



Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale

RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE

Numero 4/2011

RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE NEL MONDO

Esperienze di riqualificazione fluviale in aree urbane: l'Isarplan a Monaco di Baviera

APPROFONDIMENTI

Gli affluenti del fiume Dese: la riqualificazione ambientale e i vantaggi per la sicurezza idraulica

RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE IN ITALIA

Il progetto del Parco Fluviale della Sarca

Un modello di gestione geomorfologica del sovralluvionamento locale indotto dalla briglia Enel nella Riserva Naturale Regionale Ripa Bianca di Jesi (AN)

ANDAR PER FIUMI


Gioie e dolori del Fiume Panaro. Un viaggio tra la collina e l'alta pianura modenese

Questa pubblicazione e tutti gli articoli in essa contenuti sono rilasciati sotto licenza Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 2.5, ovvero

Tu sei libero:

- di riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, esporre in pubblico, rappresentare, eseguire e recitare quest'opera

Alle seguenti condizioni:

 **Attribuzione.** Devi attribuire la paternità dell'opera nei modi indicati dall'autore o da chi ti ha dato l'opera in licenza e in modo tale da non suggerire che essi avallino te o il modo in cui tu usi l'opera

 **Non commerciale.** Non puoi usare quest'opera per fini commerciali.

 **Non opere derivate.** Non puoi alterare o trasformare quest'opera, né usarla per crearne un'altra.

- Ogni volta che usi o distribuisi quest'opera, devi farlo secondo i termini di questa licenza, che va comunicata con chiarezza.
- In ogni caso, puoi concordare col titolare dei diritti utilizzi di quest'opera non consentiti da questa licenza.
- Questa licenza lascia impregiudicati i diritti morali.

Le utilizzazioni consentite dalla legge sul diritto d'autore e gli altri diritti non sono in alcun modo limitati da quanto sopra.

Questo è un riassunto in linguaggio accessibile a tutti del Codice Legale (la licenza integrale) che si può consultare sul sito internet <http://creativecommons.it/licenze>

MARCO MONACI, Direttore responsabile

REDAZIONE

Bruno Boz
Giuseppe Dodaro
Andrea Goltara
Giuseppe Sansoni
Ileana Schipani
Giuliano Trentini

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Carlo Bendoricchio, David Belfiori, Paolo Cornelio, Micaela Deriu, Andrea Dignani, Elena Facchini, Giordano Fossi, Paola Martini, Marco Monaci, Luca Nelli, Roberto Ori, Giuliano Trentini, Stefano Vaccari

GRAFICA E IMPAGINAZIONE

Anna Polazzo

FOTO DI COPERTINA

Archivio della Provincia di Modena (Fiume Panaro)

SOMMARIO

- 4** ■ **EDITORIALE**
Andrea Goltara, Marco Monaci
- 6** ■ **RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE NEL MONDO**
6 **Esperienze di riqualificazione fluviale in aree urbane: l'Isarplan a Monaco di Baviera**
Elena Facchini, Luca Nelli
- 12** ■ **APPROFONDIMENTI**
12 **Gli affluenti del fiume Dese: la riqualificazione ambientale e i vantaggi per la sicurezza idraulica**
Carlo Bendoricchio, Paolo Cornelio
- 18** ■ **RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE IN ITALIA**
18 **Il Progetto del Parco Fluviale della Sarca**
Giuliano Trentini, Paola Martini, Giordano Fossi, Micaela Deriu
27 **Un modello di gestione geomorfologica del sovralluvionamento locale indotto dalla briglia Enel nella Riserva Naturale Regionale Ripa Bianca di Jesi (AN)**
David Belfiori, Andrea Dignani
- 33** ■ **CIRF Informa**
- 36** ■ **ANDAR PER FIUMI**
36 **Gioie e dolori del Fiume Panaro. Un viaggio tra la collina e l'alta pianura modenese**
Marco Monaci, Stefano Vaccari, Roberto Ori
- 45** ■ **LIBRI E RIVISTE**

Editoriale

La realizzazione di esperienze di riqualificazione fluviale in Italia è ancora oggi quasi esclusivamente demandata all'inventiva e all'iniziativa di singoli Enti e progettisti che, intravedendo le opportunità di una progettazione multiobiettivo basata su principi ecologici, decidono di andare oltre i metodi di intervento consolidati dell'ingegneria idraulica pura.

Manca invece quasi completamente a livello pianificatorio la presa di coscienza delle potenzialità offerte dalla riqualificazione fluviale per affrontare non solo il degrado ecologico dei corsi d'acqua, ma anche il problema delle alluvioni: solo alcuni piani di gestione di distretto idrografico hanno infatti recepito, per ora negli intenti, tale strategia di lavoro (si veda "*I piani di gestione di distretto idrografico per la Direttiva 2000/60/CE: una svolta per i fiumi italiani?*" in www.cirf.org), mentre la gestione delle emergenze alluvionali, che negli ultimi anni hanno afflitto l'Italia, continua ad essere basata essenzialmente sulla realizzazione di opere idrauliche, senza verificare se, come e dove un approccio più ecologico potrebbe essere vantaggioso.

Ci auguriamo quindi che a breve si inizi a vedere una netta inversione di tendenza, sfruttando in particolare due importanti strumenti pianificatori su cui gli Enti stanno lavorando in questo periodo: la realizzazione dei programmi di misure, che dovranno dettagliare quanto contenuto nei piani di gestione predisposti a fine 2009 ai sensi della Direttiva Acque 2000/60/CE, e i piani di gestione della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, che dovrebbero ricercare sinergie con i programmi suddetti. Questi strumenti stabiliranno, infatti, quali saranno gli interventi che dovranno essere realizzati nei prossimi anni sui corsi d'acqua e potrebbero finalmente aprire le porte ad una gestione sinergica di rischio idraulico e degrado ecologico.

In questo nuovo numero della nostra rivista intendiamo contribuire a stimolare ulteriormente tale riflessione, presentando alcune esperienze di riqualificazione fluviale realizzate in Italia e in Europa, mostrando quindi che, pur con le limitazioni date da particolari situazioni antropiche e territoriali, riqualificare i corsi d'acqua è possibile e utile.

Il primo articolo descrive un'ormai famosa *esperienza di riqualificazione fluviale realizzata in aree urbane, sul fiume Isar a Monaco di Baviera*, dimostrando come anche in ambiti soggetti a vincoli estremamente forti sia possibile realizzare interventi utili sia a migliorare lo stato ecologico sia a favorire la fruizione dei fiumi. La rubrica dedicata agli *Approfondimenti* focalizza invece la sua attenzione sugli effetti idraulici dei progetti di riqualificazione, portando come esempio gli *interventi realizzati sugli affluenti del fiume Dese*, nel territorio del Consorzio di bonifica Acque Risorgive (Veneto).

Con la rubrica *Riqualificazione fluviale in Italia* portiamo l'attenzione su due esempi di pianificazione multiobiettivo degli interventi realizzati su corsi d'acqua significativi: il primo di questi descrive *un modello di gestione geomorfologica*



dell'alveo e delle aree perfluviali poste a monte di una briglia Enel, nella Riserva Naturale Regionale Ripa Bianca di Jesi (AN). Il secondo articolo mostra invece come scelte forti delle amministrazioni comunali possano portare a sviluppare un innovativo *progetto di parco fluviale (nel caso specifico sul fiume Sarca)* basato sull'organizzazione di un processo partecipato, che si pone come elemento guida delle scelte del gruppo tecnico di lavoro.

Questo numero della rivista, oltre a presentare le ultime novità in merito alle attività dell'associazione nella rubrica *CIRFinforma*, si chiude con il suggerimento di *andar per fiumi* godendo delle gioie e dei dolori del Fiume Panaro, tra la collina e l'alta pianura modenese, e con la presentazione del libro "Lo svernamento degli uccelli acquatici in Emilia-Romagna: 1994-2009", dedicato all'avifauna che frequenta le zone umide della Regione.

ANDREA GOLTARA
Direttore Generale CIRF
E-mail: a.goltara@cirf.org

MARCO MONACI,
Segreteria tecnica CIRF
E-mail: m.monaci@cirf.org

Riqualficazione fluviale nel mondo

ESPERIENZE DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE IN AREE URBANE: L'ISARPLAN A MONACO DI BAVIERA

ELENA FACCHINI E-mail: elena.facchini@libero.it

LUCA NELLI E-mail: luca.nelli@yahoo.it

INTRODUZIONE

La gestione dei tratti urbani dei corsi d'acqua ha nei secoli sempre più privilegiato la protezione dal rischio idraulico e in generale le esigenze antropiche, a scapito della naturale evoluzione del corso d'acqua e dei suoi habitat. Lo stimolo, recente, a riqualficare anche queste aree,

rappresenta una sfida impegnativa, ma molto interessante per amministratori e progettisti. Nelle città, più che altrove, i vincoli a cui sono sottoposti i fiumi sembrano ormai irrimovibili, e spesso gli interventi di "riqualificazione" effettuati si limitano ad aspetti paesaggistici e fruitivi. In questo articolo viene

invece presentato un progetto di riqualficazione, quello del Fiume Isar presso Monaco di Baviera, che ha cercato di dare una risposta positiva alla domanda: "è possibile realizzare anche in ambiente urbano della riqualficazione fluviale di ampio respiro, che comprenda aspetti geomorfologici ed ecologici, e che abbia l'obiettivo di restituire naturalità e dinamismo al fiume, pur conciliandosi con le esigenze di sicurezza idraulica e fruitive, particolarmente importanti in città?"

IL FIUME ISAR

Il Fiume Isar, secondo affluente tedesco del Danubio dopo l'Inn, scorre per 295 km tra le Alpi austriache e la Baviera, attraversando numerose città tra cui Bad Tölz, Monaco di Baviera e Landshut, prima di gettarsi nel Danubio presso Deggendorf.

Utilizzato per la navigazione e il trasporto di legname fin dall'antichità, il fiume è stato modificato dall'attività umana già dal medioevo, quando, per assicurare il flusso idrico ai numerosi mulini presenti sulle sponde, venne canalizzato in più punti, soprattutto nelle sue parti urbane. Per tentare di porre rimedio alle frequenti inondazioni, che avevano luogo annualmente presso la città di Monaco, dal 1806 vennero costruite sponde fisse e il fiume fu ulteriormente rettificato (Fig 1). La canalizzazione dell'Isar ha raggiunto i massimi livelli nel XX secolo, con la costruzione di numerosi impianti idroelettrici negli anni '20; il fiume fu confinato in una canale lineare di circa 50 metri di larghezza, con sezione trasversale trapezoidale. Il colpo di grazia all'Isar naturale a regime torrentizio fu dato tra il 1954 e il 1959, con la costruzione dell'invaso di Sylvensteinspeicher, che aveva anche l'obiettivo di ridurre il rischio idraulico per le città a valle, tra cui Monaco. La città ha infatti rischiato più volte, anche recentemente, di essere invasa dalle acque: nel 1999

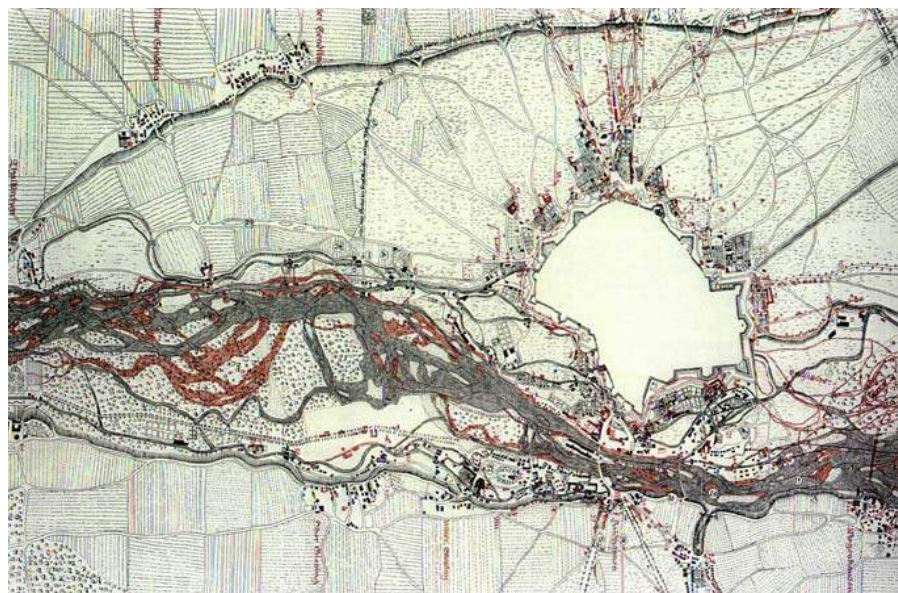


Figura 1 - Percorso del fiume Isar nella città di Monaco nel 1724 (rosso) e nel 1808 (grigio) (© Wasserwirtschaftsamt München).

Bacino idrografico della parte superiore del fiume Isar: 2.814 km ²
Minima portata media: 40 m ³ /sec
Portata media: 90 m ³ /sec
Portata con tempo di ritorno $T_r = 1$ anno: 350 m ³ /sec
Portata massima media: 420 m ³ /sec
Portata di progetto: 1.100 m ³ /sec

Tabella 1 - Alcune caratteristiche del fiume Isar (© Wasserwirtschaftsamt München).

e nel 2005, l'invaso ha permesso di contenere i picchi di piena rispettivamente entro $860 \text{ m}^3/\text{s}$ e $1050 \text{ m}^3/\text{s}$, a fronte di portate in arrivo di 1500 e $1800 \text{ m}^3/\text{s}$, che avrebbero messo in ginocchio la città.

PIANI E PROGETTI PER L'ISAR

La mancanza di dinamismo geomorfologico dell'Isar, la conseguente perdita di biodiversità, l'inquinamento e il surriscaldamento delle acque, sono problemi che si sono posti all'attenzione della comunità bavarese fin dagli anni '90. La loro soluzione è stata affrontata nell'ottica di non ridurre, ma al contrario migliorare ulteriormente, la sicurezza da rischio idraulico, con piani e progetti che hanno trovato obiettivi specifici e applicazioni diverse lungo tutto il corso del fiume. Nella parte a monte, per esempio l'obiettivo è stato quello di conservare la naturalità e l'uso tradizionale del suolo. Per la parte centrale, nella zona di Monaco, si è puntato a stabilizzare la pendenza del fondo fluviale con interventi meno invasivi di quelli tradizionali e a ristabilire per quanto possibile biodiversità e naturale variabilità geomorfologica.

Per raggiungere questi scopi, sono stati implementati interventi di tipologia molto diversa tra loro: la sostituzione di opere idrauliche con elementi più naturali, la costruzione di rampe per pesci, la creazione di aree umide adatte allo sviluppo di habitat differenziati, una gestione dei sedimenti a scala di bacino, il miglioramento delle condizioni di deflusso minimo.

LA RIQUALIFICAZIONE DELL'ISAR NELLA CITTÀ DI MONACO

Già negli anni '80 iniziò a nascere a Monaco la sensibilità necessaria a realizzare nel tempo un ampio intervento di riqualficazione del fiume cittadino. Il miglioramento della qualità delle acque fu il primo



Figura 2 - Tratto balneabile del fiume Isar (© Wasserwirtschaftsamt München).

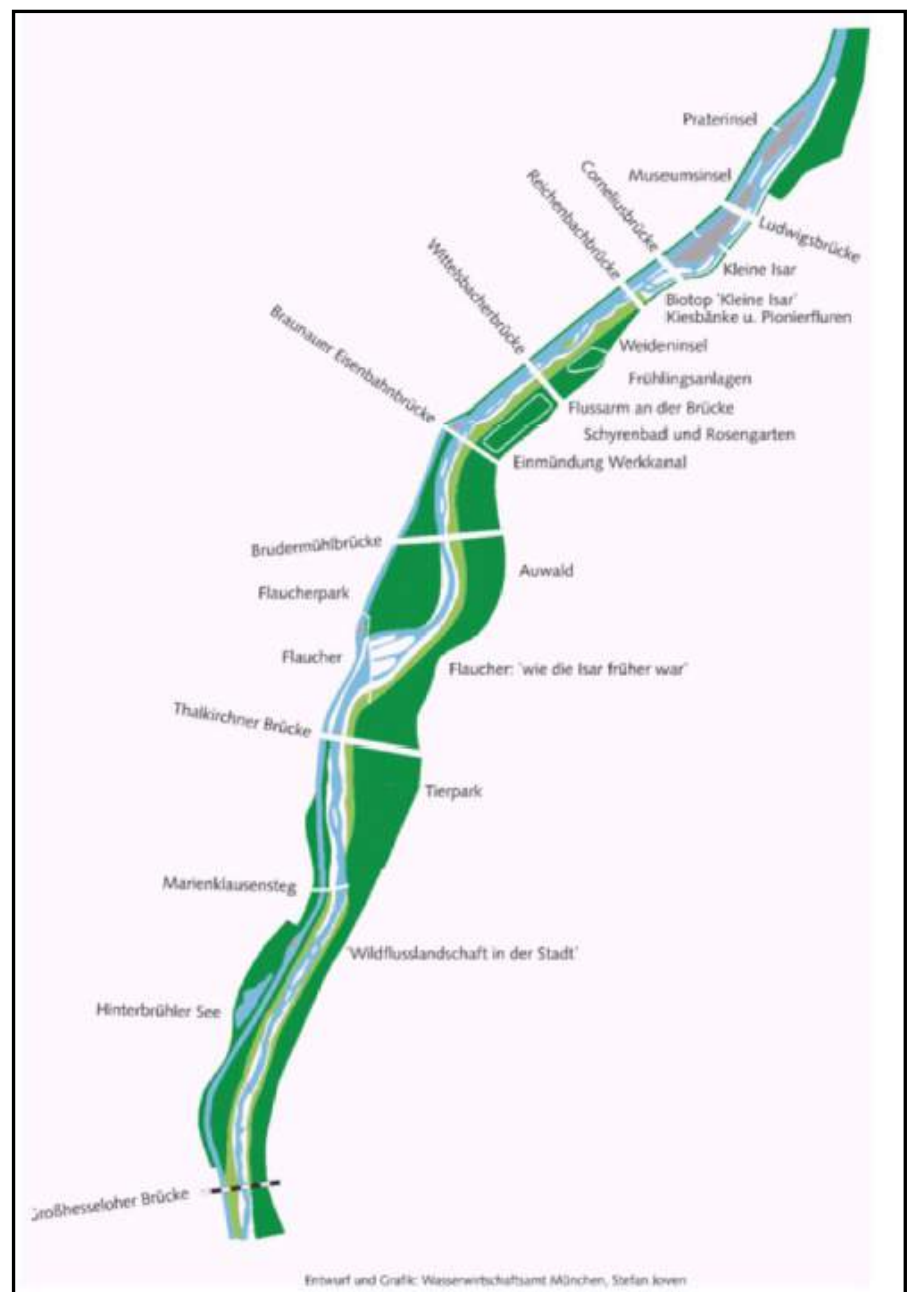


Figura 3 - Mappa dell'Isarplan (© Wasserwirtschaftsamt München).

obiettivo ad essere raggiunto, tanto che oggi il tratto urbano del fiume risulta balneabile (Fig. 2). Successivamente l'attenzione si è concentrata su progetti che conciliassero l'aumento della protezione dalle piene con una rinaturazione dell'alveo, concepita anche in modo da offrire ai cittadini spazi per lo svago e le attività ricreative.

Nel 1995 la Wasserwirtschaftsamt (Agenzia per la Gestione delle Acque) di Monaco ha avviato un piano ("Isarplan") che copre circa 8 km del Fiume Isar, nel tratto che va dal confine sud della città, al ponte Großhesseloher, fino al centro della città, presso il Deutsche Museum (Museuminsel) (Fig. 3). I lavori, promossi e finanziati dallo Stato di Baviera con la Città di Monaco, sono iniziati nel 2000 e sono stati completati su 7 km, mentre resta da terminare la parte del tratto più cittadino. Il progetto, caratterizzato dallo slogan "Una nuova vita per il fiume Isar" e cofinanziato dall'Unione Europea, è costato 28 milioni di euro.

La zona chiamata "Flaucher" - il tratto del fiume che si trova nella parte più interna della città - è stata utilizzata come modello di riferimento (*leitbild*) per la riqualificazione di tutto il tratto fluviale, grazie alle sue condizioni che conservano un elevato grado di naturalità (Fig. 4).



Figura 4 - Il tratto di Isar denominato "Flaucher", che rappresenta lo stato di riferimento per il progetto di riqualificazione (© Wasserwirtschaftsamt München).

Obiettivi e metodi utilizzati

Gli obiettivi del piano si possono così sintetizzare:

- aumento della protezione dalle piene;
- miglioramento della qualità delle acque;
- ripristino di una maggiore naturalità del fiume;
- miglioramento della fruibilità delle sponde per i cittadini.

I metodi e le tecniche utilizzati sono stati principalmente i seguenti:

- rimozione delle sponde in calcestruzzo (ma rinforzo degli argini conservati);
- allargamento della sezione e aumento della capacità di deflusso;

- ripristino della continuità longitudinale del fiume, con rimozione delle strutture trasversali in calcestruzzo e sostituzione con rampe in pietrame e configurazioni più naturali, come riffle-pool;
- avvio di processi morfologici da lasciare poi all'evoluzione naturale, come la formazione di isole e barre di sedimenti;
- ripristino di habitat ripariali;
- post-trattamento (UV) delle acque trattate dagli impianti di depurazione posti a monte.

Allargamento della sezione

Nella parte a sud della città il canale principale è stato allargato, fino



Figura 5 - Ampliamento del canale principale (© Wasserwirtschaftsamt München).



Figura 6 - Sviluppo dinamico della sponda (© Wasserwirtschaftsamt München).

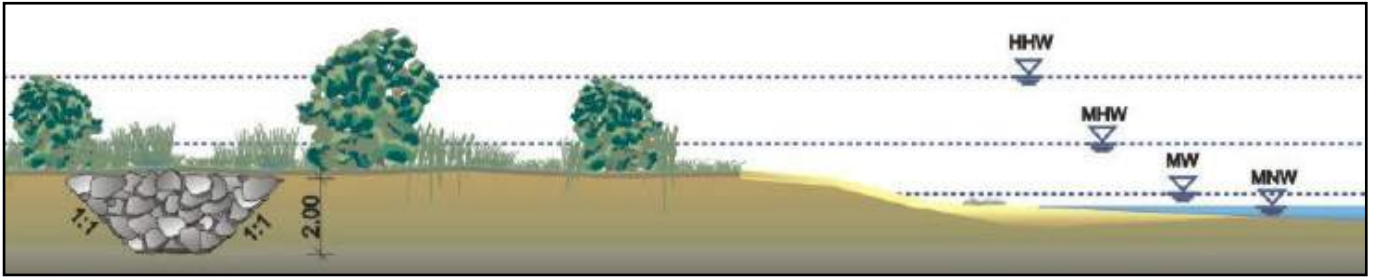


Figura 7 - Protezione passiva posteriore delle sponde (vista schematica) (© Wasserwirtschaftsamt München).

a incorporare le aree golenali. I ripidi argini in calcestruzzo sono stati sostituiti con sponde dalla pendenza dolce e dallo sviluppo più naturale. Da un fiume con canale a larghezza fissa si è passati ad un letto di larghezza variabile, con sponde in ghiaia e isole (Fig. 5, Fig.9 e Fig.10) che si sviluppano in modo dinamico in un sistema continuamente in evoluzione, modellato naturalmente durante le piene dal flusso idrico (Fig. 6).

Sono state adottate misure perché questa aumentata dinamicità non portasse una eccessiva erosione delle sponde e problemi alla sicurezza della città. È stato perciò definito uno spazio di mobilità fluviale massimo, delimitato da protezioni passive non visibili in superficie. All'interno delle zone inondabili (il cui livello è visualizzato in Fig. 7 come HHW) sono stati scavati fossati con larghezza e profondità comprese tra 1,5 a 2 metri, riempiti con il materiale di risulta della rimozione delle vecchie sponde. Ad alti livelli idrici questa linea può essere raggiunta senza causare danni, mentre dal punto di vista morfologico costituisce un limite predefinito alla divagazione laterale dell'alveo.

Sostituzione delle strutture trasversali

Le strutture trasversali artificiali di sezione regolare, che non permettevano la risalita dei pesci e il naturale flusso di sedimenti, sono state rimosse e sostituite da rampe con pendenza più dolce alternate a zone più profonde caratterizzate da velo-

cià basse (pool), ricreate seguendo il più possibile la configurazione naturale.

Dopo la rimozione delle traverse, è stato ristabilito uno strato-filtro di 25 centimetri di spessore con particelle dal diametro $d_{50} = 40$ mm. Le rampe hanno una pendenza variabile tra 1:15 e 1:25, e sono costituite nella parte interna da pietre con diametro compreso tra 20 e 50 cm. La parte superiore è formata da pietre di lunghezza compresa tra 0,9 e 1,3 metri disposte a nido d'ape (Fig. 8). Le rampe sono disposte in ma-

niera irregolare per quanto riguarda altezza e spaziatura, e influenzano il flusso idrico e di sedimenti fino alla portata media. Sono inoltre dotate di una zona più profonda che consente il passaggio dei pesci e di un percorso per le canoe.

Tronchi d'alberi e radici, lasciati incastrati sulle sponde e nel letto del fiume, insieme a pezzi di legno galleggianti, incoraggiano lo sviluppo di zone calme, all'interno della morfologia del fiume, utilizzate come rifugio per piccoli pesci nonché

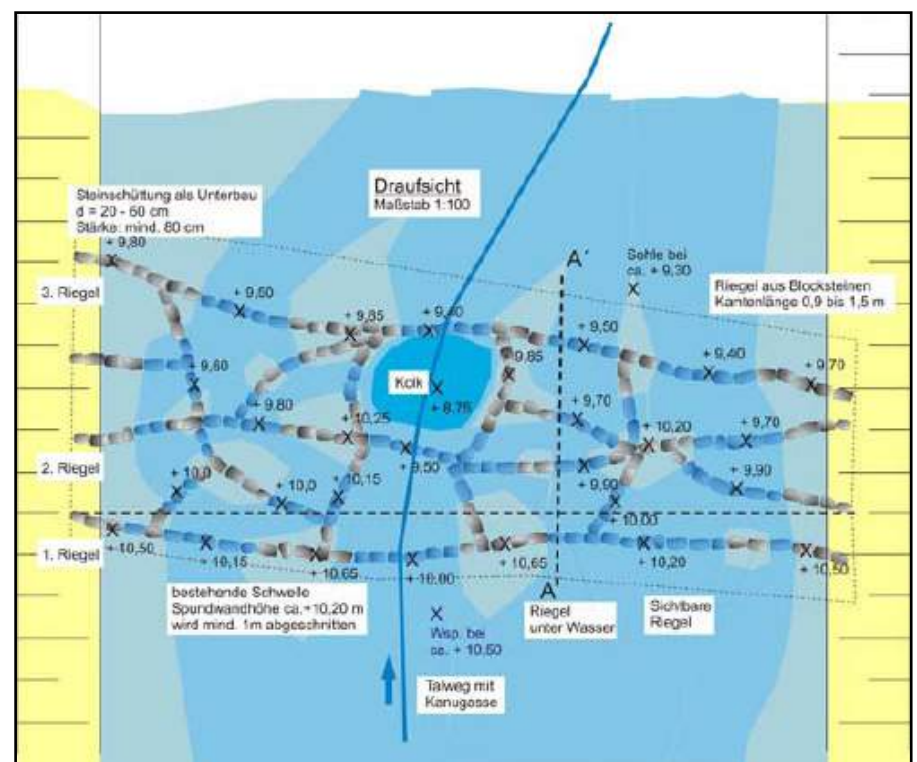


Figura 8 - Vista dall'alto di una rampa (vista schematica in scala 1:100). Dal basso verso l'alto possiamo trovare: la linea del thlaweg con direzione del flusso ('talweg mit kanugasse'); la barra sommersa ('riegel unter wasser'); la soglia esistente che sarà abbassata di almeno 1 metro ('bestehende...'); le 3 barre emerse ('1, 2 e 3 riegel'); la pool centrale ('kolk'); la struttura formata da massi di dimensione tra 0,9 e 1,5 metri ('riegel aus blocksteinen...'); la struttura principale realizzata con massi di dimensione tra 20 e 60 cm. (© Wasserwirtschaftsamt München)



Figure 9 e 10 - Morfologia del fiume Isar nell'area urbana: a sinistra prima dell'intervento ed a destra dopo l'intervento di riqualificazione (© Wasserwirtschaftsamt München).

come luogo di sviluppo per organismi acquatici. Le aree ghiaiose delle sponde sono adatte allo sviluppo di piante pioniere, i semi delle quali sono stati portati a valle dalle Alpi dal fiume Isar stesso.

Rinforzo degli argini e protezione dalle piene

Il sistema di argini che protegge la città dalle piene è stato interamente sottoposto a nuove verifiche idrauliche e, ove necessario, stabilizzato. La portata di progetto (1100 m³/s) ha tenuto conto della presenza dell'area di ritenzione di Sylvenstein, che si trova 80 km a monte. L'aumento della capacità di deflusso non è stato ottenuto alzando gli argini, ma allargando la sezione trasversale del fiume, come descritto

in precedenza.

I vecchi argini, nel tratto tra il ponte "Thalkirner" e la passerella "Marienklausesteg", e tra la zona chiamata "Flaucher" e il ponte "Wittelsbacher", sono stati rinforzati con diaframmi per una lunghezza di qualche centinaio di metri usando il metodo "mixed-in-place", che, in caso di calamità con danni al piede degli argini, ne assicura comunque la stabilità. (Fig. 11 e 12). Questo metodo permette inoltre di mantenere gli alberi esistenti sugli argini.

Nel 2005, durante l'esecuzione dei lavori, si è verificata una grande piena che ha permesso di verificare in corso d'opera l'efficacia delle misure messe in atto. L'unico "vero" danno che la piena causò fu l'erosio-

ne delle aree dietro alle sponde stabilizzate, specialmente nei sentieri che si trovano sulla sommità degli argini, per un tratto di circa 350 metri a sud del ponte Brudermuhl. La protezione migliore si è ottenuta dove le misure di stabilizzazione sono state implementate di pari passo alla semina di erba e salici. La piena ha lasciato dietro di sé detriti e aree umide, che hanno fornito un habitat ideale per la crescita di piccoli pesci e macroinvertebrati.

Il tratto urbano: progettazione partecipata

Il corso del fiume Isar attraverso la città di Monaco costituisce una delle più popolari aree urbane della città. Grazie alla sua vicinanza e alla facile accessibilità, quest'area viene

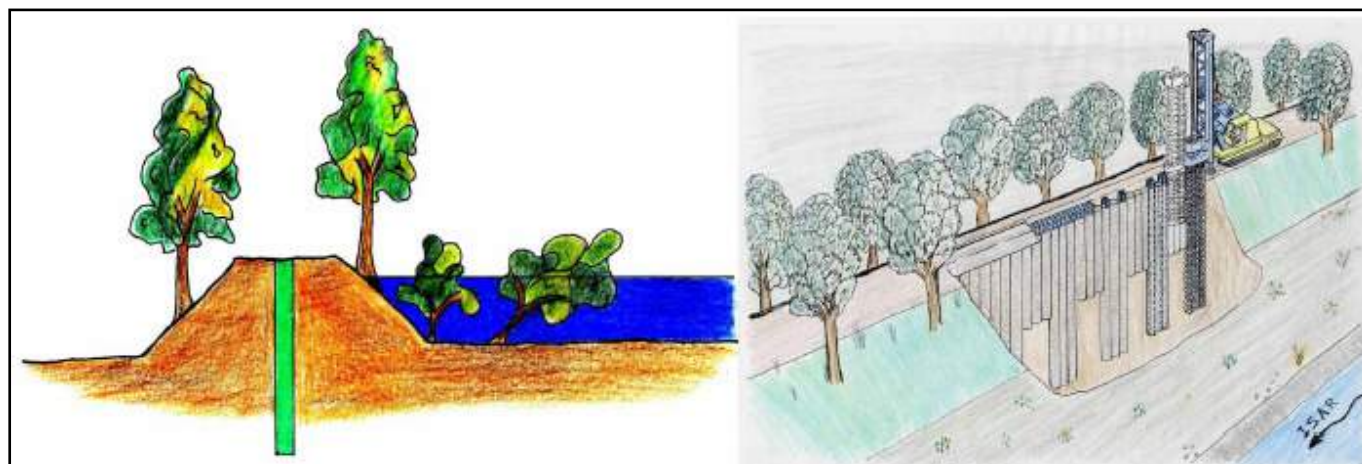


Figure 11 e 12 - Posizionamento del diaframma con il metodo "mixed-in-place" (© Wasserwirtschaftsamt München).

utilizzata per passeggiate, percorsi ciclabili e momenti di relax.

Per progettare la riqualficazione di questo tratto è stato indetto un concorso, con l'obiettivo di trovare soluzione al contrasto tra stili di vita urbani e rinaturazione.

Nei limiti del possibile, l'idea iniziale del progetto prevede che le sponde pavimentate saranno sostituite da argini piantumati e che saranno realizzate rampe per ristabilire la continuità longitudinale e isole di sedimenti (Fig.13). Quest'ultima parte del progetto, la più difficile, ha avuto inizio nel 2010.

GLI EFFETTI DEL PROGETTO

L'Isarplan è ancora in corso e i dati di monitoraggio dei primi interventi sono ancora preliminari, non è quindi ancora possibile quantificarne i benefici in termini ecologici. Qualitativamente, tuttavia, il risultato dei primi interventi sembra estremamente promettente: ripristino della continuità longitudinale, maggiore dinamismo e diversificazione morfologica in un tratto prima canalizzato, ripristino di habitat e del corridoio ecologico, il tutto senza aumentare il rischio idraulico in ambito urbano e garantendo un'ampia fruizione del fiume da parte dei cittadini.

Per le soluzioni adottate e per le modalità di coinvolgimento della comunità cittadina, l'Isarplan rappresenta probabilmente il più significativo esempio di riqualficazione fluviale in ambito urbano ad oggi realizzato in Europa.

BIBLIOGRAFIA

Klaus Arzet & Stefan Joven, "The Isar Experience - Urban River Restoration in Munich", Wasserwirtschaftsamt München, 2008.

Stefan Joven, "Possibilities and restrictions of river Restoration within urban areas", Wasserwirtschaftsamt

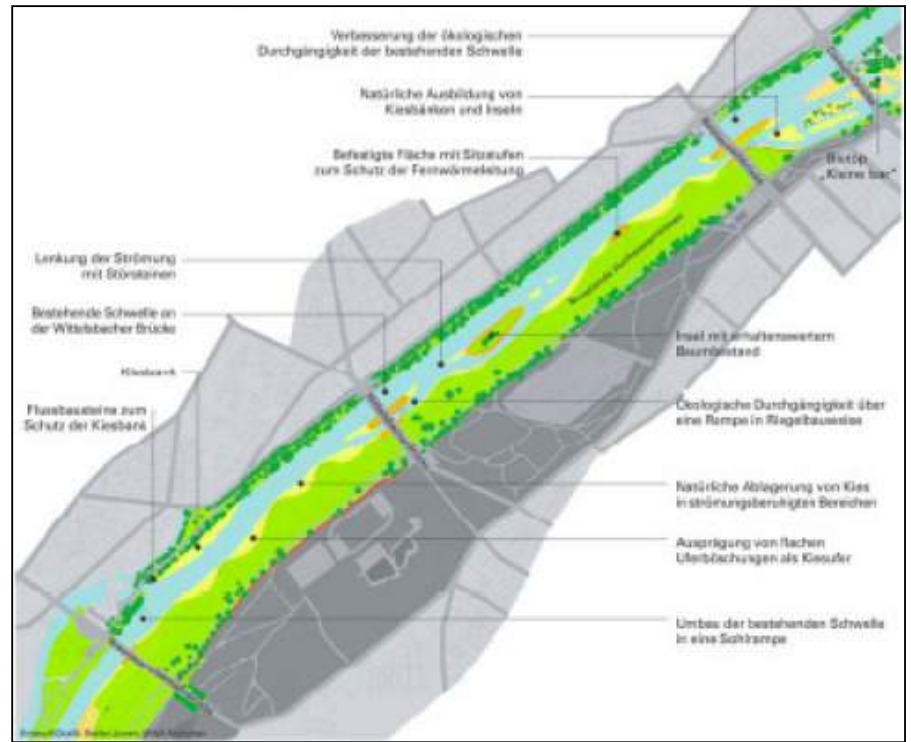


Figura 13 - Progetto preliminare per il tratto urbano del Fiume Isar (tra il ponte ferroviario Braunauer e il Ponte Conelius).

München, 2008.

Siti web consultati:

www.wasserwirtschaftsamt-muenchen.de/index.htm

<http://eem.pcc.gov.tw/eem/node/1312>

www.munichfound.de

Thanks to:

Matthias Junge

Wasserwirtschaftsamt München

Hessstrasse 128

80797 München

Tel.: +4989 21233 2690

[mailto: matthias.junge@wwa-m.bayern.de](mailto:matthias.junge@wwa-m.bayern.de)

<http://www.wasserwirtschaftsamt-muenchen.de/>

for the interest and information.

Approfondimenti

GLI AFFLUENTI DEL FIUME DESE: LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E I VANTAGGI PER LA SICUREZZA IDRAULICA

CARLO BENDORICCHIO E-mail: c.bendoricchio@acquerisorgive.it

PAOLO CORNELIO E-mail: p.cornelio@acquerisorgive.it

GLI OBIETTIVI E LE STRATEGIE DI INTERVENTO

La Regione Veneto, attraverso il “Piano per la prevenzione dell’inquinamento e il risanamento delle acque del bacino idrografico immediatamente sversante nella Laguna di Venezia”, finanzia interventi di ricalibratura degli alvei che permettano di rinaturare la rete di bonifica e di aumentare i tempi di residenza delle acque

nel sistema drenante, ponendosi l’obiettivo di favorire i processi naturali di fitodepurazione e di ridurre gli apporti di azoto e fosforo alla Laguna. In tale ottica il Consorzio di Bonifica Acque Risorgive (all’epoca dell’intervento: Consorzio di Bonifica Dese Sile) ha portato a termine, nel novembre del 2008, la realizzazione del progetto “Ristrutturazione della rete di bonifica dell’area centrale

e del medio corso dei fiumi Dese e Zero, nei Comuni di Scorzè (VE), Zero Branco (TV), Trebaseleghe (PD), Piombino Dese (PD), tributaria dei corsi d’acqua consortili: Piovega di Cappella, scolo Desolino, Rio San Martino, Piovega di Scandolara, Rio S. Ambrogio, Piovega di Levada e Piovega di Tre Comuni”, per una spesa complessiva di € 4.131.655,20 (lire 8.000.000.000) (Figura 1).

Il progetto ha avuto quale obiettivo principale la riduzione dei carichi di nutrienti traspostati dai canali di bonifica minori. Avere perseguito questo obiettivo attraverso interventi che valorizzassero la complessità ecologica all’interno degli alvei ha portato a risultati evidenti in termini di qualità ambientale della rete idrica, ma al contempo ha garantito una drastica riduzione dei rischi di esondazione e di allagamento che sempre più spesso affliggevano alcune zone del territorio interessate dal progetto.

12 APPROFONDIMENTI

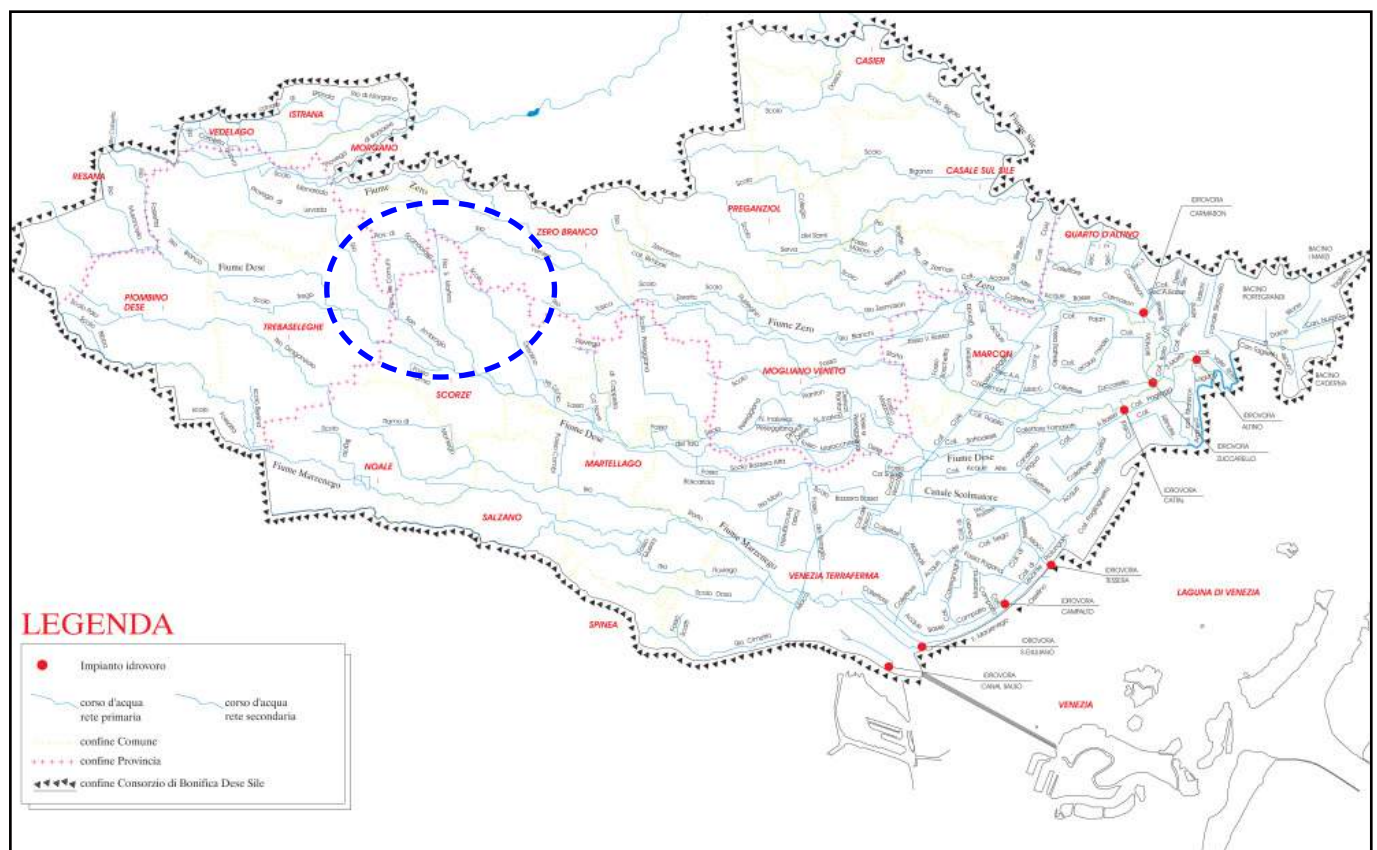


Figura 1- Inquadramento generale del territorio dell'ex Consorzio di bonifica Dese Sile (ora parte integrante del Consorzio di bonifica Acque Risorgive) e localizzazione del progetto di riqualificazione oggetto dell'articolo (area tratteggiata in blu) (Fonte: Consorzio Acque Risorgive).



Figura 2 - Lo Scolo Desolino prima degli interventi di riqualificazione ambientale: la sezione del collettore si presentava di dimensioni ridotte, di forma trapezia e priva di vegetazione arborea e arbustiva.



Figura 3 - Fascia tampone arborea realizzata lungo lo Scolo Desolino, al fine di intercettare i nutrienti che defluiscono per via sub superficiale dai terreni agricoli circostanti.

IL TERRITORIO TRA IL FIUME DESE E IL FIUME ZERO

Il progetto di ristrutturazione della rete di bonifica dell'area centrale e del medio corso dei Fiumi Dese e Zero si è basato su una dettagliata analisi del territorio oggetto degli interventi.

L'area interessata, sita tra le province di Venezia, Padova e Treviso, ricade all'interno della fascia delle risorgive e pertanto in fase di magra i canali sono generalmente alimentati dalle acque di falda; esistono poi numerosi pozzi privati (fontane) che prelevano in continuo le acque

dalle falde artesiane, scaricandole nei corpi ricettori di superficie e contribuendo all'alimentazione degli stessi. L'area è sita sopra il livello del medio mare ed è degradante verso la Laguna di Venezia, pertanto i corsi d'acqua defluiscono per via naturale e non sono soggetti a scolo meccanico. La maggior parte dei canali non sono arginati, se non nella loro parte terminale, e risultano essere corpi ricettori delle acque di drenaggio della pianura che attraversano. Per necessità di tipo idraulico, prima degli interventi di progetto **le sponde dei collettori consortili**

si presentavano del tutto prive di vegetazione arborea e arbustiva (Figura 2), e in molti tratti era possibile notare la presenza invasiva di specie erbacee nitrofile.

Sotto l'aspetto prettamente idraulico, il territorio in esame era caratterizzato da molte aree a elevata criticità, come confermato dalla frequenza degli eventi di allagamento che colpivano sia le aree urbanizzate che le aree agricole. Dall'analisi della documentazione reperita e dai calcoli idrologici e idraulici, si è reso evidente come tale criticità idraulica fosse da imputare principalmente



Figura 4 - Allargamento dell'alveo dello Scolo Desolino: la formazione di un'area umida ricca di vegetazione permette di rallentare le acque e di ridurre la quantità di nutrienti che transita nel canale.



Figura 5 - Lungo gli affluenti del fiume Dese sono stati realizzati 7 manufatti di sostegno che vengono utilizzati nei periodi critici per mantenere sommerse le aree umide.



Figura 6 - Nuova area di espansione colonizzata da popolamenti di Tifa (*Typha* sp.) e canna palustre (*Phragmites australis* L.): la presenza dei canneti favorisce i processi di denitrificazione e la riduzione dei nitrati nelle acque.



Figura 7 - L'incremento diffuso della biodiversità all'interno degli alvei, indotta dalla presenza di idrofite (specie acquatiche), elofite (specie palustri) e specie arboree e arbustive, aumenta le possibilità che i nutrienti entrino nelle catene alimentari (Scolo Desolino).

al sottodimensionamento dei canali consortili che, a seguito delle mutate condizioni del territorio quali l'aumento della impermeabilizzazione dello stesso e le diverse pratiche agricole, non risultavano più sufficienti allo smaltimento delle acque in caso di eventi meteorici di particolare intensità.

GLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE E IDRAULICA

Come osservato in precedenza,

l'assetto del territorio tra i fiumi Zero e Dese ha condotto la progettazione verso la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua minori. Gli interventi hanno interessato i canali consortili Piovega di Scandolara, Rio San Martino, Scolo Desolino, Rio S. Ambrogio e Piovega dei Tre Comuni. Il quadro delle soluzioni progettuali adottate può essere così sintetizzato:

- **Realizzazione di fasce tampone arboree:** le formazioni arboree riparie sono in grado di ridurre il

carico di nutrienti trasportato dalle acque e risultano molto efficaci quando possono intercettare i deflussi idrici sub-superficiali che arrivano dai terreni coltivati. Oltre a svolgere una funzione depurativa, la presenza di alberi e arbusti permette di incrementare il numero di habitat disponibili per le specie animali e di creare dei corridoi ecologici di notevole interesse naturalistico (Figura 3);

- **Realizzazione di zone umide:** la presenza di ambienti umidi all'interno dell'alveo e la realizzazione di sbarramenti che, innalzando il livello idrico, mantengano questi ambienti sommersi, consente di trattare le acque direttamente all'interno del canale (Figura 4 e Figura 5). Lo sviluppo di ampi popolamenti a canneto (es. di *Phragmites australis* o *Typha* sp.), o a specie miste di elofite (piante erbacee palustri) favorisce i processi naturali di denitrificazione e di conseguenza permette di ridurre le concentrazioni di azoto nitrico nel corso d'acqua (Figura 6);



Figura 8 - Rio San Martino: nella ricalibratura dell'alveo si è dato un andamento sinuoso al canale di corrente e sono state realizzate delle banchine di espansione a pendenza variabile.

- **Incremento e gestione della vegetazione in alveo:** un aumento diffuso della presenza di vegetazione all'interno dei canali porta a elevare

il grado di biodiversità e a rendere più articolata la catena alimentare, moltiplicando le possibilità di trasformare i nutrienti presenti in quantità eccessive (Figura 7). A questo fine, nelle aree golenali di nuova formazione sono stati eseguiti degli impianti di specie arboree e arbustive igrofile, mentre per la vegetazione erbacea si è lasciato spazio alla colonizzazione spontanea. Inoltre, al termine dei lavori, si è predisposto un piano di manutenzione specifico che garantisca il regolare deflusso delle acque ma nel contempo preservasse la maggior parte delle formazioni vegetali presenti in alveo;

- **Ricalibratura degli alvei:** l'allargamento delle sezioni dei canali, eseguito secondo criteri quanto più naturalistici possibile, crea all'interno dell'alveo ambienti che si diversificano per umidità del suolo e per velocità e profondità dell'acqua. Questo tipo di intervento migliora la complessità ecologica del corso d'acqua ma è anche in grado di assicurare migliori condizioni di sicurezza idraulica al territorio, grazie alla maggiore capacità di invaso della rete idrica minore. Riuscire e scongiurare gli eventi di esondazione durante i fenomeni di piena ha poi degli effetti anche in termini di qualità delle acque, poiché si evita il trasporto nei canali di una grande quantità di inquinanti, eliminando una causa di ulteriore contaminazione. Infine, l'andamento a meandri e la presenza di aree di espansione lungo il canale riduce la velocità dell'acqua, favorendo così i processi naturali di rimozione e ritenzione dei nutrienti (Figura 8).

VALUTAZIONE DELL'EFFICIACIA DEGLI INTERVENTI AI FINI DEL DISINQUINAMENTO

I carichi di nutrienti, che attraverso la rete di bonifica si riversano nella

Laguna di Venezia, provocano fenomeni di eutrofizzazione delle acque e incrementi abnormi nello sviluppo della biomassa algale, contribuendo al degrado ecologico della Laguna stessa.

Il Consorzio si è quindi posto l'obiettivo di intervenire in un territorio in cui l'eccesso di nutrienti nelle acque fosse da imputare in gran parte a fonti di inquinamento diffuso di origine agricola, e in particolare al dilavamento dei concimi minerali utilizzati nelle colture, con l'obiettivo primario di ridurre le quantità di azoto e fosforo trasportate dai canali di propria competenza.

Di seguito, si riporta una descrizione sintetica dei processi di disinquinamento innescati dagli interventi progettuali.

La riduzione del carico di azoto

L'azoto nitrico (NO_3) è la forma azotata più prontamente assimilabile in natura e per questa ragione la più pericolosa per l'equilibrio degli ecosistemi. Affinché le piante presenti lungo i canali possano svolgere un'azione di fitodepurazione delle acque, è necessario che siano in grado di intercettare i deflussi idrici carichi di nutrienti. L'assorbimento radicale è infatti uno dei processi naturali che contribuiscono all'abbattimento delle concentrazioni di azoto presenti nei corpi idrici. Nell'apparato fogliare e nelle parti verdi delle piante l'immobilizzazione dell'azoto è temporanea e meno duratura che nei tessuti legnosi, tuttavia il rilascio nel sistema è graduale e di minore impatto rispetto ai carichi inquinanti disciolti. Inoltre, la decomposizione della lettiera sostiene l'attività dei batteri denitrificanti, fornendo loro energia in forma di carbonio organico (decomposizione di foglie, rami, radici). Le popolazioni di questi batteri svolgono un ruolo

determinante nei processi di fitodepurazione, poiché in assenza di ossigeno (come nel caso di ambienti saturi d'acqua) sono in grado di ricavarlo dai nitrati (NO_3), liberando l'azoto in forma gassosa (N_2). Questo processo naturale ha come effetto la rimozione definitiva dell'azoto nitrico presente nelle acque. Gli interventi di progetto, attraverso la realizzazione di fasce tampone, di aree golenali a vegetazione arborea e di aree umide a vegetazione palustre, hanno portato a un aumento della disponibilità di sostanza organica (carbonio) nel sottosuolo, sostenendo così lo sviluppo dei batteri denitrificanti e il processo di rimozione dei nitrati disciolti nelle acque.

In termini quantitativi, la stima della riduzione di azoto è avvenuta mediante l'applicazione di parametri sperimentali, ottenuti in situazioni analoghe a quelle di progetto. Il relativo calcolo degli abbattimenti, secondo le dinamiche dei processi di fitodepurazione, e la stima complessiva che ne è derivata, hanno dato come risultato **una riduzione dei carichi di azoto pari a 27,41 t/anno**, corrispondenti a circa il 25% della quantità totale di azoto dilavato dai bacini agricoli afferenti.

La riduzione del carico di fosforo

Nell'area oggetto di intervento, l'apporto di fosforo ai corpi idrici è dovuto principalmente al trasporto in forma adsorbita al sedimento. Per ridurre il carico di fosforo si è quindi puntato a limitare l'intensità dei fenomeni erosivi:

- realizzando fasce tampone erbacee e arboree, che fossero in grado di controllare gli eventi di dilavamento superficiale dei terreni limitrofi ai cigli dei canali;
- rendendo più stabili le scarpate dei corsi d'acqua, con la riduzione delle pendenze e l'incremento della copertura vegetale, a limitare

i fenomeni franosi lungo le sponde;

- utilizzando alcuni allargamenti dell'alveo come aree preferenziali di sedimentazione, così da gestire in modo localizzato gli interventi di asporto dei sedimenti;
- impedendo il verificarsi di eventi di esondazione e il conseguente apporto al corso d'acqua di grandi quantità di sedimento.

Per quanto attiene all'efficacia della vegetazione arborea, la riduzione del fosforo è stata stimata attraverso l'applicazione di coefficienti sperimentali ricavati dal modello ecologico del fiume Zero. Per la quantificazione dell'effetto delle aree umide si è invece applicato un modello di decadimento cinetico del primo ordine, associato ad un modello di sedimentazione del fosforo particolato. La stima complessiva ha dato come risultato una riduzione dei carichi di fosforo pari a 1,47 t/anno, che corrispondono a circa il 6% della quantità totale di fosforo dilavato dai bacini agricoli afferenti.

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEGLI INTERVENTI IN TERMINI DI SMALTIMENTO DELLE PORTATE DI PIENA

Il progetto in esame, anche se di carattere prevalentemente ambientale, ha compreso un'approfondita analisi idrologica e idraulica della rete dei canali di bonifica. Nel calibrare gli interventi di disinquinamento, con lo scopo di alleviare i problemi idraulici che spesso affliggevano le aree interessate, si è assunta una precipitazione di progetto avente tempo di ritorno 30 anni. Di seguito, si riportano in modo sintetico i risultati ottenuti dalle elaborazioni idrologiche e idrauliche effettuate, con particolare riferimento alle zone che risultavano più soggette a fenomeni di esondazione durante le piene.

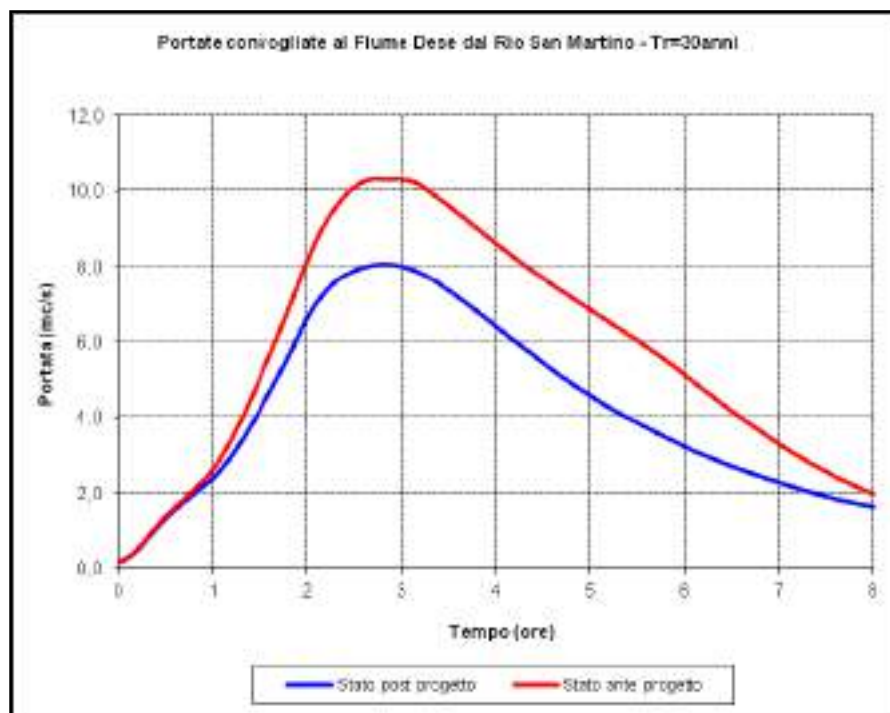


Figura 9 - Idrogrammi di piena allo sbocco del Rio San Martino nel Fiume Dese.

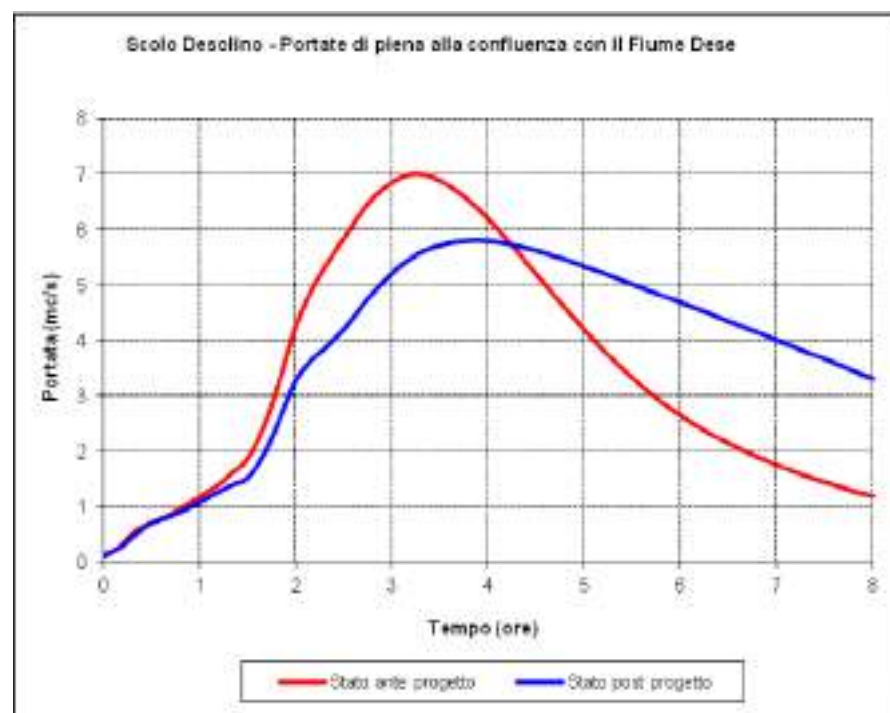


Figura 10 - Idrogrammi di piena allo sbocco dello Scolo Desolino nel Fiume Dese.

Rio San Martino

A seguito della realizzazione di un nuovo canale di diversione delle acque verso lo Scolo Desolino, si è ottenuta una prima riduzione della portata in ingresso al Rio San Martino, da 3.5 mc/s a 1.5 mc/s circa. La realizzazione delle aree golenali lungo il primo tratto del

corso d'acqua ha poi contribuito in modo significativo all'abbassamento del colmo di piena all'ingresso dell'abitato di Rio San Martino, con un valore di portata che è passato da 5.1 mc/s a 2.9 mc/s.

Le aree golenali a vegetazione arborea, che sono state realizzate

in fregio al corso d'acqua a valle del centro abitato, hanno inoltre permesso di:

- abbassare la quota del pelo libero in fase di piena, così che i fenomeni di esondazione venissero limitati alle aree occupate dalle fasce tampone arboree, evitando in questo modo di arrecare danno agli insediamenti urbani o ai coltivi;
- **abbattere il colmo di piena da 10.3 mc/s a 8.0 mc/s**, con conseguente sgravio del Fiume Dese.

Il grafico di Figura 9 riporta gli idrogrammi di piena allo sbocco del Rio San Martino nel Fiume Dese.

Scolo Desolino

La realizzazione delle aree golenali ha permesso di contenere gli eventi di piena di progetto all'interno dell'alveo e di laminare il colmo in modo da **diminuire la portata convogliata al Fiume Dese, con un abbassamento dei valori massimi da 7 mc/s a 5,5 mc/s.**

Il grafico di Figura 10 riporta gli idrogrammi di piena allo sbocco dello Scolo Desolino nel Fiume Dese.

Rio Sant'Ambrogio

Alcune aree attraversate dal Rio Sant'Ambrogio risultavano soggette ad esondazioni a seguito di eventi meteorici caratterizzati da tempi di ritorno dell'ordine del decennio.

La realizzazione delle aree golenali tra le anse del corso d'acqua offre la possibilità di avere un effetto di laminazione del colmo di piena, comportando un abbassamento generalizzato dei livelli idrici che (assieme ai limitati riporti di terreno per l'innalzamento delle sponde arginali realizzati nelle aree più depresse) consente il contenimento dell'onda di piena al di sotto del piano campagna. Contemporaneamente si ottiene un **decremento delle portate convogliate al fiume Dese da 11.5**

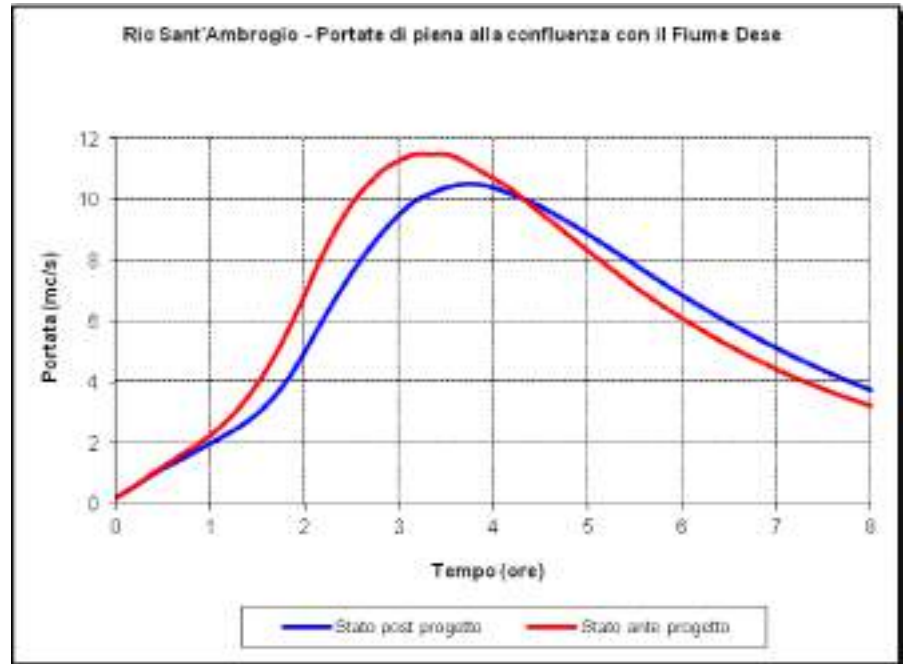


Figura 11 - Idrogrammi di piena allo sbocco del Rio Sant'Ambrogio nel Fiume Dese.

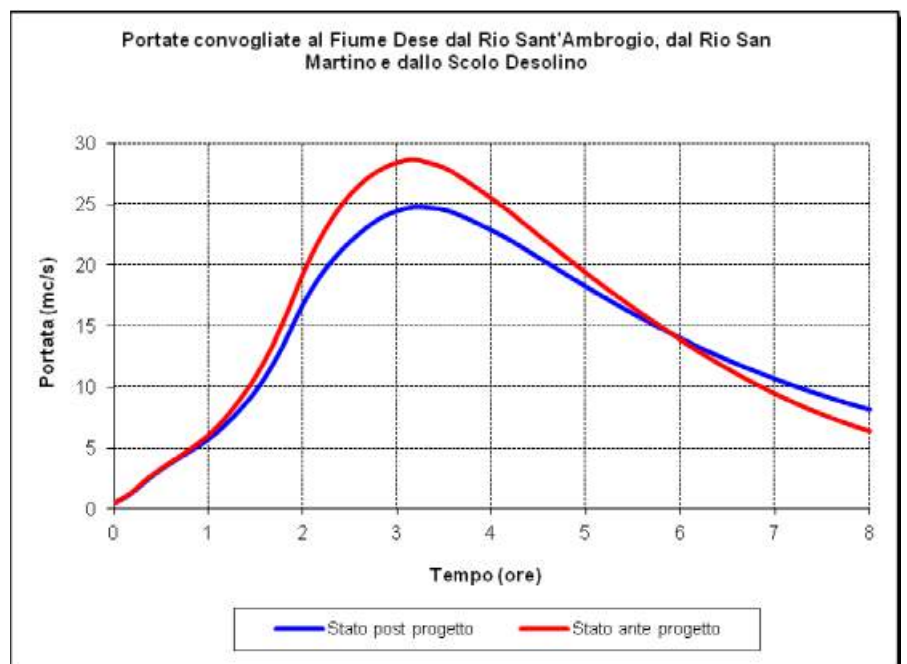


Figura 12 - Idrogrammi di piena relativi alle portate complessivamente convogliate al Fiume Dese dal Rio S. Ambrogio, dal Rio S. Martino e dallo Scolo Desolino.

mc/s a 10.5 mc/s.

Il grafico di Figura 11 riporta gli idrogrammi di piena allo sbocco del Rio Sant'Ambrogio nel Fiume Dese.

Portata complessiva

A seguito degli interventi, le portate complessivamente convogliate al Fiume Dese dal Rio S. Ambrogio, dal Rio S. Martino e dallo Scolo

Desolino, sono diminuite da un valore al colmo di 29 mc/s fino a 25 mc/s, come risulta dal grafico di Figura 12.

Riqualficazione fluviale in Italia

IL PROGETTO DEL PARCO FLUVIALE DELLA SARCA

GIULIANO TRENTINI* E-mail: trentini@studioelementi.it

PAOLA MARTINI* E-mail: martini@studioelementi.it

GIORDANO FOSSI* E-mail: fossi@studioelementi.it

MICAELA DERIU E-mail: micaeladeriu@alice.it

* Elementi - Studio Associato di Progettazione Ambientale - www.studioelementi.it

INTRODUZIONE

La Sarca (come localmente viene chiamato il Fiume Sarca) è il principale tributario del Lago di Garda e nei suoi quasi 80 km di sviluppo drena un territorio esteso poco meno di 1.000 kmq, che interessa, tra l'altro, i gruppi montuosi dell'Adamello, Presanella e delle Dolomiti di Brenta.

Oggetto del progetto di parco è il cosiddetto Basso Sarca, ovvero la porzione terminale del fiume che si estende dall'uscita del corso d'acqua dalla forra del Limarò fino alla

foce nel Lago di Garda, per uno sviluppo di 24 km.

Il Basso Sarca è una valle di formazione glaciale con tipica sezione ad U e una larghezza media del fondo valle variabile tra un minimo di 0,5 km e un massimo di 2,3 km. La vallata è caratterizzata nella porzione mediana dalla presenza delle Marocche, un'imponente frana post-glaciale distaccatasi in più riprese dal versante orientale. Il territorio è ampiamente antropizzato e piccoli centri abitati si alternano ad aree interessate da agricoltura di tipo

intensivo coltivate principalmente a frutteto o vigneto; le sponde del fiume si interfacciano per lo più con le aree agricole, lasciando i nuclei abitati ad una certa distanza (Figura 1).

Negli anni '50 è stato realizzato nel bacino un ampio sistema di utilizzo dell'energia idroelettrica, con la creazione di quattro centrali da 160 MW di potenza nominale complessiva. Le centrali lavorano in cascata una all'altra, derivando la quasi totalità dell'acqua del fiume che in molti tratti, in passato, rimaneva completamente in secca. Questa situazione ha indotto da una parte la mobilitazione per decenni di comitati e associazioni per ottenere maggiori rilasci di acqua dalle opere di derivazione, dall'altra ha allontanato la comunità locale dal fiume, sottraendo quest'ultimo anche dall'immaginario collettivo. Il nuovo statuto di autonomia del 1999 ha fatto passare dallo Stato (ENEL) alla Provincia Autonoma di Trento la proprietà degli impianti e la relativa competenza normativa; di conseguenza, dal 2000 hanno iniziato ad essere rilasciati dei significativi Deflussi Minimi Vitali (DMV) e la situazione è radicalmente cambiata. Questo miglioramento delle condizioni del Fiume Sarca ha creato i presupposti affinché le quattro amministrazioni comunali competenti sulla porzione più estesa del Basso Sarca, Arco, Dro, Nago Torbole e Riva del Garda, si consorziassero al fine di definire una proposta per l'istituzione del "Parco Fluviale della Sarca", finalizzato alla tutela, al recupero e alla valorizzazione delle caratteristiche naturali e ambientali del fiume.

IL PROCESSO PARTECIPATIVO

Allo scopo di definire obiettivi, strategie e attività principali del futuro Parco, le amministrazioni comunali consorziate hanno deciso di sviluppare il "Progetto di Parco" attra-



Figura 1 - Panoramica del tratto vallivo dell'ambito di progetto: sono ben visibili in primo piano l'alveo del fiume, contornato da aree agricole ed urbanizzate e, sullo sfondo, il Lago di Garda (foto Blusystem s.r.l. Arco).

verso un processo partecipativo, coadiuvate dal supporto tecnico di un gruppo multidisciplinare di progettisti guidato dagli scriventi. Finalità principale del processo è stata quella di elaborare un progetto che, nel rispetto della tutela dei valori del patrimonio naturale, coinvolgesse i soggetti locali nella definizione di un modello nuovo di rapporti e di sviluppo economico quale esempio concreto di sostenibilità per il territorio. Le attività di partecipazione delle comunità locali si sono sviluppate nell'arco di cinque mesi, attraverso un continuo rapporto con il percorso di elaborazione progettuale da parte dei tecnici incaricati.

Il processo svolto può essere suddiviso in due fasi principali:

- la prima (ottobre - novembre 2009), finalizzata ad informare, animare e sensibilizzare la comunità locale, con l'obiettivo di creare i presupposti per una buona strutturazione del processo partecipativo medesimo;
- la seconda (dicembre 2009 - marzo 2010) avente l'obiettivo di individuare e condividere le proposte relative al Parco della Sarca e giungere a una definizione organica, concreta e condivisa del progetto.

Molteplici strumenti di comunicazione hanno accompagnato il processo partecipativo in tutte le sue fasi:

- un sito web dedicato (www.progettosarca.it), nel quale sono stati pubblicati i documenti elaborati durante le fasi del processo e materiale vario riguardante il fiume, sia raccolto dai progettisti che fornito dai partecipanti (foto storiche, studi pregressi, poesie, rassegne stampa, ecc.);
- una newsletter in formato elettronico;
- manifesti affissi nei luoghi significativi del territorio e una pubblicazione divulgativa del progetto di parco fluviale.

Insieme agli amministratori dei quattro comuni consorziati sono stati inoltre condotti alcuni *Focus Group* (Sclavi, 2002), finalizzati inizialmente alla condivisione degli indirizzi politico-strategici relativi al progetto di parco fluviale e, durante lo svolgimento del processo partecipativo, al confronto e alla validazione delle istanze emerse nel corso dei lavori, anche in relazione ai contributi tecnici e specialistici progressivamente predisposti dai progettisti.

Il processo partecipativo è stato condotto con il supporto di 12 "facilitatori non professionisti", scelti dalle amministrazioni tra funzionari e tecnici delle strutture comunali e singoli cittadini che, preliminarmente all'avvio delle attività, hanno preso parte ad un corso di formazione. La loro collaborazione attiva alla gestione delle attività, nonché la loro conoscenza del territorio e degli attori locali, ha favorito l'alto grado di partecipazione e ha consentito il superamento di alcune criticità. Spesso la loro presenza è divenuta punto di riferimento per gli attori coinvolti, favorendo la nascita di un clima di fiducia tra gruppo di lavoro e comunità locali.

Nel corso del processo partecipativo si è ricercato il coinvolgimento di una pluralità di attori, con l'intento di far emergere i molteplici punti di vista presenti, attraverso strumenti di ascolto attivo finalizzati all'esplicitazione degli interessi in campo. Anche a tal fine sono state promosse 25 interviste semi-strutturate a soggetti locali che presentavano, per interessi in gioco, conoscenza del territorio o esperienza, un punto di vista interessante e/o conflittuale, con l'obiettivo di motivarne il coinvolgimento diretto nel processo nonché approfondire le informazioni e raccogliere le prime istanze sul progetto di parco.

Per i vari incontri, di volta in volta, sono state scelte le attività e le modalità di conduzione più funzionali a far emergere le questioni che a quel punto del processo interessavano e più utili a ricondurre le conflittualità presenti nell'alveo di un confronto costruttivo, così da giungere a un progetto più ampio e complesso, nel quale i partecipanti hanno potuto ritrovarsi (Sclavi, 2000).

Particolare attenzione è stata posta inoltre alla condivisione delle co-



Figura 2 - Passeggiata lungo il fiume con i cittadini (foto Fabio Berlanda).



Figura 3 - Uno dei momenti laboratoriali del processo partecipativo, in questo caso i partecipanti stanno sviluppando un'analisi sull'accessibilità e la fruizione del fiume (foto Alberto Gilli).



Figura 4 - Festa conclusiva del progetto del parco fluviale (foto Paola Martini).

noscenze, con l'utilizzo di tecniche finalizzate a favorire e promuovere lo scambio tra le diverse forme di saperi. Due passeggiate lungo il fiume (Figura 2) sono state organizzate sulla base delle indicazioni fornite da tecnici e abitanti allo scopo di favorire la conoscenza diretta dei luoghi più significativi e condividere informazioni e conoscenze utili all'analisi del contesto territoriale. Si è scelto inoltre di condurre lo studio inerente la fruizione e l'accessibilità al fiume attraverso un'analisi partecipata che ha coinvolto direttamente gli attori locali nella costruzione di una cartografia di analisi e nella successiva definizione delle proposte progettuali.

Il processo partecipativo ha visto circa 400 presenze complessive, con la partecipazione di associazioni locali e di categoria, attori economici, enti e singoli cittadini.

Particolarmente importante e di rilievo è stata inoltre la partecipazione qualificata del gestore degli impianti idroelettrici (con la presenza del Presidente dell'azienda e dei dirigenti della struttura tecnica), dei tecnici dei servizi provinciali preposti alla gestione del reticolo idrografico (manutenzione ordinaria e interventi straordinari) e del presidente del Bacino Imbrifero Montano

del Sarca - Mincio e Garda, che si occupa di gestire risorse economiche che i Comuni ricevono a risarcimento degli impatti causati dall'utilizzo idroelettrico: grazie alla presenza di questi "attori forti" i singoli cittadini si sono potuti, per la prima volta, confrontare direttamente e alla pari.

Nell'ambito della seconda fase del processo partecipativo, con il supporto costante dei tecnici e attraverso un assiduo lavoro di verifica e approfondimento delle istanze progettuali e della fattibilità reale dei contenuti espressi, è stata definita la struttura generale del "Progetto di parco" (Figura 3).

Dagli attori locali è emerso un ventaglio di proposte di intervento estremamente articolato, sotteso da idee stesse di parco fluviale tra loro differenti se non anche divergenti. Si è reso pertanto necessario delineare e condividere uno scenario di parco fluviale attorno al quale aggregare un insieme coerente di obiettivi, strategie ed azioni, ponendolo anche in relazione alle trasformazioni territoriali attese.

Lo scenario adottato immagina un parco fluviale che non si chiude all'interno di confini, bensì ricerca la massima integrazione con gli elementi presenti sul territorio cir-

costante, nella loro piena valorizzazione. In questa dimensione il parco diventa elemento cardine attorno a cui ridefinire equilibri tra valori e potenzialità ambientali, sociali, economiche nonché relazioni alla scala territoriale, in una logica di implementazione graduale, anche di lungo periodo e di riaffermazione della centralità del fiume rispetto alle comunità locali, ricreando opportunità di avvicinamento fisico e simbolico.

Il tempo a disposizione non sempre ha consentito un approfondimento puntuale delle proposte progettuali all'interno del processo partecipativo, anche a causa della complessità tecnica e della scarsa intuitività di alcuni temi. In particolare, per quanto attiene alla definizione delle azioni progettuali volte al recupero morfologico del fiume, il contributo tecnico è stato preponderante, rimandando al processo partecipativo la definizione di alcune linee di indirizzo (particolarmente in relazione alla conflittualità con l'uso agricolo del territorio) e la verifica a posteriori dell'accettabilità di quanto proposto.

Le azioni specifiche del progetto di parco che vedevano coinvolti principalmente alcuni attori (pescatori, agricoltori, produttore idroelettrico,



Figura 5 - Intervento dimostrativo di taglio selettivo della vegetazione spondale (foto Giuliano Trentini).

ecc.) sono state verificate nell'ambito di tavoli specifici, per valutarne il grado di condivisione e accettazione o le necessità di modifica e per esplicitare il ruolo che gli attori stessi potranno assumere nel concorrere all'attuazione del progetto. Il processo si è concluso con una festa lungo il fiume (Figura 4) e con la realizzazione di un intervento dimostrativo di manutenzione della fascia riparia, realizzato sotto la guida dei progettisti da una squadra di volontari composta da cittadini, rappresentanti degli agricoltori e dei pescatori (Figura 5).

LO STUDIO AMBIENTALE

La fase di progettazione è stata supportata da un esteso studio dello stato di fatto, che ha compreso il censimento delle opere idrauliche esistenti lungo il corso del fiume e i principali affluenti, la perimetrazione delle aree di proprietà pubblica (demanio, comuni e consorzi irrigui), un inquadramento normativo e pianificatorio del futuro parco, la caratterizzazione dello stato di conservazione della qualità dell'acqua e delle dinamiche morfologiche e un'analisi dei popolamenti ittici e

degli ecosistemi terrestri perifluviali.

L'analisi delle evoluzioni morfologiche e di uso del suolo del bacino del Sarca ha permesso di comprendere l'evolversi delle dinamiche fluviali avvenute nel recente passato e che hanno portato alla morfologia attuale. Porzioni significative del bacino idrografico della Sarca sono infatti occupate da rilievi molto elevati ed impervi, con coperture vegetali naturalmente rade e capacità elevata di alimentare il reticolo idrografico di sedimenti. Questa situazione ha fatto sì che i cambiamenti dell'uso del suolo intervenuti attraverso i secoli in questo bacino, similmente a quanto avvenuto nel resto dell'arco alpino (Rinaldi & Surian, 2003), non abbiano determinato variazioni della risposta idrologica e della generazione di sedimenti del bacino tanto ampi da determinare conseguenti variazioni della morfologia della Sarca. Attraverso i secoli questo fiume ha infatti mantenuto una spiccata morfologia meandriforme che non si è con ogni probabilità potuta esprimere a causa di condizionamenti esterni, come la presenza delle Marocche nel tratto centrale

del Basso Sarca e l'assidua opera di regimazione che è stata portata avanti almeno dalla prima metà del XIX secolo (Figura 6).

Questa situazione è stata profondamente modificata dalla realizzazione del sistema di utilizzo idroelettrico, che ha impattato sul fiume con una drastica riduzione delle portate di magra e la creazione, a metà bacino, dell'invaso artificiale di Ponte Pià (volume utile 3,2 milioni di mc), che intercetta il flusso di sedimenti dalla porzione di bacino in tal senso più produttiva e altera frequenza e intensità delle piene ordinarie.

Per decenni l'impatto più sensibile sulla Sarca è quindi stato la riduzione delle portate ordinarie, di una entità tale da lasciare vari tratti di fiume completamente in secca. Le nuove scelte di gestione dei rilasci, più rispettose delle esigenze ecologiche del corso d'acqua, e i conseguenti DMV rilasciati a partire dal 2000, stanno ora mostrando



Figura 6 - Progetto del 1883 dell'intervento di rettifica dei meandri della Sarca a monte dell'abitato di Arco (Archivio storico del Comune di Arco).



Figura 7 - Analisi della serie storica delle foto aeree per la ricostruzione dell'evoluzione dell'alveo e delle sue forme; la drastica riduzione del canale attivo tra il 1954 e il 1965 è da imputare unicamente alla riduzione delle portate di magra in alveo; l'immagine del 1954, inoltre, permette di intuire come l'opera di regimazione avesse ridotto il fiume ad una ampiezza a volte inferiore a quella dell'alveo attivo..

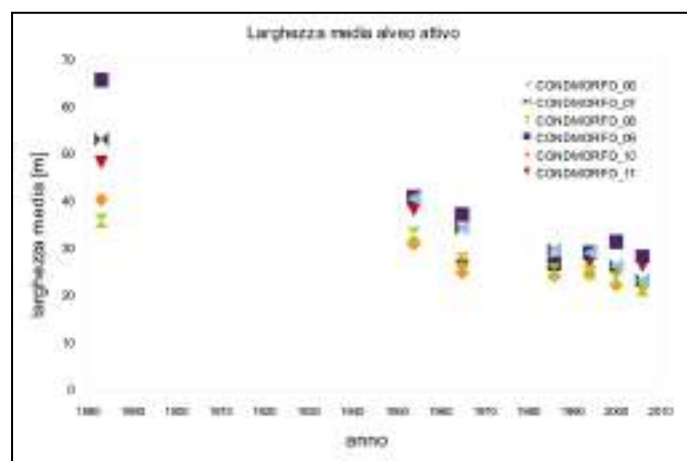


Figura 8 - Evoluzione della larghezza media dell'alveo attivo su alcuni tronchi morfologicamente omogenei della porzione valliva del tratto di studio.



Figura 9 - La comparazione tra le due foto permette di apprezzare come la crescita della vegetazione sulle sponde e in alveo sia avvenuta parallelamente alla progressiva riduzione dell'alveo attivo. (a) Traccia nell'assetto fondiario del meandro tagliato nell'800; (b) l'incisione dell'alveo ha determinato la disconnessione dell'area indicata nella foto, che ora si trova ad una quota di quasi 2 metri al di sopra del fondo alveo.

chiaramente i loro effetti benefici sull'ecosistema acquatico ma, per contro, hanno reso più manifesti gli impatti di carattere morfologico dovuti alla mancanza di sedimenti provenienti da monte dell'invaso di Ponte Pià. Questo invaso ha infatti determinato l'incisione dell'alveo a valle dello sbarramento mediamente di 1-2 m ed una contemporanea riduzione di ampiezza dell'alveo attivo. Solitamente nel medio periodo, dopo un iniziale restringimento dell'alveo, in questi casi si verifica un arretramento delle sponde e la creazione di piana inondabile a quota più bassa (NRCS, 2007), ma nel caso della Sarca l'assidua azione di

stabilizzazione delle sponde ha impedito l'ampliamento del corridoio fluviale ed ha portato alla creazione di un canale inciso il cui limite corrisponde sostanzialmente con l'alveo del 1954. Dentro questo canale inciso si sono comunque formati lembi di piana inondabile la cui estensione è cresciuta conseguentemente al restringimento dell'alveo attivo (Figura 7, Figura 8 e Figura 9). Dopo secoli di interventi, solo un quinto delle sponde ha un assetto naturale e tutte le altre sono state più o meno pesantemente artificializzate. Oggi, la vegetazione arborea degli ambiti fluviali è decisamente più estesa rispetto ai de-

cenni passati ma, a causa di tagli indiscriminati e dell'interferenza delle difese spondali, è costituita in gran parte da formazioni di sostituzione a robinia, ailanto ed altre specie alloctone; sono invece scarsi i relitti di boschi con latifoglie mesofile o igrofile in aree golenali e di pioppeti o saliceti (Figura 10). Anche il popolamento ittico risulta essere fortemente alterato rispetto alla condizione naturale, principalmente in conseguenza della rarefazione di alcune tra le più significative componenti del popolamento ittico originario, e addirittura alla quasi totale estinzione della specie centrale dell'ittiocenosi spontanea,



Figura 10 - Rilievo vegetazionale delle fasce di vegetazione riparia. Attraverso foto-interpretazione e rilievo sul campo è stata creata una mappa che descrive tipologia, composizione e struttura della fascia.

ovvero la Trota marmorata (*Salmo [trutta] marmoratus*).

Un ruolo rilevante è rivestito anche dalla popolazione di Trota lacustre (*Salmo [trutta] trutta m. lacustris*) che vive nel Garda che, pur non facendo parte del popolamento ittico stabile del fiume, dipende, per la riproduzione, dai fondali ghiaiosi e ciottolosi del basso corso della Sarca (Figura 11). Le numerose briglie, la riduzione delle portate e l'alterazione dei fondali hanno portato questa specie in una condizione di pre-estinzione.

CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO

Il quadro conoscitivo definito attraverso lo studio ambientale è stato utilizzato per condurre una caratterizzazione dello stato ecologico secondo la metodologia FLEA (FLuvial Ecosystem Assessment) (Nardini et

alii, 2008).

Ad emergere dalla caratterizzazione (Figura 12) è l'immagine di un fiume in uno stato ecologico mediocre, che si eleva di poco nel tratto intermedio e sommitale. La componente più penalizzante appare essere quella idromorfologica, principalmente a causa dell'impatto del sistema di utilizzo idroelettrico, che rende scadente e pessima la qualità del regime idrologico sull'intera asta in esame, e dei vincoli imposti dalla pressione antropica al libero manifestarsi delle dinamiche morfologiche. Tutti gli indici a carattere morfologico presentano sistematicamente valori più elevati nel tratto intermedio, perché in questo ambiente il fiume è naturalmente confinato e, quindi, minore è il divario tra lo stato attuale e quello di riferimento. Considerato, inoltre, che in questo tratto è minore la compromissione della fascia di vegetazione riparia,



Figura 11 - La Trota lacustre può raggiungere dimensioni ragguardevoli, con lunghezze superiori al metro e pesi maggiori di dieci chilogrammi; per secoli la Trota è stata pescata durante il suo cammino di risalita per andare a riprodursi sulle ghiaie della Sarca (Archivio storico del Comune di Arco).

risulta immediata la ragione del relativo migliore stato di salute del tratto centrale della Sarca.

INTERVENTI PER LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

Conseguentemente ai risultati della caratterizzazione dello stato ecologico, l'azione centrale per la riqualificazione della Sarca risulta il recupero delle sue dinamiche morfologiche.

In fase progettuale sono perciò state vagliate differenti ipotesi di intervento (Rinaldi, 2007), da cui è emerso che l'unica azione realmente risolutiva dovrebbe essere una ridefinizione del protocollo di gestione dell'invaso di Ponte Pià, tale da ridare continuità al flusso di sedimenti e ridurre l'alterazione del regime delle piene formative. Fortunatamente, il produttore idroelettrico è stato recentemente vin-



Figura 12 - Mappatura dello stato ecologico del tratto in studio attraverso l'indice FLEA.

colato dalla Provincia Autonoma di Trento a restituire gli invasi fra dieci anni, allo scadere della concessione, con il medesimo volume presente nel 2010; in risposta a ciò il gestore sta valutando la restituzione a valle dei sedimenti mediante fluitazione controllata, praticabile dato il relativamente piccolo volume dell'invaso. Nell'ambito del processo partecipativo è emersa la disponibilità del gestore ad attuare questi svassi anche con attenzione alla riattivazione delle dinamiche morfologiche del fiume.

Lo specifico contesto territoriale e socio economico, caratterizzato da spazi molto compressi, ridotta estensione ed estrema parcellizzazione delle proprietà fondiari, non ha invece permesso di introdurre nel progetto soluzioni quali la definizione di una Fascia di mobilità (Malavoi et al., 1998), o sistematici ampliamenti del corridoio fluviale. Dopo

un lungo confronto nell'ambito del processo partecipativo è stato possibile individuare dieci tratti di fiume, estesi complessivamente per poco meno di tre chilometri, sui quali attuare, sfruttando aree demaniali o agricole abbandonate prossime al fiume, interventi di ampliamento del corridoio fluviale, permettendo così una maggiore diversificazione morfologica ed ecologica dell'alveo e l'estensione delle superfici a piana inondabile. In generale, questi interventi si caratterizzano per un ampliamento del canale inciso di 15-20 m con contestuale riqualificazione delle sponde, creazione di rami secondari o avvio della formazione di nuova piana inondabile, similmente a quanto già attuato in contesti simili (Monaci & Rinaldi 2008) (Figura 13).

Come azione centrale per l'incremento della qualità paesaggistica e della funzionalità ecologica della

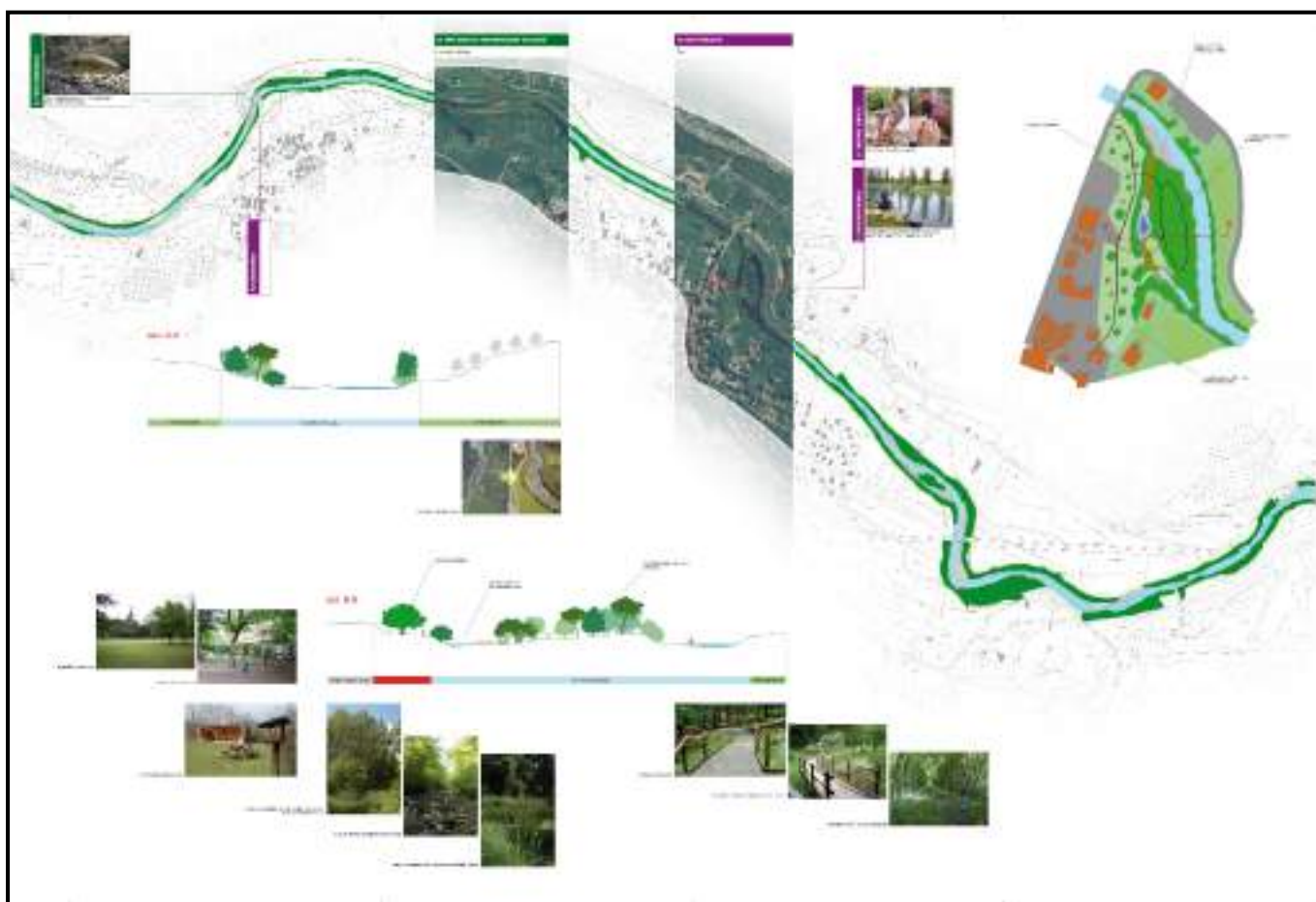


Figura 13 - Stralcio della "Tavola degli interventi per la riqualificazione ambientale"; le diverse azioni progettuali sono state esemplificate attraverso sezioni tipo e l'uso di immagini di interventi realizzati, simili a quelli proposti.


M.3 BALNEAZIONE	
TEMI: Cultura e società	STRATEGIE: M. Riavvicinare la comunità al fiume
<p>STATO ATTUALE (CRITICITÀ AFFRONTATE)</p> <p>Attualmente lungo il corso della Sarca ci sono zone in cui è uso fare il bagno durante la stagione estiva: si tratta del tratto del fiume prospiciente all'ex centrale di Prabi e al ponte di Ceniga. In realtà i dati esistenti sulla qualità dell'acqua del fiume non sono sufficienti ad accertare un livello di qualità tale da garantire la possibilità di balneazione a norma di legge.</p>	<p>DESCRIZIONE</p> <p>L'azione prevede la verifica della qualità dell'acqua in corrispondenza dei punti dove attualmente è uso fare il bagno sulla base della campagna di misura prevista nell'azione G.1 Studio qualità dell'acqua. Questi dati verranno poi comunicati ai bagnanti nelle modalità definite nell'azione L.3 Socializzazione delle conoscenze.</p>
<p>OBIETTIVI (COSA VOGLIAMO PERSEGUIRE)</p> <p>Garantire una balneazione in sicurezza in corrispondenza di aree specifiche.</p>	
<p>ATTORI POTENZIALI/RUOLI POSSIBILI</p> <p>Le amministrazioni comunali dovranno promuovere l'azione anche in funzione di un impegno nell'attuazione dell'azione G.1 e L.3.</p>	<p>RISORSE</p> <p>INDICI FLEA INFLUENZATI</p> <p>Questa azione è volta principalmente alla fruizione e ha risvolti secondari sullo stato ecologico del fiume.</p> <p>ALTRE AZIONI COLLEGATE</p> <p>Lo studio della qualità dell'acqua previsto nell'azione G.1 è essenziale per l'attuazione di questa azione. L'azione L.3 Socializzazione delle conoscenze rappresenta la modalità con cui i dati raccolti verranno comunicati alla cittadinanza.</p>

Figura 13 - Ognuna delle 36 azioni in cui si articola il progetto di parco è stata descritta attraverso un'apposita scheda che ne inquadra obiettivi, attori del territorio coinvolti nella sua attuazione, effetti sullo stato ecologico del fiume, interazione con le altre azioni.

Sarca è stata individuata la riqualficazione delle sponde estesa all'intero tratto di progetto, attuata attraverso un piano di riqualficazione e gestione sostenibile della vegetazione spondale e una progressiva sostituzione delle attuali difese spondali con altre a minor impatto. A tal fine si prevede di adottare un piano di gestione delle fasce riparie che superi l'attuale pratica dei saltuari interventi di taglio indiscriminato, sostituendola con tagli selettivi delle sole piante che possono effettivamente essere causa di riduzione della sicurezza idraulica, salvaguardando nel contempo la funzionalità ecologica della fascia (IPLA, 2008). Si prevede inoltre un attivo coinvolgimento degli agricoltori locali nella gestione della vegetazione spondale, appaltando loro i lavori di taglio e rimboschimento, e la valorizzazione come fonte energetica rinnovabile della biomassa risultante dalla gestione delle fasce riparie, attraverso la realizzazione di una mini rete di teleriscaldamento. Al fine di potenziare la rete ecolo-

gica del territorio sono stati individuati tratti di reticolo idrografico minore da riqualficare, sebbene anche in questo caso il contesto territoriale abbia fortemente limitato le possibilità di intervento: alla foce di due piccoli rivi, caratterizzati da un elevato carico organico e di nutrienti, si è prevista la creazione di estese aree umide con la funzione di ecosistema filtro per il miglioramento dei deflussi prima della loro immissione nella Sarca. Infine, alla foce della Sarca si è previsto di ricreare una porzione del canneto e della vegetazione ripariale che, fino a pochi decenni fa, ricopriva l'intera sponda settentrionale del Garda.

INTERVENTI SPECIFICI A FAVORE DELL'ITTIOFAUNA

Gli interventi di recupero morfologico della Sarca sopra descritti avranno un ruolo primario per il recupero dei popolamenti di Trota lacustre e di Trota marmorata, ma non saranno risolutivi, a causa, in particolar-

modo, delle opere trasversali che creano discontinuità nei flussi delle specie ittiche.

Tra il 2002 e il 2003 su alcune briglie sono stati realizzati passaggi per l'ittiofauna, per lo più tramite rampe in massi; la più a valle di queste, però, non è efficace e numerose altre discontinuità sono presenti lungo il corso del fiume. Su tutte queste si dovrà intervenire al fine di ripristinare le possibilità di risalita in tutto il Basso Sarca da parte della fauna ittica. Come intervento minimale è stata prevista la creazione di passaggi per pesci, ma si auspica la progressiva sostituzione delle briglie con rampe in massi a bacini successivi, mentre non appare praticabile la loro totale rimozione, perché si accentuerebbe ulteriormente l'incisione dell'alveo.

Lo stato di pre-estinzione delle due specie di riferimento, rende inoltre necessario proseguire e potenziare l'azione di ripopolamento in atto, al fine di recuperare la consistenza numerica e l'autosufficienza riproduttiva dei popolamenti. A seguito della

caratterizzazione dello stato ecologico è stato individuato un tronco di fiume che si ritiene particolarmente vocato, in cui la locale associazione di pescatori ha già effettuato un primo intervento di ripopolamento.

ASPETTI SOCIO ECONOMICI DEL PROGETTO

Il progetto prevede la strutturazione di una rete organica e ordinata di percorsi, disegnata attraverso una selezione degli accessi e dei percorsi pedonali già esistenti, migliorandone la segnaletica per facilitarne il riconoscimento sia da parte degli abitanti che dei turisti. Particolare attenzione è stata posta nel definire l'adeguamento di alcuni percorsi e accessi, affinché possano essere fruiti anche da parte di persone con diverse disabilità.

Sono poi stati individuati cinque percorsi tematici come forma di valorizzazione delle specificità del territorio e strumento a supporto della didattica, incentrati sulla natura del fiume, sulle sue forme e i processi geomorfologici, sugli usi dell'acqua, sull'agricoltura intorno al fiume e, infine, sull'esperienza "sensoriale" dell'ambiente fluviale. Per alcune aree lungo la sponda del fiume che i Piani Regolatori Comunali destinano a verde pubblico attrezzato, sono state proposte idee progettuali al fine di aumentarne la relazione con il fiume attraverso: la rimozione dei muri di sponda, la creazione di una continuità tra la fascia riparia e l'equipaggiamento a verde del parco, la realizzazione di aule didattiche all'aperto, la possibilità per i bambini di giocare con l'acqua in sicurezza, la creazione di accessi al fiume per disabili, ecc. . La riqualificazione ambientale del corridoio fluviale e dell'accessibilità è stata vista come forza propulsiva per una valorizzazione turistica del territorio, attraverso la promozione del turismo alieutico e di attività formative su tematiche legate al

fiume destinate alla scuola e ad altri utenti.

La positiva esperienza di partecipazione svoltasi durante l'elaborazione del progetto di parco ha motivato i partecipanti a prevedere azioni mirate a garantire una continuità a questo processo: da esse emerge la volontà di continuare a svolgere un ruolo attivo nella successiva fase di realizzazione e gestione del Parco fluviale, innovando in questo senso le modalità tradizionali di progettazione e gestione del territorio. In quest'ottica si inseriscono l'attivazione di un "Laboratorio territoriale permanente" entro il quale elaborare, con processi partecipativi ed inclusivi, i successivi approfondimenti necessari all'attivazione del Parco, e la forte richiesta di condividere e diffondere in modo accessibile la conoscenza dei dati tecnici relativi alle tematiche più sensibili, quali la produzione idroelettrica e la qualità dell'acqua.

BIBLIOGRAFIA

IPLA Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, 2008. Indirizzi per la gestione dei boschi ripari montani e collinari. Collana Quaderni di Tutela del Territorio n. 2, Regione Piemonte.

Malavoi J.R., Bravard J.P., Piegay H., Heroin E. & Ramez P. (1998) - Determination de l'espace de liberte des cours d'eau. Bassin Rhone Mediterranee Corse, Guide Technique N°2, 39 pp.

Monaci M. & Rinaldi M., 2008. Interventi di rimodellamento e recupero morfologico: esperienze in Austria e Svizzera. Riqualificazione Fluviale, 0: 6-11.

Nardini A., Sansoni G., Schipani I., Conte G., Goltara A., Boz B., Bizzi S., Palazzo A., Monaci M., 2008. Problemi e limiti della Direttiva quadro sulle acque. Una proposta integrati-

va: FLEA (FLuvial Ecosystem Assessment). *Biologia Ambientale*, 22 (2): 3-18.

NRCS (Natural Resource Conservation Service) 2007. "Part 654 Stream Restoration Design National Engineering". Handbook".

Rinaldi M., Surian N., 2003. "Variazioni morfologiche ed instabilità di alvei fluviali: metodi ed attuali conoscenze sui fiumi italiani". In "Dinamica Fluviale". M. Brunelli, P. Farabollini (curatori), Ordine dei Geologi della Regione Marche, Ancona.

Rinaldi M., 2007. Approfondimenti dello studio geomorfologico dei principali alvei fluviali nel bacino del Fiume Magra finalizzato alla definizione di linee guida di gestione dei sedimenti e della fascia di mobilità funzionale. Relazione Finale Convenzione di Ricerca tra Autorità di Bacino del Fiume Magra e Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Firenze. www.adbmagra.it

Sclavi M., 2000. L'arte di ascoltare e mondi possibili, Le Vespe, Milano.

Sclavi M. et al., 2002. Avventure urbane. Progettare la città con gli abitanti, Elèuthera, Milano.

UN MODELLO DI GESTIONE GEOMORFOLOGICA DEL SOVRALLUVIONAMENTO LOCALE INDOTTO DALLA BRIGLIA ENEL NELLA RISERVA NATURALE REGIONALE RIPA BIANCA DI JESI (AN)

DAVID BELFIORI E-mail: direzione@riservaripabianca.it
Direttore Riserva Naturale Regionale Ripa Bianca di Jesi

ANDREA DIGNANI E-mail: a.dignani@sunesisambiente.it
Geologo referente tecnico-scientifico della Riserva Naturale Regionale Ripa Bianca di Jesi

LA RISERVA NATURALE RIPA BIANCA DI JESI

La Riserva Naturale Ripa Bianca di Jesi, istituita nel gennaio del 2003 su una superficie di 310 ettari, presenta al suo interno un SIC/ZPS denominato “Fiume Esino in località Ripa Bianca di Jesi”, n. IT 5320009, este-

so per una superficie di 140 ettari. La Riserva è situata nella periferia Est del Comune di Jesi (AN), città di circa 40.000 abitanti, e rappresenta una delle più importanti zone umide della Regione Marche, l'unica dove il fiume è l'elemento naturalistico caratterizzante.

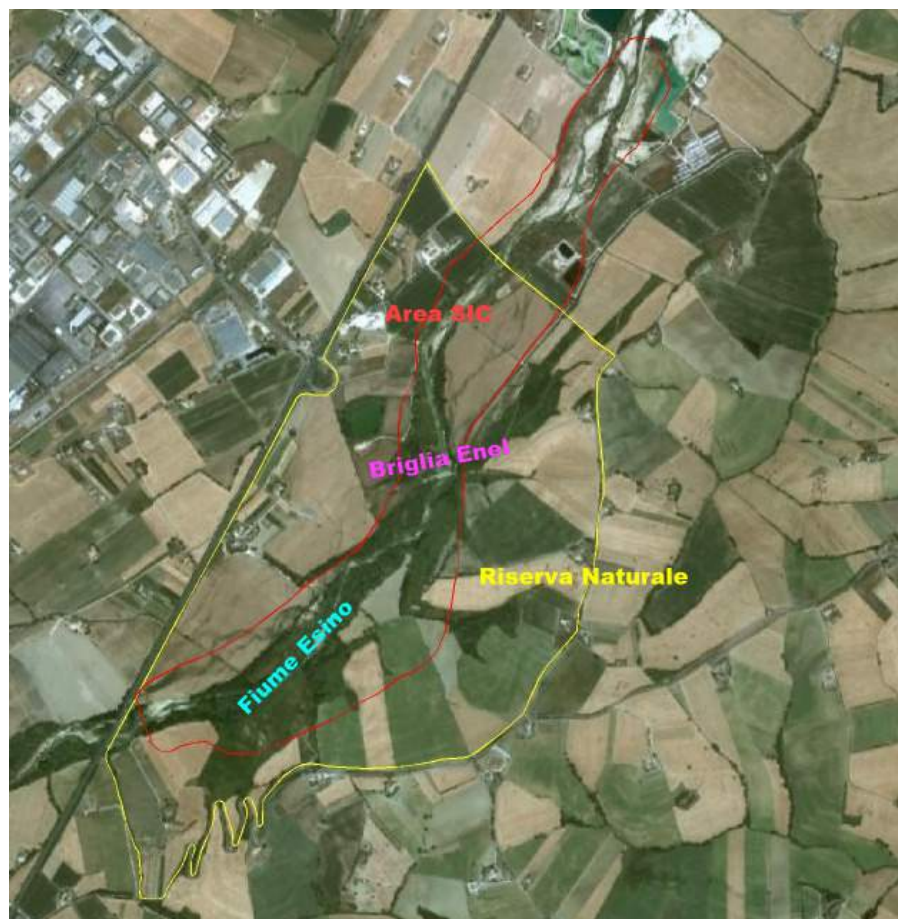


Figura 1 - Ortofoto della Riserva Ripa Bianca.

Nata inizialmente nel 1997 come Oasi WWF (con un'estensione di 18 ettari), nel 2003 ha ottenuto il riconoscimento dalla Regione Marche di “Riserva Naturale Generale Orientata Ripa Bianca di Jesi”, con una superficie di circa 310 ettari. Attualmente la Riserva è gestita dal WWF Italia con una convenzione fino al 2012. Al suo interno è presente l'area didattico/naturalistica “Sergio Romagnoli”.

Il paesaggio della Riserva si compone di quattro diversi ambienti: *fluviale*, con un tratto del fiume Esino circondato da numerose zone umide e da un bosco ripariale; *agricolo*, con le colture tradizionali della vallata e la presenza di filari di querce, gelsi, pioppi, siepi campestri; *lacustre*, sede della più importante garzaia delle Marche e *calanchivo*, da cui deriva il toponimo “Ripa Bianca” (Figura1).

INQUADRAMENTO DELL'AMBIENTE FISICO

L'area della Riserva è caratterizzata da due sistemi geomorfologici: fluviale e di versante

Il sistema geomorfologico fluviale è rappresentato dall'alveo del fiume Esino, con dinamiche prevalentemente condizionate dalla presenza di una Briglia ENEL utilizzata per la derivazione delle acque a servizio di una centrale idroelettrica, e dalla pianura alluvionale, costituita dai depositi terrazzati dell'Olocene e del Pleistocene. A monte della briglia il sovralluvionamento indotto dall'opera idraulica influisce sulle tracimazioni d'alveo mentre a valle prevalgono le dinamiche verticali, l'incisione e l'erosione spondale.

Il sistema dei versanti, sul substrato argilloso dei depositi marini del Pliocene e del Pleistocene, è caratterizzato da calanchi e da dissesti gravitativi attivi, con movimenti di tipo “scorrimento rotazionale” e “viscoso” (Figura 2).

LA PROBLEMATICA IDROMORFOLOGICA DEL FIUME ESINO A RIPA BIANCA

Il tratto del fiume Esino che attraversa la riserva si caratterizza per la presenza della briglia Enel (L= 120 m, H=7.5 m, Figura 3) che deriva, tramite un canale in destra idrografica, una parte delle portate per inviarle ad una centrale idroelettrica posta poco a valle. La briglia ha una concessione risalente al 1901 e da allora ha subito diverse ristrutturazioni in elevazione, necessarie per adeguarsi alle variate condizioni sedimentologiche ed idrologiche avvenute negli ultimi 100 anni.

L'analisi geomorfologica, condotta mediante confronto tra la cartografia IGM del 1892 e la CTR Regione Marche del 2000, evidenzia che la realizzazione della briglia ha comportato un restringimento dell'alveo di circa un terzo rispetto alla sponda in sinistra idrografica. Tale restringimento trova verosimilmente la motivazione nella volontà di poter captare più efficacemente il flusso idrico tramite il canale di derivazione posto in destra idrografica (Figura 4).

Al restringimento dell'alveo si somma il deposito di sedimenti a monte della briglia, fattori che costituiscono le cause predisponenti per l'aggrimento del manufatto da parte delle acque, avvenuto in sinistra idrografica in occasione della catastrofica piena nel dicembre del 1990; dal volo della Regione Marche del luglio 1991 (Figura 5) si evidenzia l'erosione in sinistra derivata dalla migrazione forzata dell'alveo. Dall'evento del 1990, l'area è stata interessata da annuali tracimazioni di alveo che hanno coinvolto i limitrofi terreni agricoli.

Nel 2004 è entrato in vigore il Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Marche che perimetra l'area interessata dalle esondazioni come "(..) fascia di territorio inondabile assimilabile a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni che costituisce l'ambito di riferimento naturale per

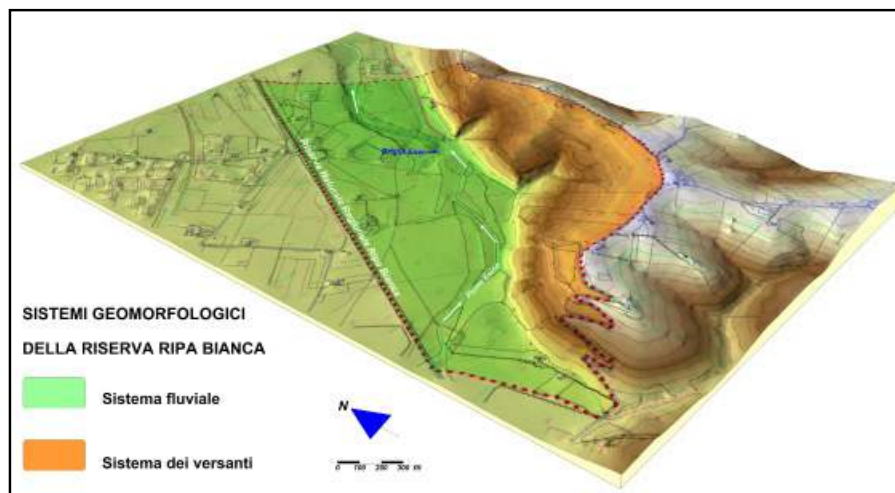


Figura 2 - Sistemi geomorfologici.



Figura 3 - Briglia Enel.

il deflusso delle piene ed ha la funzione del contenimento e della laminazione naturale delle piene nonché la funzione della salvaguardia della qualità ambientale dei corsi d'acqua." (Art.7,c3 N.T.A. PAI), fascia a cui è attribuito un "RISCHIO ME-

DIO, R2, ossia possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche" (Misure di Salvaguardia, PAI).

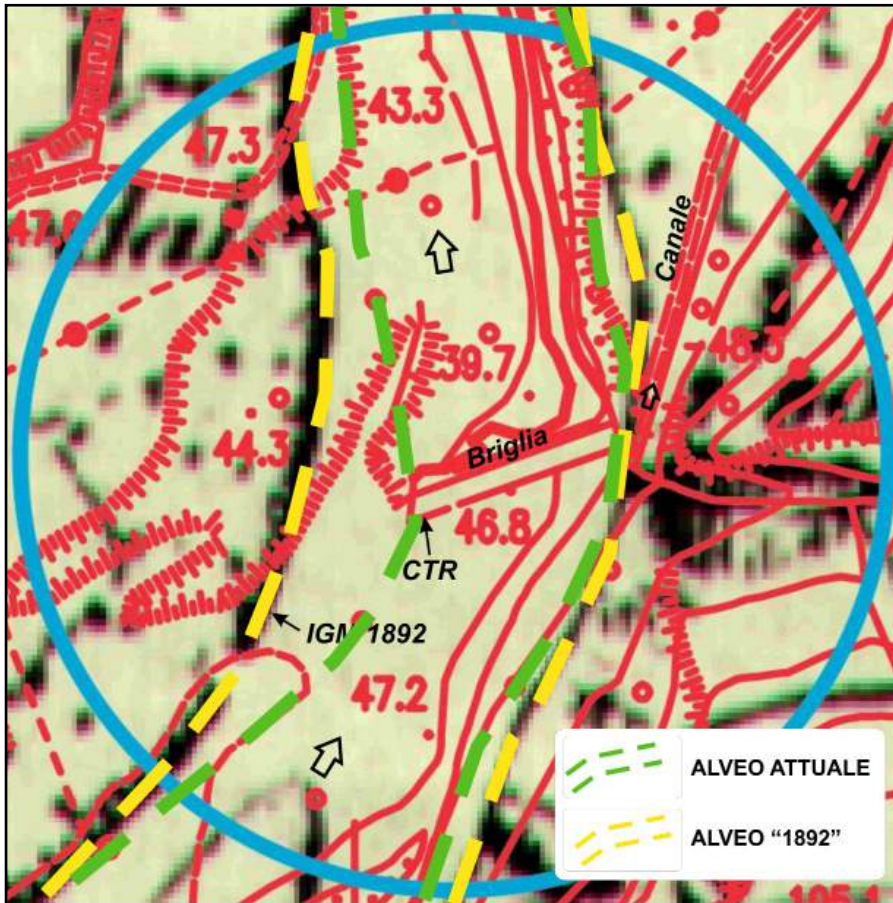


Figura 4 - Confronto cartografico tra la IGM 1892 e la CTR 2001.



Figura 5 – Volo Regione Marche 1991. Aggiramento della briglia Enel in sinistra idrografica (freccia gialla).

Le tracimazioni d'alveo, che ora si realizzano all'interno della fascia PAI, hanno sempre prodotto reazioni emozionali per via dell'occupazione dell'area agricola da parte delle acque del fiume Esino.

Come conseguenza di tali reazioni, nel corso degli ultimi anni sono stati redatti progetti ed avanzate ipotesi progettuali del Comune di Jesi e della Provincia di Ancona al fine di "contenere" interamente il deflusso idrico all'interno dell'alveo. Le scelte tecniche ipotizzate per evitare le tracimazioni si sono basate in questi progetti sull'ipotesi di creare una nuova sezione di deflusso, attraverso l'asportazione diretta di ghiaia dall'alveo (Comune di Jesi) oppure per mezzo di uno sghiaiatore posizionato sulla briglia (Provincia di Ancona).

Ritenendo che tali ipotesi non avessero preso in adeguata considerazione il contesto dell'area protetta e del sito di interesse comunitario, con la conseguenza, se realizzati, di creare impatti ambientali a carico degli habitat ed alle specie vegetali ed animali, è stata avanzata un'ipotesi progettuale alternativa fatta poi propria dalla Riserva Naturale e qui brevemente illustrata.

L'ANALISI GEOMORFOLOGICA DELLE VARIAZIONI ALTIMETRICHE DEL LETTO D'ALVEO

Il fiume Esino all'interno della Riserva Naturale Ripa Bianca è caratterizzato, come già ricordato, da ripetuti fenomeni di tracimazione dell'alveo; le conseguenti inondazioni interessano i terreni agricoli limitrofi al fiume con frequenza annuale e l'ultimo significativo evento è stato osservato il 3 Marzo 2011 (Figura 6). La Riserva, allo scopo di trovare una modalità di gestione ecologicamente sostenibile delle esondazioni, ha avviato un'analisi fisica [1] del contesto fluviale che ha permesso di caratterizzare gli elementi geomorfologici e di definire i processi fluviali



Figura 6 - Alluvione del 3 marzo 2011.

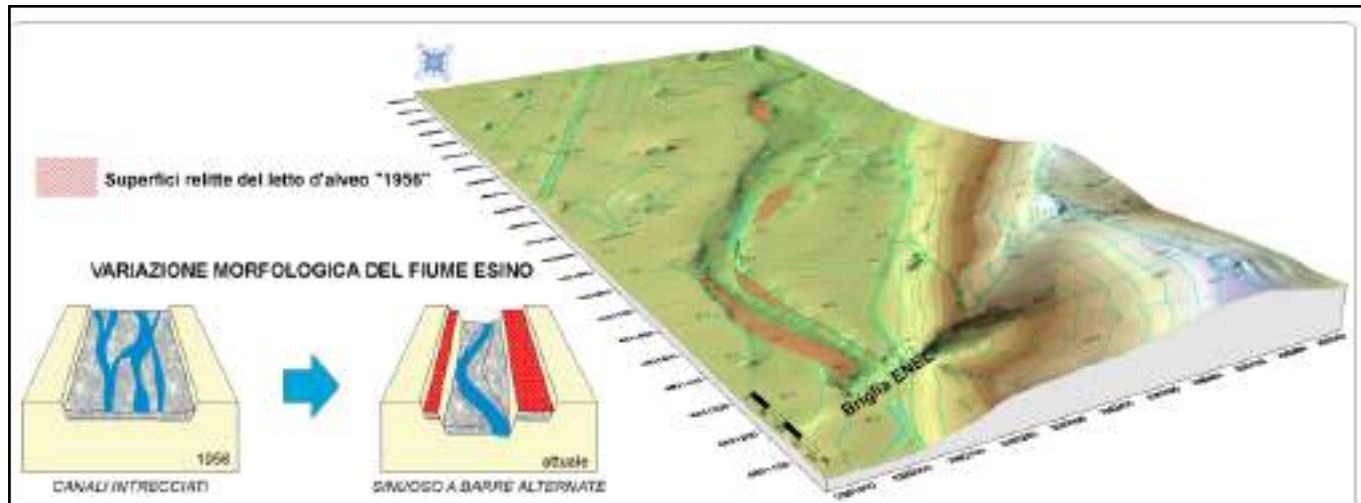


Figura 7 - Analisi delle variazioni morfologiche del Fiume Esino.

dell'area presa in esame.

Grazie all'analisi geomorfologica si sono in particolare quantificate le variazioni altimetriche recenti dell'alveo provocate dalla sedimentazione a monte della briglia e dall'incisione in alveo a valle della stessa. Come stato morfologico di riferimento per le relative analisi si è considerato quello del fiume Esino documentato dalle foto aeree del volo GAI del 1956 [2]. Le analisi sul campo hanno permesso di riconoscere le forme del letto d'alveo riferibili alla condizione morfologica del 1956 e di misurare le quote altimetriche relative con riferimento all'alveo attuale; i dati acquisiti sono stati poi elaborati spazialmente per mezzo dell'analisi geostatistica del Kriging (Figura 7).

Nell'analisi dei dati elaborati è stato necessario considerare che il fiume Esino, come molti fiumi italiani negli ultimi 50 anni, è stato interessato da una generalizzata modificazione della morfologia d'alveo, passando da quella a canali intrecciati a quel-

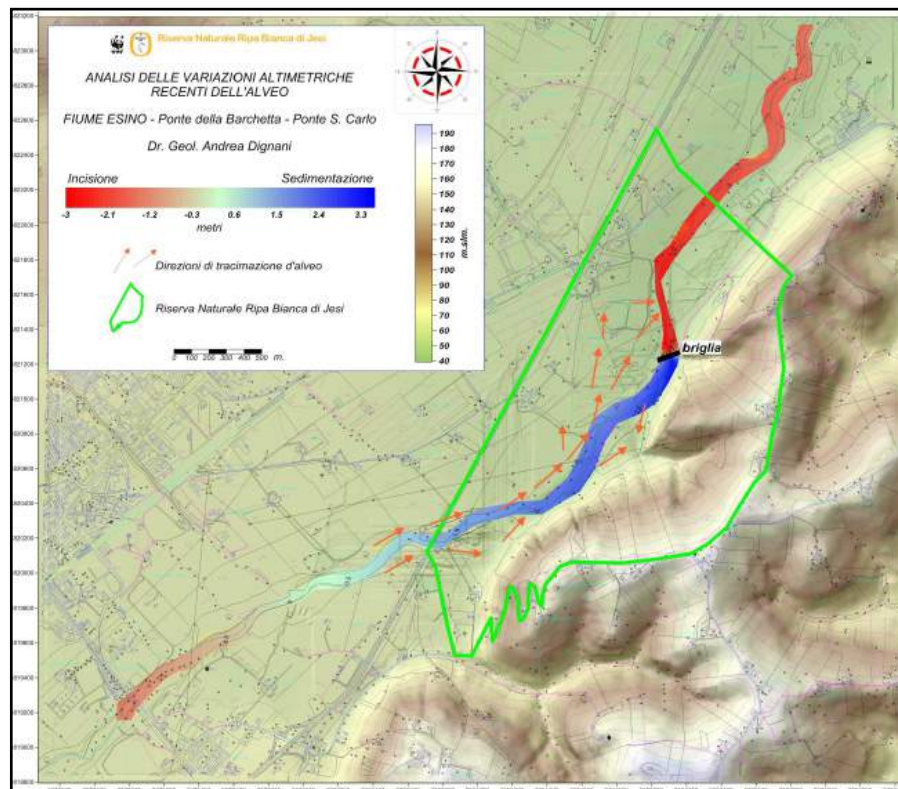


Figura 8 - Carta delle Variazioni altimetriche recenti dell'alveo del Fiume Esino.

la transizionale con canale a barre alternate [2]. Causa diretta di tale modificazione è l'incisione d'alveo, indotta dal significativo cambiamento di uso del suolo, dalle modificazioni climatiche e soprattutto dalle escavazioni praticate in alveo a par-

tire dagli anni '50-'60 [3].

La carta derivata dall'analisi geomorfologica mostra le variazioni altimetriche d'alveo nel tratto considerato, che per completezza di indagine si è esteso ben oltre i confini della Riserva, ricavando l'estensione

planimetrica del deposito locale di sedimenti indotto dalla presenza della briglia, che va ad inserirsi in una situazione di generalizzata incisione (Figura 8).

I risultati conclusivi dell'analisi descrivono quindi il tratto del fiume Esino come caratterizzato da un'incisione generalizzata sviluppatasi a partire dagli anni '60, e quantificano la sedimentazione a monte della briglia e l'incisione a valle della stessa.

IL MODELLO DI GESTIONE GEOMORFOLOGICA DEL SOVRALLUVIONAMENTO LOCALE INDOTTO DALLA BRIGLIA ENEL

Il progetto qui presentato si è posto l'obiettivo di affrontare le problematiche idrauliche dell'Esino, all'interno della Riserva Naturale, tenendo conto delle peculiarità ecologiche dell'area SIC/ZPS, dei processi geomorfologici che caratterizzano il fiume e dei vincoli legati alla presenza della briglia dell'Enel: il progetto, infatti, ha preso atto della presenza della briglia e delle scelte macroeconomiche e strategiche che ne hanno sancito l'utilità dal punto di vista della produzione idroelettrica, scelte che non erano in capo ai progettisti né alla Riserva.

D'altra parte, la presenza della Riserva è condizionata, nel caso in esame, proprio dalla presenza della briglia, la quale, come già ricordato, ha permesso la riattivazione della piana inondabile disconnessa dall'incisione storica, processo che in questo caso ha favorito la diversificazione degli habitat perfluviali. Stante queste considerazioni e la mancanza, ai tempi del progetto, di un Piano di Gestione di distretto idrografico relativo al fiume Esino (ai sensi della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE), che indicasse gli interventi di riqualficazione morfologica necessari per il riequilibrio del fiume a scala di bacino, il progetto ha quindi scelto di basare le scelte tecniche partendo dal vin-

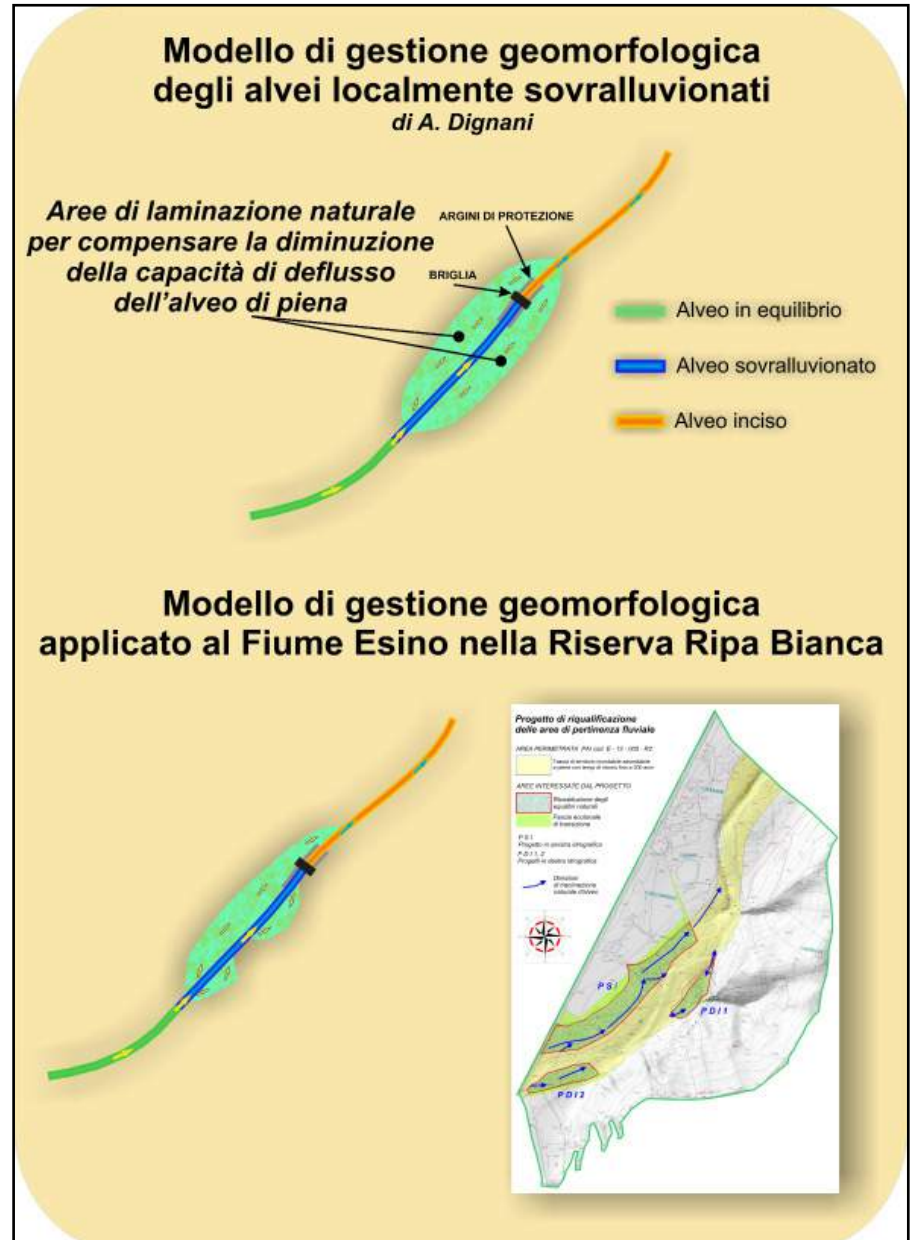


Figura 9 – Modello di gestione geomorfologica.

colo di inamovibilità della briglia. Sulla base di queste considerazioni è allora stato elaborato il "Modello di gestione geomorfologica degli alvei localmente sovralluvionati", secondo il quale i processi di esondazione nei pressi della briglia Enel devono essere tutelati, al fine di permettere il periodico rinnovamento ecologico delle aree perfluviali interessate e di laminare parzialmente le piene (Figura 9).

Il modello si prefigge quindi la messa in sicurezza e il mantenimento della funzionalità della briglia e contemporaneamente di preservare gli attuali processi geomorfologici

e idraulici presenti all'interno della Riserva, senza prevedere alcuna asportazione di inerti in alveo a monte dello sbarramento per contenere all'interno del canale principale le piene (ipotesi ventilata nei progetti precedenti); in alvei a fondo mobile come il tratto considerato del Fiume Esino, caratterizzato da alta mobilità dei sedimenti in alveo, ogni scavo in alveo a monte della briglia sarebbe infatti in breve tempo riempito dai sedimenti trasportati in piena, riportando in poco tempo nella sezione nelle condizioni iniziali e vanificando l'intervento realizzato.

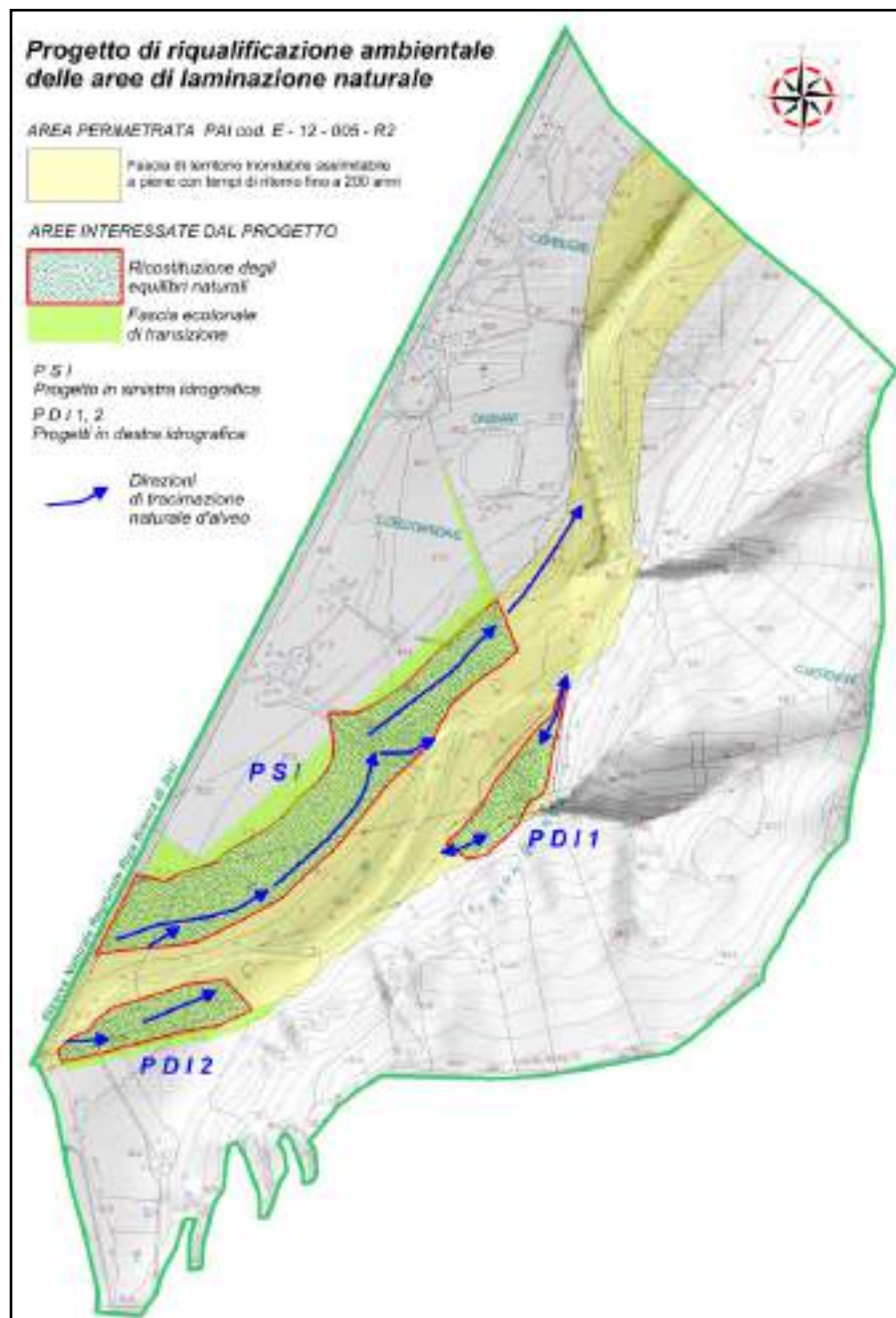


Figura 10 - Progetto di Riqualficazione delle aree di laminazione naturale.

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE AREE DI LAMINAZIONE NATURALE DEL FIUME ESINO

Sulla base delle linee strategiche indicate nel “Modello di gestione geomorfologica degli alvei localmente sovralluvionati” è stato elaborato il progetto per la riqualificazione delle aree di laminazione naturale riattivate all’interno della Riserva, redatto dal gruppo di lavoro coordinato dal Direttore della riserva Dr. Agr. David Belfiori, con gli esperti: Dr. Geol. Andrea Dignani, Dr. Arch. Carlo Brunelli, Dr. Biol. Carlo Scoc-

cianti, Dr. Ing. Andrea Sorbi.

Il progetto prevede la riqualificazione naturalistica delle aree all’interno della fascia perimetrata dal PAI, grazie alla creazione di piccole zone umide a carattere stagionale e la realizzazione di interventi di riforestazione per l’ampliamento della vegetazione ripariale.

Il progetto è stato funzionalmente diviso in tre stralci operativi, due in destra ed uno in sinistra idrografica, per complessivi 28 ettari e prevede l’acquisizione dei terreni agricoli e la realizzazione di interventi per la

creazione dell’ambiente umido fluviale, per una spesa stimata di circa 1.6 milioni di euro (Figura10).

BIBLIOGRAFIA

[1] - Dignani A. (2007) - “L’analisi fisica come base della riqualificazione fluviale” in Alberi e Territorio, Edagricole.

[2] - RINALDI M. & SURIAN N. (2005) - Variazioni morfologiche ed instabilità di alvei fluviali: metodi ed attuali conoscenze sui fiumi italiani. In: M.Brunelli & P.Farabollini (Eds), Dinamica Fluviale, Atti Giornate di Studio sulla Dinamica Fluviale, Grottammare, Giugno 2005, Ordine dei Geologi Marche, 203-238.

[3] - Brunelli M. & Farabollini P (2005) - Fenomeni di erosione e dinamica fluviale in alcuni fiumi delle Marche centro - meridionali. In : M.Brunelli & P.Farabollini (Eds), Dinamica Fluviale, Atti Giornate di Studio sulla Dinamica Fluviale, Grottammare, Giugno 2005, Ordine dei Geologi Marche, 31-63.

[4] - AA.VV (2006) La riqualificazione fluviale in Italia - Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d’acqua e il territorio- CIRF, Mazzanti Editori.

Nasce CH₂OICE, l'etichetta europea che certifica l'idroelettrico buono per i fiumi e per l'ambiente

www.ch2oice.eu



Produrre energia idroelettrica in modo sostenibile, rispettando i fiumi e l'ambiente, è possibile. Questo lo scopo dell'eco-certificazione europea dell'idroelettrico che il progetto CH₂OICE, avviato nel 2008 e finanziato dal programma UE *Intelligent Energy Europe*, ha sviluppato per gli impianti che rispettano standard ambientali elevati.

L'energia idroelettrica è la fonte rinnovabile più importante d'Italia; costituisce oltre il 16% della produzione elettrica attuale e riveste un ruolo strategico per il raggiungimento di quel 20% di energia rinnovabile richiesto dalla Direttiva 2009/28/CE. Gli impianti hanno però un notevole impatto ambientale, in quanto cambiano la portata naturale dei fiumi, interrompono la loro continuità ecologica, provocano una pesante perdita di habitat, peggiorano la qualità delle acque e sono spesso origine di conflittualità territoriali, rendendo difficile il rispetto dell'altra importante Direttiva europea per la tutela delle acque, la 2000/60/CE, che prevede il raggiungimento del "buono" stato ecologico di fiumi e laghi entro il 2015.

Il progetto CH₂OICE si è posto l'obiettivo di cercare di armonizzare gli obiettivi delle due direttive europee: gli impianti certificati CH₂OICE non solo produrranno energia rinnovabile, ma anche energia rispettosa degli ecosistemi fluviali, favorendo la risalita dei pesci e mantenendo le dinamiche naturali dei corsi d'acqua.

La metodologia è il frutto di tre anni di lavoro congiunto di associazioni ambientaliste, associazioni di produttori ed esperti di ecologia dei fiumi ed è stata testata su 5 impianti tra Trentino Alto-Adige e Veneto e 4 in Slovenia. I test hanno confermato la validità scientifica di CH₂OICE e hanno dato buoni risultati riguardo la sua applicazione pratica sugli impianti testati.

Partner del progetto:

- Ambiente Italia (coordinatore)
- CIRF (Centro italiano per la Riqualificazione Fluviale)
- WWF Italia
- APER (Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili)
- Studio Frosio
- LIMNOS (Company for Applied Ecology), Slovenia
- Institute for Water of the Republic of Slovenia, Slovenia
- HSE (Holding Slovenske elektrarne d.o.o.), Slovenia
- IPVO (Institute for the Promotion of Environmental Protection), Slovenia
- SSHA (Slovenian Small Hydropower Association), Slovenia
- ESHA (European Small Hydropower Association), UE
- CLER (Comité de Liason Énergies Renouvelables), Francia
- UPM (Universidad Politécnica de Madrid), Spagna
- REC (Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe). ■

È iniziato il LIFE+ RESTORE

RESTORE è un progetto LIFE+ che ha l'obiettivo di sviluppare azioni di comunicazione e disseminazione sul tema della riqualificazione fluviale. Il progetto, che si concluderà nel 2013 e che parte dall'esperienza ormai decennale dello European Centre for River Restoration (www.cirf.org), si propone di coinvolgere tecnici e amministratori sia del settore pubblico che privato, che sono a vario titolo coinvolti nella pianificazione e gestione dei corsi d'acqua.

Tra le principali attività di RESTORE, che il CIRF coordina nei paesi mediterranei, vi sarà l'organizzazione di seminari tematici, workshop e visite tecniche e la realizzazione di un database online dei progetti europei di riqualificazione fluviale.

Per maggiori informazioni visitate il sito (PROVVISORIO) www.environment-agency.gov.uk/aboutus/wfo/128855.aspx

RESTORE vede impregnate 6 organizzazioni in 5 paesi europei:

- CIRF (ITA)
- Department for the Environment, Food and Rural Affairs (Defra - UK)
- River Restoration Centre (RRC - UK)
- Wetlands International (WI - Netherlands)
- Government Service for Land and Water Management (DLG - Netherlands)
- Finnish Environment Institute (SYKE). ■

E' iniziato il progetto CIRF UE FP7 IRSES-PEOPLE "SERELAREFA" di cooperazione con l'America Latina

Il CIRF, da anni impegnato in Italia nella ricerca di approcci, metodi e soluzioni tecnico-sociali per raggiungere una miglior convivenza uomo-ambiente e in particolare con i corsi d'acqua -vera anima del territorio- si sta ora occupando anche di cooperazione internazionale. E' infatti convinto che ci sia un grande potenziale di intervento per evitare che in Paesi in Via di Sviluppo si ripetano i gravi errori commessi nei nostri territori in termini di uso del suolo e delle risorse idriche.

In questa logica, il CIRF ha messo in campo un progetto Europeo nell'ambito del programma FP7 IRSES PEOPLE 2009, con l'obiettivo di lanciare le basi per una *rete latino americana di riqualificazione fluviale*.

Il progetto "SERELAREFA" (SEmillas REd LATina Recuperación Ecosistemas Fluviales y Acuáticos: semi di una rete latino americana di riqualificazione di ecosistemi fluviali ed acquatici) è iniziato il 1 settembre 2010 e per 3 anni sosterrà scambi di ricercatori e gestori tra tre Paesi latino americani (Cile, Messico e Brasile) e due Europei: Spagna (Universidad Politecnica de Madrid-UPM) e Italia (CIRF, capofila).

Le interazioni vertono sullo scambio di esperienze e concetti, attraverso missioni di media durata e realizzando veri viaggi studio. Tra i prodotti attesi del progetto vi è la revisione e la pubblicizzazione dei progetti di riqualificazione fluviale esistenti e di particolare interesse in Sud America e lo sviluppo di casi studio ai quali lo staff di progetto fornirà un supporto continuo.

Ad oggi sono stati realizzati:

- il primo viaggio studio dal 13 al 28 di settembre nel Nord d'Italia, con diverse tappe di parti-

colare interesse come: laguna di Venezia, fiume Brenta, fiume Aurino, Vajont, val Cellina, fiume Sile e Treviso, Delta del fiume Po, fiume Ticino e parco del Ticino. L'argomento principe di questo viaggio sono stati la geomorfologia fluviale e i grandi interventi di artificializzazione dei fiumi. L'obiettivo principale è stato quello di tarare linguaggi e concetti generali. Si sono svolti seminari con presentazioni specifiche e discussioni organizzate, includendo una panoramica delle problematiche principali affrontate dai partner di progetto;

- un ciclo di missioni di ricognizione in Cile, Brasile, Messico a cavallo tra dicembre 2010 e marzo 2011, che ha permesso allo staff europeo di prendere contatto diretto con le realtà locali, le loro problematiche e le loro attività. Sono stati effettuati numerosi incontri che hanno coinvolto numerosi attori locali suscitando notevole interesse. Sono stati individuati alcuni casi studio e per essi si è preparata una bozza di documento di progetto, che sarà raffinata e sviluppata durante il corso del progetto stesso e a seguire;
- una scheda tipo per la ricognizione di esperienze esistenti, col fine di realizzare una sorta di database di esperienze interessanti in America Latina; la ricognizione è stata attivata;
- una bozza di glossario di termini tecnici nelle diverse lingue coinvolte (spagnolo di Spagna, del Cile e del Messico; portoghese, brasiliano e italiano), ora in fase di predisposizione;
- una bozza di articolo internazionale relativo al confronto del

contesto e delle problematiche chiave di gestione dei fiumi e del territorio nei diversi paesi partner, ora in fase di elaborazione da parte di ognuno di questi;

- la progettazione del sito web del progetto, che sarà attivato a breve e conterrà i resoconti di tutte le attività;
- percorsi per realizzare incontri nazionali e corsi specifici sulla riqualificazione fluviale nei Paesi partners;
- partecipazione del partner brasiliano della Universidade Federal do Rio de Janeiro al Convegno "Acqua e Città" (22 giugno 2011, Venezia);
- viaggio studio/corso in Spagna (dall'11 al 22 luglio 2011), presso la sede UPM a Madrid. Si tratta principalmente di un corso sull'uso di modelli di simulazione idraulica per la riqualificazione fluviale e sui rilievi in campo di tipo geomorfologico, con visita ad interventi realizzati nei dintorni di Madrid.

I soci CIRF che fossero interessati a partecipare al progetto nel suo complesso possono contattare il coordinatore Andrea Nardini, inviando una mail (a.nardini@cirf.org) con presentazione delle proprie motivazioni, una breve descrizione delle proprie competenze e un CV aggiornato (la conoscenza dello spagnolo non è obbligatoria, ma raccomandata).

Il progetto fornisce solo un contributo spese dell'ordine di 1.600 €/mese-uomo per ogni mese di missione realmente effettuata dall'Europa all'America Latina. Le attività svolte in Europa non sono invece coperte da alcun rimborso. L'esperienza e l'energia acquisite sono invece del tutto gratuite e di altissimo valore. ■

Si è concluso il progetto VALURI: sviluppo di un approccio/metodologia di VALUtazione integrata a supporto della definizione di un assetto idraulico-morfologico efficiente, sostenibile e ambientalmente compatibile di un corso d'acqua per fronteggiare il Rischio idraulico

Lo scopo del progetto è stato quello di vagliare la tesi che “riqualificare conviene, anche economicamente e considerando il rischio idraulico”. A tal fine è stata definita e sperimentata una metodologia di valutazione integrata, di stampo multiobiettivo, ma con forte base economica, applicata poi a scala di sottobacino sul caso studio del fiume Chiese post lacuale (circa 70 km di lunghezza).

In sostanza, il quesito chiave è stato: “Se si dismettono chilometri di difese spondali e arginature, il risparmio in termini di gestione delle opere supera l'incremento di rischio idraulico e idromorfologico? Ne vale la pena? Quale ruolo giocano gli altri vantaggi e svantaggi? Come valutare una situazione tanto complessa?”.

Il progetto ha permesso di mettere a punto una metodologia solida e replicabile, che però ha aperto numerosi spazi stimolanti di ricerca. Inoltre, almeno per il caso studiato, la valutazione ha concluso che è conveniente rinaturalizzare il corso d'acqua; poiché, però, le incertezze e le assunzioni fatte sono state molte, può essere più cauto affermare che è presente uno spazio molto promettente nella direzione della tesi affermata, risultato ora finalmente basato non solo su affermazioni di buon senso ma su uno studio quantitativo.

Importanti Direttive Europee (Acque, 2000/60/CE, e Alluvioni, 2007/60/CE), ma soprattutto la realtà di tutti i giorni, suggeriscono che occorre un cambiamento nel modo di gestire i fiumi e il territorio. VA-

LURI permette di fare un passo in avanti in questa direzione rispetto alla progettazione basata sul paradigma del “mettere in sicurezza”, perché costituisce una utile guida per individuare le criticità più significative (non solo zone allagate, ma “allagate con alti valori e vulnerabilità in gioco e con alta frequenza”; analogamente per la divagazione planimetrica) e per progettare gli interventi a maggior beneficio marginale, mantenendo una visione di sistema.

VALURI permette collateralmente anche di supportare la denominazione dei corpi idrici fortemente modificati e di affrontare la conflittualità di interessi/obiettivi per effettuare una valutazione davvero integrata.

In Italia, si stanno predisponendo piani di gestione dei sedimenti a scala di sottobacino, spesso inseriti in un processo di Contratto di Fiume; la Direttiva Acque chiede inoltre di migliorare lo stato ecologico (“obiettivo Natura”), mentre quella Alluvioni (“obiettivo Sicurezza”) di decidere gli interventi non più solo sulla base della pericolosità (come fatto dal Piano di Assetto Idrogeologico-PAI), ma proprio del rischio, che è il vero obiettivo da minimizzare, un dettaglio che amplia enormemente lo spazio di valutazione e di azione. VALURI diviene allora un vero strumento a supporto di entrambe le Direttive e dei piani di gestione dei sedimenti, permettendo di esplorare in modo trasparente, comprensibile e monitorabile i compromessi accettabili insiti nelle diverse possibili scelte pianificatorie, requisito indispensabile per prendere

decisioni consapevoli all'interno di un processo partecipativo come quello, ad esempio, dei Contratti di Fiume.

Partners di VALURI

- CIRF - Promotore del progetto, ideatore della metodologia, coordinatore: Andrea NARDINI
- Università di Udine - Antonio Massarutto; Alessandro de Carli
- Autorità di bacino del fiume Po

Finanziamento

Fondazione Cariplo : bando aperto 2008 - *Tutelare la qualità delle acque*

Cofinanziamento: CIRF, Università di Udine, Autorità di Bacino del fiume Po

Stato: progetto terminato; in corso di predisposizione pubblicazioni (un articolo uscirà a breve su un supplemento della rivista della SIGEA (Società Italiana di GEologia Ambientale), dopo la presentazione del progetto al IV Convegno sul dissesto idrogeologico (Roma, 10 Giugno 2011)), applicazioni operative, approfondimenti

Info: scheda progetto sul sito: www.cirf.org; contatto: Andrea NARDINI, mail: a.nardini@cirf.org. ■

Andar per fiumi

GIOIE E DOLORI DEL FIUME PANARO. UN VIAGGIO TRA LA COLLINA E L'ALTA PIANURA MODENESE

MARCO MONACI: Segreteria tecnica CIRF, E-mail: m.monaci@cirf.org

VACCARI STEFANO: Assessore all'Ambiente, Mobilità e Sport. Provincia di Modena; E-mail: vaccari.s@provincia.modena.it.

ORI ROBERTO: Ufficio Area Territorio e Ambiente. Provincia di Modena, E-mail: ori.r@provincia.modena.it.

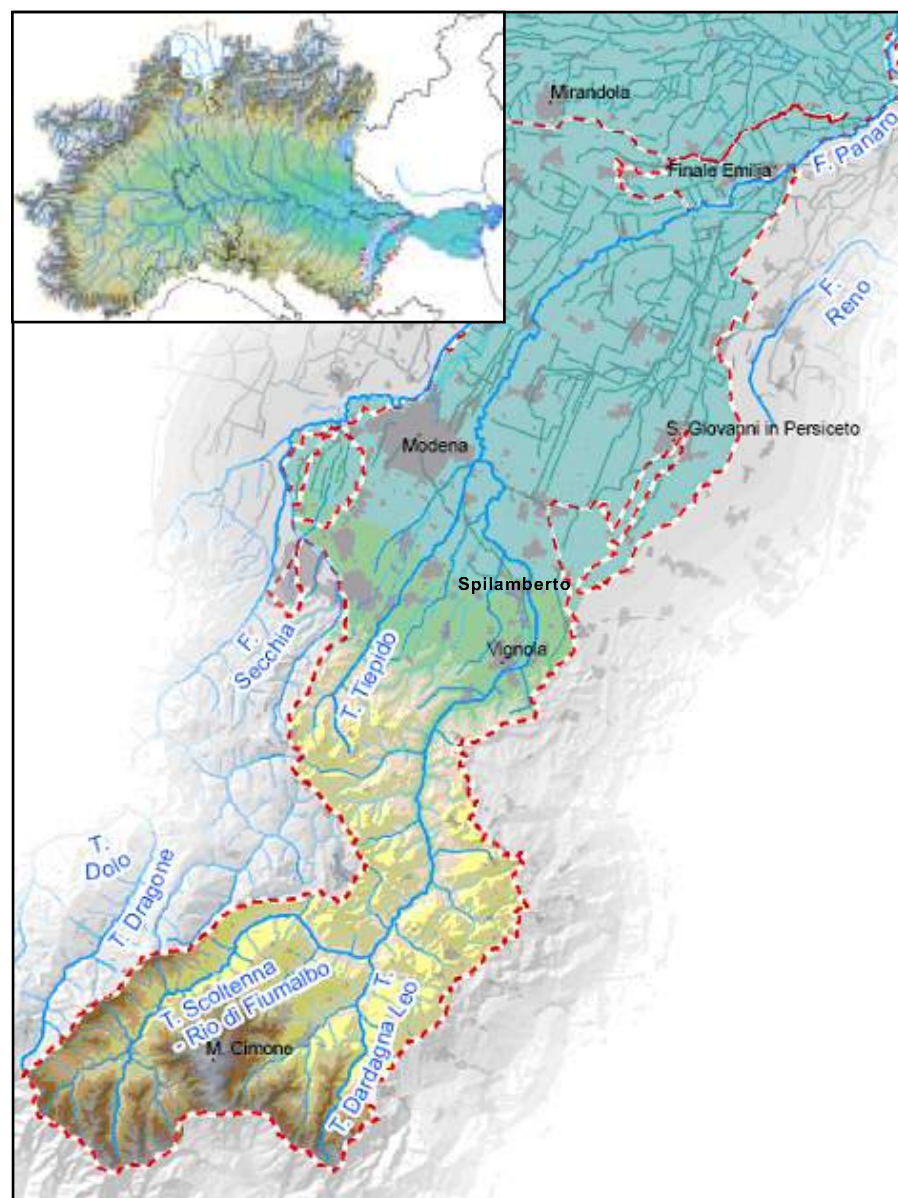


Figura 1 - Il bacino idrografico del fiume Panaro e (in alto) la sua collocazione nel bacino del fiume Po (Rielaborato da: Rinaldi, 2008. Immagine di Daniele Lenzi).

Il Panaro, *Panèra* in dialetto modenese, è un fiume che insieme al Secchia ha fatto la storia dei territori della Provincia, amato e allo stesso tempo temuto dai suoi abitanti, placido e innocuo nei momenti di magra ma violento e sconvolgente durante le piene, un corso d'acqua di una bellezza selvaggia, scrigno di ecosistemi affascinanti, di paesaggi e gioielli storici unici, ma anche ferito da decenni di escavazioni dentro e fuori l'alveo, da argini che ne hanno imbrigliato il tracciato di pianura, da opere idrauliche che hanno tentato di domarne la forza.

Il gigante d'acqua modenese si impone per lunghezza (115 km) come il terzo affluente di destra del grande fiume della pianura padana, il Po. Le acque del Panaro iniziano il loro lungo percorso partendo dai territori montani dell'alto Appennino modenese (Figura 1): qui, piccoli rii e torrenti, le cui sorgenti sono poste per la maggior parte a quote superiori ai 1500m s.l.m., si uniscono nella loro corsa verso valle per dar vita ai torrenti Leo e Scollenna, due splendidi corsi d'acqua appenninici carichi di fascino e contrasti, proprio come il frutto della loro unione, il Panaro, che a circa 300 m s.l.m. prende violentemente vita, in una confluenza ("semplicemente *La confluenza*" per i modenesi) continuamente modellata dalla dinamica fluviale (Figura 2).

Nascere a quote così elevate, per un fiume appenninico, conferisce al Panaro un carattere peculiare: il regime delle portate marcatamente torrentizio, con accentuate magre estive e imponenti piene autunnali, subisce infatti l'influenza dello scioglimento delle nevi in alta quota, che scaricano sul fiume la loro massa gelata, provocando piene primaverili possenti e prolungate¹.

¹ Riferimenti indicativi: magre estive con minimi assoluti di circa 1 mc/s, piene autunnali che possono raggiungere i 2.000 mc/s, portate medie primaverili allo sbocco in pianura dell'ordine dei 60-80 mc/s.

LA VALLE COLLINARE

Dalla *confluenza* il fiume scorre sinuoso, racchiuso nella sua valle collinare caratterizzata da suoli argillosi che danno origine a spettacolari calanchi grigio plumbeo e rosso mattone (Figura 3), e modifica a ogni piena i depositi di sedimenti, le barre e le isole fluviali, che colmano il suo letto e che ne disegnano il cammino, creando un paesaggio fluviale che emoziona e che nei giorni più tersi brilla illuminato dal sole.

Già a queste quote è facile intuire i segni di una certa incisione dell'alveo, seppur minore di quella che più a valle impressiona per la sua drammaticità, a ricordare che le ferite inferte ai fiumi con le escavazioni in alveo quasi sempre prolungano le loro cicatrici nel tempo e nello spazio, molto lontano da dove il coltello ha iniziato il suo lavoro.

Man mano che si scende a valle, verso l'uscita dall'area collinare, le lesioni nel corpo del fiume tendono a mostrarsi ancora più nette e si insinuano profondamente nel fondo argilloso dell'alveo creando profondi canyon, come a valle del ponte di Marano sul Panaro, dove l'azione erosiva del fiume ha portato allo scoperto le argille plioceniche e migliaia di fossili, in parte conservati nel Museo Civico di Ecologia e Storia naturale del Comune.

Nonostante tutto e a riprova di una forte vitalità, il Panaro sta provando in ogni modo ad adattarsi alla situazione, a trovare un nuovo equilibrio, a mantenere vivi gli habitat fluviali, con la lentezza di un gigante ma anche con l'irruenza di un giovane, quando le acque scorrono veloci, insofferente a ogni costrizione; e allora, agli ambienti effimeri dei depositi ghiaiosi, sempre modificati e rinnovati dalle piene del fiume, si affiancano maestosi boschi ripari di Salice Bianco (*Salix alba*), Pioppo Nero (*Populus nigra*) e Ontano Nero (*Alnus glutinosa*), che lottano incessantemente con l'invasività della



Figura 2 – La confluenza, dove il Panaro (a sinistra sullo sfondo) prende vita dall'unione dei torrenti Scoltenna (in primo piano) e Leo (a destra nella foto, nascosto da un deposito temporaneo di sedimenti in alveo) (Foto: Marco Monaci).



Figura 3 – La valle collinare del Panaro (Foto: Marco Monaci).

Robinia² (*Robinia pseudoacacia*) nel tentativo di non essere soppiantati (Figura 3). Ai margini e nelle radure del bosco igrofilo la fanno invece da padrone le formazioni cespugliose di salici, pioppi e ontani, oltre a specie a portamento arbustivo come ad esempio il Sambuco nero (*Sambucus*

nigra) e il Ligustro (*Ligustrum vulgare*).

I gioielli naturalistici, storici e paesaggistici del Panaro e la possibilità di fruire il fiume lontano dal caos cittadino sono un'attrazione irresistibile per i modenesi e per i turisti in genere, che a migliaia vivono il corso d'acqua e lo affollano durante tutto l'anno, alla ricerca di ristoro fisico e spirituale: un lungo percorso ciclo-pedonale di 35 km, il *Percorso*

2 La Robinia, pianta esotica originaria del Nord America, localmente diviene nel Panaro la specie dominante, in virtù della sua rusticità e della capacità di competizione con le specie autoctone.



Figura 4 – Il Percorso Natura (al centro della foto) in un punto in cui si avvicina alla riva del Panaro (Foto: Marco Monaci).



Figura 5 – I Sassi di Roccamalatina (Foto: Marco Monaci).

*Natura*³ (Figura 4), agevola questa esplorazione del Panaro, costeggiandone le rive senza essere eccessivamente invadente nei confronti degli spazi di divagazione del corso d'acqua. Il percorso, che unisce idealmente gli abitanti della collina con quelli della pianura, permette di immergersi nel bosco ripario del fiume, di ammirare le golene inondabili e di affacciarsi e raggiungere

3 Il Percorso Natura parte in località Casona, in comune di Marano sul Panaro, e giunge sino in località Saliceto Panaro, in comune di Modena.

il greto del corso d'acqua, oltre che di godersi momenti di riposo in riva al fiume in aree attrezzate come il Parco Fluviale di Marano sul Panaro⁴.

All'orizzonte, in parte celate e protette dalle colline che bordano la riva destra del fiume, si possono

4 Il Parco Fluviale di Marano sul Panaro è nato nel 1988 grazie alla riqualificazione per scopi fruitivi di una golena degradata del Panaro e vede ogni anno la presenza di migliaia di cittadini che ne apprezzano l'area attrezzata per il pic-nic posta in vicinanza del fiume.

scorgere le guglie dei Sassi di Roccamalatina⁵ (Figura 5), che danno il nome al Parco Regionale istituito per tutelare queste spettacolari rupi arenacee e l'ambiente che le circonda; i Sassi dominano il territorio circostante e ospitano, nelle loro pareti verticali, una ricca flora rupestre, oltre alla nidificazione del Falco pellegrino (*Falco peregrinus*). Nel Parco la ricca varietà di ambienti naturali fa da cornice all'austera Pieve di Trebbio e ai numerosi piccoli Borghi di origine medioevale risalenti all'epoca dei Malatigni, famiglia nobile dell'epoca.

La discesa verso valle allarga il fiume e la sua influenza sulla vita delle popolazioni che ne hanno colonizzato le rive e la vallata fluviale: la presenza di estesi frutteti ai margini del Panaro è il chiaro segnale che si sta entrando nei territori della Città di Vignola, *Capitale delle ciliegie*, famosa per il suo splendido Castello medioevale, la Rocca di Vignola⁶ (Figura 6), che si affaccia come un guardiano sul Panaro a controllarne da secoli lo scorrere delle acque.

Qui il potere del fiume di modellare la vita dell'uomo e del territorio è ben evidente nei nomi che lo caratterizzano: la zona golenale adiacente al Panaro è infatti denominata *Le Basse*, ad individuare le terre coltivate a frutteto in riva al fiume, mentre i terrazzi più alti, creati nei millenni in seguito a diverse fasi di erosione dei sedimenti, prendono il nome di *Le Alte* e ospitano buona parte dell'abitato vignolese.

L'uomo ha in questo tratto profondamente modellato il fiume, strappandogli parti di piana inondabile con la forza del calcestruzzo per destinar-

5 È possibile raggiungere i Sassi di Roccamalatina e il Parco che li tutela (www.parcosassi.it) partendo dal fiume Panaro in località Casona (Marano sul Panaro), lasciando il Percorso Natura e imboccando il Percorso Belvedere, un itinerario che si snoda su sentieri, mulattiere, piste forestali e strade bianche, percorribile a piedi, a cavallo o in mountain-bike.

6 [www.fondazionevignola.it/rocca/](http://www.fondazionedivignola.it/rocca/).

la alla frutticoltura; lunghi repellenti, i *muraglioni*, a partire dagli anni '20 del secolo scorso hanno infatti sottratto al fiume le *berlete* (terreni e isolotti periodicamente invasi dalle piene), riducendo la larghezza del Panaro anche di 400m. Ma come sempre, quando si parla di corsi d'acqua, un intervento realizzato in un punto provoca sempre conseguenze in un altro: la costrizione delle piene in un alveo più stretto ha infatti trasferito il problema delle inondazioni più a valle, dove, per proteggere i campi e gli abitati, sono stati costruiti negli anni '30 muri longitudinali in gabbioni di ciottoli e muraglioni in calcestruzzo, nella classica logica dei secoli passati di artificializzazione progressiva del fiume scendendo verso valle.

L'ALTA PIANURA

L'entrata nell'alta pianura, tra Vignola e Savignano sul Panaro (Figura 7), trasforma il Panaro in un largo serpente dal ventre gravido, carico di ghiaie e periodicamente di acqua, che solca imponente il territorio lasciando sul suo percorso enormi terrazzi fluviali a testimonianza del suo passaggio millenario, occupati nel tempo da agricoltura, paesi, attività industriali ed estrattive man mano che il fiume si ritirava in altri spazi, spontaneamente ma anche forzato dalla stessa mano dell'uomo.

Questo è un tratto spettacolare, che lascia senza fiato, dove il Panaro è solcato da canali che si fanno strada tra le ghiaie, in cui il fiume si allarga progressivamente fino a raggiungere in alcuni punti anche i 200 m di larghezza e in cui si manifesta tutta la sua maestosità: la riva opposta appare infatti lontana e si coglie pienamente la potenza che il fiume deve sprigionare per trasportare verso valle, ad ogni piena, i sedimenti che ne riempiono il letto.

La vista di un fiume ancora largo o di un alveo che appare colmo di sedimenti può però trarre in ingan-



Figura 6 – La Rocca di Vignola (Foto: Marco Monaci).



Figura 7 – Il fiume Panaro a monte della Città di Vignola (sullo sfondo) (Foto: Archivio della Provincia di Modena).

no: basta infatti osservare le carte storiche, gli schizzi dei secoli scorsi, le foto dei decenni passati, per rendersi conto di quanto il fiume fosse, anche solo un secolo fa, ancora più grandioso di oggi (Figura 8), un corso d'acqua a canali intrecciati largo

fino a 650 m, attraversabile a piedi guardando l'alveo, che oggi invece si trova 4, 5, fino a 10 metri al di sotto della campagna circostante, che un tempo invece era quasi allo stesso livello.

Ciò è particolarmente evidente a

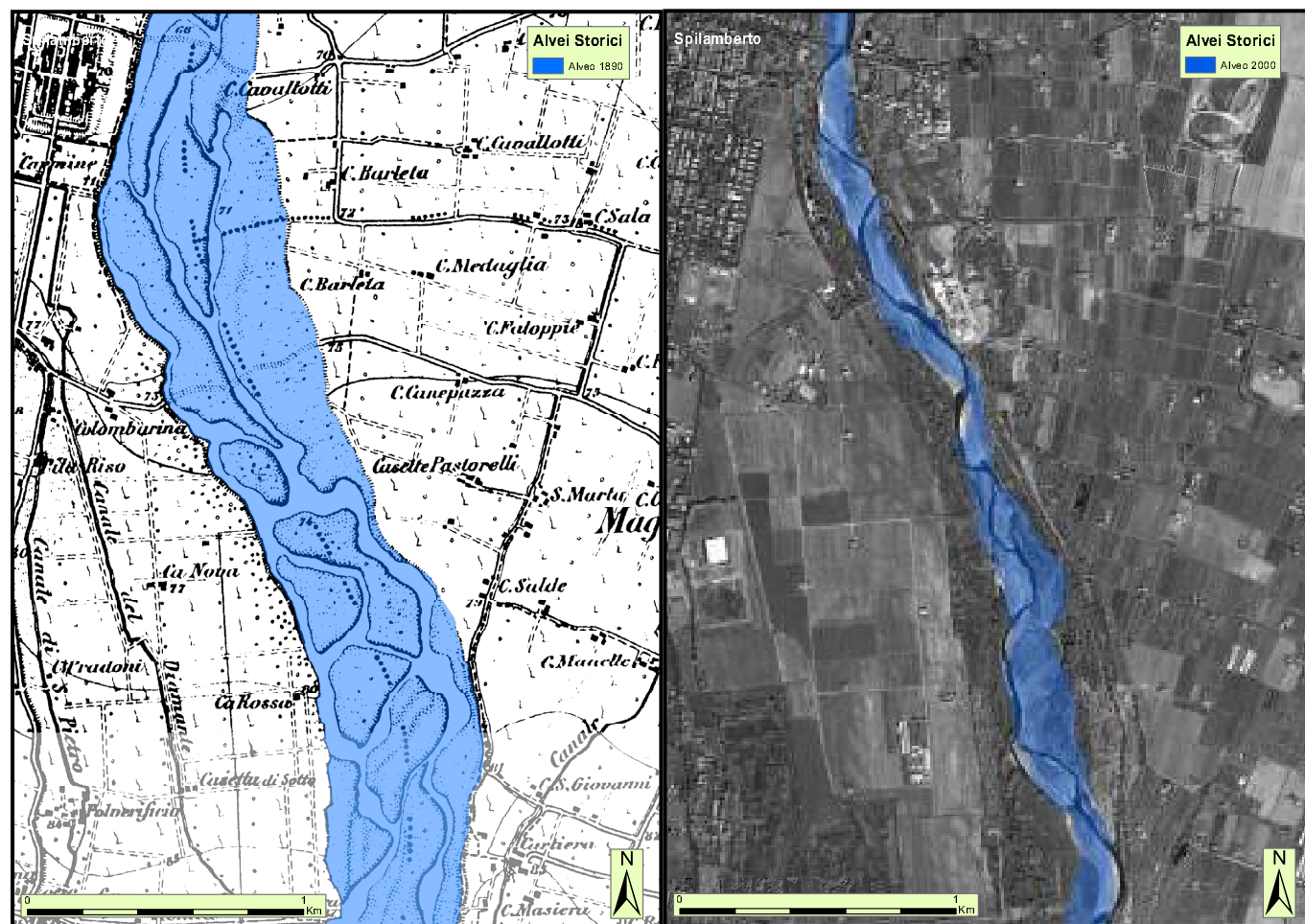


Figura 8 – L'alveo del fiume Panaro nei pressi di Spilamberto, nel 1890, nel 2000 (Immagini in alto. Fonte: Rinaldi, 2008) e nel 2008 (Immagine in basso. Foto: Marco Monaci): nonostante il Panaro appaia attualmente come un largo fiume di alta pianura, la diminuzione di larghezza rispetto ad un secolo fa è in realtà stata sensibile, in alcuni punti nell'ordine dei 400 m.



Spilamberto (oltre che a Vignola a monte della Rocca), paese famoso per l'aceto balsamico tradizionale⁷,

⁷ L'Aceto Balsamico Tradizionale di Modena, prodotto tipico della cucina di Modena la cui produzione è documentata già in uno scritto del 1046, è preparato utilizzando mosti provenienti esclusivamente dalla provincia di Modena. Attualmente questo prodotto è tutelato dal marchio di Denominazione d'Origine Protetta.

per la splendida Villa Rangoni-Macchiavelli che si affaccia sul fiume, per il suo raccolto centro medioevale (Figura 9) e per la Rocca Rangoni, costruita agli inizi del XIII secolo come fortalizio e poi divenuta abitazione signorile dei Rangoni, feudatari del paese dal XV secolo.

Il tratto di fiume che scorre nell'alta

pianura è infatti quello dove si manifestano in modo crudo ed evidente le ferite inferte nei decenni scorsi al *Panèra*, dove le escavazioni in alveo, terminate nel loro procedere sistematico e metodico agli inizi degli anni '80, sono state voraci, dove profonde incisioni di diversi metri, conseguenti ai prelievi in alveo, mostrano cosa significhi lavorare contro

(www.museodelbalsamicotradizionale.org)



Figura 9 – Il "Torrione" di Spilamberto, complesso medievale posto all'ingresso principale del centro del paese, costruito a ridosso delle mura di cinta nel sec. XIV dal Comune di Modena (Foto tratta da: www.comune.spilamberto.mo.it).

la natura, contro i fiumi, senza tener conto che il Panaro, come tutti i corsi d'acqua, ha bisogno di spazio dove esondare, di sedimenti da trasportare, di assenza di barriere che ne ostacolano il cammino verso valle, così da poter permettere una convivenza in equilibrio con le popolazioni che gli vivono accanto. E così, a valle del ponte stradale di Vignola e della sua traversa, più volte ampliata per bilanciare l'incessante abbassamento dell'alveo (Figura 10),

come anche a valle del ponte della ferrovia Bologna-Vignola, lo sguardo è catturato da profondi canyon incisi nelle argille grigie plioceniche, a testimonianza di una situazione di disequilibrio che vede il Panaro ancora affamato di sedimenti necessari per placarne la forza dirompente, che da monte arrivano con fatica e che in alveo rimangono solo come un lontano ricordo; questi siti, di importanza archeologica notevole per il modenese, hanno portato alla

luce una grande quantità di fossili, come i resti di un elefante classificato come *Archidiskodon gromovi* (ora esposto al Centro Civico di Savignano sul Panaro), di un Tapiro (*Tapirus arvernensis*) e di un cetaceo marino conosciuto come *Balena di Vignola* (esposti al Museo Civico di Vignola), a testimonianza dei cambiamenti straordinari che la terra ha subito nella sua lentissima evoluzione geologica.

Il serpente d'acqua e sedimenti all'avvicinarsi di Modena inizia la sua muta, si stringe progressivamente entro rive sempre più vicine, ma ancora sufficientemente lontane da farne intuire la grandiosità, e assume un andamento sinuoso-meandri-forme (Figura 11); l'azione congiunta degli antichi muri in calcestruzzo risalenti agli anni '30, ora sospesi a quote ben superiori al fondo del fiume a causa della sua incisione (Figura 12), delle cave di inerti che si sono impossessate nei decenni delle aree inondabili, e infine dell'abbassamento dell'alveo, causato dalle già citate estrazioni di inerti, mostra qui tutta la forza che l'uomo ha scatenato per tentare di costringere il fiume in spazi sempre più angusti. Nonostante le ferite ben evidenti, il Panaro continua a mostrare anche nell'alta pianura una bellezza dirompente e la natura esibisce anche in questo caso le sue potenzialità come medico di sé stessa: in molti



Figura 10 – Incisione dell'alveo a valle della traversa del ponte stradale di Vignola (foto a sinistra) e del ponte ferroviario Vignola-Bologna (foto a destra) (Foto: Marco Monaci).



Figura 11 – Il fiume Panaro nei pressi di Modena, a monte delle casse di espansione (Foto: Marco Monaci).



Figura 12 – I muri in calcestruzzo (a sinistra nella foto) che contornano il Panaro a valle di Spilamberto, costruiti negli anni '30 del '900 per evitare le piene nel territorio circostante, si trovano ora sospesi a quote ben superiori al fondo del fiume (a destra nella foto) a causa della sua incisione (Foto: Marco Monaci).

tratti una rigogliosa boscaglia igrofila dominata da pioppi e salici avvolge le rive del fiume (Figura 13), mentre in alveo le dinamiche morfologiche agiscono incessantemente nel tentativo di creare le condizioni ideali per la vita delle specie vegetali e animali. Aree di ex cava realizzate nelle golene allagabili di un tempo sono oggi in parte trasformate in rigogliosi boschi (o in zone umide, come nel caso delle Casse d'espansione), anche se non esprimono ancora appieno le loro potenzialità in termini ambientali: a causa dell'attuale disconnessione dal corso d'acqua, come conseguenza della presenza di alti setti che impediscono

l'ingresso delle piene, manca infatti il principale motore evolutivo degli ecosistemi delle pianie inondabili, che traggono linfa vitale dalle periodiche inondazioni per la loro evoluzione morfologica ed ecologica.

Il paesaggio cambia poi improvvisamente poco a monte di Modena, in un'area interessata in passato da un'intensa attività estrattiva, finalizzata in particolare a ricavare inerti per la costruzione dell'autostrada A1: qui la piana inondabile di un tempo è ora soppiantata da bacini di ex cava (Figura 14), che costituiscono la *Cassa di espansione del Fiume Panaro* (sita in parte nel co-

mune di Modena e in parte in quello di San Cesario sul Panaro, in località S. Anna).

Questo complesso di bacini di cava, quasi completamente a fine ciclo, è ora utilizzato per diminuire gli effetti delle piene nei tratti arginati del Panaro posti a valle ed è gestito nelle sue fasi di riempimento e svuotamento grazie ad una traversa fluviale a bocca tarata posta a valle del sistema di invasi. Le casse, governate principalmente con scopi naturalistico-fruttivi oltre che idraulici, sono ora colonizzate da una lussureggiante boscaglia di salici e pioppi che contorna i bacini; questi, connessi con la falda e quindi pe-



Figura 13 – Boschi igrofilo lungo il fiume Panaro a valle di Spilamberto (Foto: Marco Monaci).



Figura 14 – Le casse di espansione del Fiume Panaro: il corso d'acqua (a sinistra nella foto) scorre all'interno delle casse, fino ad incontrare il manufatto regolatore (al centro nella foto), il quale permette il riempimento progressivo delle aree di ex cava (a destra nella foto), contornate dal sistema arginale che le separa dal resto del territorio (Foto: Archivio della Provincia di Modena).

BOX 1 - I PROBLEMI IDRAULICI DELLA MEDIA-BASSA PIANURA

In corrispondenza dell'attraversamento della via Emilia, a valle delle casse d'espansione, il Panaro entra nella media-bassa pianura e qui il cambiamento di paesaggio e di morfologia del fiume diviene più marcato (Figura 15).

Il Panaro serpeggia infatti nella pianura, fino alla confluenza col Fiume Po, canalizzato e costretto entro imponenti argini alti diversi metri, che ne hanno fissato forse per sempre il percorso, impedendo quelle divagazioni e quei cambi di percorso che nei secoli passati hanno plasmato il paesaggio e la vita delle zone depresse dell'Emilia; come per tutta la pianura padana, infatti, imponenti opere di bonifica del territorio si sono succedute per secoli per recuperare spazi per gli insediamenti e l'agricoltura e per diminuire, nelle intenzioni, le esondazioni dei fiumi. Tali opere hanno racchiuso le acque di maestosi corsi d'acqua larghi centinaia di metri in stretti e alti corridoi arginati, che scorrono spesso pensili, con il fondo dell'alveo ben al di sopra delle campagne.

Questa strategia di gestione idraulica dei fiumi, che sicuramente ha permesso nei secoli scorsi lo sviluppo delle attività umane nella pianura, sta però mostrando i propri limiti.

La costruzione di argini e la conseguente sottrazione di spazio utile ai fiumi per accogliere temporaneamente le acque di piena, ha infatti reso la pianura un ambiente che deve imparare a convivere con il rischio di sormonti e rotture arginali, non essendo possibile evitare per sempre e per ogni tipo di evento piovoso tale possibilità.

Gli ultimi tagli di meandro (*drizzagni*) realizzati negli anni '70 del '900 a valle del Ponte di S. Ambrogio sulla via Emilia, hanno ulteriormente complicato il problema idraulico: realizzati allo scopo di facilitare il deflusso delle acque, questi interventi idraulici, che insieme alle deviazioni e alle rettifiche del fiume dei secoli precedenti hanno fatto perdere nel loro complesso circa 10 km di lunghezza al Panaro, alla riprova dei fatti hanno trasferito a valle il rischio di inondazioni, aggravando le situazioni di rischio della bassa pianura. Proprio per ovviare a tali problematiche, tra la fine degli anni '70 e gli inizi degli anni '80, sono state costruite le già citate casse d'espansione, con lo scopo di controllare e limitare le portate di piena nel tratto arginato del Panaro. In realtà, ad oggi le casse hanno permesso solo in parte di controllare le inondazioni del fiume e saranno ulteriormente modificate nei prossimi anni al fine di migliorarne l'efficienza di funzionamento.

Appare in ogni caso chiaro che, al di là degli aggiustamenti al sistema idraulico già esistente, il problema delle esondazioni del Panaro e della fragilità intrinseca dei tratti artificializzati potrà essere migliorato ma non risolto completamente a causa

dell'imprevedibilità degli eventi naturali, mai controllabili completamente, in special modo in un ambiente fortemente antropizzato come la pianura.

Potrebbe allora essere utile verificare l'utilità e l'efficacia di una strategia di restituzione parziale e controllata di naturalità al Panaro, ad esempio attraverso il recupero agli allagamenti naturali delle aree di cava limitrofe al fiume presenti nell'alta pianura¹.



Figura 15 – Il tratto arginato del fiume Panaro nei pressi di Modena (Foto: Marco Monaci).

¹ Nardini et al, 2006; Monaci et al (2010); Rinaldi et al, 2008.

BOX 2 - CONTRATTO DI FIUME-PAESAGGIO DEL MEDIO PANARO

I problemi ecologici del fiume Panaro sono evidenti e diversificati e potranno essere realmente affrontati solo in un'ottica di bacino di tipo multiobiettivo: la Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE e la Direttiva Alluvioni 2007/60/CE offrono ora un'ottima opportunità per affrontare tali problematiche in sinergia con la soluzione dei problemi strutturali del fiume, come il rischio idraulico, il dissesto morfologico dell'alveo e la destabilizzazione delle opere idrauliche.

Panaro significa però anche fruibilità e turismo, usi irrigui e idroelettrici delle acque, attività estrattive, paesaggio, uso dei terrazzi fluviali per le coltivazioni pregiate, necessità di riqualificazione di aree degradate ai margini del fiume, ecc., tutti temi che non possono essere dimenticati nell'affrontare i problemi ecologici del fiume.

A questo scopo, Regione Emilia Romagna, Provincia di Modena, Comune di Vignola, Comune di Savignano sul Panaro, Comune di Spilamberto, Comune di San Cesario sul Panaro, Consorzio della bonifica Burana, Presidio Paesistico Partecipativo del fiume Panaro, HERA s.p.a. stanno dando vita al "Contratto di fiume-paesaggio del medio Panaro" (www.parcopanaro.it), con il quale favorire l'individuazione di soluzioni multiobiettivo, condivise con i diversi portatori di interesse e con gli Enti preposti.

Ci si augura quindi che possa essere proprio questo strumento a dare al Panaro una concreta possibilità di soluzione dei problemi ecologici e strutturali che lo affliggono, permettendo al contempo di valorizzarne le potenzialità e i punti di forza.

rennemente interessati dalle acque, hanno progressivamente iniziato a trasformarsi in vere e proprie zone umide che ospitano circa 200 specie di uccelli e che sono contornate da una densa vegetazione palustre, tramutando le casse in un nodo ecologico (ora SIC-ZPS) di importanza fondamentale nell'ambito della rete ecologica modenese e regionale.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA ESSENZIALI

[1] - Nardini A., Sansoni G. (a cura di) e coll., 2006. La riqualificazione Fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio. CIRF. www.cirf.org

[2] - Monaci M., Schipani I. (a cura di), 2010. Buone pratiche per la progettazione e la gestione del reticolo idrografico minore naturale nell'ottica della riqualificazione fluviale. Rivista "Riqualificazione fluviale". CIRF. Provincia dell'Aquila. www.cirf.org

[3] - Rabacchi R., Enzo Cavani &

Giovanni Tosatti (a cura di), 2009. Panerà, guida all'ambiente del fiume Panaro. Grandi e Grandi Ed., Savignano s/P. (MO)

[4] - Rinaldi M., Gumiero B., Monaci M., Ori R., Lenzi D., Bellacci L. & Belletti B. 2008. The Panaro River (Northern Italy): definition of possible strategies for river restoration. Proceedings IVth ECRR International Conference on River Restoration 2008, Venice, 16-22 June 2008, 531-540

[5] - Rinaldi M., Gumiero B., Monaci M., Lenzi D., 2008. Studio del Fiume Panaro finalizzato alla riqualificazione e realizzazione di un parco fluviale. Provincia di Modena, Parco dei Sassi di Malatina. Report tecnico non pubblicato

[6] - Provincia di Modena. 2005. Alla scoperta del patrimonio ambientale e culturale: 16 itinerari ciclabili nella pianura modenese. Modena in bici: itinerari ciclabili in Provincia di Modena

[7] - Provincia di Modena. 2010. Alla scoperta del patrimonio ambientale e culturale: 14 itinerari ciclabili tra la via Emilia e le colline modenesi. Modena in bici: itinerari ciclabili in Provincia di Modena

[8] - www.parcopanaro.it: approfondimenti sul Contratto di fiume-paesaggio del medio Panaro

[9] - www.museodelbalsamico-tradizionale.org: approfondimenti sull'Aceto Balsamico Tradizionale di Modena

[10] - www.parcosassi.it: approfondimenti sul Parco Regionale dei Sassi di Roccamalatina

[11] - www.fondazionedivignola.it/rocca: approfondimenti sulla Rocca di Vignola.

Libri e riviste

Tinarelli R., Giannella C., Melega L. (a cura di), 2010 **LO SVERNAMENTO DEGLI UCCELLI ACQUATICI IN EMILIA-ROMAGNA: 1994-2009.**

Regione Emilia-Romagna & AsOER ONLUS. Tecnograph, Reggio-Emilia, 344 pp

Gli uccelli costituiscono da sempre una delle componenti più appariscenti ed apprezzate delle zone umide. La scomparsa e il degrado di questi ambienti negli ultimi secoli ha portato ad un evidente declino delle popolazioni di numerose specie ornitiche.

Quando negli anni '60 e '70 del secolo scorso è iniziato il processo di rivalutazione delle zone umide, sancito dalla Convenzione internazionale di Ramsar (1971), gli uccelli sono stati usati come modello di riferimento per valutarne la qualità e il livello di importanza poiché, sebbene l'avifauna rappresenti solo una piccola parte della biodiversità delle zone umide, la contattabilità e la facilità di identificazione e censimento della maggior parte delle specie, la loro rapidità di reazione e la conoscenza delle loro esigenze ecologiche, li rendono il miglior strumento per il monitoraggio e la valutazione della qualità degli ecosistemi.

Negli ultimi tre decenni del XX secolo la necessità di definire quali zone umide proteggere e il crescente interesse riguardo a problematiche gestionali, venatorie, conservazionistiche e sanitarie dell'avifauna acquatica, hanno dato un forte impulso in tutto il mondo all'avvio di ricerche e programmi di osservazione.

Il programma di monitoraggio condotto da più tempo e l'unico su scala globale (oltre 100 Paesi e circa 15.000 rilevatori coinvolti) è il censi-

mento invernale degli uccelli acquatici, noto come International Waterbird Census (IWC), finalizzato a:

- stabilire annualmente la dimensione delle popolazioni presenti nel mese di gennaio;
- identificare variazioni nella dimensione e nella distribuzione delle popolazioni;
- determinare l'importanza a livello internazionale e nazionale dei vari siti;
- contribuire significativamente agli sforzi internazionali per la conservazione degli uccelli acquatici e dei loro habitat.

L'International Waterfowl Research Bureau (IWRB), ora Wetlands International, iniziò ad organizzare l'IWC nel 1967 in Europa e in alcuni Paesi dell'Africa e dell'Asia ma in Inghilterra censimenti di Anatidi erano effettuati già dal 1954 e nell'America settentrionale veniva condotto dal 1935 il Midwinter Waterfowl Survey, promossi in entrambi i casi dal mondo venatorio per attuare un prelievo sostenibile di anatidi e Folaga.

L'Emilia-Romagna è una delle regioni italiane più importanti per lo svernamento degli uccelli acquatici sia per l'elevato numero di specie presenti sia per la consistenza delle popolazioni. Pertanto la pubblicazione di un libro sugli uccelli acquatici svernanti in Emilia-Romagna rappresentava da tempo un obiettivo prioritario per gratificare non solo i numerosi soggetti pubblici e privati coinvolti ma soprattutto le centinaia di rilevatori che per anni, in alcu-



ni casi decenni, hanno contribuito, spesso a proprie spese e nel tempo libero, al successo dell'IWC.

Questo importante obiettivo è stato raggiunto grazie ad un impegnativo e gratuito lavoro collettivo di analisi dei dati e redazione di testi da parte dei soci di AsOER (Associazione Ornitologi dell'Emilia-Romagna), al supporto dell'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA ex-INFIS, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica) ed alla collaborazione della Regione Emilia-Romagna che si è fatta carico dei costi di stampa e di distribuzione della pubblicazione.

Nel libro vengono analizzati i risultati dei censimenti svolti dal 1994 al 2009 in oltre 300 siti che comprendono le maggiori zone umide dell'Emilia-Romagna.

Complessivamente sono state trat-

tate 125 specie, considerando anche quelle accidentali ed esotiche. Per 93 specie presenti regolarmente e irregolarmente nell'ultimo decennio sono state redatte schede di commento dei risultati, con carte, tabelle e grafici di analisi della distribuzione e della consistenza.

Alla realizzazione di questa pietra miliare dell'ornitologia regionale hanno contribuito 28 ornitologi che hanno redatto i testi delle 125 specie trattate e 23 fotografi che con generosità hanno messo a disposizione gratuitamente splendide foto. Questo libro è quindi la dimostrazione delle sinergie positive che possono essere sviluppate tra volontari scientificamente e tecnicamente preparati ed enti a cui competono istituzionalmente le attività di monitoraggio e ricerca sulla fauna selvatica.

Il comitato editoriale è stato da subito consapevole che la prima pubblicazione sugli uccelli acquatici svernanti in Emilia-Romagna rappresentava, oltre ad una occasione per divulgare le informazioni raccolte, anche e soprattutto una importante possibilità di contribuire alla conoscenza e alla salvaguardia dell'avifauna acquatica e di ambienti che un tempo rischiavano di scomparire totalmente e che tuttora sono spesso minacciati. Per questa ragione è stato dato ai testi un taglio il più possibile divulgativo, pur mantenendo il necessario rigore tecnico-scientifico, ed è stato fatto largo uso di foto, disegni, carte e grafici per rendere il volume apprezzabile per un pubblico più vasto rispetto ai "soli" appassionati di ornitologia, cacciatori e tecnici faunistici.

L'Associazione Ornitologi dell'Emilia-Romagna che ha realizzato la pubblicazione è un'Associazione non lucrativa di ornitologi, persone che si occupano dello studio degli Uccelli sia dal punto di vista scientifico sia per contribuire a tutelarli. AsOER promuove, organizza e realizza studi e ricerche sull'avifauna

selvatica con particolare riguardo alle strategie e alle attività di conservazione sia autonomamente sia in collaborazione con Enti pubblici e privati deputati alla ricerca e/o alla conservazione e alla gestione della fauna e delle aree protette. AsOER opera inoltre per sviluppare le conoscenze e la preparazione dei propri soci e dei simpatizzanti che si avvicinano alle attività dell'Associazione mediante corsi ed uscite sul campo, inserendoli in attività di ricerca e supportandoli nell'acquisizione di specifiche abilità nelle attività di censimento e inanellamento.

Il libro può essere ricevuto gratuitamente richiedendolo alla Regione Emilia-Romagna (Luciana Finessi, LFinessi@Regione.Emilia-Romagna.it o Cristina Vellucci, Cvellucci@Regione.Emilia-Romagna.it).



Il CIRF è un'associazione culturale tecnico scientifica senza fini di lucro, fondata nel 1999 per promuovere una gestione più sostenibile dei corsi d'acqua e favorire il dibattito tecnico-scientifico sull'approccio e le tecniche della riqualificazione fluviale.

Per conseguire questi obiettivi conduce attività di:

- formazione (corsi, viaggi studio, pubblicazioni tecnico-scientifiche);
- informazione (sito web, eventi, pubblicazioni divulgative, documenti di opinione);
- progetti pilota innovativi e ad alta valenza divulgativa (studi, piani..)

Il CIRF è membro del Consiglio Direttivo dell'*ECRR* (*European Centre for River Restoration*, www.ecrr.org), un'omologa organizzazione internazionale che mira a creare una rete europea tra istituzioni di rilievo nazionale che operano nel settore della Riqualificazione Fluviale.

Per informazioni www.cirf.org.

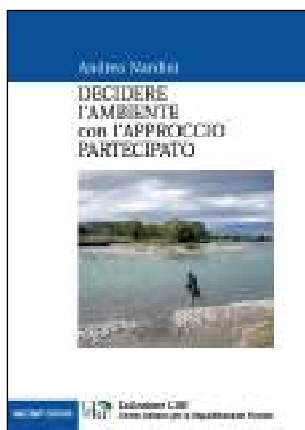
LE NOSTRE PUBBLICAZIONI



La Riqualificazione Fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio.

Un testo di 832 pagine che non si limita alle tecniche, ma le subordina alle strategie. Ma come metterle in pratica? Ecco allora le linee guida operative, rivolte soprattutto a chi ha potere decisionale; l'approccio tecnico integrato, una rivoluzione nel modo di pianificare e progettare; gli orientamenti alle tecniche d'intervento, dalla progettazione dell'assetto geomorfologico alle tecniche di protezione spondale e agli interventi di miglioramento dell'habitat; un metodo innovativo (FLEA) per misurare lo stato ecologico; i casi studio che illustrano esperienze reali.

Per una presentazione più esaustiva del testo è possibile consultare la pagina web: www.cirf.org/italian/menu1/attivita/pubblicazioni.html



Decidere l'ambiente. Una visione generale e indicazioni operative sulla problematica acqua, con esemplificazione sul fiume Taro.

Un libro che parla in modo originale delle tematiche inerenti le decisioni in ambito pubblico, che cerca di renderle accessibili con una esemplificazione sufficientemente completa da far capire di cosa si tratta, ma non eccessivamente profonda, per non disperdere il lettore.

Per una presentazione più esaustiva del testo è possibile consultare la pagina web: www.cirf.org/italian/menu1/attivita/pubblicazioni.html

CONDIZIONI DI VENDITA

L'acquisto può essere effettuato o presso la sede CIRF con ritiro diretto delle copie, oppure attraverso il sito Internet www.cirf.org.

Costi (escluse spese postali)	Spese Postali	Modalità di pagamento
<u>La Riqualificazione Fluviale</u> <ul style="list-style-type: none">• Associati CIRF: € 50,00• Non associati CIRF: € 65,00	<ul style="list-style-type: none">• Pacco ordinario (consegna entro 10/12 giorni lavorativi): € 7,00• Pacco celere (consegna entro 3 giorni lavorativi): € 9,10	Bonifico Bancario Contrassegno postale (solo per pacco ordinario)
<u>Decidere l'ambiente</u> <ul style="list-style-type: none">• Associati CIRF: € 20,00• Non associati CIRF: € 30,00		

