

Tabella 5.1 - Sintesi delle caratteristiche generali delle diverse tipologie di interventi strutturali di difesa idraulica..

Tipologia di intervento	Diminuzione della pericolosità		Valore ambientale dell'intervento	Fattibilità nel territorio in esame	Rispondenza agli obiettivi del Piano di Bacino	Note
	localmente	a valle				
Rialzi arginali	alta	potenzialmente peggiorativa	potenzialmente negativa	sì	sì, se a difesa di centri urbani e in assenza di alternative	
Risezionamenti d'alveo: modifica dell'alveo di magra	alta	nessuno	potenzialmente negativa	sì	da valutare caso per caso	La fattibilità ambientale di questi interventi deve essere valutata caso per caso, anche per mezzo di opportuni modelli di previsione dell'evoluzione morfologica dell'alveo
Risezionamenti d'alveo: modifica aree golenali o recupero di aree di pertinenza fluviale	alta	potenzialmente positiva	positivo	sì	sì	
Scolmatori di piena	alta	nessuna	nessuno	da valutare caso per caso	sì	
Casse d'espansione	alta	alta	potenzialmente positivo	no	sì	Fattibilità esclusa nella zona di indagine per la mancanza di aree idonee
Dighe di ritenuta	alta	alta	negativo	no	sì	Fattibilità esclusa nella zona di indagine per la mancanza di aree idonee
Manutenzione delle opere	media	media	da valutare caso per caso	sì	sì	

Prima di tutto, si ricorda che la caratteristica degli interventi di realizzazione di nuove arginature o rialzo di quelle esistenti è quello di operare a livello locale nell'intento di salvaguardare la sicurezza di un particolare tratto fluviale, con la conseguenza di aumentare l'entità delle portate trasferite a valle. Ne consegue la riduzione del margine di sicurezza di porzioni di territorio non riconosciute come zone a rischio in quanto "protette" dagli effetti delle esondazioni osservate a monte (portata morfologica inferiore a quella teorica).

In secondo luogo, la protezione di un'area ottenuta con la realizzazione di nuove arginature può paradossalmente condurre ad un aumento del rischio idraulico. Facendo riferimento alla Figura 5.1 si può osservare che un dato Evento A, che prima produceva danno (figura a sinistra), dopo la realizzazione della protezione arginale (figura a destra) è neutralizzato perché la portata è contenuta nell'alveo. Esiste però un evento superiore (Evento B), di minor probabilità, ma sempre possibile, che supera la protezione. Poiché l'illusorio senso di sicurezza fornito dall'argine ha indotto l'urbanizzazione dell'area (cerchio a destra), sono aumentati sia il danno potenziale sia il rischio complessivo (la colonna rossa, nella parte inferiore della figura a destra, è più alta della analoga a sinistra). Se, ad es., la frequenza di inondazione dell'area si riduce di 5 volte (TR da 30 a 150 anni) ma, nel caso di inondazione, il danno aumenta di 10 volte, allora si ha un raddoppio del rischio complessivo.

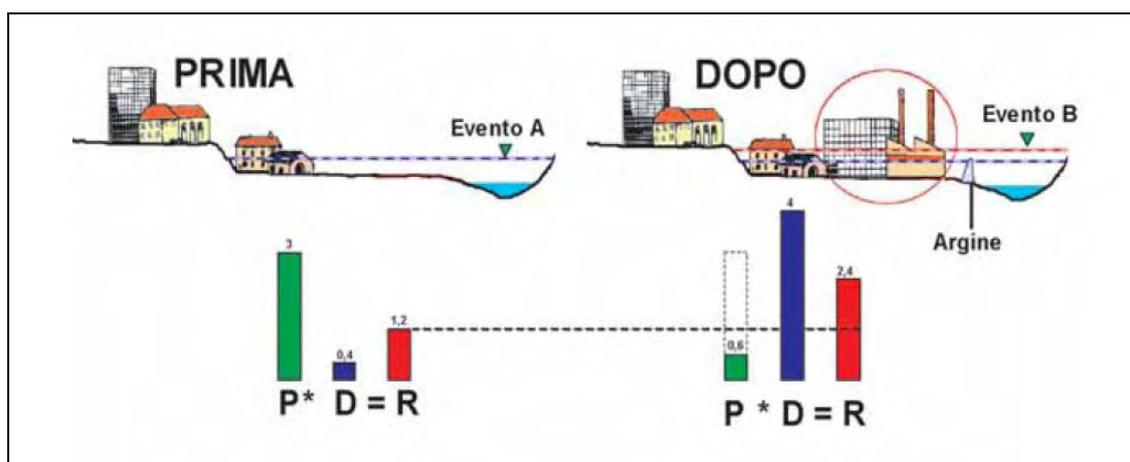


Figura 5.1 - Maggiore protezione può portare a maggior rischio. Nella figura "P" significa probabilità degli eventi che superano la soglia di danno; "D" il danno corrispondente e "R" il rischio. (figura di A. Nardini, in CIRF, 2006)

Pertanto, nel caso in cui è stato scelto di porre in sicurezza un'area mediante la realizzazione di una nuova arginatura o muro spondale, è stata valutata la modifica che questo intervento induce a valle in termini di aumento della pericolosità, prevedendo eventualmente altri interventi compensativi quali il recupero di aree di pertinenza fluviale anche tramite l'abbassamento del piano golenale così da aumentare la capacità di invaso del corso d'acqua.

Con riferimento agli interventi di risezionamento d'alveo bisogna ricordare che, come riportato nel capitolo 3 della relazione di Piano di Bacino, il Torrente Nervia si trova in una configurazione dinamicamente stabile che garantisce uno scambio equilibrato dell'alveo con i sedimenti che arrivano da monte: eventuali interventi che comportano la modifica della morfologia del corso d'acqua dovrebbero essere preceduti da accurati studi supportati anche da modelli matematici bidimensionali a fondo mobile che consentano di valutare le condizioni di stabilità plano-altimetrica dell'alveo, in rapporto ai fenomeni di erosione e trasporto del materiale e all'influenza delle opere idrauliche presenti nonché di verificare l'impatto che alcune tipologie di interventi possono avere sull'assetto morfologico del corso d'acqua nel medio e lungo periodo.

5.3 Interventi previsti

Vengono di seguito descritti gli interventi strutturali con riferimento all'asta principale del Torrente Nervia e alle principali confluenze.

In ogni caso si ritiene che, visto lo stato attuale del corso d'acqua, sia di fondamentale importanza eseguire interventi manutentivi con frequenza stagionale e di carattere generale, considerando anche gli affluenti principali ed i rii minori (taglio selettivo della vegetazione, rimozione di eventuali sovralluvionamenti in corrispondenza delle opere che possono creare ostacolo al deflusso di piena, rimozione dei rifiuti artificiali presenti in alveo, ecc.).

Per quanto riguarda gli interventi non strutturali si conferma quanto già previsto dal Piano di Bacino, tra cui la realizzazione di una rete di monitoraggio.

Gli interventi idraulici sono stati suddivisi nelle seguenti tipologie:

- **IA:** intervento di adeguamento della sezione idraulica di tratti di torrente anche con realizzazione di canali scolmatori;

- **IB:** sistemazione idraulica straordinaria dell'alveo con realizzazione di nuove arginature e/o sistemazione delle attuali, eliminazione delle interferenze costituenti intralcio al corretto deflusso, rimozione vegetazione e accumuli detritici, modellazione dell'alveo;
- **IC:** demolizione e ricostruzione di ponti stradali, attraversamenti e passerelle pedonali;
- **ID:** pulizia e risagomatura dell'alveo in corrispondenza dei ponti e/o di punti critici dell'alveo e realizzazione di strutture di raccolta materiali solidi trasportati dalla corrente da posizionare negli alvei naturali (laddove l'alveo lo consenta), costituite da: vascone di raccolta materiali ove necessario, briglia di contenimento materiali, arginature e sottomurazioni, strada carrabile di accesso per lo svuotamento periodico del vascone;
- **IE:** risistemazione di tratti di alveo con briglie, al fine di ridurre le pendenze e le velocità di scorrimento, permettendo inoltre una maggiore capacità di infiltrazione profonda ai fini dell'alimentazione della falda di subalveo ecc.

Sono inoltre stati indicati gli interventi di tipo non strutturale previsti, suddivisi nelle seguenti tipologie:

- **NS:** interventi di tipo non strutturale quali la ridefinizione delle destinazioni d'uso del territorio, modifica dei regolamenti urbanistici, ecc..
- **DE:** delocalizzazione di edifici o di elementi antropici.

Il Piano di Bacino considera anche le seguenti tipologie di interventi di tipo idrogeologico, non oggetto del presente studio:

- **G:** opere di consolidamento, drenaggi e regimazione delle acque;
- **H:** sistemazione di versanti instabili con tecniche di Ingegneria Naturalistica;
- **interventi vegetazionali:** indirizzi di pianificazione agricola.

Infine sono state considerate le seguenti tipologie di interventi forestali o di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua:

- **F:** interventi forestali di recupero ambientale degli ambiti fluviali;
- **FA:** interventi di rinaturalizzazione e messa in sicurezza dell'alveo.

Tali interventi sono descritti nel seguito della trattazione.

Si precisa che sono stati compresi tra gli interventi di tipo “idraulico” anche quelli che, pur essendo realizzati mediante tecniche di ingegneria naturalistica, hanno come obiettivo principale l’aumento dell’efficienza idraulica del corso d’acqua, mentre sono stati considerati interventi di tipo “forestale” quelli il cui obiettivo principale è la riqualificazione fluviale-ambientale del fiume e delle aree limitrofe.

5.3.1 Interventi idraulici

5.3.1.A Tratto Nervia 1

Nel tratto Nervia 1 le zone ad elevato rischio risultano alquanto limitate e coinvolgono singole abitazioni isolate ed in particolare un’abitazione a Buggio e una alla confluenza con il Rio Gordale.

Al fine di porre rimedio a tali criticità gli interventi che si intende adottare sono:

- per quel che riguarda l’edificio in località Buggio, considerate le caratteristiche morfologiche dell’alveo nonché il contesto urbanistico generale dei luoghi l’intervento più opportuno consiste nel delocalizzare l’abitazione a rischio (codice intervento 1DE_01);
- per quel che riguarda l’edificio a rischio in corrispondenza della confluenza con il Rio Gordale è necessario intervenire modificando il nodo idraulico in corrispondenza della confluenza spostando l’immissione del Rio Gordale verso valle e realizzare una protezione a monte dell’abitazione così da evitare possibili fenomeni di instabilità dei versanti e dei terreni di fondazione in caso di piena (codice intervento 1IB01_01).

La scelta dell’intervento più opportuno dovrà in ogni caso essere verificata e condivisa con i proprietari di tali immobili a seguito anche di un’analisi condotta ad un dettaglio maggiore rispetto a quella del presente studio, e coinvolgendo anche gli amministratori locali per verificare se, rispetto agli interventi strutturali proposti, non siano da affiancare o da preferire eventuali misure non strutturali quali ad esempio la limitazione dell’utilizzo dei piani inferiori interessati dagli allagamenti.

5.3.1.B Tratto Nervia 2

Nel tratto Nervia 2 le zone a maggior rischio risultano in corrispondenza dell'abitato di Pigna. Per risolvere le criticità lì presenti gli interventi previsti sono i seguenti:

- adeguamento ponte ad arco a valle del campo sportivo (
- Figura 5.2) mediante eliminazione del terrapieno che ostruisce parte della sezione in sinistra idrografica e realizzazione di un nuovo ponte ad arcata unica (codice intervento: 2IC_01);
- risezionamento dell'alveo con abbassamento del talweg di circa un metro per un tratto lungo circa 500 m, da valle del centro termale a valle del ponte oggetto di intervento, con protezione al piede delle sponde esistenti e rifacimento della briglia posta a monte del ponte la cui quota di sfioro viene abbassata di circa 2 m (codice intervento: 2IB02_01);
- realizzazione di muri di contenimento a protezione della casa in sinistra idraulica a monte del ponte (
- Figura 5.2), (codice intervento: 2IB01_01);
- adozione di misure non strutturali per normare l'utilizzo della zona sportiva in destra idrografica (
- Figura 5.3) per la quale sono previsti degli allagamenti residui per TR 200 e 500 anni, (codice intervento: 2NS_01);
- adozione di misure non strutturali per normare l'utilizzo dei piani inferiori degli edifici posti subito a valle del ponte in destra idrografica e verifiche strutturali degli stessi con eventuale adozione di interventi di rinforzo e protezione degli stessi edifici così da renderli compatibili con le sollecitazioni prevedibili in fase di piena (codice intervento: 2NS_01).



Figura 5.2 - Ponte ad arco a valle del campo sportivo a Pigna.



Figura 5.3 - Torrente Nervia a Pigna vista da valle della zona sportiva e ricreativa in destra idrografica.

Con riferimento all'area a monte delle terme (ponte sezione 420) il rischio maggiore riguarda due edifici, uno posto in destra idrografica subito a monte del ponte (indicato con la lettera a in

Figura 5.4) e uno in sinistra idrografica tra la strada provinciale e il corso d'acqua (indicato con la lettera b in

Figura 5.4). Per mettere in sicurezza entrambi gli edifici dovrà essere realizzato un muro di protezione a monte ed in corrispondenza della costruzione nonché

eventuali interventi di consolidamento delle sponde e delle fondazioni che risultassero necessari a seguito di una campagna di indagini conoscitive di dettaglio. Analogamente a quanto detto nel precedente paragrafo, nel caso di interventi su singoli edifici, la scelta dell'intervento più opportuno dovrà in ogni caso essere verificata e condivisa con il proprietario dell'immobile, valutando anche ipotesi alternative non strutturali quali la delocalizzazione dello stesso (codice intervento: 2IB01_02).



Figura 5.4 - Torrente Nervia a monte di Pigna, sono evidenziati i due edifici a rischio posti in destra idrografica subito a monte del ponte (a) e in sinistra idrografica tra la strada provinciale e il corso d'acqua (b).

Con riferimento alla criticità evidenziata in corrispondenza del ponte posto poco a monte della confluenza del Rio di Carne, l'intervento previsto prevede la messa in sicurezza degli edifici posti in sinistra idrografica mediante difese longitudinali (codice intervento 2IB01_03) che dovranno essere realizzate nel rispetto della valenza naturalistica, paesaggistica e storica dei luoghi (Figura 5.5) eventualmente valutando, anche sulla base di indagini condotte ad un adeguato dettaglio, possibili ipotesi alternative quali il rafforzamento statico degli edifici preservando il contesto generale dei luoghi.



Figura 5.5 - Immagini del ponte a monte della confluenza del Rio di Carne e della confluenza stessa.

5.3.1.C Tratto Nervia 3

Per risolvere le criticità idrauliche che si verificano a Isolabona, il Piano di Bacino prevede la realizzazione di uno scolmatore in c.a., lungo 400 m e di sezione pari a 30 m², sottopassante la SP nell'abitato (codice 3IA), la realizzazione di un arginatura compresa tra i due ponti cittadini in destra e sinistra e la realizzazione di nuove arcate in corrispondenza dei ponti per ampliare la luce libera. Sulla base delle verifiche effettuate si ritiene che esistano diverse problematiche in relazione alla realizzazione di tali interventi, ed in particolare:

- lo scolmatore previsto ha dimensioni tali da interessare l'intera sede stradale della SP, determinando, in fase di realizzazione, possibili problemi connessi alla stabilità degli edifici posti a lato della strada stessa e la necessità di dover interrompere per lunghi periodi l'unica strada di collegamento della vallata;
- i previsti muri di sponda risulterebbero in contrasto con il pregio paesaggistico dei luoghi dovendo la sommità degli stessi essere ad una quota maggiore dei piani inferiori degli edifici prospicienti l'alveo (Figura 5.6);
- si ritiene impraticabile l'ipotesi di realizzare nuove arcate laterali nei ponti esistenti (Figura 5.6).



Figura 5.6 - Torrente Nervia a Isolabona, vista verso valle dalla sponda destra.

Per quanto detto sopra sono state studiate delle ipotesi di intervento alternative. Le verifiche effettuate hanno mostrato che i profili idraulici nello stato di fatto sono influenzati dalla presenza di una briglia (Figura 5.7) di notevole altezza (4 m) ubicata circa 300 m a valle del centro abitato che determina anche una diminuzione della pendenza del fondo rispetto ai tratti di corso d'acqua a monte e a valle del tratto in questione. Tale briglia fu realizzata alla fine dell'800 per derivare acqua a scopo idroelettrico a servizio di una cartiera ubicata a valle. L'intervento ipotizzato per la risoluzione delle criticità idrauliche prevede quindi:

- l'eliminazione di tale briglia e l'approfondimento del fondo alveo di circa 3.5 m a partire dalla briglia stessa per tutto il tratto cittadino fino alla località San Rocco per una lunghezza di circa 900 m (codice intervento 3IB02_01);
- conseguente adeguamento e consolidamento delle fondazioni dei ponti esistenti (sezioni 310 e 320) 3IC_01, 3IC_02);
- realizzazione di una briglia alta circa 4 m in località San Rocco per raccordare il nuovo profilo dell'alveo risezionato con il tratto di monte (codice intervento 3IE_01).



Figura 5.7 - Briglia a valle dell'abitato di Isolabona (sezione 280)



Figura 5.8 - Tratto del torrente Nervia a monte di Isolabona che è previsto risezionare abbassando il fondo.

Si tenga presente che, da un punto di vista morfologico, il risezionamento previsto prevede di fatto la traslazione del fondo alveo esistente, che manterrà quindi l'attuale pendenza così da non modificare le dinamiche fluviali legate al trasporto solido, con l'unica modifica di spostare il salto di fondo da valle (dove è attualmente) a monte del centro abitato con il conseguente beneficio di abbassare le quote assolute dei livelli idrici nel tratto cittadino. Ovviamente l'intervento di risezionamento dell'alveo (3IB02_01) comprende anche tutte le opere accessorie per garantire la stabilità delle nuove sponde nonché degli edifici posti a ridosso dell'alveo.

È stato inoltre valutato il rischio residuo a seguito della realizzazione degli interventi previsti: si hanno esondazioni residue per TR 500, mentre alcune

situazioni a rischio molto elevato permangono in corrispondenza di singoli edifici costruiti totalmente o in parte all'interno dell'alveo.

Per quel che riguarda l'edificio in località Madonna delle Grazie l'intervento previsto è quello di delocalizzazione dell'edificio stesso (codice intervento: 3DE_01). L'edificio si trova infatti in una zona golenale molto depressa (

Figura 5.9): nello stato di fatto la piena con TR200 ha un'altezza di 4 m sul piano golenale in cui insiste l'edificio mentre, con gli interventi previsti che prevedono il risezionamento dell'alveo, la piena con TR 200 determina comunque un'altezza di 1 m sopra il piano golenale dell'edificio.

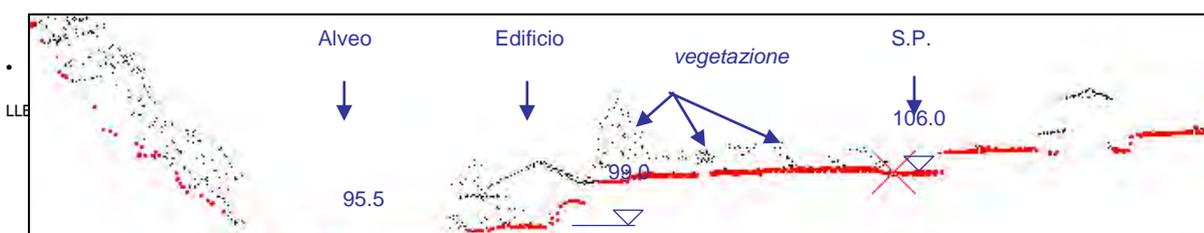


Figura 5.9 - Planimetria su ortofoto e sezione trasversale ricavata dai punti del rilievo laserscan del torrente Nervia. Nella sezione sono riportati in rosso i punti del terreno mentre in nero sono riportati i punti relativi a manufatti e a vegetazione.

5.3.1.D Tratto Nervia 4

Con riferimento alle criticità presenti nella parte iniziale del tratto Nervia 4 si richiama l'intervento descritto al paragrafo precedente per la messa in sicurezza di Isolabona che permette di mettere in sicurezza anche la porzione di territorio compresa tra la confluenza del torrente Merdanzo e la briglia posta in corrispondenza della sezione 280.

5.3.1.E Tratto Nervia 5

Per quel che riguarda la parte iniziale del tratto Nervia 5, gli interventi per la messa in sicurezza dell'abitato di Dolceacqua riprendono in parte quelli previsti dal Piano di Bacino, con alcune modifiche dettate dal maggior dettaglio con cui è stata svolta la presente analisi. In particolare gli interventi prevedono:

- l'allargamento della sezione in sinistra idrografica a monte del ponte romano (codice intervento 5IB01_01), in corrispondenza della fascia di riassetto fluviale prevista anche nel Piano di Bacino (

-

-

- Figura 5.10 a);

- l'allargamento dell'alveo in destra idrografica in corrispondenza del parcheggio, (Figura 5.11, Figura 5.11 c) e la realizzazione di un nuovo muro di sponda a protezione del centro abitato (codice intervento 5IB01_01) (

-

-

- Figura 5.10 b);
- risezionamento del corso d'acqua con abbassamento del fondo di 1 m nel tratto compreso tra i due ponti (
 -
 -

- Figura 5.10, d), eliminazione della briglia posta subito a valle del ponte romano (Figura 5.12, Figura 5.10 e) e l'abbassamento di 1 m della briglia posta a valle del ponte nuovo (Figura 5.13,
 -
 -

- Figura 5.10 f) (codice intervento 5IB02_01);
- rifacimento ponte nuovo mediante la realizzazione di un ponte a campata unica con eliminazione delle pile in alveo i cui plinti hanno quota di sommità pari alla quota di sfioro della briglia a valle del ponte stesso (Figura 5.13,
 -
 -

- Figura 5.10 f) (codice intervento 5IC_01);
 - realizzazione di muri di sponda in destra idrografica a valle del ponte nuovo (Figura 5.14,
 -
 -
-
- Figura 5.10 g) (codice intervento 5IB01_02);
 - Realizzazione di muri di sponda in sinistra e destra idrografica in località San Giorgio;
 - rivestimento in massi naturali del muro recentemente realizzato in sponda sinistra in corrispondenza del campo da calcio (
 -
 -
-
- Figura 5.10 h, Figura 5.14), non si è ritenuto necessario alzare la quota di tale muro in quanto le esondazioni residue riguardano solamente aree ricreative (codice intervento 5IB01_02).

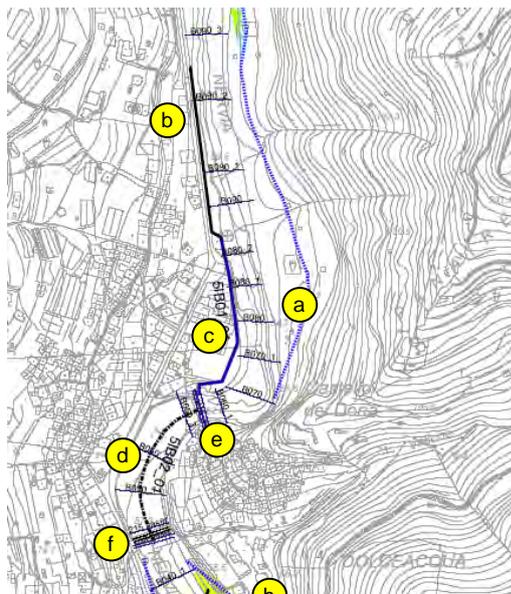


Figura 5.10 - Schema degli interventi a Dolceacqua e fasce del rischio residuo.



Figura 5.11 - Parcheggio a Dolceacqua a monte del ponte romano, visto da valle.



Figura 5.12 - Ponte romano e briglia posta a valle dello stesso, vista da valle..



Figura 5.13 -Ponte Novo a Dolceacqua visto dalla sponda destra, è visibile la briglia posta subito a valle dello stesso.



Figura 5.14 - T. Nerva dal ponte di Dolceacqua verso valle.

Per quel che riguarda il tratto compreso tra Dolceacqua e il ponte di Lovaira si prevede il ripristino della aree di pertinenza fluviale secondo il limite della fascia di riassetto fluviale, già indicata nel Piano di Bacino originario (Figura 5.15) (codice intervento 5IB02_02). L'intervento prevede il risezionamento del corso d'acqua mediante lo scavo delle golene o delle aree di pertinenza fluviale, sia in destra sia

in sinistra idrografica, per aumentare la capacità di deflusso fino al limite della fascia di riassetto. Come rappresentato in Figura 5.15 è possibile notare che oltre all'annullamento del rischio all'interno della fascia che viene restituita all'ambito fluviale si assiste ad una sostanziale riduzione del rischio anche all'esterno di tale fascia, grazie all'aumento della capacità di deflusso della sezione fluviale.

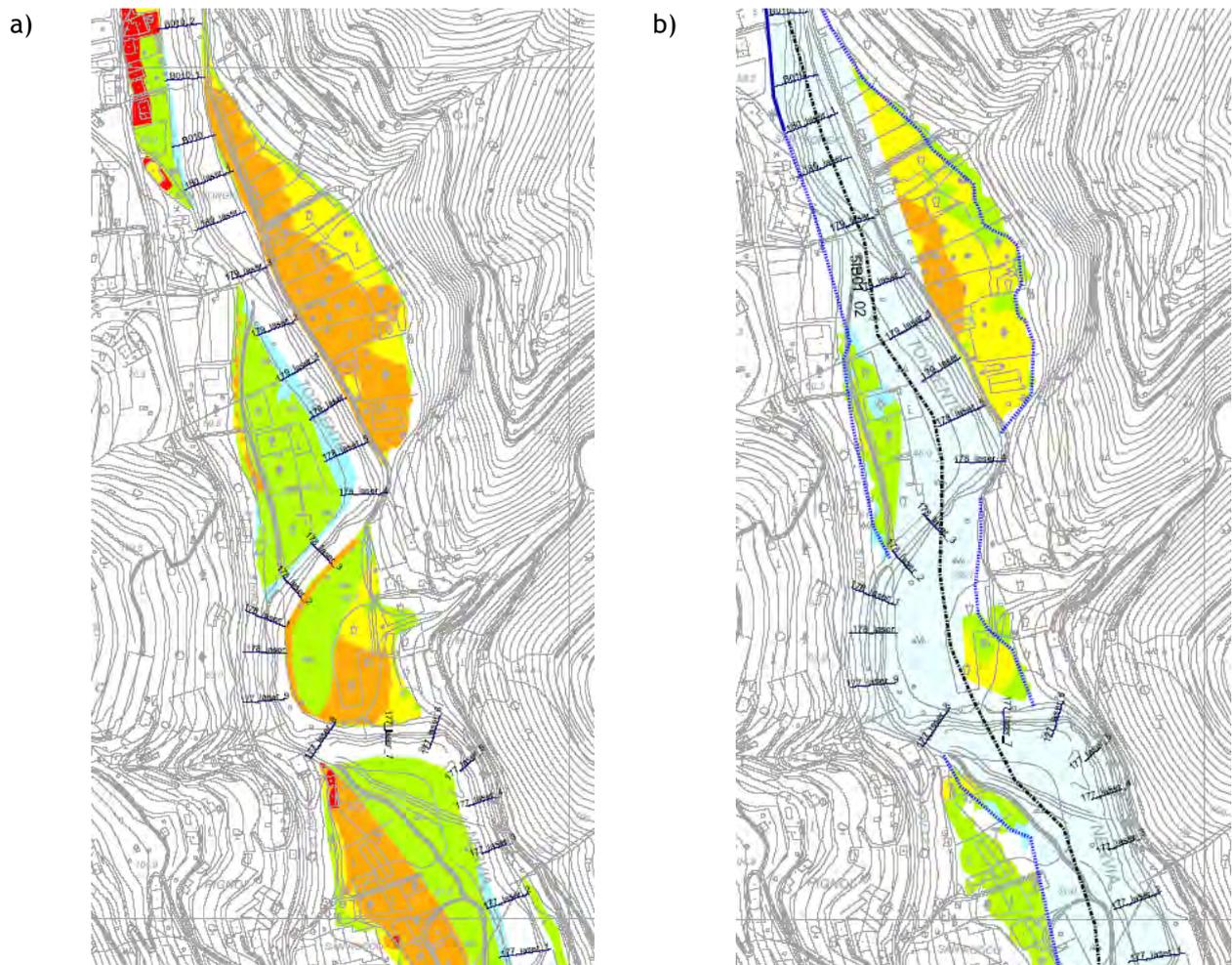


Figura 5.15 - Carta del rischio nel tratto a valle di Dolceacqua a) nello stato di fatto e b) nello stato di progetto; le linee blu della figura di destra rappresentano le fasce di riassetto fluviale.

La soluzione scelta prevede di lasciar inalterato l'alveo di magra limitando le escavazioni alla parte golenale, creando un alveo "a due stadi". Tale soluzione è scaturita da ragioni prevalentemente ambientali, oltre che idrauliche, sulla base di una valutazione di due possibili opzioni progettuali.

Una prima soluzione possibile, schematizzata in Figura 5.16, avrebbe comportato la ricalibratura dell'alveo mediante l'asportazione di materiale da ambo le sponde e

la regolarizzazione al fondo della sezione. Tale soluzione sarebbe risultata molto impattante dal punto di vista ambientale a causa della conformazione “piatta” dell’alveo, della limitazione dello spazio destinato alle fasce riparie, della scarsa profondità dell’alveo di magra e dell’assenza di raschi e buche, della modifica delle dinamiche legate al trasporto solido di fondo.

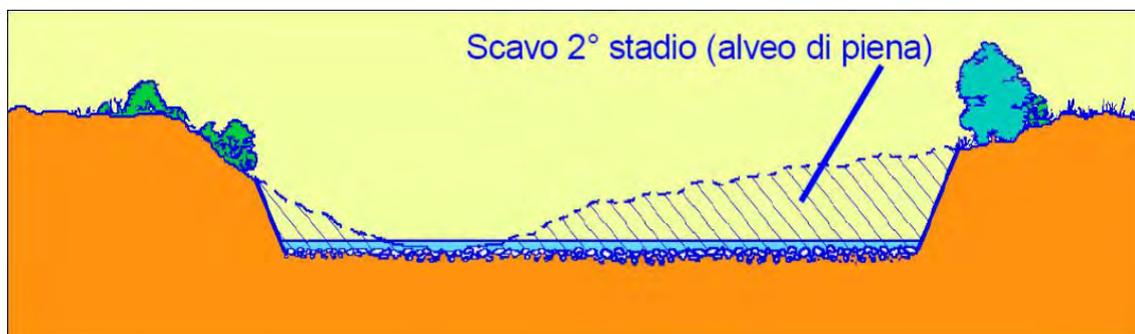


Figura 5.16 - Allargamento di sezione mediante creazione di un unico alveo di magra/piena (CIRF, 2006).

Una seconda soluzione, di comparabile efficacia dal punto di vista idraulico e molto meno impattante sotto il profilo ambientale, è schematizzata in Figura 5.17 ed è stata adottata nel presente progetto.

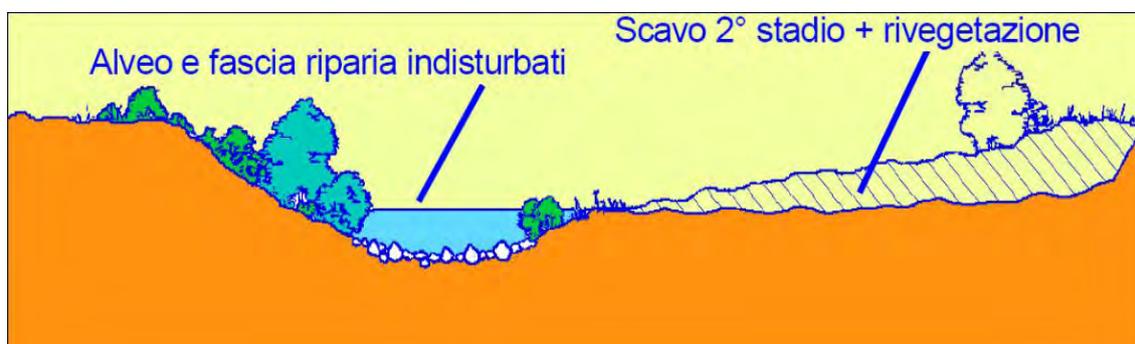


Figura 5.17 - Allargamento di sezione mediante creazione di un alveo a due stadi (modificato da CIRF, 2006).

Tale soluzione, se confrontata con la precedente, è di gran lunga più efficace in termini di tutela e miglioramento dell’ambiente fluviale. In particolare si possono sottolineare i seguenti aspetti positivi:

- l’alveo centrale rimane indisturbato e non viene interessato da interventi di risagomatura per ampliare ed approfondire l’alveo di magra (lasciando quindi inalterati forme e processi in atto);
- non viene interessata dai lavori una delle due fasce riparie (sponda in sinistra idrografica in figura), mentre nella sponda di intervento viene favorita la

formazione di una nuova fascia vegetata;

- la nuova golena viene inondata periodicamente (con le piene ordinarie);
- sono presenti buche e raschi, essenziali per il mantenimento di condizioni ambientali idonee alla vita della fauna acquatica;
- non venendo modificata né la pendenza della linea di talweg né la larghezza dell'alveo di magra viene limitato l'impatto sulle dinamiche del trasporto solido del corso d'acqua.

Si sottolinea inoltre che, rispetto alla situazione attuale, il restituire facce golenali al corso d'acqua determina un miglioramento ecologico del torrente, grazie ad una maggiore possibilità dell'alveo di magra di migrare, differenziarsi, creare microhabitat ad acque lentiche, ecc.

Con riferimento al tratto di corso d'acqua compreso tra il ponte di Lovaira al ponte di Cian de Cà si prevede di risolvere l'attuale situazione di elevato rischio in destra idrografica in corrispondenza della centrale elettrica mediante la realizzazione di muri di sponda (codice intervento 5IB01_02bis) e la realizzazione di un muro perimetrale di protezione della centrale stessa (Figura 5.18).



Figura 5.18 - Strada che costeggia la recinzione che delimita la centrale elettrica in destra idrografica.

Per quel che riguarda il tratto di corso d'acqua compreso tra il ponte di Cian de Cà e il centro di Camporosso sono previsti i seguenti interventi:

- completamento e rialzo dell'esistente muro di sponda in destra idrografica a valle del ponte di Cian de Cà (codice intervento 5IB01_04) che presenta

localmente dei cedimenti e un andamento altimetrico della sommità irregolare (Figura 5.19);

- realizzazione di un muro di sponda in sinistra idrografica a protezione delle aree e degli elementi a rischio ivi presenti (codice intervento 5IB01_04bis);
- risezionamento di un tratto di corso d'acqua per una lunghezza di circa 500 m in prossimità del centro del centro RSU (codice intervento 5IB02_03); l'intervento prevede anche la bonifica della discarica e lo spostamento del centro RSU a monte della posizione attuale così da permettere la definizione di una nuova fascia di riassetto fluviale (Figura 5.20);
- intervento non strutturale di ridefinizione della destinazione d'uso del suolo a Camporosso in sinistra idrografica (codice intervento 5NS_01) e aggiornamento cartografia;
- realizzazione di muri di sponda a difesa del centro abitato di Camporosso sia in destra idrografica (lunghezza circa 700 m) che in sinistra (lunghezza circa 450 m) (codice intervento 5IB01_05).



Figura 5.19 - Ponte di Cian de Cà visto da monte con evidenziato un franamento del muro di sponda destra.

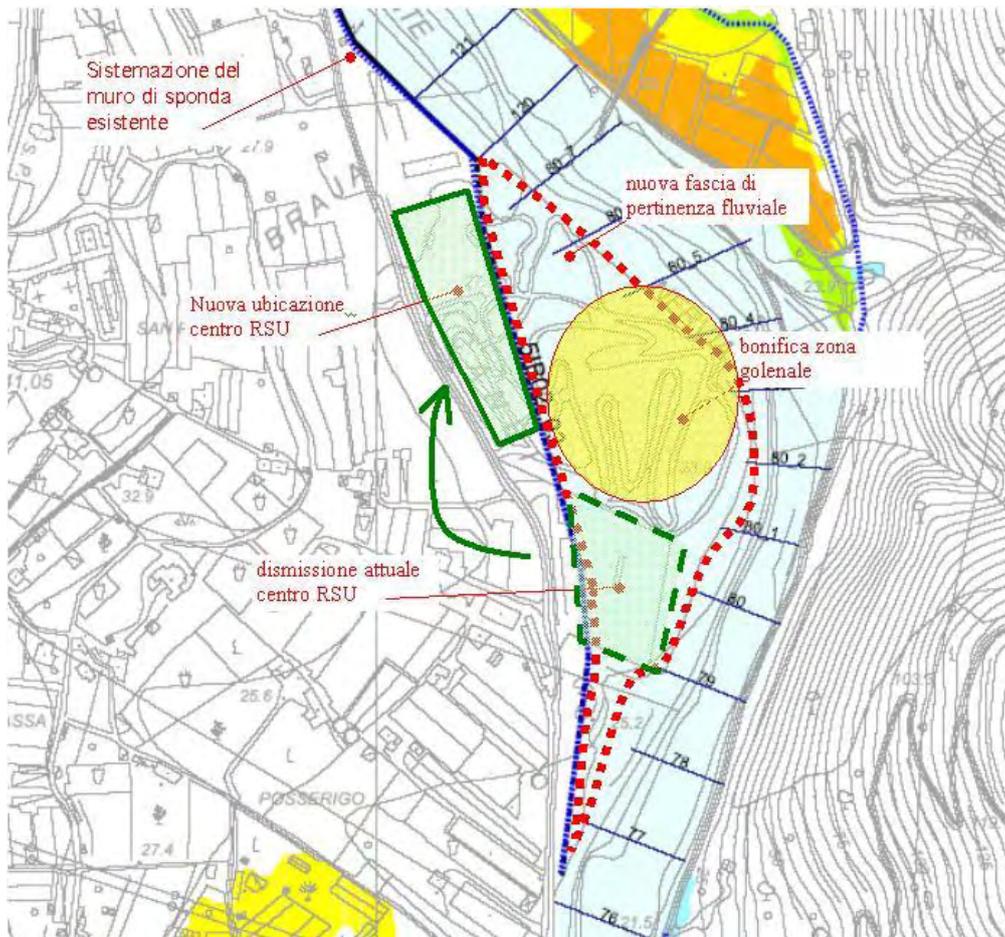


Figura 5.20 - Schema dell'Intervento presso il centro RSU. Le fasce colorate rappresentano il grado di rischio residuo.

Con riferimento al tratto terminale del corso d'acqua (da Camporosso alla foce) sono previsti i seguenti interventi:

- risezionamento del corso d'acqua con le stesse modalità descritte in precedenza (scavo della golena) in corrispondenza della nuova fascia di riassetto fluviale in destra idrografica e realizzazione di un muro di sponda al limite della stessa per un tratto di 600 m in corrispondenza del ponte dell'Amicizia e il viadotto autostradale (
- Figura 5.21) (codice intervento 5IB01_06);
- sistemazione della mantellata in sponda sinistra presente per una lunghezza di 900 m a valle del viadotto autostradale fino alla sezione 22 (a valle della quale è stato di recente realizzato l'intervento di rialzo del muro di sponda) che si trova in uno stato di degrado (Figura 5.22) (codice intervento 5IB01_07);
- realizzazione un muro in destra idrografica tra le sezioni 24 e 21 a protezione delle abitazioni comprese tra il fiume e la strada provinciale (

-
- Figura 5.23) (codice intervento 5IB01_08) l'intervento prevede la realizzazione di una protezione a massi al piede della sponda e di un muro con sommità pari alla sommità dell'argine sinistro;
- realizzazione di un muro in destra idraulica a valle del ponte ferroviario di lunghezza pari a 25 m e nuova fascia di riassetto fluviale per ricomprendere nel corso d'acqua la gola in destra idrografica (codice intervento 5IB01_10), così come previsto dal Piano di Bacino nell'ambito degli interventi di rinaturazione nell'area fociva (si veda successivo paragrafo 5.3.22).



Figura 5.21 - Intervento in destra idrografica tra il Ponte dell'Amicizia e il viadotto autostradale.



Figura 5.22 - Mantellata in sinistra idrografica tra il ponte sulla S.S. n°1 e il viadotto autostradale

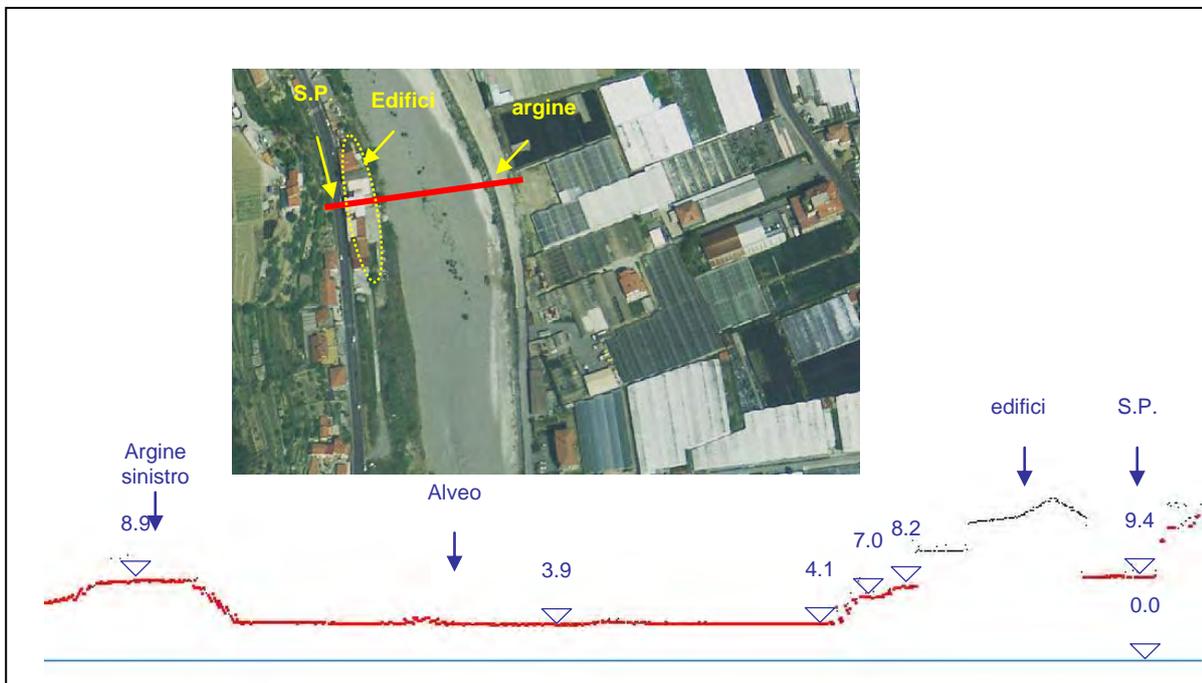


Figura 5.23 - Planimetria su ortofoto e sezione trasversale ricavata dai punti del rilievo laserscan del torrente Nervia. Nella sezione sono riportati in rosso i punti del terreno mentre in nero sono riportati i punti relativi agli edifici.

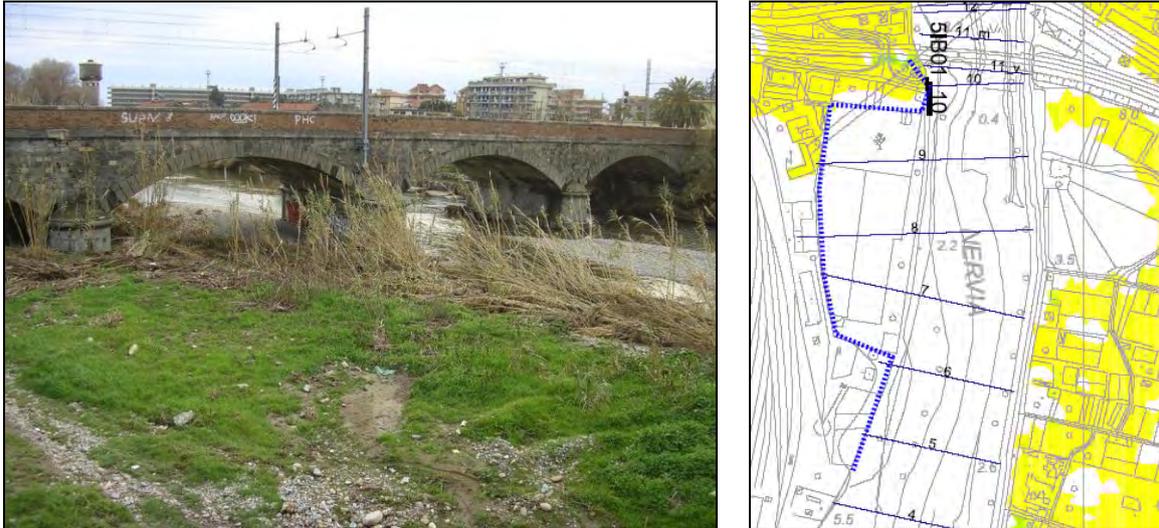


Figura 5.24 - Immagine dell'area golenale in destra idrografica a valle del ponte ferroviario a Camporosso Mare e ubicazione planimetrica della fascia di riassetto fluviale tra le sezioni 10-6.

5.3.2 Interventi di rinaturalizzazione

Con riferimento agli interventi di rinaturalizzazione il presente studio conferma quanto previsto dal Piano di Bacino (2006), che propone una serie di interventi lungo l'intero corso del torrente Nervia che consistono perlopiù nel diradamento selettivo delle alberature, nella rinaturazione e nel recupero degli ambiti fluviali.

Infatti, per garantire adeguate sezioni al deflusso delle portate di piena, i necessari interventi di carattere idraulico devono essere integrati sia da interventi di ingegneria naturalistica, sia da interventi di tipo manutentivo.

Le zone che maggiormente necessitano di interventi di rinaturalizzazione sono l'area fociva e l'area di fondovalle, fino a Dolceacqua.

Gli interventi di recupero ambientale e rinaturalizzazione dell'area fociva a valle del ponte delle FF.SS., avente particolare valore naturalistico (presenza del SIC IT 1315719), in attuazione delle indicazioni dello "Studio finalizzato ad interventi di ripristino ambientale di alcune aree fluviali e focive di corsi d'acqua in Regione Liguria – T.Nervia", redatto ai sensi dell'art. 28 della L.R. 9/93, si pongono come obiettivo la messa in sicurezza delle aree lungo le sponde nel tratto considerato ed il recupero e la valorizzazione delle emergenze naturalistiche presenti.

Il progetto contenuto nello studio predetto è stato in parte realizzato dalla Provincia di Imperia (intervento di arginatura, con un rilevato in terre armate che interessa tutto il tratto della sponda sinistra compreso tra il ponte ferroviario ed il mare, rimodellazione

della sponda). Come indicato nel Piano, restano da realizzare altri interventi di completamento e di rinaturalizzazione dell'area, quali:

- eliminazione degli orti abusivi ed allargamento della sezione utile nel tratto in destra idrografica immediatamente a valle del suddetto ponte (si veda Figura 5.24);
- bonifica dai rifiuti lungo le sponde ed in alveo;
- risagomatura alveo in sovralluvionamento;
- protezione spondale;
- diradamento e riqualificazione della vegetazione ripariale;
- formazione percorso pedonale e punti di osservazione;
- mitigazione di opere in c.a. e sistemazione a verde.

Il costo di tali opere indicato nel Piano di Bacino è di circa 250 000 €.

Per quanto riguarda le aree fluviali del fondovalle, l'esecuzione delle opere idrauliche descritte al paragrafo precedente (muri di difesa, sistemazione delle sponde, adeguamento di ponti ecc) deve tener conto degli indirizzi dell'ingegneria naturalistica, affiancando interventi quali:

- bonifica dai rifiuti lungo le sponde ed in alveo, nonché recupero ambientale dei siti di discariche situate in prossimità del torrente;
- formazione di percorsi pedonali e ciclabili;
- formazione di fasce di vegetazione lungo le rive e nelle golene;
- utilizzo di scogliera in pietrame locale per la realizzazione delle difese spondali, con impianto di talee e piantine nelle fessure oppure mediante terre rinforzate con impianto di talee e piantine, consolidate al piede con pietrame;
- rimodellamento delle aree golenali;
- manutenzione della vegetazione ripariale.

Si evidenzia che gli interventi di proposti nel presente studio, che prevedono tra l'altro la restituzione al fiume delle aree comprese nella fascia di riassetto fluviale, sono perfettamente in accordo con i principi di riqualificazione e rinaturalizzazione, in quanto l'ampliamento delle aree di pertinenza fluviale consente di migliorare la qualità ambientale e la percorribilità lungo il corso d'acqua, nonché di ridurre gli impatti derivanti dalle numerose attività antropiche che attualmente occupano aree di

pertinenza fluviale, a vantaggio anche della qualità delle acque e dell'assetto del territorio.

Infine si sottolinea che la manutenzione (di tipo ordinario) della vegetazione ripariale è un intervento fondamentale soprattutto nei tratti in cui lo sviluppo vegetazionale potrebbe determinare situazioni di rischio per la formazione di ostruzioni in alveo e/o per l'incremento del trasporto solido. Tale manutenzione va effettuata con cadenza regolare (autunno – inverno) e in maniera diffusa, con particolare attenzione alle zone con presenza di manufatti, nuclei abitati e restringimenti d'alveo. Agli interventi sulla vegetazione ripariale possono inoltre essere abbinati piccoli interventi di sistemazione spondale e/o di versante, realizzati riutilizzando materiali vegetali tagliati, purché a forte capacità di riproduzione vegetativa (ad es. salici), quali fascinate e viminate vive, palizzate semplici, opere di rinaturalizzazione di palificate in legname a doppia parete, grate vive, scogliere rinverdite, ecc.