

INTRODUZIONE

Quarant'anni fa, il 4 novembre 1966, l'Italia centro-settentrionale fu colpita in modo diffuso da una rovinosa alluvione che fece ingenti danni materiali e causò numerose vittime.

L'area del basso corso del Piave fu coinvolta in modo pesante dall'alluvione del 1966 ma a guardare oggi questo territorio sembra che se ne sia persa la memoria. Come nel resto del Veneto, negli ultimi decenni l'urbanizzazione è stata massiccia e diffusa, realizzata come se ci si trovasse all'interno di un territorio sicuro, rendendolo, al contrario, molto più vulnerabile di quello di quarant'anni fa.

Lo prova infatti la rilevante crescita del rischio idraulico, calcolato dalla moltiplicazione di due fattori: la probabilità di alluvionamento ed il danno che prodotto dall'alluvione. Il primo fattore, a causa delle radicali trasformazioni territoriali che hanno ridotto i tempi di corrivazione e le aree esondabili ed a fronte della mancata realizzazione delle opere da tempo indicate come necessarie, è sicuramente cresciuto; il secondo è enormemente aumentato considerato che oggi, laddove nel 1966 c'erano campagne, ci sono città, aree industriali, commerciali, vie di grande comunicazione, etc.

Il rischio idraulico non è il solo indice sintetico ad essere peggiorato negli ultimi decenni. Anche la qualità delle acque, comunque venga misurata, è andata progressivamente peggiorando ed oggi lo stato del Piave nel suo tratto terminale è lontano dagli obiettivi qualitativi posti dal D. Lgs 152/99 e dalla Direttiva 2000/60/CE.

I problemi dell'aumento del rischio idraulico e del peggioramento della qualità delle acque hanno origini diverse ma hanno una cosa fondamentale in comune: non possono essere risolti restando all'interno delle aste fluviali ma richiedono che venga coinvolto l'intero bacino idrografico. In entrambi i casi poi, oltre a soluzioni meramente ingegneristiche e tecnologiche (casse di espansione, depuratori, etc.) è necessario coinvolgere i territori agricoli golenali ed extragolenali per far svolgere loro, su ampie superfici, funzioni strategiche. Nel caso della sicurezza idraulica è necessario che in modo diffuso nel territorio si torni a trovare spazio per l'acqua durante gli eventi critici, evitando che essa venga rapidamente trasferita alle aste principali dei fiumi; nel caso della qualità delle acque, le zone agricole (principale produttore oggi dei macro inquinanti) devono tornare a metabolizzare sul posto gli output inquinanti e possono inoltre svolgere la funzione di "fegato" del super-organismo territoriale, ospitando varie tipologie di *buffer zones* (aree tampone).

In tal senso la Riquilificazione Fluviale (RF) fornisce alcuni spunti per individuare gli scenari di sinergia tra i diversi obiettivi che ruotano attorno al fiume (sicurezza idraulica, usi economico – produttivi, qualità ambientale, fruizione), secondo un approccio integrato e multidisciplinare.

La RF è un processo piuttosto complesso, soprattutto quando applicata ai grandi corsi d'acqua come il Piave: richiede un approccio a scala di bacino, scale temporali medio lunghe e il coinvolgimento di tutti gli enti competenti sul corso d'acqua.

RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE (RF)

“Riqualficazione fluviale è un insieme integrato e sinergico di azioni e tecniche, di tipo anche molto diverso (dal giuridico-amministrativo-finanziario, allo strutturale), volte a portare un corso d'acqua, con il territorio ad esso più strettamente connesso (“sistema fluviale”), in uno stato più naturale possibile, capace di espletare le sue caratteristiche funzioni ecosistemiche (geomorfologiche, fisico-chimiche e biologiche) e dotato di maggior valore ambientale, cercando di soddisfare nel contempo anche gli obiettivi socio-economici”. (CIRF, 2006)

La RF è un approccio e rappresenta un obiettivo, per raggiungere il quale è necessario far uso di specifiche metodologie. Essa però non è una tecnica, come ad esempio l'ingegneria naturalistica, né un semplice insieme di tecniche.

L'obiettivo della RF è quello di riavvicinare il più possibile i corsi d'acqua alla loro condizione naturale di organismi vivi, che evolvono nel tempo, integrati e comunicanti con il territorio circostante, a tutto vantaggio della qualità delle acque e della sicurezza idraulica. Purtroppo però per molti fiumi ritornare alle condizioni naturali è ormai impossibile. Lungo il fiume interagiscono diversi "attori" con interessi spesso tra loro conflittuali: residenti, agricoltori, pescatori, cacciatori, cavatori, industrie, utenti della risorsa idrica, amministratori, fruitori, naturalisti e molti altri. Il corso d'acqua è chiamato a svolgere una pluralità di funzioni, dall'approvvigionamento idrico alla ricezione di reflui (liquami di scolo), dal sostentamento degli ecosistemi ripari all'autodepurazione delle acque, dalla ricarica della falda al valore paesaggistico.

È chiaro dunque come dalla compresenza di tali obiettivi diversificati si generi un contrasto di interessi. La RF affronta il recupero dei corsi d'acqua in un'ottica integrata e multidisciplinare, cercando di conciliare gli obiettivi, e tenendo conto delle esigenze dell'ecosistema e della sicurezza idraulica.

Per questo è necessario fare uso di tecniche diverse e completare le molteplici competenze, coordinando le azioni negli specifici settori di intervento: idraulico, ecologico, normativo, socio-culturale e pianificatorio. Questo processo inoltre deve avvenire coinvolgendo tutti i portatori di interessi, in maniera trasparente: la pianificazione calata dall'alto deve lasciare il posto ad un approccio partecipato, in cui sia reso esplicito che si sta scegliendo un compromesso tra obiettivi conflittuali.

Gli interventi di RF, pur nella loro specificità, si basano su alcuni principi comuni, che si stanno ormai affermando diffusamente sia a livello scientifico sia, anche se ancora in misura limitata, a livello normativo.

1. Rallentare il deflusso delle acque è un concetto che va contro le tendenze dell'ingegneria idraulica tradizionale, ancora largamente maggioritaria: la maggior parte degli interventi sui corsi d'acqua mira ad allontanare le acque dal territorio il più rapidamente ed efficacemente possibile.

Si è rilevato però che questo approccio, in molti casi, aggrava il rischio idraulico: bacini sempre più impermeabili scaricano una maggior quantità d'acqua e sempre più velocemente, determinando picchi di piena ogni volta più elevati. È invece necessario *lasciare spazio al fiume, garantire ampi volumi di invaso*, sia per appiattire le onde di piena e quindi diminuire il rischio idraulico, sia per mantenere il naturale potere autodepurante del fiume, capacità che viene a perdersi in un corso d'acqua trasformato in un canale ed isolato dall'ambiente circostante.

2. Facilitare l'infiltrazione delle acque, rallentarne il deflusso, permettere l'intercettazione di flussi superficiali e sub-superficiali da parte della vegetazione ripariale (delle rive) e della comunità batterica presente nel suolo sono condizioni indispensabili per favorire la capacità autodepurante del corso d'acqua. Le stesse condizioni sono necessarie ad assicurare la naturale ricarica delle falde, spesso impoverite proprio dall'interruzione del rapporto tra il fiume e l'ambiente circostante, con acque non degradate dal punto di vista qualitativo.

3. Nella stessa direzione va la conservazione delle zone umide e delle fasce ecotonali riparie, ossia delle zone di transizione tra il fiume e il territorio limitrofo, peraltro fondamentali per il mantenimento dell'habitat fluviale e per la funzione di corridoio ecologico che esse svolgono.

4. Gli interventi sui corsi d'acqua devono basarsi su un approccio geomorfologico e a scala di bacino idrografico: qualsiasi azione atta a modificarne la morfologia, come ad esempio l'asporto di ghiaia dall'alveo, dovrebbe essere preceduta da un'attenta valutazione dell'evoluzione complessiva del corso d'acqua.
5. Il fiume va inoltre considerato come un organismo vivo e in quest'ottica è fondamentale rispettare l'ecosistema nel suo complesso, sia a livello di macro che di micro habitat, garantendo un adeguato grado di diversità ambientale e biologica. Per salvaguardare la sopravvivenza delle comunità di macroinvertebrati e delle numerose specie ittiche che popolano i corsi d'acqua, non è sufficiente garantire una buona qualità fisico-chimica dell'acqua, ma è necessario preservare il loro habitat, favorendo la presenza di raschi, pozze, meandri, indispensabili per il corretto funzionamento dei cicli biologici.
6. Per poter far sì che questi principi possano trovare applicazione, e garantire risultati soddisfacenti sia dal punto di vista idraulico che dal punto di vista geomorfologico ed ecologico le progettazioni degli interventi richiedono la creazione di gruppi di lavoro interdisciplinari in grado di giungere a soluzioni nate dal confronto di principi di natura ingegneristica, geomorfologia, forestale, ecologica ed economica.

LA VISION E GLI SCENARI

Al fine di definire alcune strategie concrete di RF implementabile nel basso corso del fiume Piave, è necessario individuare la "vision" della riqualificazione fluviale per il tratto in oggetto, ovvero lo stato auspicabile compatibile con le plurime esigenze del territorio attuale, per poi sviluppare alcune idee operative di intervento. Si tratta di definire un assetto del corso d'acqua dove il suo "valore natura" viene massimizzato in relazione alle caratteristiche geografiche e socio economiche del territorio che attraversa. In questo senso lo "stato di riferimento" (così come definito dalla Direttiva CE 2000/60) rappresenta un elemento conoscitivo per la caratterizzazione dello stato di salute del fiume piuttosto che l'obiettivo ultimo del processo di riqualificazione (per approfondimenti si rimanda a CIRF, 2006).

La fisionomia naturale del basso corso del Piave dovrebbe vedere un fiume libero di divagare con le variazioni di portata tipiche di un fiume alpino nel suo corso di pianura. L'alternanza di periodi asciutti e periodi umidi andrebbe ad arricchire enormemente la biodiversità dei luoghi di pertinenza fluviale e incrementare la produttività ecologica dei suoli. Il fiume potrebbe tornare a divagare nel suo corso di bassa pianura, diversificando l'ambiente in habitat acquatici, habitat di transizione e habitat mesofili. Ma come coniugare questo scenario con la realtà di un territorio che oggi ospita comunità ed economie in buona parte non rinunciabili dall'uomo? Aree oggi protette da argini, quindi completamente al sicuro per eventi di piena uguali o inferiori a quello di progetto, si sono sviluppate determinando un paesaggio di urbanizzazione diffusa che ingloba monocolture agrarie e riduce a pochi elementi boschi e filari alberati tipici della pianura originale e del paesaggio rurale di ieri. Campi coltivati a seminativo si affiancano a insediamenti produttivi e civili, vengono frammentati da infrastrutture lineari di trasporto, e proprio accanto al fiume sorgono centri urbani dove vivono decine di migliaia di persone.

Se venissero rimossi gli argini del fiume e venisse lasciato il tempo alla natura (probabilmente pochi anni) per ottenere un nuovo assetto del territorio, si raggiungerebbe uno scenario assolutamente non sostenibile dalla comunità locale, sebbene caratterizzato da un valore natura molto prossimo a quello di riferimento. In questo senso si ribadisce che è importante avere ben chiaro quale dovrebbe essere l'assetto naturale di un fiume non per avere un obiettivo utopistico in quanto condivisibile dal solo punto di vista naturalistico, bensì per raggiungere attraverso un processo di RF al massimo stato di naturalità, di salute, di funzionalità ecologica compatibile e coerente con l'assetto del territorio attuale.

La RF è il processo che tende complessivamente a portare il corso d'acqua verso la vision ponendosi un obiettivo intermedio di rinaturalizzazione, funzione delle caratteristiche specifiche del territorio fluviale (urbanizzazione, usi del suolo, infrastrutture, sicurezza idraulica, ecc ...).

Ciò premesso l'approccio può tradursi in alcuni scenari per il basso corso del fiume Piave, compatibili con le attuali politiche di programmazione del territorio fluviale, che vengono di seguito presentati a livello di massima e con alcuni indirizzi di approfondimento su alcune ambiti specifici di azione.

1. Allargare il più possibile gli argini e gestire al loro interno un fiume il più naturale possibile, con forme geomorfologiche tipiche di un corso di pianura, coperture vegetali ampie e diversificate, presenza antropica discreta e limitata all'attraversamento (compatibile con il libero deflusso delle piene) e all'accesso non invasivo per una fruizione sportiva e ricreativa del corso d'acqua.
2. Dove non è possibile (secondo quanto previsto anche dal PAI) dislocare gli immobili di valore dalle aree extrarginali prossime al fiume (è il caso di grandi infrastrutture e agglomerati urbani, anche singoli manufatti di particolare pregio), provvedere alla loro protezione con sistemi di difesa dalle alluvioni localizzati, preparando la comunità locale a convivere con il rischio attraverso meccanismi di compensazione/risarcimento e programmi di educazione ambientale e protezione civile. In questo senso è possibile sfruttare i rilevati stradali e ferroviari già esistenti, i quali, opportunamente sistemati, possono perimetrare vere e proprie casse di espansione *off stream* dove permettere la divagazione delle piene del Piave.
3. Sostituire le monoculture agrarie del territorio extrarginale (incapaci di convivere con la possibilità di alluvionamento) con colture arboree, ed aree umide capaci di generare economia, connettività ecologica e convivenza con periodiche esondazioni.

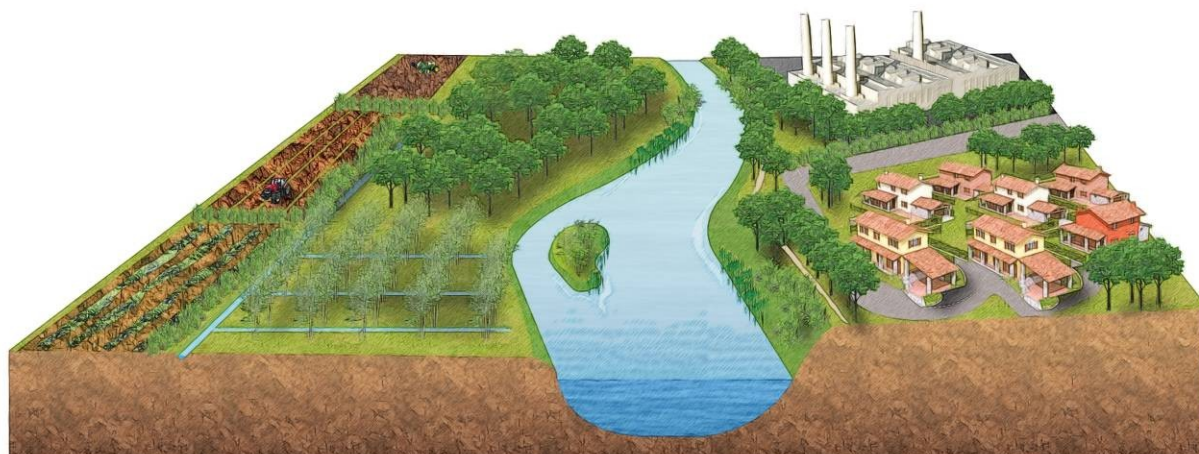
IERI



OGGI



DOMANI



La vision della riqualificazione: investire la tendenza al degrado, quindi non peggiorare più, ma migliorare ovunque sia possibile, verso uno stato naturale ottenendo almeno, nei molti casi immersi in un contesto antropizzato, un miglior compromesso

STRATEGIE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEL PIAVE

Non peggiorare lo stato attuale

Innanzitutto, come dice la direttiva 2000/60, riqualificare vuol dire in primo luogo non peggiorare lo stato attuale e il basso corso del Piave presenta ancora dei tratti a conformazione naturaliforme, soprattutto grazie alla presenza della fascia di vegetazione posta immediatamente a ridosso dell'alveo bagnato; per questi tratti, visti anche i non rilevanti effetti della vegetazione sul rischio idraulico rispetto ad un problema che si pone a scala di bacino, è possibile prevedere misure per una gestione programmata della vegetazione piuttosto che tagli a raso. In questo senso è opportuno mantenere la vegetazione attuale attraverso un piano di gestione razionale, che interviene periodicamente per la rimozione selettiva degli esemplari arborei ammalati o pericolanti, ma eventualmente anche provvedendo al rinfoltimento della fascia. Queste misure sono da intendersi come provvisorie, in attesa di un più lungimirante intervento di innalzamento dei ponti sul fiume, inteso a rimuovere i potenziali ostacoli al deflusso delle piene derivanti da luci e frecce sottodimensionate.

Il valore delle fasce vegetali può essere amplificato dalla conversione dei piani golenali dall'attuale coltura a seminativo con messa a dimora di specie arboree adatte ad essere gestite con sistemi a corta rotazione, tali da non inficiare il deflusso delle acque nella sezione interarginale. Attualmente la vegetazione fluviale è vista come un ostacolo al deflusso delle acque e questo rappresenta un giustificativo per la rimozione (a volte anche a raso) delle fasce boscate riparie. Il BOX seguente affronta nel dettaglio la delicata questione, offrendo la prospettiva per un nuovo approccio.



A sinistra: condizione reale di un tratto di sponda del Piave. A destra: simulazione di come si presenterebbe lo stesso tratto a seguito della rimozione della vegetazione.

La foto di sinistra evidenzia la presenza, lungo il corso d'acqua, di tratti con marcata naturalità, se non altro nella zona di ambito strettamente ripario; qui infatti si è sviluppata una fascia di vegetazione abbastanza diversificata che unitamente alla mancanza di interventi di artificializzazione delle sponde garantisce una buona valenza ecologica (presenza di habitat in alveo e fuori alveo, ombreggiamento, elevata biodiversità). La foto di destra ricostruisce un possibile assetto del fiume qualora avvenga un taglio indiscriminato della vegetazione e si preveda una gestione simile a quella attuata nei canali di bonifica: è evidente la perdita di valore estetico e soprattutto ecologico del corso d'acqua (perdita di habitat in alveo e fuori alveo, sviluppo di infestanti, banalizzazione ecc.).

BOX: INDIRIZZI PER LA GESTIONE DELLA VEGETAZIONE IN ALVEO

Il rapporto tra vegetazione di ripa e/o in alveo e rischio idraulico viene letto prevalentemente in senso negativo, e continua spesso a giustificare tagli a raso anche in aree dove approcci diversi sarebbero fattibili. Di per sé, invece, la vegetazione –riducendo l'irruenza della corrente e i picchi di piena, trattenendo lei stessa materiale proveniente da monte e stabilizzando le sponde– è, in linea generale, un fattore di sicurezza; il principale responsabile del rischio idraulico è piuttosto l'intervento dell'uomo, il quale, edificando nelle aree inondabili e costruendo ponti con luci strette che si comportano da strozzature idrauliche, è riuscito a trasformare in fattore di rischio quello che era fattore di sicurezza. Ecco che interventi più lungimiranti sono da considerarsi l'eliminazione di strozzature artificiali, il sopralzo di ponti con luci insufficienti o il loro ridisegno con luce unica e comunque dimensionata "a misura d'albero". Ovviamente sono assolutamente da evitare le tombature e deve essere largamente effettuata la rimozione di quelle esistenti.

Entrando nel merito specifico, i tipici interventi in alveo, per la rimozione della vegetazione e la massimizzazione della sezione di deflusso, sono riconducibili a due tipologie: tagli e sfalci della vegetazione spondale, asportazione dei detriti legnosi depositatisi in alveo (*LWD – Large Woody Debris*).

Per agevolare una lettura sintetica si elencano di seguito le generali conseguenze ecologico-funzionali dello sgombero a raso della vegetazione spondale e della rimozione dei detriti legnosi che, come sottolineato, possono essere presenti solo in parte in base a specificità locali.

SGOMBERO A RASO DELLA VEGETAZIONE SPONDALE

- eliminazione di rifugi per l'ittiofauna (protetti dall'ombreggiamento delle chiome e da intrichi di rami e radici sommersi) e di zone di accrescimento per gli stadi giovanili;
- riduzione dei microhabitat per la fauna macrobentonica e della relativa capacità ittigenica;
- riduzione degli apporti di sostanza organica (es. foglie), con effetti particolarmente gravi nei corsi d'acqua di ordine minore;
- riscaldamento dell'acqua (per mancato ombreggiamento) e conseguente diminuzione dell'ossigeno disciolto, in particolare in tratti a - lento decorso o in alvei piatti e ridotta profondità;
- riduzione della stabilità delle sponde e del controllo dei fenomeni erosivi;
- perdita della capacità filtro delle fasce riparie nei confronti delle acque di dilavamento del territorio, in particolare per i

nutrienti (eutrofizzazione) e per i solidi sospesi (torbidità);

- perdita dell'azione di "trappola per tronchi" derivanti da versanti boscati suscettibili a frane posti a monte del sito
- complessiva diminuzione delle capacità autodepuranti dei corpi idrici;
- riduzione del valore naturalistico e paesaggistico;
- perdita di corridoi ecologici.

RIMOZIONE DEI DETRITI LEGNOSI

- perdita della gran varietà di habitat in alveo fornita dall'intrico stesso dei detriti legnosi;
- perdita della varietà di habitat in alveo (buche, raschi, barre, eterogeneità del substrato e delle condizioni idrodinamiche) la cui formazione è indotta dall'azione dei detriti legnosi sulla corrente;
- drastica riduzione di biodiversità e biomassa nella comunità macrobentonica, con pesanti ripercussioni sulla capacità portante, in particolare sulla biomassa di ittiofauna sostenibile;
- riduzione dell'interazione fra acque superficiali e sub-alveo con ripercussioni negative sulla capacità depurante della zona iporreica;
- ridotta scabrezza, accelerazione della corruzione delle acque e conseguente incremento dei picchi di piena (soprattutto nel caso di piene ordinarie);
- riduzione della capacità di autodepurazione del corso d'acqua;
- interruzione dei processi geomorfologici che portano alla creazione di elementi morfologici quali le isole fluviali, fondamentali per il mantenimento della funzionalità fluviale e della biodiversità;
- perdita di habitat di transizione (aree per anfibi) e aerei (zone di riposo per avifauna).

Cosa fare quindi per mitigare gli impatti di una messa in sicurezza idraulica troppo invadente nei confronti degli habitat ripari? Innanzitutto è opportuno verificare l'effettiva necessità di rimozione della vegetazione, andando a considerare in particolare la presenza di strozzature idrauliche a valle del tratto deputato all'intervento di taglio, e quindi non effettuare interventi qualora emerga l'assenza di restrizione di sezione o sbarramenti creati da punti di accumulo consistenti, e di conseguenza non vi sia un reale incremento del rischio idraulico da parte della vegetazione. La valutazione deve tenere conto del possibile aumento del rischio idraulico per mancata intercettazione (da parte della vegetazione riparia) di alberi e detriti vegetali provenienti da frane di versante, attraverso lo svolgimento di una perizia di dettaglio e a scala di bacino. Un altro elemento da considerare prima di intraprendere un'azione di taglio a raso, è l'analisi in loco della vegetazione riparia finalizzata ad evidenziare la presenza di boschi o fasce riparie di pregio (da lasciare indisturbate), lo stato di salute della vegetazione, l'età e la flessibilità, la presenza di fenomeni erosivi sulle sponde che potrebbero venire intensificati dalla rimozione della vegetazione spondale.

Nel caso sia necessario procedere alla manutenzione della vegetazione si indicano alcune possibili soluzioni:

- non tagliare a raso la fascia di vegetazione fluviale ad alto valore naturalistico, ma effettuare tagli selettivi (rimozione o potatura) dei soli esemplari che costituiscono un effettivo pericolo;
- preservare la continuità delle formazioni arbustive tenacemente radicate e flessibili al passare della piena (in particolare salici);
- provvedere a sostituire gli habitat persi per la fauna ittica realizzandone di nuovi mediante tecniche di rehatitat (massi, pennelli, ancoraggio di alberi o arbusti abbattuti in alveo ecc.
- non rimuovere gli apparati radicali, ma procedere a operazioni di ceduzione o potatura (preservando così la capacità di consolidamento delle sponde e la funzione di filtro biologico).
- procedere ad un'efficiente raccolta dei tronchi tagliati per la successiva destinazione ad usi energetici.

Lungo le sponde e nelle fasce riparie, ove possibile e opportuno, è sempre auspicabile effettuare piantagioni di specie autoctone per ricucire le fasce vegetali degradate in modo da ricostituire il corridoio ecologico.

A livello operativo il percorso di valutazione, pianificazione e progettazione di interventi di manutenzione forestale lungo i corsi d'acqua è opportuno che preveda il lavoro in team di diverse professionalità, tra cui le principali sono: il forestale (per analisi preventive, indicazioni per i tagli selettivi e per gli interventi di messa a dimora), l'ingegnere idraulico (per valutazione rischio e necessità idrauliche), il naturalista (per monitoraggi ambientali e indicazioni per rehatitat).

La base informativa minima necessaria alla valutazione di un intervento di manutenzione deve comprendere sezioni

topografiche o mappe del rischio idraulico, studi vegetazionali, dati geologici, climatici e morfologici.

Più spazio al fiume

La necessità di laminare le piene che attualmente non possono transitare per il nodo di S. Donà, e quindi nel tratto fino alla foce in Adriatico, è di fatto uno degli obiettivi dominanti nelle politiche di gestione del basso corso del fiume Piave. In questo senso esistono diverse soluzioni di intervento in situ, ex situ e integrate. In particolare, la pianificazione lascia spazio all'ipotesi di allargamento degli argini ai fini della sicurezza idraulica: seppure l'entità dei ributti generali sia modesta rispetto allo spazio naturale di pertinenza fluviale nel tratto in questione, questo è un passo significativo dal punto di vista culturale in termini di RF e permette di ipotizzare interventi molto interessanti. Un ampliamento della sezione di deflusso potrebbe essere compatibile (e, per molti aspetti, sinergico) con la creazione di isole fluviali, bracci morti, lanche, aree umide perifluviali, in misura molto consistente con l'entità dell'allargamento e la sua localizzazione.

Attualmente il Piave presenta alcune isole fluviali poco più a valle del ponte di barche di Fossalta: si tratta di ecosistemi molto importanti dal punto di vista della funzionalità ecologica del fiume, la cui riduzione a pochi elementi è da imputarsi proprio agli interventi di ricalibratura e rettificazione del corso d'acqua. Appare evidente come la ricerca di nuovi spazi per il fiume sia da un lato una strategia efficace di messa in sicurezza del territorio e dall'altro opportunità di rinaturalizzazione del corso d'acqua: una sinergia propria dell'approccio della RF, che vede la logica multiobiettivo come strumento cardine per il miglioramento dei corsi d'acqua in termini di funzionalità e di convivenza con il territorio.

BOX: INDIRIZZI ALLE TECNICHE DI INTERVENTO PER INTERVENTI STRUTTURALI-MORFOLOGICI SUL FIUME PIAVE

Geometria non uniforme dell'alveo

Si tratta di ricreare una morfologia quanto più possibile vicina a quella naturale, con una geometria non uniforme (sia in sezione che in planimetria) dell'alveo attivo (nel caso del basso corso del Piave, compreso tra gli argini).

Variazioni delle dimensioni della sezione: allargamento dell'alveo.

Sono possibili vari tipi di variazioni delle dimensioni della sezione (larghezza e/o profondità), tuttavia casi documentati che rientrano in questa categoria consistono prevalentemente in interventi di allargamento. Sono spesso realizzati in tratti precedentemente ristretti e canalizzati e che hanno subito incisione. L'allargamento della sezione ha vari effetti: a) ridurre le tensioni tangenziali, quindi la capacità erosiva della corrente; b) favorire condizioni di sedimentazione (in corsi d'acqua incisi); c) aumentare l'area della sezione e quindi la portata transitabile; d) favorire la formazione di barre, quindi la diversificazione di morfologie e di habitat. Si tratta di un intervento preso in considerazione dal PAI per il basso corso del Piave che merita sicuramente un approfondimento idraulico e naturalistico.

Incremento della sinuosità e ricreazione di meandri.

Sono usati principalmente nel caso di corsi d'acqua precedentemente meandriformi, successivamente rettificati. Le finalità sono quelle di recuperare la diversificazione di morfologie, quindi di habitat, tipica di corsi d'acqua meandriformi, e di recuperare l'equilibrio geomorfologico, nel caso in cui si siano manifestati fenomeni di incisione. E' un processo che può essere attivato all'interno del corridoio fluviale (nel caso del Piave, tra gli argini) anche attraverso la gestione della vegetazione (trappole per sedimenti e consolidamenti spondali con vegetazione viva).

Costruzione di isole fluviali.

Le isole, la cui formazione ed evoluzione sono controllate dalla dinamica fluviale, costituiscono importanti rifugi per la fauna selvatica, protetti da disturbi antropici grazie alla scarsa accessibilità. La costruzione di un'isola fluviale presuppone un'attenta analisi per accertare l'esistenza delle condizioni di base necessarie alla sua persistenza (in primo luogo regime idrologico e trasporto solido). Il suo sviluppo può essere incentivato dall'impianto di un nucleo vegetale (ad es. un canneto, un saliceto) che consolida la testa dell'isola e ne favorisce l'accrescimento, intrappolando i sedimenti trasportati dalla corrente.

Apertura di bracci morti e lanche.

I bracci (o rami) morti (o abbandonati) e le lanche sono antichi tratti fluviali, ancora collegati al regime idrologico del corso d'acqua. I bracci morti mantengono un collegamento diretto, almeno ad una estremità, con il corso d'acqua, mentre le

acque ferme, o lanche, hanno un contatto diretto con esso solo durante le inondazioni. In natura tali forme sono generate dai tagli di meandro e vanno incontro a naturale interrimento; poiché questo avviene nel corso di decenni (o secoli, secondo la loro dimensione), una piana alluvionale naturale è costellata da numerosi ambienti acquatici in diversi stadi di interrimento. Nuovi bracci possono formarsi solo se il corso d'acqua non è limitato o costretto nell'espressione della propria dinamica. Tuttavia, anche in presenza di impedimenti artificiali alla libera evoluzione morfologica, è auspicabile mantenere i bracci morti in molteplici stadi di successione, mediante un piano di escavazione di limitate porzioni del fondo (sfalsate nel tempo e nello spazio) e inserendo strutture a protezione dell'area umida ripristinata: ad es. la costituzione di una boscaglia riparia al contorno del braccio morto evita, grazie all'ombreggiamento, l'eccessivo sviluppo di macrofite e di fitoplancton nelle acque. In una piana livellata dall'uso agricolo la riattivazione (o la costruzione ex novo) di bracci morti deve essere ben integrata nella struttura nel tracciato fluviale attuale, che ne influenzerà profondamente l'evoluzione.

Geometria della sezione a due (o più) stadi, con ricreazione di piana inondabile.

Consiste nel creare (o ricreare) una sezione composta da un alveo a due (o più) livelli: un primo stadio (livello inferiore) per accogliere le portate abituali e le piene più frequenti (con tempo di ritorno 2-3 anni) ed un secondo stadio adiacente (livello superiore) destinato ad accogliere le piene maggiori. In pratica si cerca di ricreare una porzione di pianura inondabile (*floodplain*) adiacente all'alveo di primo stadio (*bankfull channel*). Si tratta di una strategia di intervento particolarmente indicata per il caso di alvei incisi: la nuova piana inondabile può essere ricreata attraverso sbancamenti e ribasso della quota del terrazzo, senza necessariamente interferire con le dimensioni dell'alveo attivo.

Ripristino dell'inondabilità della piana.

L'alveo e la sua pianura inondabile costituiscono un sistema unitario, in cui la frequente inondazione della piana (mediamente una volta ogni due anni) e la varietà morfologica di quest'ultima svolgono un ruolo centrale. Tra le alterazioni più frequenti dei sistemi fluviali vi sono proprio l'interruzione diretta (arginature) o indiretta (incisione) di questi rapporti e la distruzione della diversità ambientale della piana (il cui suolo è stato livellato per destinarlo ad altri usi, principalmente agricoli). In corsi d'acqua non o poco incisi l'intervento più indicato per ristabilire i rapporti con la piana e rimodellare quest'ultima è di tipo indiretto, innescato dall'eliminazione delle barriere alla continuità laterale (arretramento di argini, rimozione di difese spondali), eventualmente in maniera controllata, graduale e spazialmente definita. In questo modo, una piena dopo l'altra, la corrente d'esondazione ricrea progressivamente i tipici habitat perifluviali, presto colonizzati da comunità vegetali e animali. In corsi d'acqua fortemente incisi, in cui la piana è ormai diventata un terrazzo fluviale (non più inondabile, se non eccezionalmente) occorre, invece, privilegiare interventi volti a ristabilire l'equilibrio sedimentologico perduto, eventualmente coadiuvati dalla ricostruzione diretta di lembi di piana mediante scavo e ribassamento del terrazzo. Nel caso del Piave è possibile valutare l'esondabilità di alcune aree retroarginali opportunamente conterminata da argini secondari e con destinazione d'uso del suolo compatibile con il periodico alluvionamento.

Creazione di stagni temporanei o permanenti, periodicamente inondati.

Gli stagni, come i bracci morti, oltre ad avere un valore inestimabile per molte specie (in particolare anfibi), sono rifugi di piena ed aree di svezamento per pesci e accrescono notevolmente la produttività ittica di un fiume. Sono facilmente realizzabili mediante scavo. Per stagni permanenti, la profondità dello scavo deve scendere al di sotto del livello minimo annuo della falda; per stagni temporanei la quota del fondo deve essere compresa nell'intervallo d'oscillazione della superficie freatica. La frequenza d'inondazione può essere accresciuta scavando una soglia sfiorante, per consentire l'alimentazione dello stagno anche da parte delle piene con basso tempo di ritorno.

Realizzazione o ricreazione di canali secondari.

Soprattutto nel caso di alvei incisi, alcuni canali secondari possono venire completamente abbandonati o percorsi dall'acqua con frequenze molto inferiori, comportando la perdita di funzionalità di questi importanti habitat; lo scavo di alvei secondari è mirato a recuperarla.

Qualità dell'acqua

Si tratta di un obiettivo topico, affrontato per esteso nel Piano di Tutela della Regione Veneto, che può essere raggiunto con un set di azioni integrate dove il territorio rurale ha un ruolo importante in quanto fonte di inquinamento diffuso (il più significativo in termini di pressione sul corso d'acqua).

In generale per mantenere o raggiungere una buona qualità dell'acqua in funzione degli usi bisogna ridurre i carichi inquinanti puntuali e diffusi agendo sui processi che li generano e aumentando la

capacità di autodepurazione del territorio e dei corsi d'acqua, anche migliorandone il regime idrologico. Il box che segue offre una quadro delle principali azioni implementabili a tale scopo.

BOX: INDIRIZZI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA DEL FIUME PIAVE

Modificare le politiche e le pratiche agricole per ridurre l'uso di pesticidi e fertilizzanti e ridurre l'emissione di inquinanti e nutrienti.

Sfruttare le opportunità offerte da un'agricoltura di qualità (lotta biologica e integrata) e passare da un'agricoltura produttrice di soli alimenti ad una produttrice anche di servizi ambientali quali fruizione, biomassa, alluvionabilità, fitodepurazione, ecc...

Aumentare la capacità di autodepurazione del territorio con i sistemi di depurazione naturale: fitodepurazione, fasce tampone boscate, riforestazione. Razionalizzare le pratiche irrigue. Trattare i carichi agricoli in ingresso al corso d'acqua realizzando zone umide artificiali e fasce tampone boscate. In questo senso sul territorio regionale sono già stati realizzati alcuni interventi significativi (p. es. Valvecchia a Caorle e Cà di Mezzo a sud della laguna di Venezia) che rappresentano siti ad alta funzionalità ecologica in termini sia di contributo alla qualità ambientale che di valenza naturalistica.

Aumentare la capacità di autodepurazione del corpo idrico.

La riqualificazione può migliorare la capacità di autodepurazione in diversi modi:

- aumentando la diluizione attraverso un miglior regime idrologico, ovvero implementando sistemi di gestione della risorsa idrica a supporto delle politiche di settore per le derivazioni e i rilasci, in particolare nei tratti di monte e mediano del fiume, tesi a considerare tutte le componenti ambientali del fiume;
- aumentando il “tempo di residenza” e la superficie depurante, restituendo la sinuosità ai tratti rettificati, ricreando aree golenali, laghetti, pozze, zone umide... e quindi aumentando il grado di avanzamento dei processi di autodepurazione nel sistema fiume;
- sfruttando pienamente i processi iporreici (ovvero i flussi d'acqua subsuperficiali che interessano le zone permeabili del subalveo), esaltando a tal fine la sinuosità laterale (meandri) e quella verticale (successione buche-raschi), in modo da favorire la ripetuta infiltrazione delle acque superficiali nel subalveo e la loro successiva riemersione;
- favorendo la riossigenazione grazie ad una maggior diversità morfologica ed idraulica;
- riducendo il carico proveniente da monte (es. nel caso di emissari di invasi idrici eutrofici: prese multilivello, riossigenazione con turbine o altri metodi, ricircolazione entro l'invaso);
- ricostituendo un ecosistema dotato di dispositivi di ritenzione e di tutti i livelli trofici capaci di assimilare la materia organica.

Ridurre i carichi inquinanti al fiume razionalizzando gli usi civili

Attuare su vasta scala il riutilizzo agricolo degli effluenti dei depuratori; favorire il risparmio idrico domestico: comporta una minor sottrazione di portata ai fiumi e produce liquami domestici meno diluiti, meglio trattabili dai depuratori; separare le acque nere dalle grigie e riutilizzare queste ultime per usi domestici (riuso diretto all'interno dell'abitazione o mediante reti duali) o irrigui; promuovere le tecniche della *sustainable sanitation*.

Ridurre i carichi inquinanti ai fiumi razionalizzando i cicli produttivi industriali

Passare dalla logica “prelievo-inquinamento-scarico” a quella del “ciclo chiuso”, con trattamento delle acque usate e loro ricircolo, possibilmente senza scarico, con un doppio vantaggio: risparmio idrico e drastica riduzione dei carichi inquinanti.

Ridurre i carichi inquinanti al fiume migliorando il trattamento “classico” degli scarichi

Adeguare, dal punto di vista strutturale e gestionale, gli impianti di depurazione –spesso di concezione obsoleta– al livello tecnologico odierno (controllo di processo, automatismi, telecontrollo). Nei grandi agglomerati urbani eliminare le fognature miste (separando quelle nere dalle bianche), causa di gravi disfunzioni dei depuratori centralizzati; sui piccoli corsi d'acqua adottare schemi di depurazione decentrata; nei piccoli agglomerati, privilegiare tecniche di depurazione naturale, che meglio sopportano le variazioni di carico tipiche delle fognature miste.

Dove necessario, potenziare gli impianti esistenti e realizzarne di nuovi, avendo però ben presente che il vero obiettivo non è la depurazione in sé, ma il miglioramento del corpo idrico recettore e prestando attenzione agli effetti indesiderati della centralizzazione.

Sottoporre gli scarichi termici (es. acque di raffreddamento industriali) ad un post-trattamento naturale di riduzione della temperatura, prima del loro recapito al fiume: es. transito in ampie zone palustri artificiali vegetate, con funzioni plurime (compresa, eventualmente, l'acquacoltura).

Dotarsi di sistemi informativi, di monitoraggio, modellistici e di supporto alle decisioni per la pianificazione e gestione

Per gestire bene è essenziale conoscere a fondo lo stato del sistema sotto controllo (foreste, agricoltura, suolo,

scarichi, depurazione, ecc.) ed è molto utile sperimentare gli effetti delle decisioni ipotetiche alternative, prima di attuarle davvero. I sistemi modellistico-informatici di rilevamento, monitoraggio, previsione e gestione sono un valido supporto

Orientare i modelli di comportamento (consumo beni e uso del suolo)

Attraverso informazione (iniziando in particolare a scrivere etichette chiare sui prodotti), educazione, formazione, strumenti economici (incentivi e disincentivi), orientare i cittadini verso comportamenti virtuosi che riducano i consumi e l'inquinamento.

Valorizzazione della fruizione

In quarto luogo si può pensare ad un recupero in termini di valorizzazione del fiume come risorsa per una fruizione compatibile con le dinamiche ecologiche del fiume. In questo senso si possono dedicare alcune zone del fiume alla frequentazione a fini educativi, didattici e ricreativi, con accessi al fiume verso postazioni di pesca e attracchi per canoe o altre imbarcazioni a basso impatto ambientale, percorsi naturalistici, aree attrezzate per lo sosta. La riqualificazione ambientale del Piave avrebbe *in primis* un valore aggiunto di tipo sociale per la comunità locale che ritroverebbe un ambito privilegiato dove trascorrere il tempo libero, e inoltre un importante valore economico per la redditività generabile da un sistema di servizi legati alla fruizione sostenibile del fiume (valorizzazione delle professionalità di guide ambientali, erogazione di servizi per l'accesso al fiume a l'accoglienza, ospitalità, trasporti, ecc...). Una fruizione discreta e consapevole del fiume offre visibilità agli interventi di riqualificazione: da un lato quindi giustifica agli occhi della comunità locale gli investimenti effettuati e dall'altro stimola quel rinnovamento culturale che sta alla base di una cittadinanza attiva per lo sviluppo sostenibile.

BOX: INDIRIZZI PER LO SVILUPPO DEL SISTEMA FRUIZIONE NEL BASSO CORSO DEL FIUME PIAVE

Creazione e promozione di itinerari per la fruizione a terra e in acqua

Sentieri accessibili, arredati e attrezzati per la didattica naturalistica, dotati di stazioni di osservazione, svago, riposo e approfondimento.

Sviluppo di un progetto di marketing territoriale centrato sul sistema grande fiume di pianura

Coinvolgimento degli attori della zona (guide, agenzie, strutture ricettive, associazioni, amministrazioni,...), con particolare riferimento agli operatori del turismo ambientale, e sviluppi di un sistema turistico basato sulla qualità ambientale (nel servizio e nell'offerta).

Implementazione di una rete di fruizione con nodi di scambio intermodale tra forme diverse di mobilità sostenibile (trekking, canoa, treno, bicicletta, cavallo,...)

Studio e valorizzazione delle diverse modalità di fruizione (raggiungibilità, accessibilità e percorribilità) del corso d'acqua e dei paesaggi ad esso connessi.

Recupero del rapporto con il fiume attraverso manifestazioni e rievocazioni storiche

Sostegno alle associazioni locali e ai centri etnografici per il recupero della tradizione e della cultura legata al fiume, anche attraverso rievocazioni storiche come palii e regate storiche a tema sul corso d'acqua.

Sviluppo rete ecologica

Come quinto punto si suggerisce lo sviluppo della rete ecologica attraverso azioni di collegamento funzionale tra tratti di maggiore valore all'interno dell'alveo (per il consolidamento del corridoio ecologico fluviale) e con creazione di nuovi ambiti ambientali fuori alveo (per l'interconnessione tra nodi e dorsali della rete sovralocale). Nella fascia interarginale rivestono un ruolo chiave la vegetazione e le morfologie fluviali, che devono garantire continuità longitudinale e una certa penetrazione trasversale (funzione dello spazio disponibile nel piano golenale). Nel territorio extrarginale è possibile pensare la realizzazione di zone umide di diversa tipologia, dagli specchi d'acqua a canneto ai boschi igrofilii, in connessione con il fiume anche attraverso alluvionamenti periodici.

BOX: INDIRIZZI PER LO SVILUPPO DELLA RETE ECOLOGICA NEL BASSO CORSO DEL FIUME PIAVE

Vedi box vegetazione e spazio al fiume

Larga parte degli interventi descritti nei box precedenti sono atti a diversificare la morfologia e gli habitat del corso d'acqua, contribuendo pertanto al miglioramento della sua funzionalità ecologica.

Santuari della natura

E'opportuno mantenere/ricostruire nelle zone golenali alcuni nuclei boschivi a destinazione naturalistica, tali da formare dei nodi ecologici nel corridoio del basso Piave.

Gestione fasce riparie esistenti

La fascia boschiva è attualmente presente lungo quasi tutto il basso corso e il suo mantenimento è un requisito importante per la funzionalità ecologica del Piave. Un'opportuna gestione della vegetazione e della morfologia fluviale permette di soddisfare tanto le esigenze idrauliche quanto quelle ecosistemiche.

Sostituzioni vegetazionali

La vegetazione esistente non è sempre di particolare pregio, e pertanto può risultare opportuno provvedere alla sostituzione di alcuni elementi.

Ripopolamenti faunistici

Possono considerarsi opportuni per salvaguardare alcune specie minacciate di scomparire dal basso Piave, o per introdurne di tipiche ma non più presenti per cause antropiche.

Misure di tutela e conservazione

L'interdizione ad alcune aree (tramite recinzione o abbandono allo sviluppo vegetale spontaneo) possono consentire il controllo dell'accessibilità a punti sensibili del corridoio fluviale dove deve essere salvaguardata la valenza naturalistica.

FONTI

Per la stesura del presente documento sono stati utilizzati le seguenti fonti:

- CIRF, 2006. *La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio*. Mazzanti Editori, Venezia.
- G. Mezzalana (a cura di), 2006. *Linee guida per la gestione multifunzionale del tratto finale del fiume Piave*.