

***ACTION C.1: MONITORAGGIO CHIMICO-FISICO, ECOLOGICO,  
GEOMORFOLOGICO E IDRAULICO DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE  
E GESTIONE DELLA VEGETAZIONE***

# **“MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEI CANALI”**

## **MACROFITE ACQUATICHE**

**8 OTTOBRE 2019**

Dr.ssa Anna Maria Manzieri – Arpae APA Centro

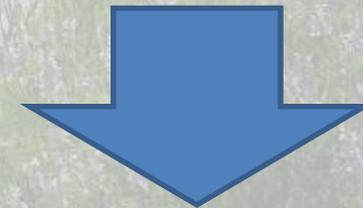
# Metodologia di Campionamento



La valutazione della comunità delle Macrofite acquatiche è stata realizzata, attraverso l'applicazione della **metodologia di campionamento dei corsi d'acqua guadabili** (Manuali e Linee Guida 111/2014) e la relativa classificazione attraverso l'applicazione dell'indice IBMR (*Index Macrofitique Biologique en Rivière*), come previsto al punto A.4.1.1 del DM 260/2010, ai sensi della Direttiva acque 2000/60/CE.



Allo stato attuale delle conoscenze, **NON C'E' una metodologia ufficiale** applicabile ai corsi d'acqua non guadabili



Abbiamo applicato l'**indice IBMR** che si fonda sulla valutazione di un cospicuo numero di specie vegetali acquatiche **assimilando i canali di bonifica ai corsi d'acqua naturali**

# Metodologia di Campionamento

## Elementi favorenti e di criticità

L'indice, essendo finalizzato alla valutazione dello **stato trofico**, è correlabile non solo con la concentrazione di nutrienti, ma anche con altri fattori diretti ed indiretti



**luminosità**



**velocità della corrente**



**Torbidità/trasparenza**

# ...ELEMENTI A FAVORE

**Luminosità e velocità  
limitata della corrente**

Veronica anagallis-  
aquatica



Schoenoplectus  
lacustris



Sparganium  
erectum



Nasturtium  
officinale



Typha  
angustifolia



Typhoides  
arundinacea



Phragmites  
australis



Iris pseudacorus



Agrostis  
stolonifera



Spirogyra sp



## ...ELEMENTI CRITICI

**Elevata torbidità delle  
acque**

Difficoltà nell'**osservazione in situ** della comunità macrofittica e delle relative **percentuali di copertura totali e di ogni singolo taxa.**



Assegnazione dei valori di copertura delle singole specie (% assoluta da **5** a **100** numeri interi multipli di cinque) e rispettivi **coefficienti di copertura Ki**

**Assegnazione della copertura complessiva** della vegetazione rispetto al tratto campionato



## Morfologia



Difficoltà a percorrere l'intero sviluppo della stazione al centro del corso d'acqua a causa del battente idrico

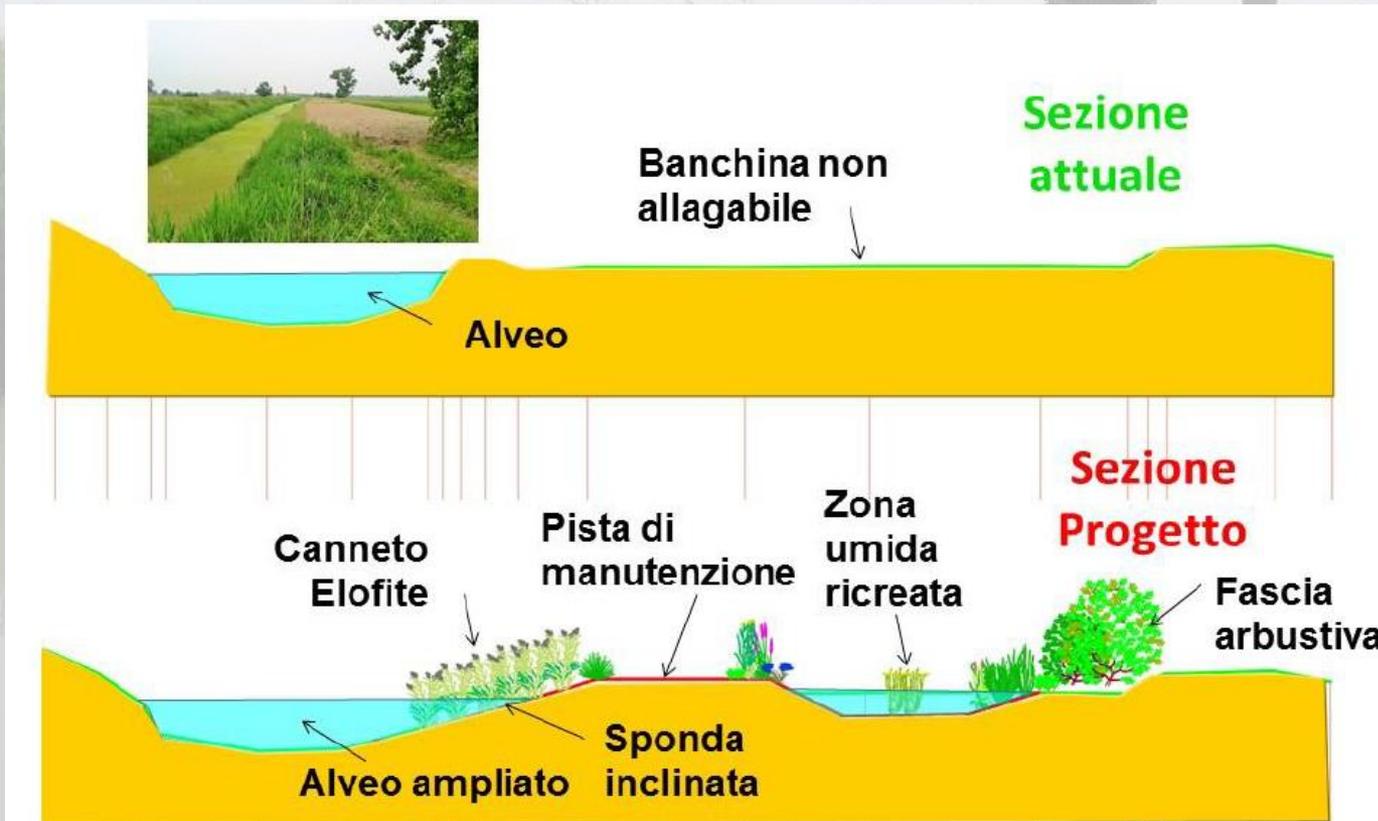
Fondo alveo limoso: rischio di sprofondamento

Difficoltà di accesso in sicurezza a causa delle sponde ripide



# EFFETTI DELLA RIQUALIFICAZIONE

La risagomatura degli alvei, ha consentito un accesso più favorevole al campionamento delle macrofite, ed ha ridotto le barriere fisiche alla vegetazione riparia favorendone l'avvicinamento verso la porzione di alveo bagnato



**CA** nella fase di ante-operam (a sinistra) e dopo un anno al termine dei lavori di scavo (a destra)



**DFNC** nella fase di ante-operam (a sinistra) e dopo un anno al termine dei lavori di scavo (a destra)





**CABM (1-tratto)**  
(sopra) e **CABM (2-tratto)**  
(sotto) nelle  
due fasi di ante-  
operam (a sinistra)  
e dopo un anno al  
termine dei lavori di  
scavo (a destra)



Collettore Alfere – CA					
	CAMPIONAMENTI ANTE-OPERAM		CAMPIONAMENTI POST-OPERAM		CAMPIONAMENTO POST-OPERAM
	1° Campionamento (21/05/2015)	2° Campionamento (27/07/2015)	1° Campionamento (28/05/2018)	2° Campionamento (04/09/2018)	Campionamento (12/06/2019)
ALGHE			<i>Oscillatoria sp.</i>	<i>Oscillatoria sp.</i>	<i>Oscillatoria sp.</i>
			<i>Spirogyra sp.</i>	<i>Spirogyra sp.</i>	<i>Spirogyra sp.</i>
					<i>Oedogonium sp.</i>
			<i>Closterium sp.</i>		<i>Closterium sp.</i>
			<i>Microcoleus sp.</i>		<i>Spirulina sp.</i>
PTERIDOFITE			<i>Equisetum ramosissimum</i>		<i>Equisetum ramosissimum</i>
			<i>Equisetum arvense</i>		
DICOTILEDONI	<i>Lythrum salicaria</i>		<b><i>Veronica anagallis-aquatica</i></b>	<i>Lythrum salicaria</i>	<b><i>Veronica anagallis-aquatica</i></b>
	<i>Clematis viticella</i>		<i>Ranunculus repens</i>	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Rumex palustris</i>
	<i>Potentilla reptans</i>		<i>Potentilla reptans</i>	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Potentilla reptans</i>
			<i>Ranunculus sceleratus</i>	<i>Stachis palustris</i>	<i>Ranunculus sceleratus</i>
			<b><i>Mentha aquatica</i></b>	<b><i>Mentha aquatica</i></b>	<b><i>Mentha aquatica</i></b>
			<i>Plantago major</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Plantago major</i>
			<i>Epilobium atragronum</i>	<i>Bidens vulgatus</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>
			<b><i>Lycopus europeus</i></b>	<b><i>Lycopus europeus</i></b>	<b><i>Lycopus europeus</i></b>
			<i>Daucus carota</i>		<i>Daucus carota</i>
			<i>Cirsium arvense</i>		<i>Cirsium arvense</i>
					<i>Convolvulus sepium</i>
					<i>Xanthium sp.</i>
MONO COTILEDONI	<i>Carex riparia</i>	<i>Carex riparia</i>	<i>Carex riparia</i>	<i>Carex riparia</i>	<i>Carex riparia/elata</i>
	<i>Carex elata</i>	<i>Carex elata</i>	<i>Poa trivialis</i>	<i>Carex elata</i>	
	<b><i>Phragmites australis</i></b>	<b><i>Phragmites australis</i></b>	<b><i>Phragmites australis</i></b>	<b><i>Phragmites australis</i></b>	<b><i>Phragmites australis</i></b>
	<b><i>Phalaris arundinacea</i></b>	<b><i>Phalaris arundinacea</i></b>	<i>Alopecurus mysuroides</i>	<i>Setaria sp.</i>	<i>Alopecurus mysuroides</i>
	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Echinocloa crus-galli</i>	<i>Iris pseudacorus</i>
	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Juncus articulatus</i>
			<i>Cyperus fuscus</i>	<i>Poa trivialis</i>	
N° taxa	9	6	22	17	24
Copertura totale (%)	5	5	10	10	20
Indice IBMR	9,3	9,3	10,25	10,26	9,91
Livello trofico	ELEVATO	ELEVATO	MEDIO	MEDIO	ELEVATO

Diversivo Fossa Nuova Cavata – DFNC					
	CAMPIONAMENTI ANTE-OPERAM		CAMPIONAMENTI POST-OPERAM		
	1° Campionamento (18/05/2015)	2° Campionamento (29/07/2015)	1° Campionamento (21/05/2018)	2° Campionamento (04/09/2018)	Campionamento (12/06/2019)
TAXA					
ALGHE	<i>Cladophora sp.</i>				
	<i>Spirogyra sp.</i>				
MUSCHI	<i>Bryum/Pholia</i>				
PTERIDOFITE	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Equisetum arvense</i>			
FANEROGAMI					
DICOTILEDONI	<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Urtica dioica</i>	<b><i>Veronica anagallis-aquatica</i></b>	<i>Erigeron sumatrensis</i>	<i>Erigeron sp.</i>
	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Ranunculus sceleratus</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Apium graveolans</i>
	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Rumex sp.</i>	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Potentilla reptans</i>
	<i>Talictum sp.</i>	<i>Convolvulus sepium</i>		<i>Convolvulus sepium</i>	
	<i>Glecoma hederacea</i>	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Stachis palustris</i>	<i>Stachis palustris</i>
	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Parietaria sp.</i>	<i>Bidens sp.</i>	<i>Bidens frondosus</i>	
	<i>Rorippa sp.</i>		<b><i>Rorippa amphibia</i></b>	<b><i>Lycopus europeus</i></b>	<b><i>Rorippa amphibia</i></b>
			<b><i>Mentha aquatica</i></b>	<b><i>Mentha aquatica</i></b>	<b><i>Mentha aquatica</i></b>
			<b><i>Persicaria hydropiper</i></b>	<b><i>Persicaria hydropiper</i></b>	<b><i>Persicaria hydropiper</i></b>
				<i>Persicaria lapathifolia</i>	
				<i>Sparganium sp.</i>	<i>Sparganium sp.</i>
					<i>Echinocloa crus-galli</i>
MONO COTILEDONI	<i>Carex riparia</i>	<i>Carex riparia</i>	<i>Carex sp.</i>	<i>Echinocloa crus-galli</i>	<i>Carex otrubae/vulpina</i>
	<i>Poa sp.</i>	<i>Festuca sp.</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Glyceria maxima</i>
	<b><i>Agrostis stolonifera</i></b>	<b><i>Agrostis stolonifera</i></b>	<b><i>Agrostis stolonifera</i></b>	<b><i>Agrostis stolonifera</i></b>	<b><i>Agrostis stolonifera</i></b>
	<b><i>Phalaris arundinacea</i></b>	<b><i>Phalaris arundinacea</i></b>	<b><i>Phalaris arundinacea</i></b>	<b><i>Phalaris arundinacea</i></b>	<b><i>Phalaris arundinacea</i></b>
	<b><i>Typha angustifolia</i></b>	<b><i>Typha angustifolia</i></b>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Cyperus serotinus</i>	<i>Juncus articulatus</i>
	<i>Agropiron repens</i>	<i>Agropiron repens</i>	<i>Agropiron caninum</i>	<b><i>Iris pseudacorus</i></b>	<i>Agropiron repens</i>
		<i>Poacea sp.</i>	<i>Paspalum distichum</i>		
N° taxa	18	13	15	18	14
Copertura total (%)	5	10	20	25	40
Indice IBMR	8,85	7,65	9,95	9,35	9,31
Livello trofico	ELEVATO	MOLTO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

## Collettore Acque Basse Modenesi – CABM via Valle Bassa

	CAMPIONAMENTI ANTE-OPERAM		CAMPIONAMENTI POST-OPERAM		
	1° Campionamento (18/05/2015)	2° Campionamento (27/07/2015)	1° Campionamento (21/05/2018)	2° Campionamento (29/08/2018)	Campionamento (17/07/2019)
TAXA					
ALGHE		<i>Lyngbia sp.</i>	<i>Oscillatoria sp.</i>	<i>Oscillatoria sp.</i>	<i>Oscillatoria sp.</i>
		<i>Spirogyra sp.</i>	<i>Spirogyra sp.</i>	<i>Spirogyra sp.</i>	<i>Spirogyra sp.</i>
		<i>Schizomeris sp.</i>	Closterium sp.	Closterium sp.	Closterium sp.
		<i>Chaetophora sp.</i>	<i>Zygnema sp.</i>		<i>Oedogonium sp.</i>
PTERIDOFITE		Equisetum telemateia	Equisetum ramosissimum	Equisetum ramosissimum	Equisetum ramosissimum
FANEROGAME					
DI COTILEDONI	Rumex crispus	Potentilla reptans	<i>Rorippa amphibia</i>	Lithrum salicaria	Lithrum salicaria
	Urtica dioica	Urtica dioica	Plantago major	Plantago major	Potentilla reptans
	Euphorbia palustris	Euphorbia palustris	<i>Lycopus europeus</i>	Stachis palustris	
	Convolvulus arvensis	Stachis palustris	Ranunculus sceleratus	Convolvulus sepium	
			Geranium dissectum		
			<i>Veronica anagallis-aquatica</i>		
			Veronica peregrina		
			Bidens sp.		
			Erigeron sumatrensis		
MONO COTILEDONI	Agropiron repens	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>	Paspalum distichum
	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>
	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Zanichellia palustris</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	Poa trivialis	Carex sp.	<i>Iris pseudacorus</i>
	Carex riparia	Carex riparia		Carex riparia	Carex riparia
	Leersia rizoides	Carex elata			Carex elata
	Holcus lanosus				Digitaria sanguinalis
	Poa sp.				
	Poacea sp.				
N° taxa	13	15	18	13	14
Copertura totale (%)	5	5	5	5	10
Indice IBMR	9,4	8,9	10,1	9,7	9,0
Livello trofico	ELEVATO	ELEVATO	MEDIO	ELEVATO	ELEVATO

## Collettore Acque Basse Modenesi – CABM via Degli Inglesi

	CAMPIONAMENTI ANTE-OPERAM		CAMPIONAMENTI POST-OPERAM		
	1° Campionamento (18/05/2015)	2° Campionamento (29/07/2015)	1° Campionamento (21/05/2018)	2° Campionamento (29/08/2018)	Campionamento (17/07/2019)
TAXA					
ALGHE		<i>Lyngbia sp.</i>	<i>Oscillatoria sp.</i>	<i>Oscillatoria sp.</i>	
		<i>Spirogyra sp.</i>	<i>Spirogyra sp.</i>		
			Closterium sp.	Closterium sp.	
			<i>Zygnema sp.</i>		
PTERIDOFITE			Equisetum ramosissimum		
FANEROGAME					
DICOTILEDONI	Rumex crispus	Potentilla reptans	<i>Persicaria hydropiper</i>	<i>Persicaria hydropiper</i>	<i>Persicaria hydropiper</i>
	Urtica dioica	Urtica dioica	Bidens sp.	Bidens sp.	
	Convolvulus arvensis	Convolvulus sepium	Convolvulus arvensis		Convolvulus sepium
		<i>Lycopus europeus</i>	Dipsacus folionum		
		Polygonum sp.	Polygonum sp.		
			Ranunculus sceleratus		
			Cirsium arvense		
			<i>Veronica anagallis-aquatica</i>		
			Euphorbia palustris		
MONOCOTILEDONI	Agropiron repens	Agropiron repens	Agropyron caninum	Echinocloa crus-galli	Elymus caninum (Agropyron caninum)
	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>
	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Poa trivialis</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
	Carex riparia	Carex riparia		Carex riparia	Carex riparia
	<i>Iris pseudacorus</i>	Gliceria sp.		<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Iris pseudacorus</i>
	Holcus lanosus				
	Festuca arundinacea				
	Leersia rizoides				
N° taxa	11	12	12	9	7
Copertura totale (%)	40	25	30	50	60
Indice IBMR	9,2	9,4	9,2	9,0	9,1
Livello trofico	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

# RISULTATI

Il numero di taxa che concorrono al calcolo dell'indice, per le campagne di monitoraggio post-operam, è tendenzialmente superiore rispetto a quello ante-operam.

Tale incremento può essere stato favorito dalla risagomatura dell'alveo, che ha consentito l'avvicinamento delle specie terrestri alla porzione bagnata del canale e alla colonizzazione di nuove specie idrofite, anfifite ed elofite.

Si rileva, inoltre, un incremento della copertura complessiva delle Macrofite acquatiche, tra le fasi di monitoraggio, in particolare nell'ultimo campionamento, che ne fa ipotizzare un ulteriore sviluppo nel tempo.

# RISULTATI

Alcuni taxa campionati che vengono considerati al fine del calcolo dell'indice, sono stati ritrovati sia nei campionamenti ante-operam sia nei campionamenti post-operam.

Di questi, in particolare, il fragmiteto (*Phragmites australis*), presenta percentuali maggiori di copertura nei campionamenti post-operam, con un aumento della estensione della vegetazione, in alcuni casi come nel CABM, anche per buona parte della fascia spondale del canale.

Altri taxa risultano invece comparsi a seguito dell'intervento di riqualificazione.

Grazie allo sviluppo soprattutto del fragmiteto e del cariceto, la vegetazione può contribuire alla formazione di importanti habitat per la fauna tipica delle zone umide.

A wide-angle photograph of a calm river flowing through a lush green landscape. The water is still, reflecting the sky and the surrounding vegetation. The banks are covered in tall grasses and reeds. In the distance, there are some trees and a clear sky.

**Grazie per l'attenzione**