



Fondendo la progettazione partecipata a un approccio multidisciplinare, il Progetto Life Rii prevede l'applicazione di tecniche alternative, afferenti alla riqualificazione fluviale e all'ingegneria naturalistica, per mettere in sicurezza sei corsi d'acqua nel Reggiano

Allargare per difendere

The Life Rii Project puts together participatory design and a multi-disciplinary approach, applying alternative techniques, from river restoration to bioengineering, to make safe six watercourses in the area of Reggio Emilia

Testo di **Alfredo Caggianelli** e **Giuseppe Mannino**, Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica, Regione Emilia Romagna, **Rosaria Pizzonia**, Autorità di Bacino del Fiume Reno, **Marco Monaci** e **Aronne Ruffini**, Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.
Foto della **Regione Emilia Romagna**

Il Progetto Life "Riqualificazione integrata idraulico-ambientale" (Rii) ha come obiettivo il miglioramento delle condizioni ambientali e di sicurezza idraulica di alcuni corsi d'acqua del reticolo minore nella fascia pedemontana e di alta pianura in provincia di Reggio Emilia. Nello specifico, si vuole dimostrare che i concetti chiave della Direttiva Quadro ►

Allargamento nel tratto collinare del rio Enzola ad aprile 2016 e, in riquadro, durante una piena nel novembre 2014.
Expanding the hill segment of the Enzola stream in April 2016 and, in the box, during a flood in November 2014.



Le normative europee

La Direttiva 2000/60/CE istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e persegue obiettivi ambiziosi: prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo delle risorse idriche, migliorarne lo stato e assicurarne un uso sostenibile. I singoli Stati membri affrontano la tematica a scala di "bacino idrografico", definendo per ogni ambito un programma di misure che tenga conto delle conoscenze disponibili e degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva, con il fine ultimo di raggiungere uno "stato buono" di tutte le acque entro il 2015 (salvo casi particolari espressamente previsti). I programmi di misure sono indicati nei Piani di Gestione, strumento di programmazione/attuazione per raggiungere gli obiettivi stabiliti dalla Direttiva.

La Direttiva 2007/60/CE si propone invece di definire, attraverso la conoscenza del rischio di alluvioni, gli strumenti e le regole per affrontare, in maniera condivisa a livello europeo, tali eventi. Richiama esplicitamente la necessità di gestire i corsi d'acqua in modo integrato e in sinergia con la Direttiva Acque al fine di conservare e incrementare contemporaneamente lo stato ecologico degli ecosistemi fluviali, secondo un'ottica multiobiettiva, passando a una gamma molto più ampia di soluzioni non strutturali e interventi di rinaturazione (approccio della riqualificazione fluviale).

◀ sulle Acque 2000/60/CE e della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, sulla necessità di diminuire il rischio di inondazioni migliorando contemporaneamente lo stato ecologico dei corsi d'acqua, possono essere applicati anche sul reticolo idrico minuto.

Il Progetto, (con durata dal 3 settembre 2012 al 31 dicembre 2016) coinvolge la Regione Emilia Romagna, come beneficiario coordinatore, i Comuni di Albinea, Bibbiano, Quattro Castella e San Polo d'Enza nel ruolo di cofinanziatori, e il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, che collabora all'attuazione del medesimo. L'importo complessivo destinato a tale scopo è di 1,2 milioni di Euro, di cui il 50% a carico dell'Unione Europea.

Sei corsi d'acqua

I rii oggetto d'intervento (Arianna, Bertolini, Bottazzo, Enzola, Lavezza e Bianello) sono caratterizzati da bacini molto piccoli e alvei incisi con larghezza

di 1-2 m, pendenze elevate nella parte collinare e più ridotte nei tratti di pianura che, a loro volta, presentano una diffusa urbanizzazione. La parte montana dei bacini è interessata da frequenti fenomeni di dissesto dei versanti. Al termine del tratto montano, i corsi d'acqua entrano in aree urbane, dove scorrono quasi sempre tombinati. Nei tratti di alta pianura, alcuni di essi hanno un assetto arginato pensile con la quota di fondo più alta di qualche metro rispetto al piano di campagna. Il loro regime idrico è soggetto a forti variazioni: secchi o con portata molto scarsa in periodo estivo, soggetti a repentini picchi di piena in corrispondenza di piogge di media intensità nel restante arco dell'anno. Alcuni sono caratterizzati da una scarsa qualità ambientale, dovuta a restringimenti artificiali di sezione (per esempio per la costruzione di strade nelle aree golenali), presenza di opere idrauliche ad alto impatto ambientale e vegetazione ripariale degradata in ampi tratti.



L'inizio del tratto intubato del rio Bianello alle porte di Quattro Castella.
The start of the piped segment of the Bianello stream near Quattro Castella.

Negli anni precedenti al Progetto Life Rii si sono verificati vari episodi di allagamento, che hanno interessato anche centri abitati e aree artigianali.

Per la messa in sicurezza di questi corsi d'acqua fu elaborato nel 2009 un primo studio di fattibilità, che prevedeva la realizzazione di una serie di briglie per diminuire la pendenza nei tratti montani.

Le condizioni territoriali di urbanizzazione diffusa, determinando la mancanza nelle aree pianeggianti di siti adeguati alla costruzione di casse d'espansione, hanno ristretto le tipologie d'intervento applicabili alla sola costruzione di una serie di briglie nel tratto montano. Questa soluzione avrebbe oltretutto causato un sensibile peggioramento dello stato ecologico dei corsi stessi,

Summary

INTEGRATED HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL RESTORATION / Expanding to defend

The Life Rii Project aims to improve the environmental conditions and hydraulic safety of some of the watercourses in the minor network of the foothill area

and in the high plains in the province of Reggio Emilia.

The aim is to prove that the key concept of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and of the Flood Directive (2007/60/EC), regarding the need to reduce the risk of floods while also improving the environmental state of watercourses, can be applied even to the smallest river network.

In this territory, the secondary network is characterized by very small catchment areas and by 1-2m wide riverbeds, with steep

comportando un'interruzione della continuità biologica e bloccando le naturali dinamiche geomorfologiche degli alvei.

Tecniche alternative

In considerazione di ciò, con il Progetto Life Rii si è deciso di applicare in via sperimentale al reticolo minore soluzioni tecniche alternative, per ridurre il rischio idraulico migliorando al tempo stesso lo stato ecologico dei corsi d'acqua.

Le tecniche impiegate sono ascrivibili all'ambito d'azione della riqualificazione fluviale, che prevede ove possibile di restituire spazio al fiume e permetterne o incrementarne le dinamiche naturali.

Gli interventi di costruzione di restringimenti in pietra rinvendite, per potenziare gli effetti idraulici degli allargamenti di sezione nei tratti a maggiore pendenza, sono invece realizzati con tecniche dell'ingegneria naturalistica (IN) quali gabbioni, rinverdimento di versanti ecc. e, dove si è reso necessario arrestare le dinamiche laterali dei rii considerati, per proteggere localmente beni esposti, principalmente con palificate rinvendite.

Partecipazione e monitoraggio

Il carattere sostanzialmente innovativo del Progetto è dato non solo dai prototipi ideati per risolvere problemi idraulici e ambientali specifici, ma soprattutto dall'intero percorso di progettazione, che a seguito di una fase preliminare indirizzata da un gruppo tecnico di lavoro multidisciplinare ha coinvolto gli attori locali in un processo partecipato per definire nel dettaglio gli interventi.

Gli obiettivi del Life Rii sono stati fissati in maniera chiara usando anche degli indicatori. La progettazione si è basata su

studi idraulici, geomorfologici e naturalistici dei rii oggetto d'intervento. In fase di progettazione preliminare, il gruppo tecnico di lavoro ha individuato e valutato con un'analisi multicriterio diverse alternative. Questi contenuti sono poi stati presentati agli incontri pubblici, in modo che le scelte potessero essere assunte al termine di un processo di valutazione condiviso, partecipato e trasparente. Prima e dopo l'esecuzione degli interventi è stato previsto un monitoraggio geomorfologico e naturalistico della qualità delle acque, per valutare gli effetti degli interventi nel tempo. Per la riqualificazione idraulico-ambientale di ogni corso d'acqua è stato considerato l'intero tratto, dalle sorgenti alla confluenza, per migliorarne nel complesso lo stato ecologico e la funzionalità idraulica. Nella progettazione, sono stati presi come modello di riferimento i tratti dei rii a maggiore naturalità.

Trattenere, riconnettere

Per trattenere al massimo le acque nel tratto montano si è cercato, dove possibile, di allargare la sezione per recuperare piana inondabile. In totale sono stati realizzati circa 10 mila m² di allargamenti di sezione, su circa 15 km di lunghezza dei tratti dei rii da riqualificare, così da recuperare la larghezza persa storicamente a causa dell'intervento antropico.

Nei tratti montani, dove i semplici ampliamenti delle aree golenali non erano sufficienti per trattenere le acque, si è agito con allargamenti dell'alveo, chiusi a valle da restringimenti di sezione, al fine di invasare le acque in caso di piena, con un funzionamento tipo "cassa in linea". I restringimenti sono stati ottenuti grazie a gabbioni rinverditi con talle di *Salix* spp. (prototipi studiati appositamente per inter-

venire in aree di elevato valore paesaggistico), in modo che, negli anni, il manufatto risulti quasi completamente invisibile. Il tentativo è di riprodurre artificialmente strette morfologiche naturali, riscontrabili nella conformazione di tali corsi d'acqua. A monte dei restringimenti, la creazione di ampie golene, che vengono allagate con una certa frequenza, favorisce lo sviluppo di ambienti con presenza temporanea di acqua, habitat piuttosto rari in tale contesto territoriale. Nei tratti montani, inoltre, il deflusso viene rallentato attraverso l'uso di briglie flessibili, realizzate in tronchi con radici ancorati alle sponde. Tali opere, oltre a favorire la locale diminuzione di pendenza dell'alveo, rappresentano un miglioramento ambientale sia per la diversificazione indotta nell'alveo stesso che per la creazione di nuovi habitat. Per raggiungere pienamente il risultato, si è provveduto anche a rendere sinuosa la corrente con deflettori in legname. A monte dei tratti tombinati sono state messe in opera briglie selettive, per evitarne l'intasamento dell'imbocco. Gli approfondimenti propedeutici alla progettazione hanno rilevato nell'alta pianura tratti ad andamento meandriforme, con fascia ripariale boscata in gran parte continua. Nei meandri ci sono numerosi terrazzi fluviali prossimi all'alveo di magra con buona presenza di flora nemorale, tipica dei boschi collinari. In alcuni punti sono presenti habitat come foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*. In questi ambienti, per evitare danneggiamenti, si è optato per soluzioni che non comportassero scavi e movimenti terra. Per riconnettere le golene già esistenti all'alveo, rendendole periodicamente allagabili, sono state compiute scelte alternative che favo- ►

slopes in their hill segment and less steep slopes in the plain segments which, in turn, are characterized by widespread urbanization. The mountain part of these basins is frequently affected by slope instability; additionally, watercourses at the end of the mountain segment enter urban areas in which their flow is nearly always tunnelled.

These features are highly damaging to the environment and cause high hydraulic risk, are common to the whole area at the

foot of the hills from Piacenza to Rimini, and are very similar to other situations in Italy and in Europe.

The substantially innovative character of the Life Rii Project is not just in the individual prototypes conceived to solve specific hydraulic and environmental issues as an alternative to conventional types of action, but it is particularly found in the whole design process, with the involvement, following a preliminary stage organized by a multi-disciplinary tech- ►

Due esempi degli interventi realizzati



Creazione di un'area golenale allagabile lungo il rio Lavezza, nei pressi del campo sportivo di Albinea (RE). A sinistra, la situazione a inizio lavori, con l'alveo originario facilmente individuabile dai depositi ciottolosi. A destra, dopo alcuni mesi dalla fine dei lavori, il rio si è ricostruito un alveo di magra e l'area golenale è occupata dai sedimenti trasportati e depositati dalle piene, che formano una serie di barre laterali.



Il salto di fondo naturaliforme permette di creare una variazione del livello di fondo dei sedimenti differenziando al contempo gli habitat in alveo, ed è particolarmente idoneo per operare in contesti privi di spazi laterali o in presenza di contesti ambientali di interesse conservazionistico. L'esempio riportato si riferisce al rio Enzo-la. A sinistra, la situazione iniziale, con piccoli lembi golenali scollegati dall'alveo attivo; a destra, dopo l'intervento, è ben visibile l'innalzamento del livello di fondo indotto a monte della struttura, mentre a valle è visibile una piccola tasca erosiva che permette, in presenza di poca acqua, il persistere di pozze per periodi di tempo più lunghi. I depositi, a monte, inoltre, possono ospitare nuovi micro habitat utili alla vita di numerose specie di invertebrati.

◀ rissero un innalzamento delle quote altimetriche del fondo, posizionando una serie di salti di fondo naturaliformi in tronchi con radice esposta. Si stima che, con questo sistema, sia stata riconnessa all'alveo una superficie golenale di circa 11 mila m². Lungo il rio Lavezza, che non presenta tratti intubati, è stata costruita, sull'unica briglia di calcestruzzo, alta circa 3 m, una rampa di risalita, e a monte è stata realizzata un'area umida per anfibi. Altre due rampe sono state messe in opera lungo il rio Bertolini e il rio Enzola.

In tutti i corsi d'acqua, infine, si sono attuati interventi di miglioramento e tutela della vegetazione e di ricucitura della rete ecologica. In particolare, si è cercato di migliorare la continuità delle fasce vegetazionali ripariali mediante l'impianto, nei tratti che ne erano sprovvisti, di latifoglie autoctone: *Acer campestre* (acero campestre), *Alnus glutinosa* (ontano nero), *Carpinus betulus* (carpino bianco), *Cornus sanguinea* (sanguinello), *Corylus avellana* (nocciolo), *Cytisus scoparius* (ginestra dei carbonai), *Euonymus europaeus* (fusaggine), *Fraxinus angustifolia* (frassino ossifillo), *Hippophae rhamnoides* (olivello spinoso), *Ligustrum vulgare* (ligustro comune), *Lonicera caprifolium* (caprifoglio comune), *Prunus avium* (ciliegio), *Prunus cerasifera* (mirabolano), *Prunus spinosa* (prugnolo selvatico), *Quercus pubescens* (roverella), *Quercus robur* (farnia), *Sorbus domestica* (sorbo domestico), *Ulmus minor* (olmo campestre) e *Viburnum lantana* (viburno).

Negli ambiti in cui le formazioni si presentavano più degradate sono stati eseguiti tagli selettivi e impianto di specie autoctone provenienti da germoplasma locale per indirizzare la successione vegetazionale verso formazioni di maggior

◀ nical working group, of local stakeholders for the detailed definition of all actions by means of a "participatory process". Together with "physical" actions along the rivers, the project also includes a feasibility study regarding the setting up of a "flood easement", as a juridical and administrative tool for the management of rural areas in order to mitigate floods. The Life Rii Project will be completed with the approval of a large scale integrated hydraulic and environmental restoration

Programme of the area concerned by the study, which will be drafted based on the knowledge acquired from hydraulic, geomorphologic and natural analyses, by implementing actions, monitoring and through the proposals resulting from the participatory process.

The Programme will be implemented by executing a river contract called "Patto di Rii" (Stream Covenant).

The experience so far accrued with the various activities that

valore naturalistico. Negli interventi gestionali si è comunque cercato sempre di contenere le specie invasive.

Nell'ambito del Progetto è stato svolto anche uno studio di fattibilità per l'istituzione di "servitù di allagamento", con l'analisi degli strumenti giuridici e amministrativi per l'attuazione di tale strategia. Sono state individuate le aree più idonee ed è stato messo a punto un modello di calcolo delle indennità di servitù di allagamento che tiene conto della frequenza degli allagamenti e delle colture in essere. Applicando questo modello in punti critici, in precedenza individuati dalle analisi idrauliche, è stata compiuta una prima valutazione economica, che ha evidenziato la possibile convenienza a stipulare accordi di servitù volontaria rispetto alla realizzazione di opere in aree con coltivi a seminativi e frequenze di allagamento superiori a cinque anni.

Programma integrato

Il Progetto Life Rii sarà coronato con l'approvazione del Programma integrato di riqualificazione idraulico-ambientale a scala vasta dell'area di studio, che sarà redatto sulla base delle conoscenze acquisite grazie agli approfondimenti idraulici, geomorfologici e naturalistici, con la realizzazione degli interventi, il monitoraggio e le proposte emerse durante il processo partecipato. L'attuazione del Programma avverrà con la sottoscrizione di un contratto di fiume denominato Patto di Rii. I tempi necessari alla progettazione sono stati senza dubbio lunghi, perché si è reso indispensabile l'approfondimento di un grande numero di aspetti tra loro collegati (idraulica, ecologia, geomorfologia ecc.), senza contare l'impegno richiesto dalla partecipazione pubblica.

I costi

Dal punto di vista economico, facendo una comparazione con lo studio di fattibilità del 2009, si può affermare che le tecniche sperimentate con la riqualificazione idraulico ambientale hanno permesso un risparmio del 10-15% sui costi di progetto rispetto alla sistemazione con tecniche tradizionali (briglie in serie). Da prime valutazioni si stima che, nel medio periodo, anche i costi necessari per la manutenzione delle opere e dei tratti interessati potranno essere inferiori. Inoltre, le tecniche di riqualificazione integrata idraulico ambientale del reticolo minore forniscono, a parità di efficacia idraulica, migliori risposte in termini di salvaguardia dello stato ecologico e di costi.

Un confronto tra l'incidenza media della manodopera negli interventi tradizionali istruiti dal Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica della Regione Emilia Romagna negli ultimi anni e quella negli interventi di riqualificazione ha invece evidenziato una differenza pari a circa il 15% in più in questi ultimi, che sull'ammontare complessivo dei lavori del Progetto Life Rii corrisponde a circa 4000 ore e 500 giornate di lavoro operaio in più a parità di importo finale. L'incidenza della manodopera delle lavorazioni è stata ricavata facendo riferimento all'elenco prezzi delle opere pubbliche di difesa del suolo della Regione Emilia Romagna. ■

Bibliografia

AA.VV., 2003. *Progetto Life Econet. I canali di bonifica e i corsi d'acqua delle province di Modena e Bologna. Verso la creazione della rete ecologica di pianu-*

ra. Regione Emilia Romagna, Bologna.

AA.VV., 2007. *Linee guida per il recupero ambientale dei siti interessati dalle attività estrattive in ambito golendale di Po nel tratto che interessa le Province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia.* Regione Emilia Romagna, Bologna.

AA.VV., 2008. *Atti del seminario nazionale "Il ruolo della vegetazione ripariale e la riqualificazione fluviale dei corsi d'acqua. Proposte operative per una gestione sostenibile".* Regione Piemonte, Torino.

AA.VV., 2009. *Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua naturali e artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della rete Natura 2000 (Sic e Zps).* Regione Emilia Romagna, Bologna.

AA.VV., 2012. *Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica in Emilia Romagna.* Regione Emilia Romagna, Bologna.

AA.VV., 2012. *Riqualificazione fluviale e gestione del territorio. Atti del 2° convegno italiano sulla riqualificazione fluviale, Bolzano 6-7 novembre 2012.* bu.press, Bolzano.

Cirf, 2006. *La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio.* Mazzanti editore, Mestre.

Regione Emilia Romagna, CIRF, 2012. *Studio di fattibilità per la definizione di linee guida per la progettazione e gestione di fasce tampone in Emilia Romagna.* Regione Emilia Romagna, Bologna.

Unione Europea, 2000. *Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000.* Bruxelles, Belgio.

Unione Europea, 2007. *Direttiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007.* Bruxelles, Belgio.

have been carried out has shown that planning for this project requires longer than conventional planning because of the necessary technical analysis. However the solutions defined, having a hydraulic efficacy which is similar to more established actions, ensure better responses in terms of the protection of the environmental status.

In economic terms, it can be stated that the experimented techniques with hydraulic and environmental restoration lead to

significant savings.

It is worth pointing out that, when choosing these new methods of action, an increase in manpower requirements is to be expected. The actions for the Life Rii Project implied the equivalent of 500 extra working days than traditional techniques.

After the first assessments, it is estimated that, in the medium term, also the necessary costs for the maintenance of the works and of the segments concerned can be lower.