (riferimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11)

Situazione

In questa zona è stato recentemente adeguata la sezione di deflusso del corso d'acqua, su cui insistono tuttavia alcuni attraversamenti che determinano criticità idrauliche.

Problemi

I problemi che possono nascere riguardano la possibilità di esondazione in quanto alcuni dei suddetti attraversamenti non garantiscono il deflusso della piena duecentennale.

Proposte di intervento

Adeguamento sezione idraulica mediante abbassamento del fondo alveo mantenendo l'attuale livelletta.

ZONA 11 - TRATTO 51 – 54 (riferimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11)

Situazione

La tombinatura posta nella sezione terminale del torrente Verbone è costituita da un cunicolo a sezione rettangolare con fondo e sponde in calcestruzzo, sovrastate da una soletta in cemento armato su cui trovano posto una serie di parcheggi e servizi.

La qualità costruttiva è molto buona anche se le dimensioni non assicurano in caso di massima piena il passaggio delle acque.

Problemi

Esiste il problema di una possibile esondazione della corrente di piena nella zona a monte della tombinatura dove la sezione è minore.

Proposte di intervento

Adeguamento dell'alveo del T. Vallecrosia a valle di via Romana con delocalizzazione del palazzo delle Poste e allargamento della copertura con una sezione unica.

Torrente Borghetto

ZONA 12 - TRATTO 11-12 (riferimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11)

Situazione

Si tratta di una zona d'ansa con un'erosione spinta del versante in sponda sinistra, dove la presenza dell'officina e del deposito di un marmista occupano parte dell'alveo restringendolo notevolmente.

Ad aggravare la situazione si aggiungono un guado costituito da tubi in calcestruzzo con getto di finitura sovrastante, un deposito provvisorio di materiali edili (bancone per la piegatura del ferro, fasci di tondini, ecc.), ed una vegetazione particolarmente rigogliosa di canneti.

Problemi

La corrente di piena si trova in questa zona ad essere ostacolata dal restringimento dell'alveo nonché dalla presenza della traversa, inoltre la ricca vegetazione e l'abbondante presenza di detriti, caratteristica di tutto il corso d'acqua, potrebbero facilmente creare degli sbarramenti con pericolosi sopralti del pelo libero.

La cosa risulta tanto più preoccupante in quanto in sponda sinistra, ad una quota limitata dal fondo alveo, sono situate la strada provinciale e diverse abitazioni.

Proposte di intervento

Al fine di limitare i possibili pericoli descritti sarebbe opportuno ripristinare una sezione d'alveo progettata in funzione della portata di massima piena, arretrando parte dell'area del marmista, nonché predisporre a protezione della sponda una serie di gabbionature o massi di notevoli dimensioni capaci di adattarsi alla conformazione del terreno. Anche il guado dovrebbe essere opportunamente modificato (se non addirittura eliminato) garantendo sezioni di passaggio di maggiori dimensioni.

ZONA 13 - TRATTO 16-17 (*referimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11*)

Situazione

Nella borgata denominata "due strade" buona parte delle sponde del torrente sono occupate da una grande quantità di baracche costruite in tavole e lamiere metalliche; alcune case confinano direttamente con il corso d'acqua e le cantine, i fondi ed i parcheggi di queste sono posizionate ad una quota rispetto al fondo alveo estremamente limitata; limitrofa alla strada provinciale trova posta una vasta tombinatura il cui impalcato, adibito a parcheggio, è sorretto da un setto posizionato in centro alveo, il cunicolo di destra risulta pieno di una grossa quantità di detrito alluvionale.

Problemi

La corrente di piena estirperebbe dal suolo le baracche trascinandole a valle fino ad incontrare la tombinatura, le lamiere ed i tavolati ostruirebbero l'imboccatura facendo innalzare rapidamente il pelo libero, con il conseguente allagamento dei fondi e delle cantine limitrofe con gravi pericoli per strutture e persone.

Proposte di intervento

Condizione necessaria per garantire un minimo di sicurezza è quella di rimuovere completamente le baracche (peraltro costruite senza alcuna autorizzazione) ed operare una pulizia spinta dell'alveo con la rimozione dei rottami, dei detriti e della folta vegetazione.

Quindi è consigliabile rimodellare le sponde disponendo a protezione delle rive delle gabbionature sia in sinistra orografica, a protezione della riva, che in destra a protezione dei fabbricati.

Per favorire inoltre il deflusso di piena è bene mantenere libero il cunicolo di destra della tombinatura dal materiale alluvionale depositato dalla corrente.

ZONA 14 - TRATTO 22 (*referimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11*)

Situazione

La lunga tombinatura che segue per una lunghezza notevole il corso d'acqua in questa zona risulta fortemente caricata con materiale di ogni tipo (deposito di materiale edile ecc.). L'accesso non risulta particolarmente complicato ma estremamente lungo è il percorso dall'inizio alla fine dell'opera.

A monte della tombinatura sono presenti in alveo alcune baracche ed orti attualmente abbandonati.

Problemi

La tombinatura può portare problemi legati al suo intasamento che andranno inevitabilmente a ripercuotersi verso monte, in quanto l'opera non possiede sfoghi laterali, o peggio sulla sua struttura dando luogo a cedimenti estremamente pericolosi.

Proposte di intervento

Gli interventi possibili in questa zona riguardano essenzialmente opere di pulizia immediata dell'alveo a monte della tombinatura, con l'eliminazione delle baracche e degli orti che con i loro detriti potrebbero creare degli sbarramenti; nonché con un piano di manutenzione e pulizia programmato, che individui e ripari prontamente eventuali lesioni nella struttura della galleria, nonché che la mantenga libera dai detriti alluvionali.

ZONA 15 - TRATTO 24-25 (*referimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11*)

Situazione

Giunti nel paese di Bordighera il torrente risulta costretto tra il muro in pietra e cemento della strada ed i muri di confine delle proprietà in sponda destra; questi ultimi risultano di antica fattura, in alcuni casi diroccati e sempre di altezza modesta rispetto il fondo alveo.

Problemi

I problemi riguardano essenzialmente l'esondazione laterale che può essere causata da un soprizzo del pelo libero tale da oltrepassare la sommità dei muri, o peggio dal crollo degli stessi in seguito ad un'erosione spinta in corrispondenza delle fondazioni.

Proposte di intervento

Risanamento statico delle murature nonché la creazione di barriere in materiale lapideo (massi o gabbionate) capaci di proteggere il piede delle murature dall'impeto della corrente.

ZONA 16 - TRATTO 31 (*referimento Carta Localizzazione Opere Idrauliche Tav. n°11*)

Situazione

E' questa una situazione estremamente delicata ove il torrente scorre in un canale con fondo e pareti cementate, e si trova confinato tra muri d'argine (sponda sinistra) e case (sponda destra); queste ultime presentano le finestre dei piani più bassi posizionate ad una quota assai limitata rispetto al fondo alveo, nonché alcuni terrazzi vengono sorretti da puntelli in tubi in acciaio appoggiati in alveo

Problemi

I problemi in questa situazione sono palesi in quanto un innalzamento del pelo libero del corso d'acqua per una piena combinata con una mareggiata che ne ostacola lo smaltimento, comporterebbe l'allagamento dei locali più bassi con gravi rischi per persone e strutture.

Proposte di intervento

Sistemazione ed adeguamento idraulico del Torrente Borghetto a valle di via Romana mediante un unico canale ribassato e allargato rispetto alla configurazione attuale. [Interventi in fase di realizzazione.](#)

Rio Casa Bianca ('Ca Bianca)

Situazione

L'attuale situazione del corso d'acqua del rio Casa Bianca presenta un residuale rischio di esondazione dovuto ai restringimenti e alla presenza di sezioni insufficiente.

Problemi

Sistematica esondazione di zone urbanizzate nel centro del Comune di Bordighera.

Intervento proposto

Consiste nell'eliminazione di alcuni restringimenti di sezione dell'alveo, con asportazione dei depositi di fondo in eccesso e realizzazione di un canale scolmatore da posizionare in via Vittorio Veneto, in prosecuzione di un primo lotto d'interventi già realizzato (tratto focivo). [Parte dell'intervento è stata realizzata, ma non è stato realizzato l'adeguamento del tratto terminale tra Via V. Veneto e la foce.](#)

4.1.2 Individuazione delle zone a maggiore degrado, suscettibili di interventi di recupero con tecniche di ingegneria naturalistica.

L'ingegneria naturalistica è una disciplina tecnico-naturalistica che utilizza le piante o parti di esse come materiali da costruzione viventi, anche in abbinamento a sistemi costruttivi tradizionali, con finalità antierosive e di consolidamento.

Le opportunità offerte dall'ingegneria naturalistica (in seguito I.N.) per la sistemazione di aree degradate e fenomeni di dissesto idrogeologico sono ormai diffusamente riconosciute ed applicate con successo in Italia ed all'estero. Il campo di applicazione è molto vasto e comprende sia le opere idrauliche: consolidamenti spondali, opere trasversali (pennelli, repellenti, briglie, ecc.), rinaturalizzazione di corsi d'acqua, ecc.; sia le opere di versante: sistemazione di aree in frana, provvedimenti antierosivi, consolidamento di scarpate lungo vie di comunicazione stradali e ferroviarie, rinverdimento di cave e discariche, ecc.

Pur esistendo numerosi esempi relativi ad opere complesse o di grosse dimensioni, realizzate con tecniche di I.N., risulta in genere più efficace, anche in termini economici, intervenire sul territorio in maniera diffusa con opere più semplici, con le quali ristabilire l'equilibrio dal punto di vista idrologico.

È noto che in un bacino i deflussi si formano principalmente lungo le pendici dei monti entro cui è racchiuso il reticolo idrografico. È quindi la sommatoria di tutti i piccoli dissesti (erosioni superficiali, frane, ecc.) presenti sui versanti i quali, presi singolarmente potrebbero apparire insignificanti, che può alterare anche in modo consistente le portate di piena, il trasporto solido e più in generale l'intero assetto idrogeologico.

Intervenire capillarmente significa per tanto limitare le probabilità che si producano dissesti più gravi, con inevitabili ripercussioni sulle portate di piena o sulla stabilità dei versanti, imponendo opere di sistemazione più costose e impegnative sotto il profilo costruttivo. Un'erosione superficiale che può trovare rimedio con la semplice semina di specie erbacee per la ricostituzione del cotico e l'innescare di processi evolutivi, lasciata a se stessa facilmente si trasforma in erosione incanalata e può con il tempo dare luogo a forme di dissesto più intense.

In tal senso, le tecniche di I.N. vengono proposte come criterio generale di intervento nelle opere idrauliche e/o di versante, intendendo con questo raggiungere le finalità proprie della disciplina: tecniche, di consolidamento, antierosive; ecologiche, per la creazione di ambienti prossimi allo stato naturale; estetiche, di migliore inserimento nel paesaggio ed economiche, soprattutto in caso di intervento tempestivo e diffuso.

Dopo le sezioni analitiche e descrittive, la presente costituisce una prima fondamentale sintesi, che consente di far emergere ed interpretare le problematiche ed i condizionamenti del territorio.

Nell'ambito in oggetto, sono numerosi i fattori naturali limitanti, così come quelli direttamente ed indirettamente legati all'azione dell'uomo, in un contesto geologico - ambientale compromesso in modo più o meno reversibile.

Tralasciamo, per ora, tuttavia ogni ulteriore commento e valutazione, per giungere rapidamente alla definizione dei problemi.

Allo scopo, può essere posta la distinzione tra problematiche legate a fattori naturali e problematiche legate a fattori artificiali ed antropici.

Suggerimenti ed interventi

- a) Costruzione di una strada in sponda sinistra
- b) gabbionature e difese spondali
- c) Rimozione orti e demolizione baracche in alveo
- d) Creazione di zone che permettano alla piena di allargarsi prima di arrivare al paese di Bordighera
- e) Creazione di un programma di manutenzione del torrente
- f) Responsabilizzazione dei proprietari dei terreni limitrofi al corso d'acqua

a - Costruzione di una strada in sponda sinistra

Il problema più evidente dei corsi d'acqua in studio è quello della presenza degli innumerevoli ponti, ponticelli e passerelle necessari per consentire l'accesso ai vari fondi posizionati in sponda sinistra.

Per minimizzare il rischio di esondazione, generato da un'insufficiente sezione di deflusso, ma al tempo stesso non danneggiare gli utenti dei sovrappassi, risulta evidente la necessità di eliminare ogni possibile causa di rischio con la demolizione di quei manufatti non idonei dal punto di vista idraulico e la loro sostituzione con una strada in riva sinistra capace di servire terreni e fabbricati.

È fuori di dubbio che per motivi morfologici ed urbanistici non sarà possibile costruire una unica arteria di comunicazione, sarà però possibile creare una serie di strade scollegate tra loro, ottenendo l'inevitabile beneficio di aver drasticamente ridotto le cause di possibili esondazioni.

b - gabbionature e difese spondali

Vaste porzioni dei corsi d'acqua risultano caratterizzate da sponde incapaci di incanalare e trattenere una portata dovuta a fenomeni meteorici di forte intensità, sia per via di muri di arginatura di altezza insufficiente e di mediocre fattura, che per l'instabilità delle rive naturali erose al piede dalla corrente. In questa difficile situazione sarebbe auspicabile la costruzione di difese spondali più massicce e di altezza adeguata, nonché il posizionamento di mantellate in massi e gabbionature a difesa delle zone in più marcata erosione.

c - Rimozione orti e demolizione baracche in alveo

Come accennato al punto 1) l'invasione dell'alveo da parte di orti e baracche è un problema estremamente rischioso capace di generare ingenti danni e mettere a repentaglio l'incolumità di coloro che abitano e lavorano nelle zone limitrofe ai corsi d'acqua.

Trattandosi inoltre di opere di scarsissimo valore, costituite per la quasi totalità in assenza di qualunque permesso rilasciato dalle competenti autorità più impellente che mai si mostra la necessità di demolire tutti questi manufatti e di rimodellare l'alveo in modo da permettere un miglior deflusso delle acque.

d - Creazione di zone che permettano alla piena di allargarsi prima di arrivare al paese di Bordighera

Senza dubbio le zone a maggior rischio di esondazione sono quelle situate alle foci dei torrenti, ove si ha la maggior densità di popolazione del bacino, e dove la piena si presenta con la sua massima intensità di portata.

Al fine di diminuire l'impatto dell'onda di piena nella zona di valle sarebbe utile la creazione di aree golenari che fungono da invasi provvisori in cui il fronte d'onda possa debordare ed espandersi.

e - Creazione di un programma di manutenzione del torrente

f - Responsabilizzazione dei proprietari dei terreni limitrofi al corso d'acqua

A fronte delle impegnative opere descritte, ne esistono altre meno costose ma altrettanto importanti, come lo sviluppo di un programma di manutenzione del torrente, necessario per liberare il corso d'acqua dalla vegetazione in esubero, dai rottami e dai rifiuti in esso riversati.

Ma affinché tale programma abbia successo si dovrà necessariamente affiancargli una altrettanto fondamentale campagna di prevenzione, implementata tramite la responsabilizzazione degli abitanti della zona, rendendoli edotti delle possibili conseguenze derivanti da comportamenti fuorilegge o comunque incivili.

4.1.3 Opzioni di intervento

Dal quadro sopra riassunto, a livello di scelte operative di Piano, emergono le seguenti modalità d'intervento:

a - "interventi risolutivi definiti", più o meno puntuali, comunque riconducibili a "opere" o progetti di difesa del suolo "attiva";

b - "interventi incidenti diffusi", raramente riconducibili a tradizionali "opere", più spesso a vasti programmi di modificazione e riassetto del suolo, del sottosuolo, del reticolo idrografico; riconducibili a "interventi di difesa del suolo passiva, parzialmente indiretta";

c - "interventi normativi", diretti ad ottenere effetti di riconversione, recupero, consolidamento, razionalizzazione e di riorganizzazione del rapporto uomo-terreno e dei suoi aspetti operativi, strutturali e infrastrutturali incidenti sulla difesa del suolo.

d - interventi "di monitoraggio" riguardanti la messa in opera ed esercizio, completa di programma di manutenzione, tipo e modo della raccolta di dati, di una rete di strumenti per la rilevazione della piovosità, delle portate d'acqua dei corsi principali e per la raccolta di ogni altro dato al fine di formare un sempre più completo quadro statistico e un attendibile modello idraulico della rete idrografica.

• Interventi di tipo "a"

Gli interventi di questo tipo sono stati individuati sia genericamente sia puntualmente e riguardano:

- il regime e la capacità di deflusso delle onde di piene prevedibili con tempo di ritorno assegnato attraverso la rete dei colatori principali nei loro tratti terminali urbanizzati;
- la sistemazione di alcuni specifici e definiti fenomeni franosi;
- la riconversione colturale e il riassetto della sistemazione morfologica e del reticolo di corrivazione in casi specifici, molto localizzati di dissesto palese, in zone ad alta presenza antropico-urbanistica;
- localizzati interventi urgenti di difesa della costa dall'erosione.

La parte di gran lunga prevalente degli interventi di questo fondamentale "tipo" è stata oggetto di analisi avanzate e della predisposizione di apposite "schede-progetto", alle quali, pertanto, si rimanda.

Altri interventi, sempre importanti e puntuali, sono descritti nel capitolo che accompagna gli aspetti idraulici delle opere specifiche e nelle schede di analisi delle frane, nonché nel capitolo sui provvedimenti generali di natura agro-forestale.

- **Interventi di tipo "b"**

Gli interventi di questo secondo tipo riguardano essenzialmente due categorie di problemi-fenomeni: i grossi corpi franosi, parzialmente o totalmente quiescenti, i "fenomeni di versante" e le aree di uso agroforestale degradate e abbandonate.

In queste aree, per le quali si è giunti a livello di "scheda-progetto" in un caso emblematico, oltre che particolarmente delicato e incidente, gli interventi che risultano necessari, variamente urgenti e conseguenti alla "carta del rischio" e alle carte delle problematiche, possono essere schematizzati come segue, non trascurando di considerare il "peso" determinante che ha, sull'attuabilità del programma, un "aspetto pratico", certamente non secondario e cioè la "proprietà dei suoli".

Un'ulteriore considerazione relativa agli interventi da programmare, nasce dall'utilizzo del suolo caratterizzato, nella maggior parte del comprensorio, dall'agricoltura intensiva in serra e in pieno campo su versanti acclivi o terrazzati.

La forte frammentazione della proprietà coltivatrice costituisce quindi un impedimento oggettivo alle opportunità di intervento organico ed alla pianificazione sia di tipo strettamente agronomico, sia per quanto riguarda gli interventi rivolti al miglioramento dell'assetto idrogeologico e alla difesa del suolo.

D'altro canto, l'opportunità di associazione in forme consortili tra gli agricoltori, finalizzata alla realizzazione di progetti di ricomposizione fondiaria, cosa per altro sperimentata con successo in altre Regioni attraverso l'intervento della Cassa per la Formazione della Proprietà Coltivatrice, trova assai raramente consensi tra gli stessi operatori agricoli e rappresenta quindi un ostacolo ad un'azione coordinata e più efficace.

Un'altra categoria di problematiche è rappresentata dalla manutenzione dei terrazzamenti e delle opere di regimazione: tali aspetti sono di estrema importanza ai fini della salvaguardia dei terreni dall'erosione, soprattutto quando la copertura vegetale è insufficiente; si hanno poi quelle derivanti dall'impermeabilizzazione di vaste superfici causata dalle serre e dalle infrastrutture connesse. Tali situazioni esigono, per essere risanate, o quanto meno migliorate, un intervento di tipo diffuso.

Le motivazioni che inducono ad intervenire in maniera estesa sono principalmente tecniche, ma possiedono importanti risvolti anche di carattere economico. Avrebbe infatti un effetto limitato, agire nell'ambito ristretto di singole aziende, qualora le condizioni del territorio circostante rimanessero immutate.

L'adozione di misure meccaniche e di sistemazioni agricolo - forestali per la regimazione idrica e la protezione del terreno debbono quindi essere tra loro coerenti. Ciò significa che occorre agire non soltanto sulle singole unità di coltivazione, ma in modo integrato e nell'ambito del paesaggio colturale, a sua volta inquadrato nei differenti bacini idrografici.

Passando all'elencazione puntuale degli interventi proposti:

- Progettazione ed attuazione di "piani di miglioramento forestale" ampiamente descritti in precedenza e qui caratterizzati dal largo uso di impianti boschivi, con l'uso di programmi diluiti nel tempo capaci di ottimizzare la naturale evoluzione dell'arbusteto e del bosco in copertura boschiva efficace ai fini della difesa idrogeologica e del consolidamento dei versanti.
- Progettazione ed attuazione di estesi "programmi di consolidamento, rafforzamento e rinaturalizzazione del reticolo minore di canali intercettatori delle acque di precipitazione", a partire dal completamento dei sistemi di smaltimento delle acque intercettate dalla rete delle strade variamente classificate e scaricate da tombini non sempre raccordati con la rete dei colatori consolidati, per finire alla disciplina delle acque raccolte dalle estese coperture impermeabili dovute alle serre coperte e alle impermeabilizzazioni circostanti.
- Progettazione ed attuazione di programmi di riconversione colturale, capaci di contemperare legittime esigenze di produttività e di vendibilità dei prodotti, con la riduzione dei fenomeni di dilavamento ed erosione del suolo, nel caso di colture a pieno campo e dei fenomeni di anomala e improvvisa corrivazione nel caso delle colture coperte.
- Progettazione ed attuazione di progetti di consolidamento geomorfologico dei versanti con opere e sistemi di ingegneria naturalistica superficiale.

- Progettazione ed attuazione di progetti di difesa spondale con opere di ingegneria naturalistica.
- Programmi di difesa della costa con interventi di ripascimento e di controllo della mobilità della spiaggia sommersa.

- **Interventi di tipo "c"**

Gli interventi di tipo "c" coincidono in massima parte con le "norme d'uso", non radicalmente distinte e separate dalle "norme di attuazione" del Piano di Bacino e riguardano essenzialmente tre aspetti:

- il rapporto con i corsi d'acqua, con i loro alvei e con le aree naturali di pertinenza e con le risorse idriche superficiali e sotterranee;
- il rapporto con l'assetto morfologico e vegetazionale;
- il rapporto con la struttura e la disciplina idrogeologica superficiale e sub-superficiale.

- **Priorità**

Gli interventi individuati sono stati posti in ordine di priorità sulla base dei criteri illustrati nel paragrafo precedente.

Per quanto riguarda le opere idrauliche, l'esame dei dati relativi ai tempi di ritorno dei fenomeni di inondazione, all'ampiezza delle aree inondate, alla loro valenza in considerazione della tutela della pubblica e privata incolumità e dei danni arrecati, hanno permesso di formulare un quadro degli interventi per ciascun torrente principale.

Nel Capitolo 5 sono stati riportati, in un'apposita tabella, gli interventi idraulici ed idrogeologici più urgenti da realizzare con i rispettivi costi.

4.1.4 Indicatori di successo

In riferimento ai problemi più volte menzionati, riferiti all'intera porzione di ambito di bacino in esame, correlati alla salvaguardia della vita umana e di beni mobili ed immobili, si ritiene utile individuare alcuni indicatori di successo finalizzati ad un riscontro oggettivo sul territorio della valenza delle opere eseguite:

- - significativo aumento dei tempi di ritorno dei fenomeni di esondazione;
- - diminuzione della superficie e del tirante d'acqua delle aree inondate e conseguente limitazione delle situazioni di rischio dei danni;
- - riduzione dell'erosione e del trasporto solido;
- - riduzione dei movimenti franosi attivi;
- - aumento dei tempi di corrivazione;
- - riduzione dei danni derivati dagli incendi.