

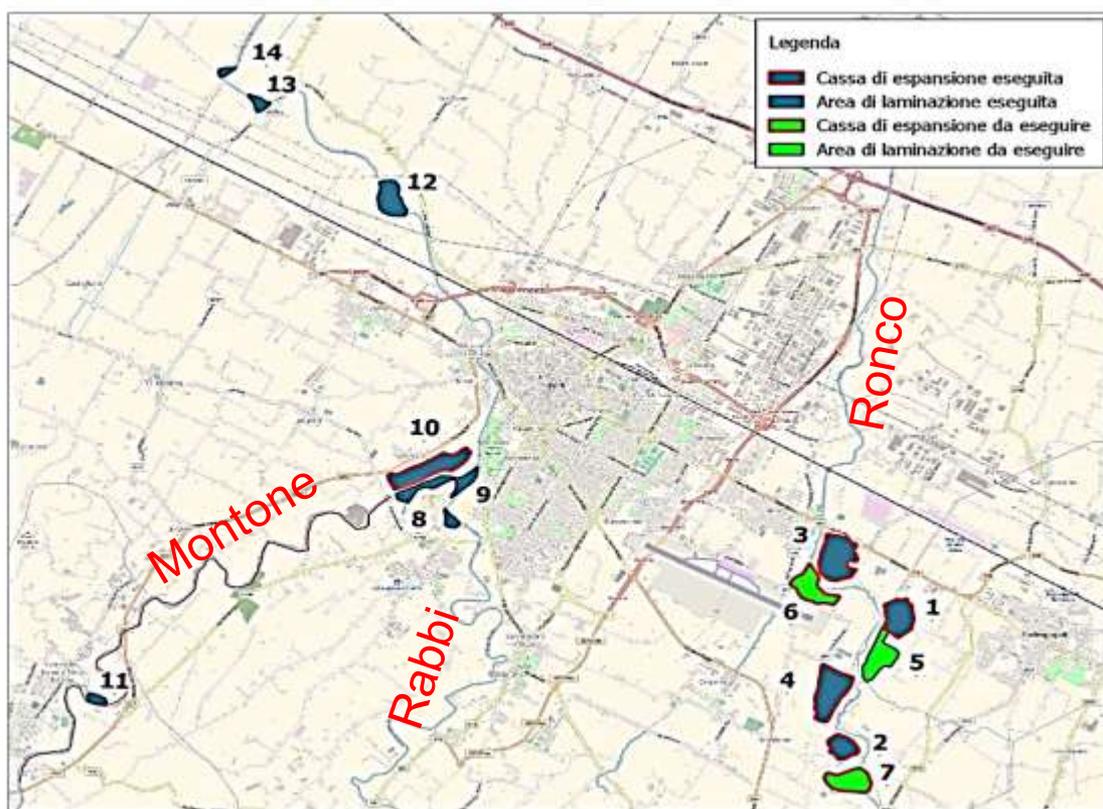


**IV CONVEGNO ITALIANO SULLA
 RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE**
#RF2018
 Bologna | 22 - 26 ottobre 2018

I progetti di Riquilificazione fluviale e Sicurezza idraulica a Forlì, città attraversata da tre fiumi

Autore - Fausto Pardolesi

Regione Emilia Romagna – Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile Servizio Area Romagna



La planimetria rappresenta la città di Forlì, ed i fiumi che la attraversano provenienti da tre vallate appenniniche la tabella elenca: le aree di intervento specificandone il tipo, la capacità idraulica di laminazione, l'estensione interessata, la misura delle strutture arginali rimosse

Toponimo		fiume	Volume m ³	Superficie Ha	Argini rimossi km	Tipo
1 SFIR	A	Ronco	1.3 milioni	16.6		Cassa di espansione
2 GOLF	A	Ronco	2.0 milioni	10,34		Cassa di espansione
3 CALBOLI	A	Ronco	1.4 milioni	25.6	0.8	Cassa di espansione
4 FOMA	P	Ronco	2.8 milioni	28.2		Cassa di espansione
5 SPINADELLO	P	Ronco	1.0 milioni	10.4	0.8	Area laminazione
6 Grotta	P	Ronco	1.2 milioni	13.9		Cassa di espansione
7 SAPIFO	P	Ronco	1.7 milioni	17.0		Area laminazione
6 CONFLUENZA RIO RONCO	A	Rabbi	0.15 milioni	3.5	0.35	Area laminazione
7 BERTARINA	A	Montone-Rabbi	0.36 milioni	12.1	2.2	Area laminazione
8 ORTI VIA FIRENZE	A	Montone	0.75 milioni	25.0	1.7	Cassa di espansione
9 TERRA DEL SOLE	A	Montone	0.03 milioni	0.7	0.3	Area laminazione
10 GOLENA SAN TOME'	A	Montone	0.8 milioni	13.5		Area laminazione
11 GOLENA PONTE BRALDO	A	Montone	0.28 milioni	3.5		Area laminazione
12 PODERE GORGONA	A	Montone	0.13 milioni	1.75		Area laminazione
totali			14.1 milioni	168.49 Ha	6.05 km	

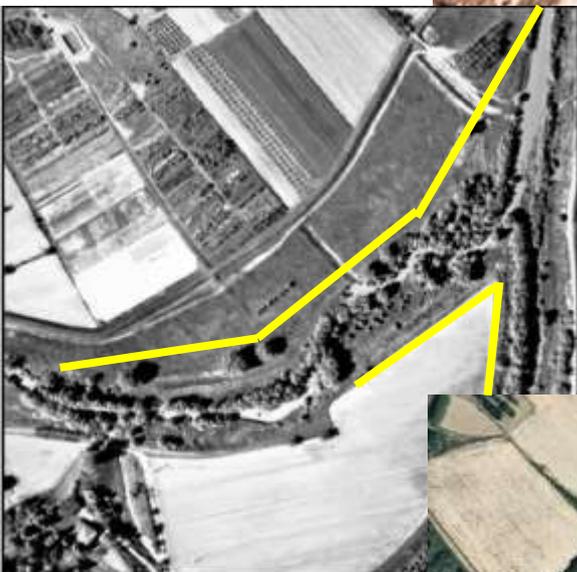
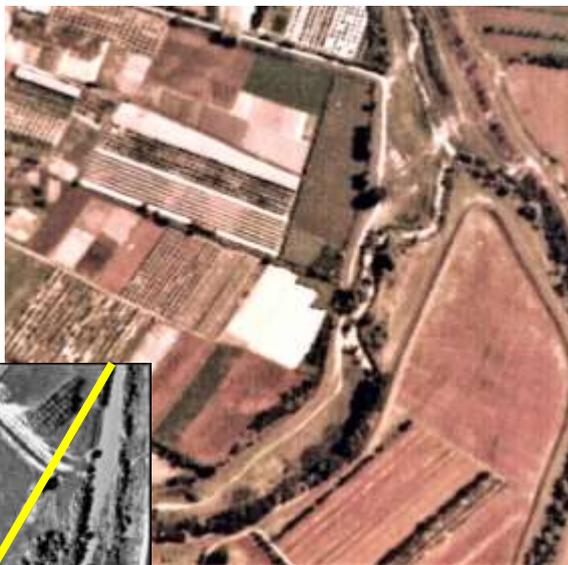
Ad inizio anni '90 parte con il recupero all'alveo di porzioni di demanio estromesso dall'alveo con argini e occupato da coltivazioni dei frontisti.

Questi primi progetti sono seguiti da altre attività tutte mirate alla laminazione, alla riqualificazione ambientale e alla fruizione.



Fiumi puliti :

Guado Paradiso



Il Recupero delle **golene al Guado Paradiso**, toponimo dell'antica strada che collega la S.S. tosco-romagnola al centro storico di Forlì.

Si demoliscono per la prima volta gli argini del fiume Montone, e si ricostruiscono arretrandoli di circa 100 metri.

Allo stesso modo si interviene nell'argine antistante, alla confluenza del torrente Rabbi con il fiume Montone

e ancora sul fiume Montone a Terra del Sole, nel comune di Castrocaro Terme e Terra del Sole, nelle vicinanze della cittadella Medicea fortificata.

Nel complesso sono oltre 10 ettari recuperati all'ambito fluviale con valenza di laminazione delle piene, i lavori vengono ultimati nel 1995.

Negli anni a seguire si attueranno riforestazioni delle golene piantando macchie miste di alberi e cespugli

MONITORAGGIO DI UN'AREA GOLENALE SOGGETTA A RINATURALIZZAZIONE

L'area golenale di **Guado Paradiso** (5 ha) rappresenta il primo esempio d'intervento di recupero e rinaturalizzazione di demanio idraulico nella provincia di Forlì-Cesena, realizzato dall'Amministrazione Provinciale e dal Servizio Tecnico di Bacino Romagna, al fine di favorire la laminazione delle piene nel nodo idraulico costituito dalla confluenza dei fiumi Montone e Rabbi

Un primo monitoraggio è stato completato nella primavera del 2010 utilizzando tecniche di rilevamento diverse per le macchie e per la matrice.

Su tutte le macchie è stato eseguito il censimento delle specie legnose (rilievo floristico) mentre su un campione casuale (50% del totale), anche il rilievo dendrometrico. In entrambi i casi, sono stati distinti gli individui impiantati da quelli nati spontaneamente



Demolizione degli argini alla confluenza del fiume Montone e del Torrente Rabbi



un grande intervento di rimozione delle arginature che consente una laminazione ampia laddove gli alvei raggiungono una ampiezza di oltre 440 metri. Sono stati demoliti **circa 3 km di rilevati arginali** in destra Montone e sinistra Rabbi. L'intervento è stato completato nel 2015.

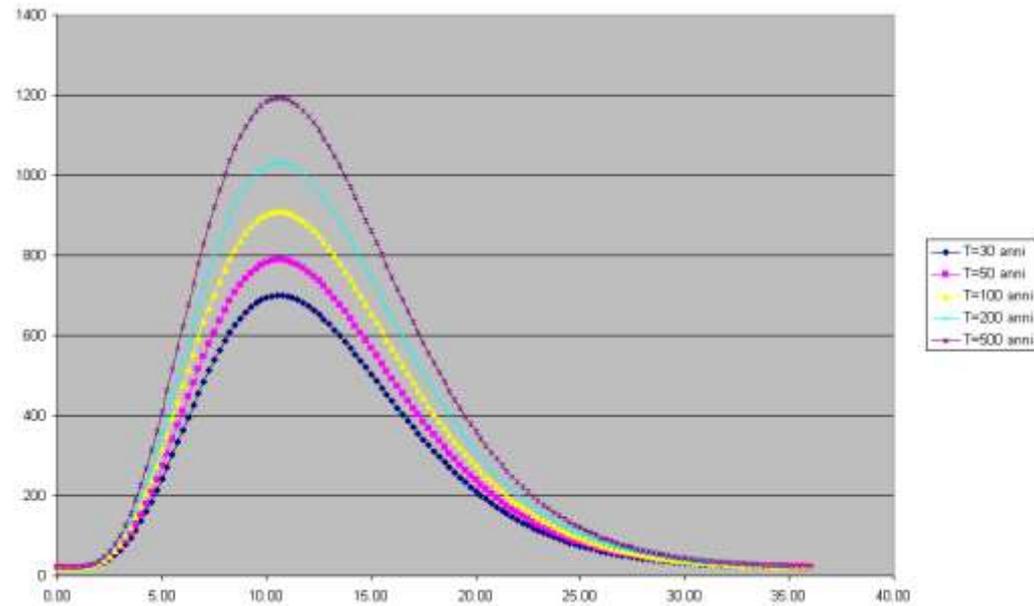
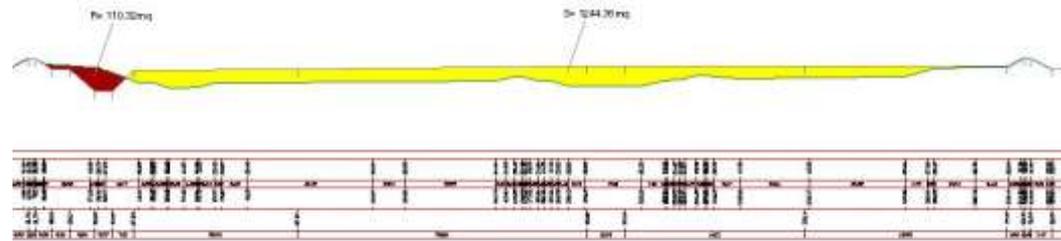
La zona dell'intervento è a ridosso del complesso ospedaliero Morgagni Pierantoni a Vecchiazzano a fronte del Parco Urbano.

La proprietà dei terreni interessati dalla laminazione attualmente è INPS, sono ancora in parte coltivati a seminativo da un affittuario.

Il Comune di Forlì prevede acquisizione e rimboschimenti come compensazioni ambientali da far realizzare ad aziende del territorio



LA GOLENA DI SAN TOME' Progetto a costo zero (compensazione) di sistemazione idraulica dell'alveo



Onde di piena del fiume Montone a Forlì - P.ta Schiavonia

Monitoraggio a San Tomè: come evolvono in una golena rinaturalizzata acqua, sedimenti, vegetazione, fauna



L'intervento di sistemazione fluviale, di cui il volume descrive le caratteristiche e riporta gli esiti del monitoraggio post-lavori. Un esempio di una nuova ottica di intervento che tende a dare, o meglio, ri-dare spazio all'acqua (prevedendo opere di laminazione piuttosto che l'innalzamento di argini a valle) e nel contempo ripristinare vere condizioni di naturalità. L'acronimo è un francesismo perché parte del lavoro è stato svolto con tirocinanti del progetto europeo Leonardo a Forlì in turni di 12 mesi.

<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/suolo-bacino/sezioni/pubblicazioni/servizio-difesa-del-suolo-della-costa-e-bonifica>



Gestione della vegetazione nel tratto di pianura arginato del Montone

Il tratto di alveo di 15 km del fiume Montone a valle del ponte di Schiavonia a Forlì, dalla via Emilia fino al ponte Vico, è caratterizzato dalle arginature continue che si elevano fra i 4 e 7 metri sul piano di campagna.

Le verifiche idrauliche ci dicono che le sezioni del fiume, con una larghezza media di circa 60 metri alle sommità interne degli argini, non sono idonee a smaltire le portate con tempo di ritorno di 200 anni neppure in condizioni di vegetazione controllata. Nel caso di mancata manutenzione per oltre 10-15 anni anche le piene tr 30 possono creare problemi.

Con lo strumento della **concessione demaniale** si è avviata un'azione di miglioramento dell'efficienza idraulica che prevede di **gestire la vegetazione** con tagli a tempistica programmata per tratti sfalsati e discontinui, con la finalità di mantenere la continuità del corridoio ecologico costituito dalla vegetazione di ripa posta sulle scarpate fluviali su almeno una delle sponde. Cercando di soddisfare le esigenze di sicurezza idraulica in questa parte particolarmente fragile del territorio nella pianura arginata.



Monitoraggio di un tratto di pianura arginato del fiume

Montone in concessione ai fini della gestione della

	Nome latino	Nome comune	Famiglia
	Specie arboree		
1	Acer campestre L.	Acero oppio, Loppio	Aceraceae
2	Acer negundo L.	Acero americano	Aceraceae
3	Juglans regia L.	Noce comune	Juglandaceae
4	Platanus hybrida Brot.	Platano comune	Platanaceae
5	Populus alba L.	Pioppo bianco, Gattice	Salicaceae
6	Populus nigra L.	Pioppo nero	Salicaceae
7	Quercus sp.	Quercia	Fagaceae
8	Robinia pseudoacacia L.	Robinia, Acacia	Leguminosae
9	Salix alba L.	Salice comune	Salicaceae
10	Salix triandra L.	Salice da ceste	Salicaceae
11	Ulmus minor Miller	Olmo comune	Ulmaceae
	Specie arbustive		
12	Amorpha fruticosa L.	Indaco bastardo	Leguminosae
13	Clematis vitalba L.	Clematide Vitalba, Viorna	Ranunculaceae
14	Corylus avellana L.	Nocciolo comune, Avellano	Corylaceae
15	Crataegus monogyna Jacq.	Biancospino comune	Rosaceae
16	Cytisus scoparius (L.) Link	Ginestra dei carbonai	Leguminosae
17	Hedera helix L.	Edera	Araliaceae
18	Ligustrum lucidum Ait.	Ligustro	Oleaceae
19	Parthenocissus quinquefolia (L.) Plan.	Vite del Canada comune	Vitaceae
20	Rubus caesius L.	Rovo bluastro	Rosaceae
21	Salix purpurea L.	Salice rosso	Salicaceae
22	Solanum dulcamara L.	Dulcamara	Solanaceae

***Bembidion (Neja) ambiguum* Dejean, 1831**

Specie igrofila ma talvolta con comportamenti elofili, che si localizza principalmente in prossimità dei fiumi nei suoli prativi, prevalentemente in pianura. La si può rinvenire anche in spazi verdi urbani o periurbani. Ha distribuzione mediterraneo-occidentale e in Italia è presente dall'Emilia e Toscana alla Calabria, in Sicilia e in Sardegna. Non compare in Zangheri 1969; è da considerare come **prima segnalazione per il territorio romagnolo**.



**SOCIETA' PER GLI STUDI
RALISTICI DELLA ROMAGNA**

Rio Ronco di Vecchiazzano, fitodepurazione in scala d

Il percorso del rio era addossato alle abitazioni, con sezione completamente artificiale di forma trapezoidale **rivestita in cemento**.

Oggi, il percorso del rio è stato allontanato dagli edifici, rimosso il rivestimento in calcestruzzo di fondo e sponde, meandrizzato e dotato di una ampia lanca che svolge funzioni ambientali di zona umida con valenze fitodepurative.

Sono stati realizzati tre salti scarpate verticali in alcuni tratti e dolci in altri.

Le piantumazioni in alveo sono di canneto e salici, sui piani golenali essenze dai vivai forestali.





Nitrato (mg/L NO₃)

I nitrati sono presenti in tutte le acque per fenomeni naturali (in questo caso gli apporti sono sempre molto modesti), ma soprattutto per conseguenza di attività umane. Con la pioggia penetrano nel suolo e raggiungono le acque sotterranee. Altri fenomeni naturali (nitrificazione delle sostanze vegetali) concorrono alla produzione di nitrati. Quantità elevate di nitrati nelle acque sono imputabili all'azione dei fertilizzanti azotati: dopo lo spargimento sul terreno essi vengono dilavati dalle piogge e trasferiti nelle acque superficiali o infiltrati in quelle sotterranee.

Nitrato (mg/L NO ₃)	19/04/2018	22/05/2018	19/06/2018
Rio Ronco Vecchiazano 1	15,5	7,7	11,3
Rio Ronco Vecchiazano 2	8,3	1,1	0,7

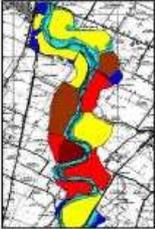


Il Progetto Generale di laminazione del fiume Ronco, nel tratto posto a monte della via Emilia, è il primo formalizzato nelle analisi, proposte progettuali, contenuti. Parte di questo territorio è un SIC Meandri Fiume Ronco. Diversi ambiti sono vocati a essere recuperati a spazi dove espandere le piene. Prima uno studio idraulico dell'AdB condotto dal Prof Brath, poi il nostro progetto generale, a seguire i primi 5 stralci, dei quali 4 completati, e un accordo di programma con le amministrazioni locali per avviare il percorso di riconoscimento dell'area come parco e area protetta.

SERVIZIO TECNICO SACINO FIUMI ROMAGNOLI
 Assetto Idraulico sede di Forlì

PROGETTO GENERALE

FIUME RONCO - BIDEN'E
 SISTEMAZIONE E RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE
 CON OPERE DI LAMINAZIONE DELLE PIENE
 DEL TRATTO FONTE VIA EMILIA-MAGLIANO
 COMUNI DI FORLÌ E FORLIMPOPOLI



TAV. 1 - Planimetria Generale - scala 1 : 5.000

progettati:
 Fulvio Pizzobelli
 Davide Gonnari

collaboratori:
 Antonio Boli
 Marco Gioria Costa
 Riccardo Galardi
 Franco Pizzobelli
 Fabrizio Pinna
 Massimo Marzetti
 Stefano Valnegri

il Dirigente Difesa del Suolo e
 Gestione Area Demanio Idrico
 Responsabile del Progettamento:
 Ing. Marco Magazzini

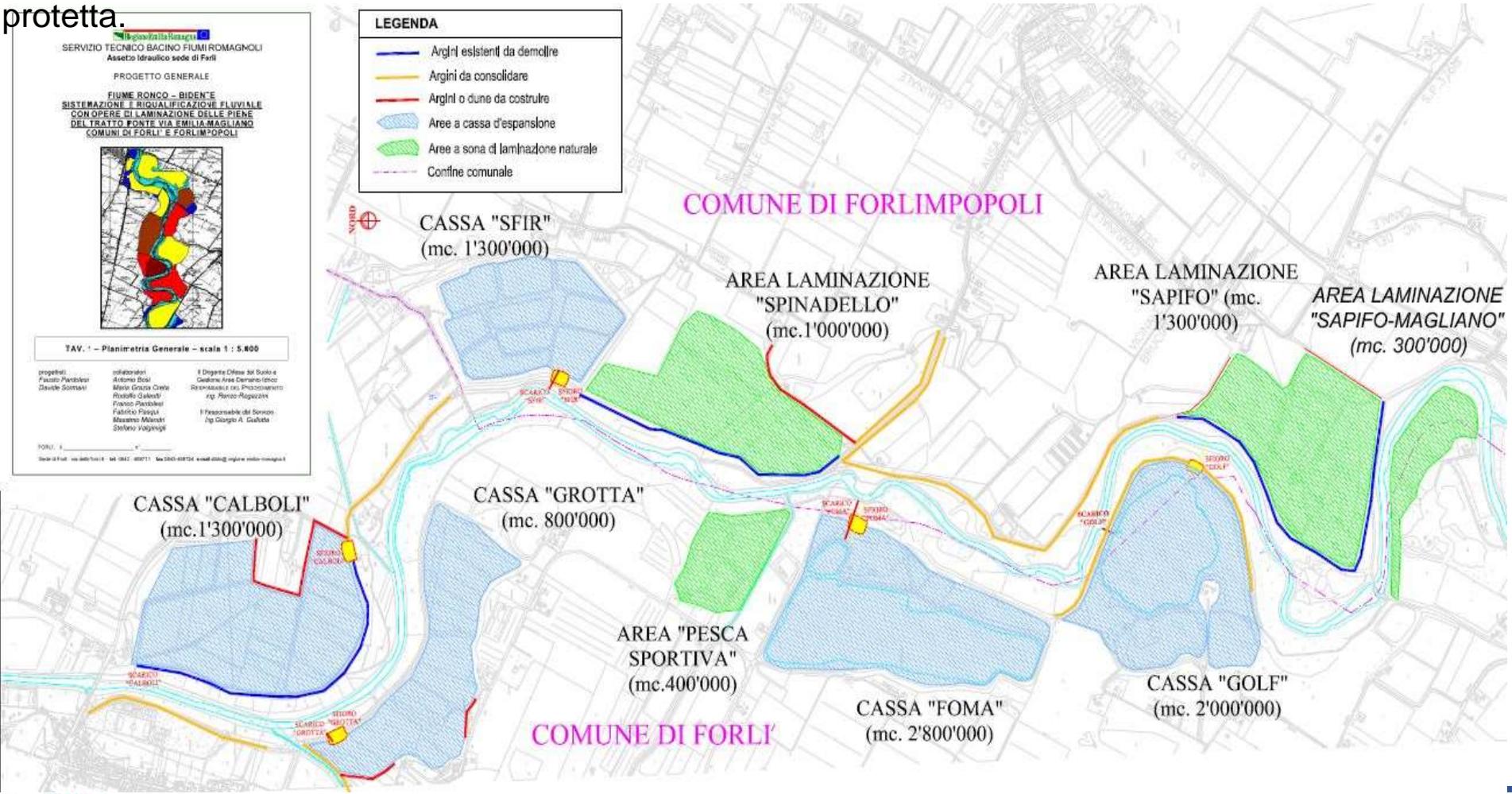
il Responsabile del Servizio:
 Ing. Giorgio A. Galardi

FORLÌ

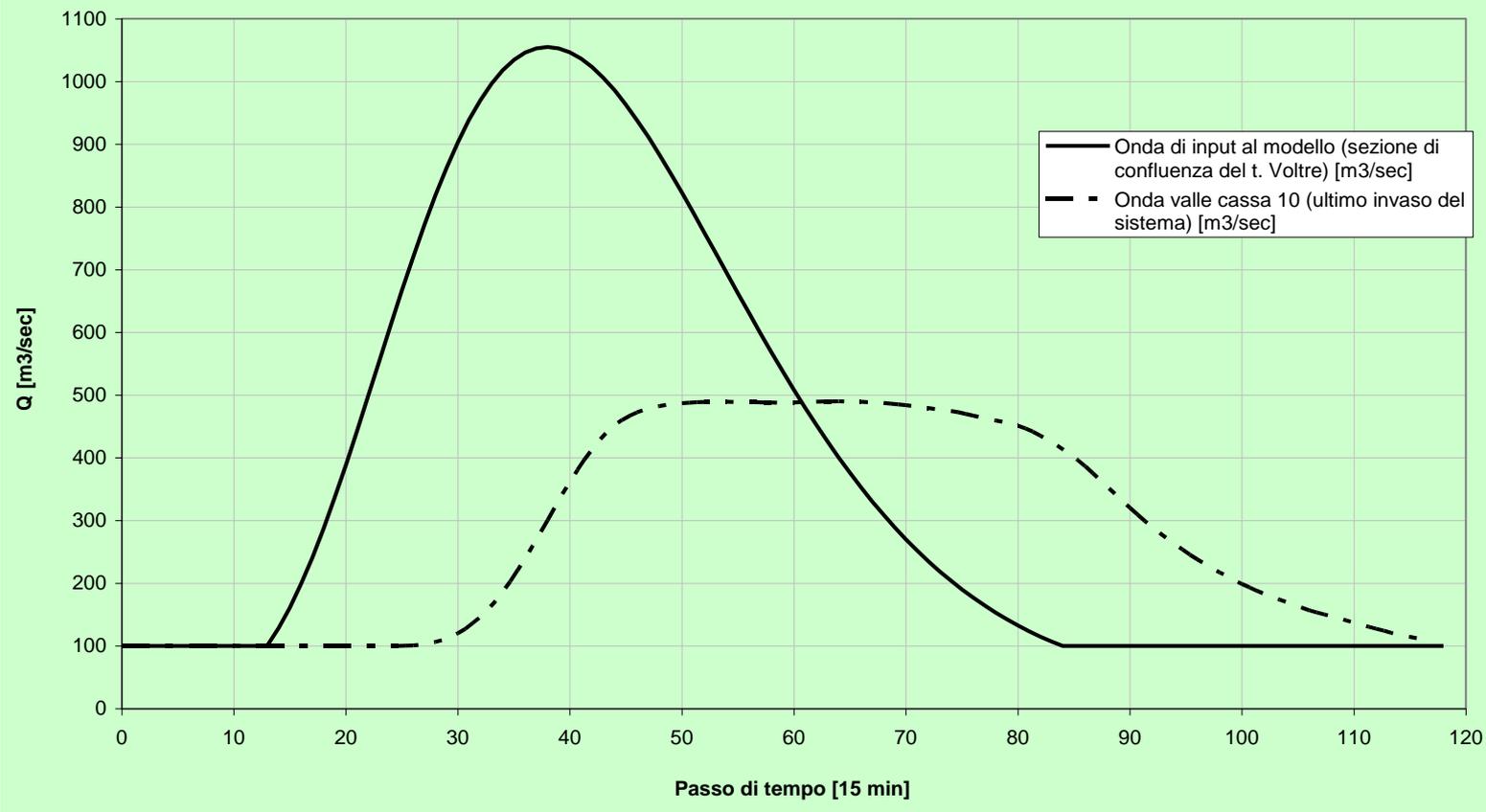
Scale di Forlì: via della Pace 11 - tel. 0542/207111 - fax 0542/60724 - email: osd@atp.ing.it - osd@atp.ing.it

LEGENDA

- Argini esistenti da demolire
- Argini da consolidare
- Argini o dune da costruire
- Aree a cassa d'espansione
- Aree a sonda di laminazione naturale
- Confine comunale



Onde di piena fiume Ronco Tr 200 anni
nelle sezioni a monte (confluenza t. Voltre) e a valle del gruppo di invasi in studio



*Contributo alla laminazione (Q200) di tutte le aree di progetto
da Meldola a Ronco (Brath, 2006-07)*

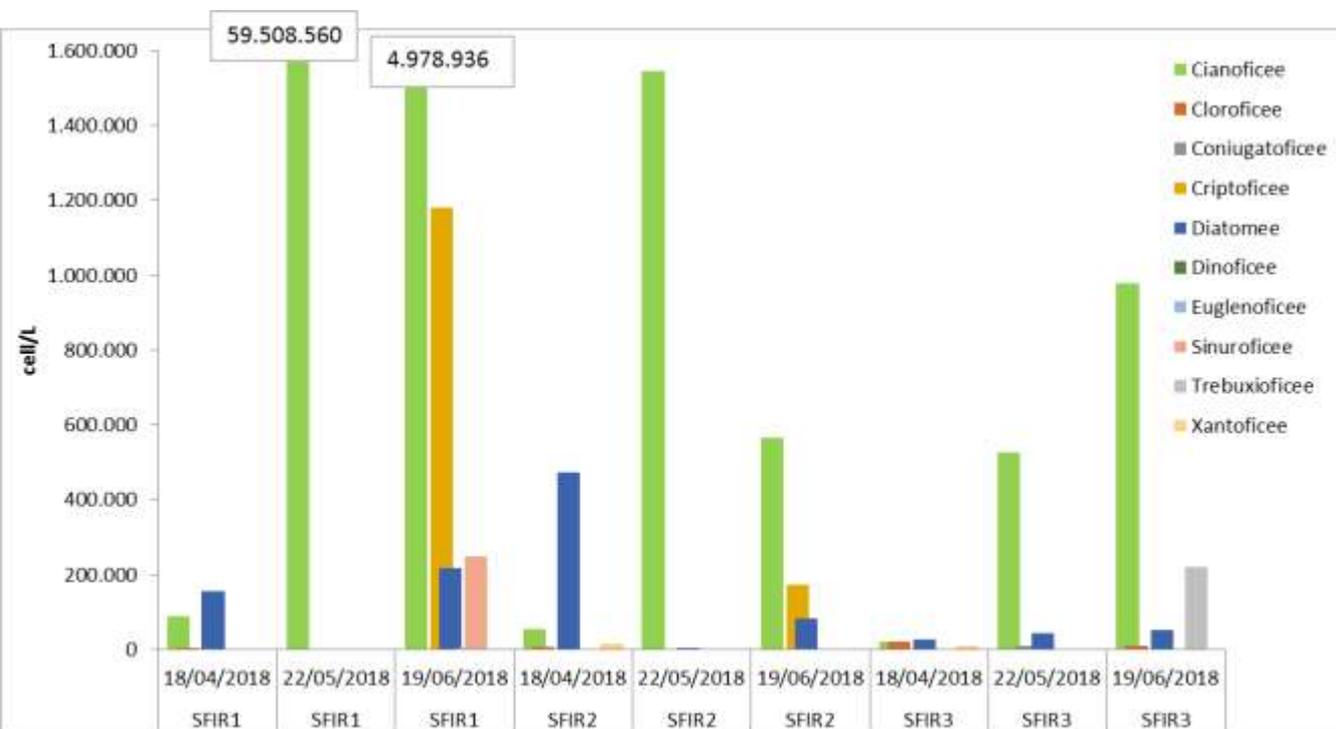
Cassa di Espansione SFIR



L'area si trova in Comune di Forlimpopoli appena oltre il confine con Forlì; in fregio all'alveo sulla sponda destra sono presenti in affiancamento, per un tratto di quasi 400 ml, le arginature di contenimento delle acque provenienti dallo zuccherificio SFIR. Lo stabilimento in fase di riconversione e smantellamento, da alcuni anni non attivava più i suoi impianti a regime e le riserve idriche presenti sul fondo delle vasche sono in rapido esaurimento.

Nell'ambito dello smantellamento che l'azienda proprietaria aveva in corso, il Comune di Forlimpopoli aveva comunicato la volontà condivisa di procedere ad una progettazione che destinasse questi spazi a vasche di laminazione delle piene del Fiume Ronco conservando gli aspetti naturalistici e valorizzando quelli didattici della zona come indicato nel POC del 2008. È in questa prospettiva che si sono progettati lo scolmatore, la restituzione di fondo, l'apertura dei varchi nei setti interni per collegare le vasche

Monitoraggio Cassa di espansione vasche SFIR

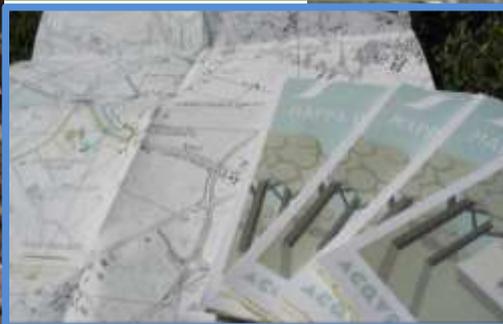


L'analisi del fitoplancton nei campioni delle vasche SFIR1, SFIR2 e SFIR3 (prelevati il 18/04/2018, 22/05/2018, 19/06/2018) evidenzia come componente maggiormente rappresentata quella cianobatterica.

I Cianobatteri, pur costituendo uno dei principali gruppi di procarioti, tradizionalmente vengono trattati come microalga, data la loro capacità di svolgere fotosintesi ossigenica.



Monitoraggio Cassa di espansione vasche SFIR fototrappole



l'avifauna alla Cassa di espansione vasche SFIR



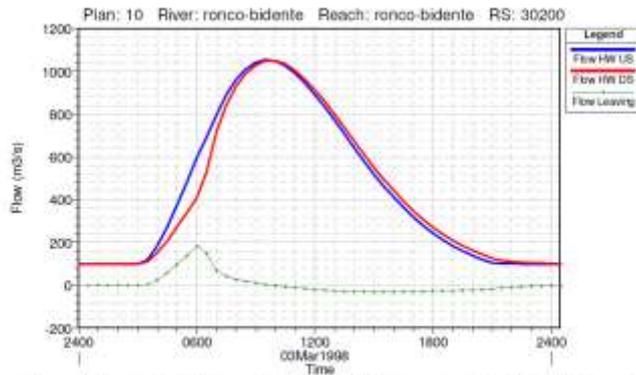
I rilevamenti sono stati effettuati regolarmente in tutti i mesi dell'anno, da più rilevatori, a partire dal 2012 e sono tuttora in corso; ad oggi risultano circa 125 giornate di osservazione.

La raccolta dati per la realizzazione di questo studio ha permesso di stabilire che questo piccolo biotopo rappresenta una delle più importanti aree umide provinciali, frequentata in tutti i mesi dell'anno da numerose specie alcune delle quali inserite fra quelle a rischio, vulnerabili o rare. Nel periodo di indagine (2012-2018) sono stati raccolti circa 2000 dati inerenti 149 specie, conteggiando complessivamente 18000 individui. Delle 70 specie prettamente legate agli ambienti umidi, almeno 13 sono nidificanti o vi hanno nidificato (5 Passeriformi: Ballerina bianca, Usignolo di fiume, Beccamoschino, Cannaiola comune e Cannareccione; 8 Non Passeriformi: Cigno reale, Volpoca, Germano reale, Tuffetto, Porciglione, Gallinella d'acqua, Folaga, Cavaliere d'Italia). Circa trenta specie utilizzano regolarmente le vasche come punto d'appoggio durante l'impegnativa fase delle migrazioni primaverili ed autunnali ed almeno una ventina le utilizzano per trascorrere l'inverno. Infine una trentina di specie sono transitate sporadicamente o eccezionalmente, trovandovi rifugio ed alimentazione.

La cassa di espansione lago Golf “I fiordalisi”



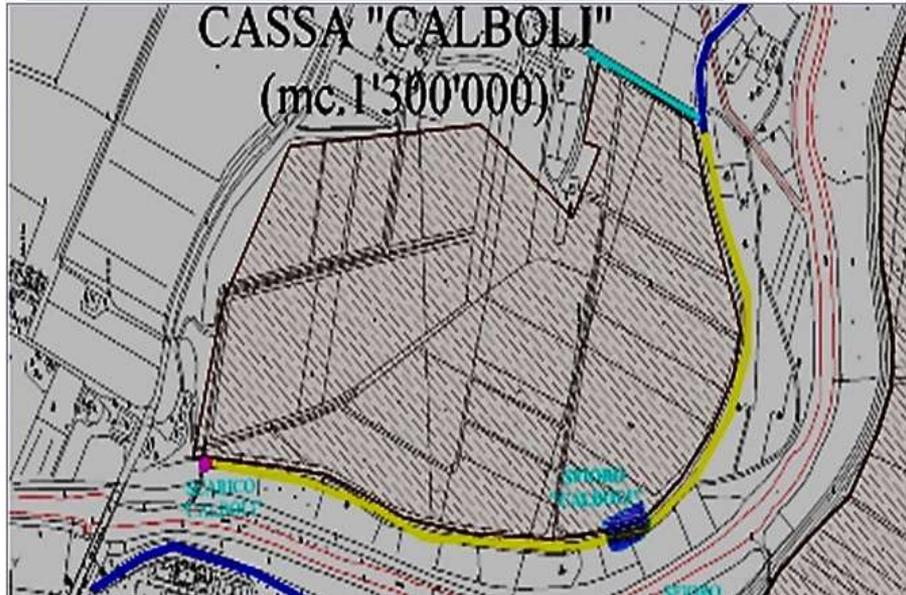
Le piene hanno interessato il lago Golf nel 2005 dimostrando la necessità di una sistemazione della zona di sfioro che migliori il funzionamento idraulico e gli effetti sull'area interna. In quelle occasioni l'argine (non rivestito), una volta sormontato, è stato distrutto dalla forza dell'acqua, in tratti diversi per diverse decine di metri, con conseguente rapido riempimento dei volumi e rinterro dello specchio d'acqua. Le opere vengono realizzate con la condivisione della proprietà che ha sottoscritto un documento di accettazione e autorizzazione ad attuare il progetto che in parte interessa la proprietà privata, confermando i vincoli imposti da un accordo del 1993. Gli scavi sono stati limitati allo stretto necessario per impostare le opere nella zona dello scolmatore e la sottesa vasca di dissipazione. I terreni movimentati sono stati risistemati in loco a raccordare le quote dei fianchi del manufatto che regola il sormonto arginale. L'argine è stato portato in quota per un tratto di circa 1200 ml



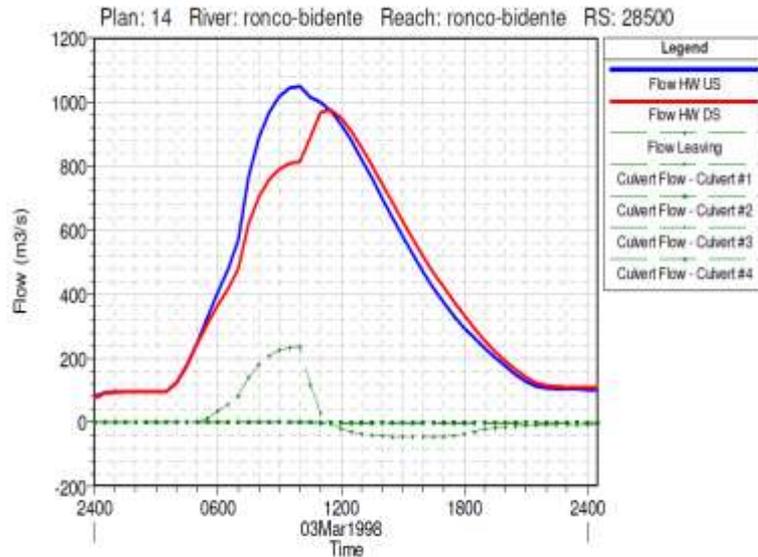
Idrogrammi di portata per piene duecentennali in F. Ronco a monte (colore blu) e a valle (colore rosso) dello sfioratore laterale ed in ingresso alla "cassa GOLF" (colore verde)



cassa di espansione CASA CALBOLI



rinforzo e rivestimento tramite pietrame, in punto attualmente più basso del tratto arginale, di fronte alla confluenza del rio Grotta e la difesa con riempimento-duna delle aree private poste a monte in corrispondenza della attuale strada bianca che scende al fiume, lasciando l'area alla destinazione d'uso attuale; i tempi di ritorno dell'esondazione sono stati così aumentati passando dagli attuali 30-50 anni a piene con tempo di ritorno 200 anni, in virtù del sistema di laminazione complessivo che si sta attuando nella zona e della chiusura del varco esistente in prossimità della rampa di accesso della strada bianca



Idrogrammi di portata per piene duecentennali in F. Ronco a monte (colore blu) e a valle (colore rosso) dello sfioratore laterale ed in ingresso alla "cassa FOMA" (colore verde)

L'area occupata in gran parte dal lago (30 ha) è dagli anni 90 cassa di espansione delle piene. A seguito degli accordi in convenzione fra proprietà e Comune, l'argine che la separa dall'alveo fluviale è dimensionato per contenere al massimo piene con tempo di ritorno 50 anni.

Si prevede di realizzare le opere idrauliche concorrenti all'attuazione del "Progetto generale Fiume Ronco-Bidente. Sistemazione e riqualificazione fluviale con opere di laminazione delle piene del tratto Ponte Via Emilia – Magliano nei Comuni di Forlì e Forlimpopoli" redatto dal Servizio Tecnico di Bacino della Romagna e finalizzato alla riduzione del rischio idraulico ed alla salvaguardia della risorsa idrica di pregio.

Il tempo di ritorno dell'esonazione in tale area sarà pari o superiore ai 200 anni così da preservare il lago Fo.Ma (minore frequenza di inondazione) rispetto alle altre zone limitrofe (sopra descritte) per la salvaguardia della qualità delle acque.





Sistemazioni sui rii minori del Fiume Montone

Fra i tanti interventi diffusi sul territorio realizzati dell'ex-Servizio tecnico di bacino Romagna (oggi Servizio Area Romagna dell'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile) si possono menzionare quelli sul rio Cozzi e sul rio Giallo, entrambi affluenti del Fiume Montone ed esondati nelle piene del 2015: ove ottenuta la disponibilità dei terreni si sono eseguiti allargamenti d'alveo, abbassamenti golenali, piccole rimeandrazioni ed aree umide. Tali piccoli interventi, se notevolmente diffusi sul territorio e realizzati in ottica di riqualificazione fluviale, diventano strategici al fine del ritorno ad un territorio più sicuro e più naturale, con notevoli influenze anche sul reticolo idrografico principale.

Da visionare per ulteriori approfondimenti gli studi dell'Autorità di bacino fiumi romagnoli fra cui il "Progetto per lo studio dell'evoluzione geomorfologica e analisi di pericolosità idraulica con criteri morfologici dei corsi d'acqua secondari naturali dei bacini regionali romagnoli e valutazioni idrauliche sulle fasce inondabili dell'alveo (art. 2 ter) per il territorio di competenza dell'Autorità dei bacini regionali romagnoli" e la "Rilevazione della topografia e analisi idraulica degli affluenti dei corsi d'acqua principali finalizzata alla integrazione della rete idraulica digitale".





LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE IN ROMAGNA

LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE IN ROMAGNA

Dagli anni Novanta, la Regione Emilia-Romagna procede lungo un percorso orientato alla gestione sostenibile dei corsi d'acqua: attraverso la definizione di buone pratiche, la formazione del personale, la diffusione di documenti di indirizzo e l'impulso a progetti sperimentali, siamo giunti in questo ultimo mandato all'applicazione della Direttiva Comunitaria e della Direttiva Acque, che si è tradotta nell'integrazione concreta dei relativi Piani.

La convinzione che ancora oggi ci spinge ad andare avanti con un approccio alla difesa idraulica del territorio che si fonda sulla riquilibrata gestione delle acque proviene in primo luogo dal bagaglio tecnico maturato dalle strutture regionali, al quale i casi trattati da questa pubblicazione rappresentano l'applicazione più virtuosa, dalle norme europee già recepite e da quelle nazionali che nel frattempo sono state adottate. Ciò detto, per la Regione si tratta innanzitutto di una strategia di sviluppo più complessiva, volta ad una gestione delle risorse naturali che sia sostenibile e che costituisca un volano per la crescita del territorio, anche grazie a sinergie tra settori diversi che collaborano in un'ottica di economia circolare.

In tale insieme, la tecnica della riquilibrata gestione fluviale occupa un tassello di primaria importanza: attraverso opere di ingegneria idraulica e di gestione delle acque, essa concorre, infatti, ad accrescere la resilienza del territorio e a migliorarne la qualità ambientale e naturalistica, oltre che a dare impulso a filiere locali che coinvolgono imprese altamente specializzate.



grazie per l'attenzione



Centro Italiano per la
Riqualificazione Fluviale



Riferimenti autore

Fausto Pardolesi

Regione Emilia Romagna –Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile Servizio Area Romagna

Sede di Forlì

fausto.pardolesi@regione.emilia-romagna.it