

LIFE RINASCE

Gestire il rischio idraulico riqualificando i canali di bonifica

Aronne Ruffini^{1*}, Marco Monaci¹, Alfredo Caggianelli²

1 Consorzio di bonifica dell'Emilia Centrale. Corso Garibaldi, 42 – 42121 Reggio Emilia

2 Regione Emilia-Romagna, Viale della Fiera, 8 - 40127 Bologna

* Referente per la corrispondenza: aruffini@emiliacentrale.it

Pervenuto il 24.2.2017; accettato il 24.4.2017

Riassunto

Il Progetto LIFE RINASCE, avviato nel luglio 2014, si propone di realizzare a scopo dimostrativo la riqualificazione idraulico ambientale di alcuni canali di bonifica emiliani. Promotore ne è il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale in collaborazione con la Regione Emilia-Romagna. L'importo complessivo del progetto ammonta a circa €2.000.000.

Il progetto si pone l'obiettivo generale di dimostrare che i concetti chiave della Direttiva Acque 2000/60/CE e della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, in merito alla necessità di diminuire il rischio di inondazioni e al contempo migliorare lo stato ecologico dei corsi d'acqua, possono essere applicati anche sul reticolo artificiale gestito dai Consorzi di bonifica.

In questo senso il progetto prevede di realizzare 4 interventi di riqualificazione sui canali CABM in Comune di Carpi e Novi di Modena (MO), Cavata Orientale e Diversivo Fossa Nuova Cavata in Comune di Carpi (MO) e Collettore Alfieri in Comune di Gualtieri (RE). Gli interventi prevedono la riqualificazione di circa 7 km di canali mediante la realizzazione di 3 ettari di golene naturalistiche allagabili lungo i canali, la forestazione delle sponde per circa 7 km e la realizzazione di una cassa di espansione a finalità naturalistiche di 3 ettari.

Il progetto si propone, inoltre, di mettere a punto e applicare modalità di gestione "gentile" della vegetazione acquatica e riparia dei canali, confrontando diverse modalità di taglio in relazione agli effetti ecologici, idraulici ed economici.

Sono stati completati i lavori su Collettore Alfieri (2 km), CABM (1 km) e Diversivo Fossa Nuova Cavata (900 m).

PAROLE CHIAVE: riqualificazione fluviale / canali / progettazione integrata / rischio idraulico / monitoraggio ecologico

PROJECT LIFE13 ENV/IT/000169 "RINASCE"

Naturalistic restoration for the integrated hydraulic-environmental sustainability of the emilian canals

The project LIFE RINASCE, launched in July 2014, aims to create, for demonstration purposes, environmental and hydraulic restoration of some of Emilia Romagna drainage canals. Promoter of the project is the Consorzio di bonifica dell'Emilia Centrale in collaboration with the Emilia-Romagna Region. The total value of the project amounts around €2 million.

The project has the overall aim to show that the key concepts of the Water Directive 2000/60/EC and the Flood Directive 2007/60/EC, concerning the need to reduce flooding risk and at the same time to improve the environmental status of streams, can also be applied on the artificial canals managed by "Consorzi di bonifica".

In this sense, LIFE RINASCE plans to build four restoration project on CABM channel in the Municipality of Carpi and Novi di Modena (MO), Cavata Orientale and Diversivo Fossa Nuova Cavata in the Municipality of Carpi (MO) and Collettore Alfieri in the Municipality of Gualtieri (RE).

The interventions involve the restoration of approximately 7 km of canals through the implementation of a 3-hectare natural flood plains along the channels, forestation of the banks for about 7 km and the construction of an overflow basin for naturalistic purposes (3 ha).

The project aims also to develop and apply "gentle" management of aquatic and riparian vegetation in the channel, comparing different cutting methods in relation to ecological, hydraulic and economic effects.

Work has been completed on Collettore Alfieri (2 km), CABM (1 km) and Diversivo Fossa Nuova Cavata (900 m).

KEY WORDS: river restoration / canals / integrated project / flood risk / ecological monitoring

INTRODUZIONE

Tradizionalmente la gestione del rischio di alluvioni si è basata essenzialmente nell'accelerare il deflusso delle acque verso valle. Nel contempo gli alvei sono stati confinati all'interno di uno spazio di dimensioni quanto più ridotte possibili, al fine di massimizzare il recupero di terreni per finalità economiche (agricoltura, insediamenti, ecc.). Le misure tipicamente adottate in tal senso sono state la costruzione di argini, la rettifica e la canalizzazione degli alvei, o addirittura la loro totale copertura, l'escavazione di sedimenti e la rimozione della vegetazione. L'assetto dei corsi d'acqua che ne è conseguito ha permesso localmente di recuperare terreni per l'uso agricolo, residenziale o industriale, che avrebbero continuato ad essere invece interessati da frequenti inondazioni e dalla libera divagazione degli alvei, ma ha tendenzialmente aumentato la pericolosità a valle. Da un punto di vista ambientale, inoltre, tali interventi hanno spesso determinato conseguenze negative sullo stato ecologico dei fiumi, sia per alterazione fisica diretta, sia a causa dell'interruzione delle dinamiche idromorfologiche, principale "motore" per la creazione e il ringiovanimento degli habitat; un assetto così artificializzato richiede inoltre continue operazioni di manutenzione che implicano la distruzione della vegetazione acquatica, degli habitat, ecc. La strategia seguita mostra da tempo alcuni limiti che necessitano di essere analizzati, soprattutto alla luce della crescente frequenza dei fenomeni pluviometrici estremi e del conseguente aumento del rischio da esondazione, oltre che degli ingenti costi richiesti per la periodica manutenzione del sistema infrastrutturale di difesa. Tale presa di coscienza ha portato diversi paesi europei a sviluppare un approccio di gestione dei corsi d'acqua di tipo integrato, denominato "river restoration" o "riqualificazione fluviale", fondato sul concetto di "restituire spazio al fiume" per affrontare il rischio da alluvioni (Regione Emilia-Romagna e

Regione Veneto, 1993; CIRF, 2006; Regione Emilia Romagna, 2003, 2007, 2009). Questo approccio trova conferma nella Direttiva "Alluvioni" (2007/60/CE), la quale richiama esplicitamente la necessità di gestire i corsi d'acqua in modo integrato ed in sinergia con la Direttiva "Acque" (2000/60/CE) al fine di conservare e incrementare contemporaneamente lo stato ecologico degli ecosistemi fluviali, ragionando secondo un'ottica multiobiettivo, passando dalla realizzazione di sole opere idrauliche a una gamma molto più ampia di soluzioni non strutturali e di interventi di riqualificazione fluviale (Regione Emilia-Romagna e CIRF, 2012, 2015).

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il Progetto LIFE RINASCE (LIFE13 ENV/IT /000169 - "Riqualificazione Naturalistica per la Sostenibilità integrata idraulico-ambientale dei Canali Emiliani"), approvato nel luglio del 2014, si propone di realizzare a scopo dimostrativo la riqualificazione idraulico-ambientale di alcuni canali di bonifica emiliani. Promotore ne è il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale in collaborazione con la Regione Emilia-Romagna. L'importo complessivo del progetto ammonta a circa €2.000.000 (<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/life-rinasce>).

Il progetto LIFE RINASCE si pone l'obiettivo generale di dimostrare che i concetti chiave della Direttiva Acque 2000/60/CE e della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, in merito alla necessità di diminuire il rischio di inondazioni e al contempo migliorare lo stato ecologico dei corsi d'acqua, possono essere applicati anche sul reticolo idrico artificiale gestito dai Consorzi di bonifica.

In questo senso il progetto prevede di realizzare 4 interventi di riqualificazione idraulico-ambientale sui canali Collettore Acque basse Modenesi (CABM) in Comune di Carpi e Novi di Modena (MO), Cavata

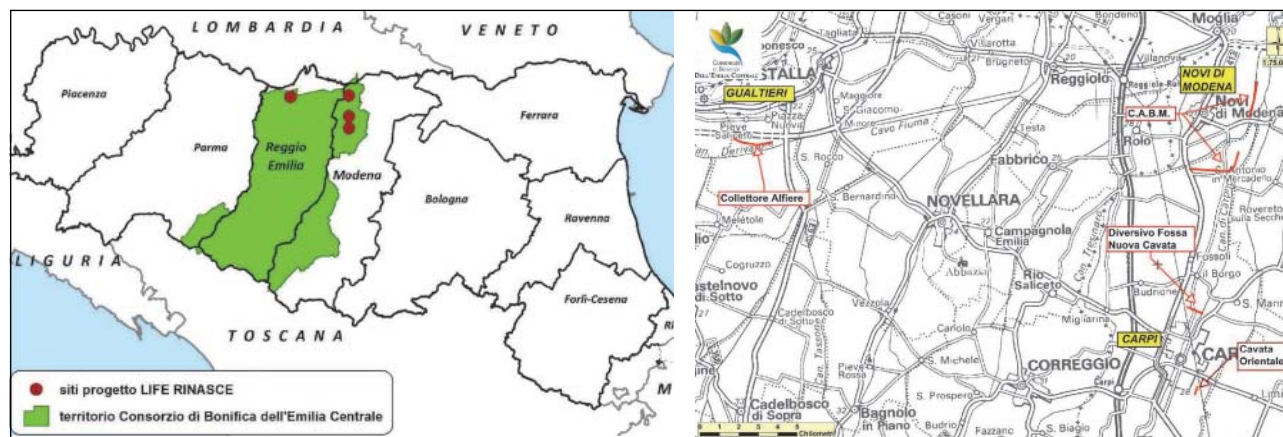


Fig. 1. Inquadramento territoriale del progetto (a sinistra) e (a destra) localizzazione specifica dei siti di intervento nei Comuni di Carpi e Novi di Modena (Provincia di Modena) e Gualtieri (Provincia di Reggio Emilia).

Orientale e Diversivo Fossa Nuova Cavata in Comune di Carpi (MO) e Collettore Alfieri in Comune di Gualtieri (RE) (Fig. 1).

Nel loro complesso, gli interventi inseriti nel progetto LIFE RINASCE prevedono la riqualificazione di circa 7 km di canali mediante la realizzazione di 3 ettari di golene naturalistiche allagabili lungo i canali, la forestazione delle sponde per circa 7 km e la realizzazione di una cassa di espansione destinata a diventare una zona umida naturalistica per l'accumulo delle piene, per un'estensione di circa 3 ettari.

I risultati che scaturiranno dalla realizzazione degli interventi permetteranno di eseguire una riflessione per valutare se una gestione dei canali basata maggiormente su criteri ecologici possa dare risultati migliori anche in termini di diminuzione del rischio idraulico.

RISULTATI

1. Intervento di riqualificazione del Collettore Alfieri

La funzione e le problematiche di inondazione in essere nel Collettore Alfieri hanno indotto sino ad ora il Consorzio ad una gestione prettamente idraulica dello stesso in termini di controllo della vegetazione palustre e arboreo-arbustiva, al fine di prevenire difficoltà di scolo in caso di emergenza. Obiettivo dell'intervento proposto sul Collettore Alfieri è quello di modificare parzialmente tale tipologia di gestione, individuando un assetto fisico che permetta la conservazione e il rafforzamento della componente vegetale e la diversificazione degli habitat all'interno del canale, diminuendo le situazioni di rischio idraulico.

Gli interventi realizzati sul canale a tale scopo e terminati a marzo 2106 sono stati i seguenti (Fig. 2):

a) *Ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda:* l'intervento prevede l'ampliamento della sezione del Collettore Alfieri mediante abbassamento della parte più prossima all'alveo della banca interna presente in destra idrografica, e contemporanea riprofilatura

della scarpata interna destra, al fine di garantire una pendenza della scarpata non superiore a 1:2 e favorire così la colonizzazione di specie elofitiche. A fianco della sponda ribassata sarà creata la pista di manutenzione per i mezzi del Consorzio.

b) *Creazione di una bassura umida allagabile:* l'intervento ha previsto lo scavo di una bassura umida di forma allungata parallela all'alveo di magra, ricavata nella parte più esterna della banchina di circa 20 m ivi presente, per una lunghezza complessiva di circa 850 m e un volume complessivo di scavo di circa 4.500 mc. La bassura è in realtà costituita da 5 zone umide poste l'una in serie all'altra, di ampiezza in sommità di 8 m, ampiezza al fondo di 3,5 m, profondità di circa 0,9 m e sponde con pendenza variabile tra 1:2 e 1:3. Le zone umide sono state collegate all'alveo del canale mediante il posizionamento di tubazioni di 60 cm di diametro, così da creare una connessione tra la bassura e il Collettore Alfieri. Le tubazioni sono posizionate ad un'altezza tale che possano riempire la zona umida quando il canale è invasato dalle acque irrigue (generalmente il livello irriguo si attesta poco al di sotto della quota della banchina attuale) e quando il canale è in piena. I tubi sono stati posati ad una quota di circa 30 cm dal fondo della bassura, in modo tale che la zona umida non si svuoti completamente quando il livello delle acque irrigue scende (nel caso del Collettore Alfieri, circa ogni 3 giorni) o quando la piena è defluita.

La bassura umida sarà quindi inondata temporaneamente e subirà dei cicli di riempimento e svuotamento con frequenza diversificata tra la stagione irrigua (maggio-settembre) e il resto dell'anno; il livello residuo di acqua presente sul fondo una volta uscita, dipenderà da diversi fattori variabili e non prevedibili, tra cui il tasso di evaporazione, la durata della stagione secca e di quella piovosa e il livello della falda.

c) *Incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale:* il progetto ha previsto l'incremento della dotazione di specie arboreo-arbustive, collocate prevalentemente nella parte esterna della banchina al

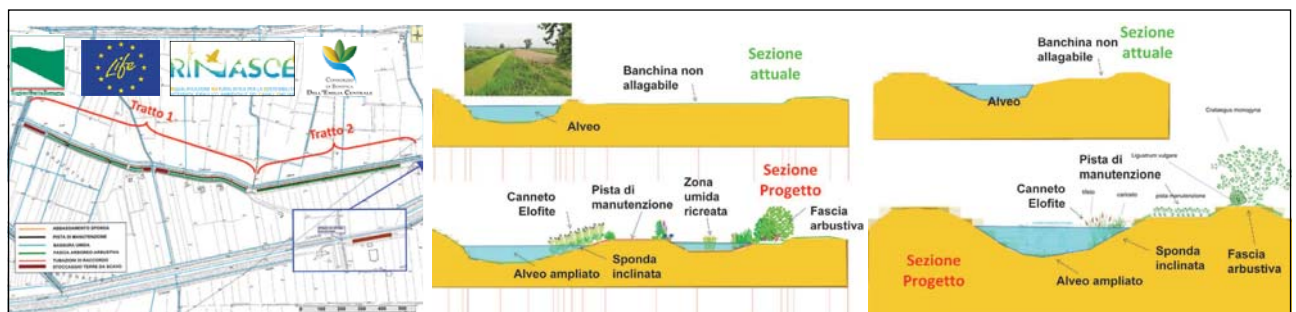


Fig. 2. **A sinistra:** planimetria di progetto. **Al centro:** schema di progetto del tratto 1 del Collettore Alfieri: riprofilatura della sponda, creazione di bassure umide in banchina, forestazione del canale. **A destra:** schema di progetto nel tratto 2 del Collettore Alfieri: riprofilatura della sponda e forestazione del canale.

di sopra del livello di massimo invaso, allo scopo di aumentare la funzionalità ecologica del corso d'acqua, con effetti benefici anche nei confronti della fauna. L'impianto ha visto l'utilizzo di specie prevalentemente arbustive autoctone disposte su 1-2 linee.

d) *Estensione delle formazioni elofitiche al piede di sponda*: l'intervento di ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda ha permesso di creare le condizioni idrauliche e morfologiche idonee per il mantenimento e l'estensione delle specie elofitiche lungo la sponda.

Il piano di manutenzione, volto a tutelare gli habitat creati in sinergia con le esigenze di scolo del canale, segue le seguenti linee di indirizzo generali:

- Diminuzione della frequenza degli interventi di gestione della vegetazione elofitica, portandola dall'attuale singola operazione di sfalcio annuale ad una cadenza pluriennale:
 - l'esatta ciclicità sarà stabilita in modo adattativo, definendo cioè numero e modalità degli interventi mediante controllo periodico dell'evoluzione della vegetazione palustre, verificando che permangano le condizioni di sicurezza idraulica richieste e che non si sviluppino specie arboreo-arbustive a causa della rarefazione degli interventi di manutenzione;
 - sarà infatti cura delle operazioni di sfalcio mantenere limitata l'estensione della vegetazione elofitica alle aree ad essa dedicate nella sezione di progetto (sponda interna del canale), evitando che venga interessata la pista di manutenzione destinata al transito dei mezzi del Consorzio;
 - sarà inoltre necessario verificare che la densità della vegetazione palustre e la relativa scabrezza non limitino in modo eccessivo il deflusso delle acque.

Nel caso di necessità di intervento, sarà indispensabile mantenere:

- nuclei di vegetazione non sfalciati, di dimensione lineare da definire di volta in volta tenendo conto

delle esigenze idrauliche ed ecologiche, in modo che sia possibile una ricolonizzazione della sponda;

- aree di rifugio per la fauna presente, anche durante le operazioni di manutenzione.

Dal punto di vista idraulico la sezione di progetto amplia quella del canale attuale, aumentando in questo modo i volumi disponibili per l'accumulo delle piene e permettendo così di diminuire il tirante idrico in caso di piena. Dal punto di vista ecologico, l'aumento di sezione permette di creare e mantenere habitat diversificati lungo la sezione trasversale:

- una zona ad acque correnti in corrispondenza dell'alveo di magra, in cui la presenza ipotizzata di elofite mantenute e non sfalciate al piede di sponda permetterà di incrementare i microhabitat presenti, utili in particolare per ittiofauna, anfibi e avifauna. Gli interventi potranno inoltre creare le condizioni per favorire la colonizzazione e la conservazione anche delle idrofite;
- un'area colonizzata da elofite (canneto, cariceto, tifeto, ecc.) lungo la sponda prossima all'alveo di magra, utile per creare habitat idonei per anfibi e avifauna;
- una zona colonizzata da specie erbacee e di interesse floristico in corrispondenza della pista di manutenzione del Consorzio;
- una bassura umida inondata periodicamente, che rappresenta un elemento di altissima biodiversità vegetale, con positive ricadute sugli aspetti vegetazionali e floristici, e che creerà le condizioni idonee per le specie animali legate alla presenza di acqua (anfibi, avifauna, fauna terrestre minore);
- una fascia riparia arboreo-arbustiva nella parte terminale della banchina, che creerà le condizioni idonee per avifauna e fauna terrestre.

Nelle figure 2-6 è possibile apprezzare le fasi di lavoro e le prime piene che hanno interessato il canale dopo l'esecuzione dei lavori. È ora in corso la colonizzazione da parte della vegetazione spontanea acquatica e lo sviluppo della vegetazione riparia appositamente



Fig. 3. Collettore Alfieri, Tratto 1. **A sinistra:** pre-intervento (vista da valle verso monte). **A destra:** post intervento (vista da valle verso monte), subito dopo la fine dei lavori.



Fig. 4. Bassura umida del Collettore Alfiere dopo la fine dei lavori, durante la piena del 18 febbraio 2016 (**a sinistra**) e dopo la piena del 3 marzo 2016 (**a destra**).



Fig. 5. **A sinistra:** Collettore Alfiere nel tratto 1 a circa 6 mesi dalla fine dei lavori; sponda destra arretrata e riprofilata al fine di garantire una pendenza della scarpata non superiore a 1:2 e favorire così la colonizzazione di specie elofitiche. **A destra:** particolare di una bassura umida, in cui si nota la colonizzazione in corso da parte della vegetazione.



Fig. 6. Collettore Alfiere nel Tratto 2 durante i lavori. Riprofilatura della sponda al fine di garantire una pendenza della scarpata non superiore a 1:2 e favorire così la colonizzazione di specie elofitiche.

messa a dimora, a circa 6 mesi (settembre 2016) dal termine dei lavori.

2. Intervento di riqualificazione del Collettore Acque Basse Modenesi (CABM)

L'intervento di riqualificazione del CABM è stato realizzato seguendo lo stesso approccio del Collettore

Alfiere, andando cioè ad individuare un assetto fisico che permetta la conservazione e il rafforzamento della componente vegetale e la diversificazione degli habitat del canale, diminuendo le situazioni di rischio idraulico.

Gli interventi realizzati sul canale a tale scopo, terminati a febbraio 2016, sono stati i seguenti, per la cui descrizione tecnica e degli effetti ecologici si rimanda



Fig. 7. CABM. **A sinistra**, schema di progetto: la banchina presente all'interno del canale, allagabile raramente, è stata ribassata per aumentare la frequenza di allagamento e per favorirne l'evoluzione ecologica. **Al centro**: Tratto 1 pre-intervento (vista da valle verso monte); sulla destra la banchina da ribassare. **A destra**: Tratto 1 durante i lavori (vista da valle verso monte): la banchina in corso di scavo per creare una golenia allagabile.



Fig. 8. **A sinistra**: CABM – Tratto 1 - Post piena del 10 febbraio 2016: la golenia scavata è stata allagata dalla prima piena. Ancora la vegetazione non si è sviluppata. Si noti la banchina sul lato opposto non interessata dalla piena a causa dell'altezza superiore alla golenia ribassata. **A destra**: CABM nel tratto 1 il 06/09/2016, a 7 mesi dal termine dei lavori: si noti la colonizzazione da parte della vegetazione elofitica.

a quanto già esposto per il Collettore Alfieri:

- *ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda;*
- *incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale;*
- *estensione delle elofite lungo la sponda.*

Nel complesso l'intervento ha avuto lo scopo di creare una golenia allagabile di circa 12.000 mq, la forestazione di circa 4 km di sponda e la conservazione della vegetazione acquatica su 4 km di canale ed è terminato nell'autunno del 2016.

Nelle figure 7 e 8 è possibile apprezzare le fasi di lavoro e le prime piene che hanno interessato il canale dopo l'esecuzione dei lavori. È ora in corso la colonizzazione da parte della vegetazione spontanea acquatica e lo sviluppo della vegetazione riparia messa a dimora.

3. Intervento di riqualificazione del Diversivo Fossa Nuova Cavata

L'intervento di riqualificazione del Diversivo Fossa Nuova Cavata è stato realizzato seguendo lo stesso approccio del Collettore Alfieri e del CABM, andando cioè ad individuare un assetto fisico che permetta

la conservazione e il rafforzamento della componente vegetale e la diversificazione degli habitat del canale, diminuendo le situazioni di rischio idraulico.

Gli interventi realizzati sul canale a tale scopo, terminati nell'autunno del 2016, sono stati i seguenti, per la cui descrizione tecnica e degli effetti ecologici si rimanda a quanto già esposto in precedenza:

- *ampliamento di sezione mediante abbassamento della banchina interna e riprofilatura della sponda;*
- *incremento della dotazione arboreo-arbustiva del canale;*
- *estensione delle elofite lungo la sponda;*
- *posa di tubazione irrigua nell'alveo del condotto Gusmea.*

Rispetto agli altri canali riqualificati, la creazione di una banchina interna allagabile in sinistra idrografica è stata resa possibile dalla contemporanea realizzazione dell'ultimo intervento sopra elencato, ossia la chiusura del condotto irriguo Gusmea mediante la posa di una tubazione nel suo alveo. Questo intervento è stato funzionale a creare le condizioni per lo sbancamento della porzione di terreno che separa il Condotto Gusmea dal Diversivo.

Nel complesso l'intervento ha avuto lo scopo di



Fig. 9. Diversivo Fossa Nuova Cavata. **A sinistra:** schema di progetto. Al centro: la banca da approfondire tra il Cavo Gusmea tombato e il Diversivo Fossa Nuova Cavata (in primo piano). **A destra:** inizio dei lavori di scavo della golena allagabile.



Fig. 10. Diversivo Fossa Nuova Cavata. **A sinistra:** particolare dell'approfondimento della banchina per la creazione della golena allagabile. **A destra:** la golena creata a fine lavori. Si notino gli shelter a protezione della vegetazione posizionati lungo la sponda del canale, su due file.

creare una golena allagabile lineare di circa 900 m di lunghezza e 6 m di ampiezza, la forestazione di circa 900 m di sponda e la conservazione della vegetazione acquatica su 900 m di canale.

Nelle figure 9 e 10 è possibile apprezzare le fasi di lavoro e le prime piene che hanno interessato il canale dopo l'esecuzione dei lavori. È ora in corso la colonizzazione da parte della vegetazione spontanea acquatica e lo sviluppo della vegetazione riparia messa a dimora.

CONCLUSIONI

Il progetto LIFE RINASCE è ancora in corso di svolgimento e i primi lavori di riqualificazione dei canali sono stati realizzati da meno di due anni alla data di scrittura del

presente articolo: affinché si possano apprezzare in pieno il miglioramento allo stato ecologico dei canali e alla gestione idraulica del territorio sarà necessario attendere un numero congruo di anni, dando tempo all'ecosistema acquatico interessato dai lavori di escavazione di poter reagire alla perturbazione subita, seppur con finalità ecologiche: sono, infatti, ora in corso la colonizzazione da parte della vegetazione spontanea acquatica e lo sviluppo della vegetazione riparia appositamente messa a dimora lungo i canali. Sarà pertanto utile monitorare con continuità l'evoluzione degli habitat e della vegetazione per verificare se la risposta dell'ecosistema agli interventi eseguiti è quella attesa o si discosta, in positivo o negativo, rispetto a quanto ipotizzato.

BIBLIOGRAFIA

- CIRF, 2006. *La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio.* A. Nardini, G. Sansoni (curatori) e coll., Mazzanti editore, Mestre. 832 pp.
- Regione Emilia-Romagna, 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 pianura. Relazione finale.* 63 pp.
- Regione Emilia-Romagna, 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.* 119 pp.

- Regione Emilia-Romagna, 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.* 108 pp.
- Regione Emilia-Romagna, CIRF, 2012. *Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica in Emilia-Romagna.* 165 pp.
- Regione Emilia-Romagna, CIRF, 2015. *Linee guida regionali per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua naturali dell'Emilia-Romagna.* 170 pp. In stampa.
- Regione Emilia-Romagna, Regione Veneto, 1993. *Manuale tecnico di ingegneria naturalistica.* 264 pp.