

# Caratterizzazione ambientale ante operam dei canali della Bonifica Emilia Centrale nel Progetto di riqualificazione LIFE RINASCE

Silvia Franceschini<sup>1</sup>, Barbara Gandolfi<sup>1</sup>,  
Anna Martino<sup>1</sup>, Davide Tonna<sup>1</sup>, Daniele Galli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Arpae Sezione provinciale di Reggio Emilia (Via Amendola, 2 – 42122 Reggio Emilia),

<sup>2</sup> Istituto d'Istruzione Superiore "Antonio Zanelli" (Via Fratelli Rosselli, 41/1 – 42123 Reggio Emilia).

\* Referente per la corrispondenza: sfranceschini@arpae.it

Pervenuto il 27.3.2017; accettato il 29.5.2017

## Riassunto

Il progetto LIFE RINASCE prevede la realizzazione di interventi dimostrativi di riqualificazione naturalistica su alcuni canali del reticolo irriguo reggiano e modenese con obiettivi integrati di difesa idraulica e di miglioramento dello stato ecologico. Per la valutazione degli effetti ambientali di tali interventi il progetto prevede il monitoraggio di vari elementi ecologici, tra cui gli aspetti chimico-fisici delle acque e la comunità di macroinvertebrati bentonici. A questo fine, nelle 4 stazioni individuate sui canali di bonifica oggetto di intervento, sono state effettuate nella fase *ante-operam* (2015) campagne mensili di monitoraggio chimico-fisico, per la caratterizzazione delle pressioni e la formulazione di un giudizio complessivo di alterazione della qualità delle acque, anche attraverso l'uso dell'Indice LIMeco. Per l'identificazione della comunità macrobentonica presente sono state inoltre realizzate tre campagne stagionali tramite l'utilizzo di substrati artificiali. I dati ottenuti sono stati elaborati con l'Indice Multimetrico Substrati Artificiali (ISA) previsto dalla normativa di riferimento DM 260/2010, che risulta però in questo contesto poco significativo, anche per la carenza di condizioni di riferimento specifiche per i corpi artificiali.

In definitiva l'analisi delle liste faunistiche ottenute evidenzia un forte impoverimento ed alterazione della comunità macrobentonica, che appare principalmente correlata alla banalizzazione degli habitat in alveo, all'artificializzazione dei flussi idraulici e alla presenza di specie alloctone invasive, piuttosto che alle differenze della qualità delle acque riscontrate nei canali indagati.

PAROLE CHIAVE: gestione integrata / canali artificiali / stato ecologico / macroinvertebrati bentonici / monitoraggio chimico-fisico

## Environmental monitoring for Emilian canals restoration "LIFE RINASCE" Project

The aim of the project LIFE RINASCE is to realize, for demonstrative purposes, the hydraulic-environmental restoration of some artificial drainage canals in the Emilia-Romagna region. In order to assess river ecological status improvement, it is foreseen monitoring of chemical-physical elements and sampling of biological elements, including the aquatic macrobenthos. Monthly chemical analysis has been realized in the state of *ante-operam* with the aim to characterize pressures and to assess the overall water quality level with LIMeco Index. The evaluation of the aquatic macrobenthic community has been realized through the application of three seasonal samplings by use of artificial substrates and their classification through the ISA index, which proves to be poorly meaningful in the current context for the absence of reference conditions specific for artificial water bodies. The monitoring results show a high level of alteration of the macrobenthic community, mainly related to habitat banalization of river bed, artificial management of hydraulic flows and alien species dissemination, rather than chemical quality water in examined traits.

KEY WORDS: restoration / artificial canals / ecological status / macrobenthic invertebrates / chemical and physical monitoring

## INTRODUZIONE

La Regione Emilia Romagna intraprese a partire dal 2003, con il progetto LIFE EConet, alcune esperienze di riqualificazione dei canali (AA.VV., 2003), poi confluite nella realizzazione delle “Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica in ER”, approvate con DGR 246 del 2012 (Regione Emilia-Romagna, 2012). Dando seguito a queste esperienze, il progetto “Riqualificazione Naturalistica per la Sostenibilità integrata idraulico-ambientale dei Canali Emiliani” (LIFE RINASCE - LIFE13 ENV/IT/000169), nasce con l’obiettivo di realizzare interventi dimostrativi di riqualificazione naturalistica, in canali artificiali del comprensorio irriguo, che possano risolvere in modo integrato problematiche di difesa idraulica e criticità ambientali legate alla rettifica e sagomatura degli alvei, all’assenza di aree inondabili e a problemi di qualità delle acque.

Il Consorzio di Bonifica dell’Emilia Centrale, beneficiario coordinatore del progetto, ha realizzato specifiche convenzioni con l’Istituto d’Istruzione Superiore “Antonio Zanelli” e con la sezione provinciale ARPAE di Reggio Emilia, rispettivamente per l’esecuzione del monitoraggio della componente chimico-fisica delle acque superficiali e della comunità acquatica dei macroinvertebrati bentonici, nei quattro canali di bonifica selezionati per lo studio.

Il monitoraggio, da effettuare prima e dopo la realizzazione dei lavori, ha l’obiettivo di valutare gli effetti ambientali del progetto e in particolare il miglioramento dello stato ecologico dei canali indotto dagli interventi.

Irisultati del presente lavoro si riferiscono alla fase *ante-operam* ad oggi condotta (anno 2015).

## MATERIALI E METODI

Le stazioni di campionamento (Fig. 1) sono localizzate a valle degli interventi previsti sui quattro canali selezionati dal Consorzio di Bonifica (Collettore Alfieri, Collettore Acque Basse Modenesi, Diversivo Fossa Nuova Cavata, Cavata Orientale), in una sezione che risulti rappresentativa rispetto agli effetti/impatti che si intendono rilevare, tenendo conto anche delle condizioni di accessibilità e logistica necessarie (come la presenza di ponti o strutture per l’ancoraggio dei substrati artificiali).

I campionamenti sono stati effettuati:

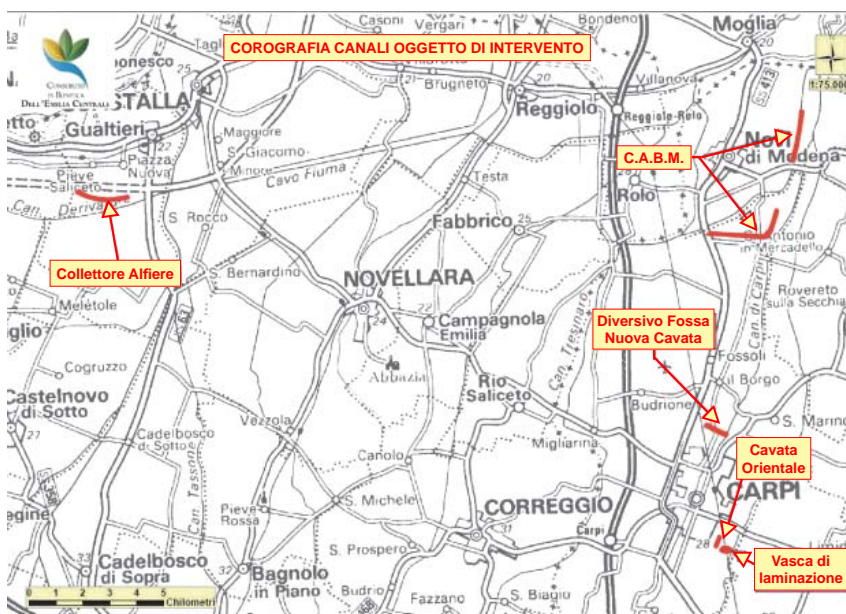
- per gli elementi chimico-fisici in 12 campagne con frequenza mensile, da gennaio a dicembre 2015;
- per i macroinvertebrati in 3 campagne della durata di almeno un mese, svolte nei periodi di febbraio-marzo / aprile-giugno / agosto-settembre 2015.

Per quanto riguarda gli *elementi chimico-fisici* sono stati prelevati campioni d’acqua sottoposti poi a determinazioni, sia *in situ* sia

*ex situ*, comprendenti profilo analitico chimico-fisico di base, solidi sospesi e disciolti, ossigenazione, nutrienti, spettro analitico completo degli elementi potenzialmente tossici (metalli), anioni e indice SAR (Sodium Adsorption Ratio: FAO, 1985).

L’elaborazione dei dati è finalizzata alla caratterizzazione della qualità delle acque, influenzata dalle diverse pressioni incidenti sui canali irrigui/promiscui, dall’andamento stagionale legato alla diversa gestione idraulica/alimentazione dei canali stessi, nonché alla formulazione di un giudizio complessivo del livello di alterazione dello stato sotto il profilo ambientale e trofico, attraverso l’indice LIMeco che, come richiesto dal DM 260/2010, prende in considerazione la percentuale di ossigeno disciolto alla saturazione e la concentrazione di nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale).

Per la determinazione della comunità biologica dei *Macroinvertebrati bentonici* (ISPRA, 2014), tenuto conto delle caratteristiche



**Fig. 1.** Stazioni di campionamento ubicate sui canali selezionati per il progetto RINASCE.

delle sponde e della scarsa accessibilità e visibilità dell'alveo dei canali, si è scelto di utilizzare il metodo di campionamento IRSA CNR per i fiumi non guadabili (Buffagni e Erba, 2007), che offre la possibilità di un campionamento standardizzato e confrontabile nei diversi regimi idrologici. Esso prevede la raccolta quantitativa di organismi bentonici utilizzando come strumenti di cattura gruppi di substrati artificiali a lamelle di faesite (Fig. 2), opportunamente posizionati nel sito in esame. Nel caso specifico i substrati sono stati ancorati ad un ponte, o ad un supporto in legno appositamente costruito in alveo, utilizzando un galleggiante per cercare di mantenerli immersi poco sotto il pelo dell'acqua e, nel limite del possibile, sollevati dal fondo limoso dei canali per prevenire il loro insabbiamento; ad una delle estremità è stato fissato un peso allo scopo di stabilizzare il substrato in corrente.

Dato il difficile contesto di applicazione legato al regime idraulico discontinuo ed artificiale dei canali, si è scelto di raddoppiare lo sforzo di cattura, attraverso il posizionamento di due gruppi di substrati in ogni stazione, al fine di prevenire e compensare la possibile perdita dei substrati stessi e/o l'eventuale scarsa rappresentatività del cam-

pione raccolto. Nonostante questo accorgimento, durante diverse campagne di monitoraggio è stato necessario riposizionare nuovi substrati, per sostituire quelli rimossi o danneggiati (dalla corrente o da atti vandalici).

Al termine del periodo di esposizione di circa un mese, si è proceduto al recupero dei substrati e alla determinazione e conteggio degli organismi presenti.

L'analisi delle liste faunistiche è stata elaborata, ai fini della valutazione dello stato ecologico, attraverso l'Indice Multimetrico Substrati Artificiali ISA (somma pesata STAR ICMi e MTS eqr [MTS osservato / MTS riferimento]) utilizzando il software MacroOper. ICM (Buffagni *et al.*, 2011).

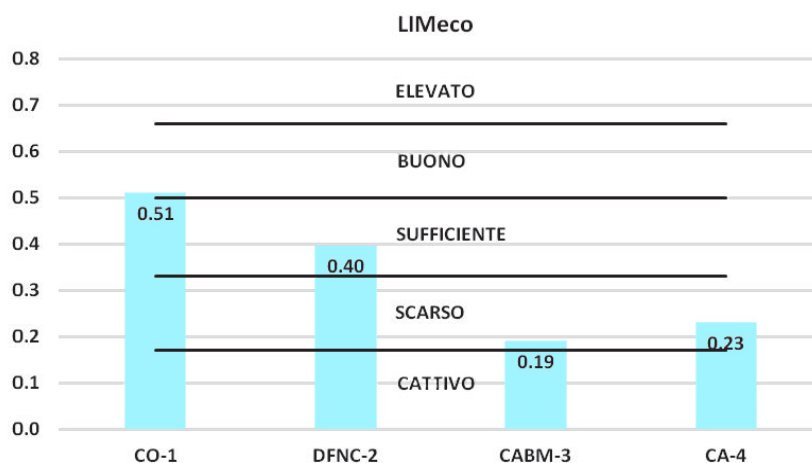
## RISULTATI

### Monitoraggio chimico-fisico

Per quanto riguarda il monitoraggio chimico-fisico *ante-operam* vengono riportati i risultati dell'indice LIMeco mensile (Tab. I) da cui non si riconosce un an-



**Fig. 2.** Struttura del substrato artificiale per la cattura degli organismi nei canali.



**Fig. 3.** LIMeco medio annuale dei 4 canali indagati.

**Tab. I.** Risultati del monitoraggio chimico-fisico, espressi come punteggio e corrispondente livello LIMeco nelle campagne mensili effettuate (CO-1: Cavata Orientale; DFNC-2: Diversivo Fossa Nuova Cavata; CABM: Collettore Acque Basse Modenesi; CA-4: Collettore Alfieri).

	Mesi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>CO.1</b>	<b>Punt.</b>	0,59	0,59	0,66	0,34	0,38	0,44	0,53	0,59	n.d.	n.d.	0,47	n.d.
	<b>Liv.</b>	2	2	2	3	3	3	2	2	-	-	3	-
<b>DFNC.2</b>	<b>Punt.</b>	0,44	0,53	0,25	0,16	0,31	0,44	0,44	0,63	0,34	0,44	0,31	0,50
	<b>Liv.</b>	3	2	4	5	4	3	3	2	3	3	4	2
<b>CABM.3</b>	<b>Punt.</b>	0,31	0,13	0,13	0,06	0,09	0,31	0,28	0,25	0,09	0,16	0,28	0,19
	<b>Liv.</b>	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4
<b>CA.4</b>	<b>Punt.</b>	0,16	0,31	0,31	0,31	0,16	0,50	0,34	0,06	0,19	0,09	0,19	0,09
	<b>Liv.</b>	5	4	4	4	5	2	3	5	4	5	4	5

1= elevato, 2= buono, 3= sufficiente, 4= scarso, 5= cattivo.

damento stagionale coerente per i diversi canali, fatto salvo per il positivo effetto “diluizione” operato dall’invaso estivo con acque irrigue.

Calcolando il livello LIMeco annuo si ottiene per ogni canale un giudizio di qualità complessivo (Fig. 3) che risulta buono per la Cavata Orientale, sufficiente per il Diversivo Fossa Nuova Cavata e scarso per il Collettore Acque Basse Modenesi e il Collettore Alfieri, evidenziando una condizione tendenzialmente critica per questi canali. Nessuna criticità è stata evidenziata nei dati rispetto ai metalli analizzati nella colonna d’acqua e agli altri parametri rilevati.

### Monitoraggio dei macroinvertebrati bentonici

Per quanto riguarda la componente biologica indagata, si riporta per ogni stazione una descrizione complessiva dei risultati ottenuti nelle tre campagne di monitoraggio, con indicazione del giudizio ecologico che può essere attribuito come EQR attraverso l’Indice ISA.

Nella tabella II, considerando l’estrema semplificazione della comunità macrobentonica rinvenuta, si riportano le liste faunistiche corrispondenti ai ritrovamenti complessivi nelle quattro stazioni.

*Cavata Orientale* (CO-1): sono state rinvenute tracce di colonizzazione solo in 2 campagne su 3, rappresentate esclusivamente da individui Chironomidae e da qualche Naididae. Non si raggiunge di conseguenza nemmeno il numero di 4 famiglie necessario per il calcolo dell’Indice ISA, che in questi casi viene attribuito di default dal sistema MacroOper pari a cattivo. Per contro è stata rilevata la presenza massiccia della specie alloctona *Procambarus clarkii* (gambero rosso della Louisiana).

*Diversivo Fossa Nuova Cavata* (DFNC-2, Fig. 4): la colonizzazione dei substrati è risultata quantitativamente abbondante e relativamente strutturata rispetto ad altre stazioni, raggiungendo un massimo di 7 famiglie nella terza campagna, pur con biodiversità limitata. Sono stati qui rinvenuti gli unici tre esemplari di efemerotteri (famiglia Baetidae) e un discreto numero di coleotteri Dryopidae, anche se la comunità è rappresentata in grande prevalenza numerica da Gammaridae e Hydropsychidae. Il giudizio attribuito nelle diverse campagne varia da scarso a cattivo. Anche in questo canale è stata riscontrata la presenza della specie alloctona invasiva *P. clarkii*.

*Collettore Acque Basse Modenesi* (CABM-3): in questa stazione, in 3 campagne sulle 4 messe a di-

mora, i substrati sono stati perduti a seguito di atti vandalici. Gli unici substrati recuperati hanno evidenziato una discreta colonizzazione in termini quantitativi, da parte di una comunità nel complesso poco strutturata (da 5 a 7 famiglie) e composta in prevalenza di Gammaridae e Naididae, con alcune presenze di Odonati Zigotteri. Il calcolo dell’ISA fornisce un giudizio pari a cattivo.

*Collettore Alfieri* (CA-4): la comunità di macroinvertebrati è risultata molto semplificata e rappresentata numericamente soprattutto da Chironomidae, e secondariamente da Gammaridae e Naididae, con ritrovamenti occasionali di esemplari di Zigotteri e Dryopidae. In tutte le campagne sono state ritrovate meno di 4 famiglie, con attribuzione automatica



Fig. 4. fase di recupero nella stazione DFNC-2.

Tab. II. Liste faunistiche (e abbondanze) derivanti dai ritrovamenti complessivi nelle tre campagne di monitoraggio.

CO-1	DFNC-2	CABM-3	CA-4
Chironomidae (105)	Baetis (3)	Hydropsychidae (2)	Dryopidae (5)
Naididae (2)	Hydropsychidae (222)	Dryopidae (2)	<i>Ischnura</i> (13)
+	Dytiscidae (1)	<i>Ischnura</i> (12)	Chironomidae (459)
<i>Procambarus clarkii</i>	Dryopidae (68)	Chironomidae (38)	Atyidae (2)
	Chironomidae (192)	Gammaridae (181)	Gammaridae (48)
	Gammaridae (1385)	Naididae (63)	Lumbricidae (1)
	Physidae (3)	Hydracarina (10)	Naididae (45)
	Naididae (4)		Hydracarina (5)
	Hydracarina (35)		+
	+		<i>Procambarus clarkii</i>
	<i>Procambarus clarkii</i>		

di giudizio pari a cattivo. Anche in questo caso è stata rinvenuta la specie alloctona invasiva *P. clarkii*.

## CONCLUSIONI

I risultati del monitoraggio ambientale *ante-operam* eseguito nell'ambito del progetto RINASCE evidenziano differenze significative nella qualità chimico-fisica delle acque espressa su base media annua attraverso l'indice LIMeco tra i quattro corpi idrici oggetto di indagine, che variano dal buono della Cavata Orientale allo scarso del CABM e del Collettore Alfieri, anche se tutti sono caratterizzati da condizioni di flusso lento e laminare nel periodo estivo che favoriscono fenomeni di proliferazione algale.

Il monitoraggio della componente biotica macrobentonica ha rilevato la presenza in tutti i canali di una comunità estremamente semplificata con abbondanza prevalente di organismi tolleranti e assenza di taxa potenzialmente atesi (es: Efemerotteri). La struttura della comunità a scarsa valenza ecologica che emerge dalla lettura delle liste faunistiche riflette condizioni di forte alterazione, da cui deriva un basso giudizio di qualità ecologica, a prescindere dalla classificazione ai sensi della vigente normativa che presenta limiti di

applicazione per l'assenza di riferimenti specifici per la tipologia artificiale considerata.

Tra i fattori che concorrono a delineare questa condizione, si considerano:

- le criticità legate al contesto ambientale di applicazione e in particolare alle caratteristiche idromorfologiche dei canali, a gestione artificiale e battente idrico discontinuo e soggetto a forti escursioni, che determinano un habitat poco idoneo alla colonizzazione stabile da parte dei macroinvertebrati;
- la presenza di specie alloctone invasive in grado di proliferare anche in ambienti sfavorevoli a discapito delle comunità autotone;
- le condizioni di elevata torbidità e bassi livelli di ossigeno disciolto delle acque associati a fenomeni di eutrofizzazione; si osserva comunque che gli impatti riscontrati sulla comunità macrobentonica non appaiono direttamente correlati con lo stato trofico espresso dal LIMeco, quanto invece con le caratteristiche di alimentazione/ flusso idraulico e con fenomeni di predazione/competizione dovuti alla presenza di specie alloctone (come nel caso della Cavata

Orientale);

- i limiti stessi della metodologia di campionamento per fiumi non guadabili, che risulta selettiva rispetto alle famiglie di macroinvertebrati e quindi non totalmente rappresentativa della comunità eventualmente presente negli habitat di riva.

Gli interventi di riqualificazione previsti, attraverso la realizzazione di aree inondabili, la diversificazione morfologica della sezione e la piantumazione di vegetazione golenale, dovrebbero consentire la mitigazione di parte di queste criticità, favorendo la laminazione dei flussi e contribuendo alla capacità autodepurativa dei corsi d'acqua e alla creazione di nuovi habitat ripari, con benefici per l'intero ecosistema acquatico.

In definitiva, le azioni messe in campo nell'ambito del progetto RINASCE rappresentano un esempio dimostrativo delle misure di mitigazione richieste anche ai sensi della Direttiva 2000/60/CE per il raggiungimento del buon potenziale ecologico dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati, che potrebbero contribuire a restituire valenza ambientale alla rete idrografica, minore ma estremamente estesa, del territorio di pianura.

## 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 pianura*. Regione Emilia-Romagna, Bologna, 2003, 63 pp., 24 tavole.
- Buffagni A., Erba S., 2007. Macroinvertebrati acquatici e direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte D. Metodo di campionamento per i fiumi non guadabili. IRSA-CNR *Notiziario dei metodi analitici*, **1**: 69-93.
- Buffagni A., Belfiore C., 2011. *MacrOper. ICM software*. <http://www.life-inhabit.it/cnr-irsa-activities/it/download/software/macropericmsoft>
- FAO, 1985. *Linee guida per la qualità dell'acqua irrigua*.
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. *Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea* n. L327 del 22/12/2000.
- ISPRA, 2014. *Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del D.M. 260/2010*. ISPRA, Manuale e Linee Guida n. 107/2014. 87 pp.
- Regione Emilia Romagna, 2012. *Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica in Emilia Romagna*. Bologna 2012, 165 pp.