

**Progetto convenzionato: “Attività di  
monitoraggio nell’ambito del progetto LIFE  
RINASCE - LIFE13 ENV/IT/000169”**

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

**“CAMPIONAMENTO DELLA COMUNITA' DELLE  
MACROFITE ACQUATICHE”**

**CAVATA ORIENTALE (CO)**



RIQUALIFICAZIONE NATURALISTICA PER LA SOSTENIBILITÀ  
INTEGRATA IDRAULICO AMBIENTALE DEI CANALI EMILIANI

A cura di:

Dr.ssa Anna Maria Manzieri, Dr.ssa Annalisa Gorrieri, Dr.ssa Sabrina Melotti, Dr.ssa Paola Bonini, Daniela Corradini.

Arpa Emilia-Romagna Sezione Provinciale di Modena



## Indice

1. Premessa.....	4
2. Metodologia di campionamento ed analisi.....	4
3. Risultati.....	8
4. Allegato 1 – Schede di campionamento CO.....	13
5. Allegato 2 – Elenco taxa indicatori IBMR .....	21

## 1. Premessa

La presente relazione riporta gli esiti del secondo campionamento biologico, *ante-operam*, della comunità delle *Macrofite acquatiche* nei canali individuati dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale nell'ambito del progetto "LIFE RINASCERE - LIFE13 ENV/IT/000169".

L'attività di monitoraggio si è sviluppata attraverso:

- campionamento ed analisi della comunità di Macrofite acquatiche, secondo le modalità previste dal D.M. 260/2010 e la metodologia ufficiale ISPRA 111/2014, su 4 canali oggetto di intervento;
- campionamento ed analisi della comunità di Macrofite acquatiche secondo le modalità previste dal D.M. 260/2010 e la metodologia ufficiale ISPRA 111/2014, finalizzati alla verifica dell'attività di riqualificazione da attuarsi su un corpo idrico per 4 tratti a diversa modalità di gestione della vegetazione acquatica e spondale;
- compilazione delle liste floristiche, elaborazione dei dati tramite calcolo delle metriche previste dal DM 260/2010: applicazione dell'indice IBMR.

Il campionamento realizzato ha lo scopo di valutare lo stato delle acque dei canali monitorati allo stato di fatto e di consentire di effettuare valutazioni in merito alle future azioni di riqualificazione dei canali oggetto di intervento.

## 2. Metodologia di campionamento ed analisi

L'attività di monitoraggio svolta da Arpa Emilia Romagna – Sezione Prov.le di Modena ha riguardato 2 tratti del canale Cavata Orientale interessati dagli interventi di riqualificazione:

- tratto a monte in corrispondenza della futura vasca di laminazione;
- tratto a valle dell'area industriale di via Valle d'Aosta a via Lama.

Ciascuno dei suddetti monitoraggi è interessato da 2 campagne di campionamento distribuite in due periodi stagionali (maggio-giugno e agosto-settembre) compatibilmente con le condizioni idrologiche e di gestione idraulica dei canali stessi.

In questa relazione vengono espressi i risultati del secondo campionamento realizzato in data 15 luglio 2015. A completezza informativa, sono stati riportati anche i risultati delle indagini realizzate nella precedente campagna di maggio.

La valutazione della comunità delle Macrofite acquatiche è stata effettuata, 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 Macrofytique Biologique en Rivière*), come previsto al punto A.4.1.1 del DM 260/2010, ai sensi della Direttiva acque 2000/60/CE.

Corpo idrico	Codice Stazione	Ubicazione (descrizione)
Cavata Orientale	CO	Tratto a monte e a valle dell'area industriale di via Valle d'Aosta

Tabella 1 – Stazioni di campionamento



Figura 1 – Particolare dell'ubicazione dei due tratti d'intervento sul Cavata Orientale (CO).

### Principio del metodo

Il metodo utilizzato si basa sul principio che le Macrofite acquatiche sono elementi biologici che possono essere utilizzati come indicatori sia dello stato trofico, sia dello stato qualitativo di un corso d'acqua.

La comunità di Macrofite presente all'interno di un corpo idrico viene raccolta e, sulla base di specifiche metriche, ne viene valutata la composizione e l'abbondanza dei taxa rinvenuti e il relativo grado di scostamento rispetto a quanto atteso; in relazione alle condizioni di riferimento, è possibile valutare lo stato ecologico di un corso d'acqua. L'indice applicato, di origine francese, è l'IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière) che si fonda sulla valutazione di un cospicuo numero di taxa indicatori rinvenibili anche in Italia.

L'IBMR si basa sull'uso di una lista di taxa indicatori per i quali è stata valutata in campo la sensibilità nei confronti delle concentrazioni dei nutrienti, in particolare di azoto ammoniacale e ortofosfato. L'indice, finalizzato alla valutazione dello stato trofico, è correlabile non solo con la concentrazione di nutrienti, ma anche con altri fattori diretti ed indiretti tra i quali la luminosità, la velocità della corrente e la torbidità.

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

Per il calcolo dell'indice IBMR viene utilizzata una lista floristica di taxa indicatori a ciascuno dei quali è associato uno specifico coefficiente di sensibilità (che varia da 0 a 20) e di stenoecia (variabile da 1 a 3).

### Scelta del punto di campionamento

La stazione, rappresentativa del tratto di corso d'acqua che si intende indagare, deve comprendere, per quanto possibile, tutte le facies idrologiche e biologiche presenti nel tratto stesso, comprese le porzioni più lentiche. Per questa seconda campagna, sono stati indagati gli stessi tratti monitorati nel maggio scorso.

Ogni tratto di corpo idrico monitorato è risultato essere di lunghezza pari a 100 metri. I due tratti del CO sono stati indagati a monte e a valle rispetto la sezione mediana dello stesso tratto.

### Campionamento e attribuzione delle percentuali di copertura

La vegetazione acquatica rinvenuta nel Cavata Orientale, al momento del rilievo, ricopriva buona parte del canale, anche nella parte centrale dell'alveo bagnato, in percentuali differenti nei due tratti indagati.

Percorrendo l'intero sviluppo della stazione, all'interno dell'alveo bagnato, si sono raccolti tutti i taxa presenti, annotandoli sulla *scheda di rilevamento*, e valutando per ciascuno di essi i valori di copertura percentuali assoluti espressi secondo una scala che va da 5 a 100, e coincidenti comunque con numeri interi multipli di cinque. E' stata inoltre assegnata la copertura complessiva della vegetazione rispetto al tratto campionato, in base alla quale sono state ricalcolate le percentuali reali di ciascun taxa campionato.

Sulla base delle coperture reali calcolate, sono stati attribuiti i rispettivi coefficienti di copertura  $K_i$ , che concorrono nel calcolo dell'indice IBMR.

VALORE DI $K_i$	DESCRIZIONE	% DI COPERTURA
1	Specie solamente presente	copertura < 0,1%
2	Specie scarsamente coprente	$0,1\% \leq \text{copertura} < 1\%$
3	Specie abbastanza coprente e frequente	$1\% \leq \text{copertura} < 10\%$
4	Specie mediamente coprente	$10\% \leq \text{copertura} < 50\%$
5	Specie molto abbondante o coprente	copertura $\geq 50\%$

Tabella 2 – Coefficienti di copertura

## Identificazione dei taxa

A seguito di un primo sommario riconoscimento dei taxa campionati, il procedimento di identificazione è stato effettuato in laboratorio, attraverso l'utilizzo sia di chiavi di determinazione degli organismi, sia di strumentazione ottica idonea.

L'identificazione è stata effettuata a livello di specie per tutti i gruppi tassonomici di macrofite rinvenuti.

In questo secondo campionamento è stato possibile effettuare con più precisione, la corretta classificazione di alcuni taxa, che nella precedente campagna potevano risultare dubbi, in quanto mancanti della parte fiorale. Si è così verificato che il mancato riconoscimento della precedente campagna, non ha pregiudicato la classificazione dei tratti, in quanto le piante di dubbia classificazione, non concorrono al calcolo dell'indice IBMR, perchè pur essendo state rinvenute in acqua, sono associabili a specie elofite riparie che solo periodicamente risultano avere l'apparato radicale immerso in acqua.

## Calcolo dell'indice IBMR

A ciascun taxa previsto dall'indice, è associato un "coefficiente di sensibilità"  $Cs_i$  (o *punteggio specifico di oligotrofia*) che va da 1 a 20, dove con 20 si rappresenta un taxon indicatore di acque decisamente oligotrofe e un "coefficiente di stenoecia"  $E_i$  che va da 1 a 3 dove 3 indica il livello più alto di stenoecia. I valori di oligotrofia e stenoecia associati a ciascun taxa indicatore, sono riportati in Allegato 2.

Il calcolo dell'IBMR per la stazione di rilevamento si effettua attraverso la formula:

$$IBMR = \frac{\sum_{i=1}^n E_i \cdot K_i \cdot Cs_i}{\sum_{i=1}^n E_i \cdot K_i}$$

di cui:

$i$  = specie indicatrice;

$n$  = numero totale di specie indicatrici;

$Cs_i$  = punteggio specifico di oligotrofia (da 0 a 20);

$K_i$  = coefficiente di abbondanza (da 1 a 5);

$E_i$  = coefficiente di stenoecia (da 1 a 3);

Dall'applicazione della suddetta formula, si ottiene il valore di IBMR attraverso il quale è possibile classificare il corpo idrico in classi di trofia secondo lo schema sotto riportato. Il punteggio dell'IBMR va da 0 a 20.

Livello trofico	Valore IBMR	Colore
Molto basso	IBMR > 14	Blu
Basso	12 < IBMR ≤ 14	Verde
Medio	10 < IBMR ≤ 12	Giallo
Elevato	8 < IBMR ≤ 10	Arancio
Molto elevato	IBMR ≤ 8	Rosso

Tabella 3 – Livelli trofici sulla base del calcolo dell'indice IBMR.

Allo stato attuale delle conoscenze acquisite, non risulta opportuno effettuare il calcolo dell'indice qualitativo EQR, che potrebbe portare risultati fuorvianti difficilmente giustificabili. Si rimanda pertanto ad un momento successivo del progetto (fase post operam), valutare l'opportunità di realizzarne il calcolo.

### 3. Risultati

Essendo il corpo idrico in esame di piccole dimensioni, è stato possibile accedere completamente all'alveo bagnato, per effettuare i campionamenti delle macrofite acquatiche secondo la metodologia ISPRA. Al momento del campionamento il canale presentava un battente d'acqua poco significativo, ed il fondale risultava fortemente anossico.



Figura 2 – Sezione di monte (a sinistra) e sezione di valle (a destra) oggetto di campionamento del primo tratto del Cavata Orientale (CO).

Nelle tabelle di seguito riportate, sono indicati i risultati dei campionamenti effettuati nei due tratti del Cavata Orientale; per ogni tratto si sono riportati la percentuale di copertura totale della vegetazione rinvenuta in acqua, i differenti taxa di Macrofite campionati con le relative coperture in termini assoluti e relativi e il valore dell'indice IBMR con il rispettivo livello trofico. In grassetto sono state inoltre evidenziate le specie che concorrono al calcolo dell'indice IBMR.

## Campionamento del 21/05/2015

### CO – Tratto a monte

Copertura totale macrofite

20,00%

Copertura algale

-

		Taxa	Copertura assoluta	Copertura relativa
ALGHE		<i>Spirogira sp.</i>	+	+
FANEROGAME	DICOTILEDONI	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	5	1
		<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+
		<i>Ranunculus repens</i>	20	4
		<i>Rorippa palustris</i>	+	+
	MONOCOTILE-DONI	<i>Juncus articulatus</i>	20	4
		<i>Iris pseudacorus</i>	+	+
		<i>Agrostis stolonifera</i>	5	1
		<i>Typhoides arundinacea</i>	10	2
		<i>Festuca arundinacea</i>	20	4
		<i>Phragmites australis</i>	15	3
		<i>Sparganium erectum</i>	+	+
		<i>Typha latifolia</i>	5	1

Indice IBMR: 9,8 livello trofico elevato

### CO – Tratto a valle

Copertura totale macrofite

30,00%

Copertura algale

-

		Taxa	Copertura assoluta	Copertura relativa
FANEROGAME	DICOTILEDONI	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	+	+
	MONOCOTILE-DONI	<i>Carex riparia</i>	5	1,5
		<i>Iris pseudacorus</i>	5	1,5
		<i>Agrostis stolonifera</i>	10	3
		<i>Typhoides arundinacea</i>	5	1,5
		<i>Holcus lanosus</i>	+	+
		<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+	+
		<i>Bolboschoenus maritimus</i>	5	1,5
		<i>Sparganium erectum</i>	50	15
		<i>Typha latifolia</i>	25	7,5

Indice IBMR: 9,6 livello trofico elevato

## Campionamento del 15/07/2015

### CO – Tratto a monte

Copertura totale macrofite

50,00%

Copertura algale

-

		Taxa	Copertura assoluta	Copertura relativa
FANEROGAME	DICOTILEDONI	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	+	+
		<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+
		<i>Ranunculus repens</i>	5	2,5
		<i>Rorippa palustris</i>	+	+
		<i>Potentilla reptans</i>	+	+
		<i>Nasturtium officinale</i>	+	+
	MONOCOTILE-DONI	<i>Juncus articulatus</i>	20	10
		<i>Iris pseudacorus</i>	+	+
		<i>Agrostis stolonifera</i>	5	2,5
		<i>Typhoides arundinacea</i>	15	7,5
		<i>Phragmites australis</i>	20	10
		<i>Sparganium erectum</i>	+	+
		<i>Typha latifolia</i>	25	12,5
		<i>Cyperus strigosus</i>	10	5

Indice IBMR: 9,4 **livello trofico elevato**

### CO – Tratto a valle

Copertura totale macrofite

70,00%

Copertura algale

-

		Taxa	Copertura assoluta	Copertura relativa
FANEROGAME	DICOTILEDONI	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	+	+
		<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+
		<i>Ranunculus repens</i>	+	+
		<i>Rorippa palustris</i>	+	+
		<i>Potentilla reptans</i>	+	+
	MONOCOTILE-DONI	<i>Carex riparia</i>	10	7
		<i>Iris pseudacorus</i>	5	3,5
		<i>Agrostis stolonifera</i>	5	3,5
		<i>Typhoides arundinacea</i>	10	7
		<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+	+
		<i>Bolboschoenus maritimus</i>	10	7
		<i>Sparganium erectum</i>	25	17,5
		<i>Typha latifolia</i>	30	21
		<i>Cyperus strigosus</i>	5	3,5

Indice IBMR: 9,5 **livello trofico elevato**

Dall'elaborazione e valutazione dei risultati sopra riportati, emerge che entrambi i tratti monitorati presentano un livello di trofia elevato, non registrando differenze significative tra il primo e il secondo campionamento.

Il livello trofico elevato rinvenuto, risulta comunque coerente con la tipologia dei corsi d'acqua indagati, che tendenzialmente presentano un contenuto di nutrienti nelle acque abbastanza elevato.

Per tutti i campioni raccolti, si è riusciti ad effettuare la classificazione esaustiva in quanto, le specie vegetali risultavano complete. E' stato inoltre possibile effettuare una verifica del campionamento precedente, approfondendo il riconoscimento di alcuni taxa che risultavano in una fase vegetativa incompleta.

La riverifica del primo campionamento, non ha apportato modifiche alla classificazione precedentemente effettuata, in quanto le piante in oggetto, non partecipano al calcolo dell'indice IBMR; pur essendo state rinvenute in acqua, sono associabili a specie elofite riparie che solo periodicamente risultano avere l'apparato radicale immerso in acqua.

Nel Cavata Orientale i taxa IBMR rinvenuti utilizzabili per la classificazione del corpo idrico in oggetto sono i seguenti: *Veronica anagallis-aquatica*, *Nasturtium officinale*, *Iris pseudacorus*, *Agrostis stolonifera*, *Typhoides arundinacea*, *Phragmites australis*, *Sparganium erectum*, *Schoenoplectus lacustris* e *Typha latifolia*.

I valori di sensibilità (Csi) e stenoecia (Ei) dei suddetti taxa, non risultano comunque particolarmente elevati (vedi Allegato 2), ma possono essere considerati coerenti con l'habitat esaminato.

Di seguito si riportano alcune immagini relative alle specie vegetali acquatiche che hanno concorso al calcolo dell'indice trofico.





Figura 3 – Specie IBMR presenti nel Cavata Orientale (CO). Dall'alto a sinistra *Cyperus stigosus*, *Juncus articulatus*, *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *Phragmites australis* e *Schoenoplectus lacustris*.

## Allegato 1 – Schede campionamenti canale CO

### SCHEDA PER IL RILEVAMENTO DELLE MACROFITE NEI CORSI D'ACQUA

#### LOCALIZZAZIONE DELLA STAZIONE

LOCALITA' COMUNE DI CARPI	COORDINATE _____
CODICE CO	CORSO D'ACQUA CAVATA ORIENTALE (MONTE)
PROVINCIA MODENA	REGIONE EMILIA ROMAGNA
QUOTA 22 m s.l.m.	DATA 15/07/15 ORA 15.00
COND. METEO SERENO	
OPERATORI MANZIERI, GORRIERI	

#### PROFILO TRASVERSALE DELL'ALVEO di piena (FOTO)



#### CARATTERISTICHE IDROMORFOLOGICHE DIMENSIONI ALVEALI (Ampiezza)

ALVEO DI MAGRA (0,70 m)	ALVEO DI MORBIDA (1 m)
ALVEO DI PIENA ordinaria (3 m)	ALVEO BAGNATO al momento del rilievo (0,70 m)

### CONDIZIONI IDRICHE DELL'ALVEO

morbida/magra  
 magra  
 magra eccezionale

### ANDAMENTO DELLA PORTATA

in aumento  
 stabile  
 in diminuzione

note sull'andamento nel periodo antecedente il rilievo \_\_\_\_\_

### VELOCITA' DELLA CORRENTE

<input checked="" type="checkbox"/> impercettibile o molto lenta	<input type="checkbox"/> lenta	<input type="checkbox"/> media e laminare
<input type="checkbox"/> media e con limitata turbolenza	<input type="checkbox"/> media e turbolenta	<input type="checkbox"/> elevata e quasi laminare
<input type="checkbox"/> elevata e turbolenta	<input type="checkbox"/> molto elevata e turbolenta	

### ALTEZZA DELL'ACQUA

Altezza media 10 cm Altezza massima 15 cm

### OMBREGGIAMENTO DELL'ALVEO BAGNATO

nullo  
 parziale (\_\_\_\_\_%)  
 totale

### TRASPARENZA DELL'ACQUA

totale  
 parziale  
 nulla

### LUNGHEZZA DEL TRATTO CAMPIONATO

100 metri \_\_\_\_\_ (doppio dell'ampiezza) \_\_\_\_\_ (doppio dell'ampiezza + 1/3)

### SUBSTRATO DELL'ALVEO DI MAGRA

#### GRANULOMETRIA (%)

roccia \_\_\_\_\_  
 massi \_\_\_\_\_  
 ciottoli \_\_\_\_\_  
 ghiaia \_\_\_\_\_  
 sabbia \_\_\_\_\_  
 limo **100**

#### STRUTTURA

diversificato e stabile  
 mobile a tratti  
 facilmente mobile  
 uniformemente compatto  
 compatto per artificializzazione

### ARTIFICIALIZZAZIONE DEL CORSO D'ACQUA

(Descrivere schematicamente gli elementi di artificializzazione)  
 del fondo \_\_\_\_\_

della sponda destra: piccola parte (2 m)  
 della sponda sinistra: piccola parte (2 m) con scarico

### FENOMENI EROSI IN ATTO

<input type="checkbox"/> Poco evidenti non rilevanti	<input checked="" type="checkbox"/> riva destra	<input checked="" type="checkbox"/> riva sinistra
<input type="checkbox"/> Localizzati	<input type="checkbox"/> riva destra	<input type="checkbox"/> riva sinistra
<input type="checkbox"/> Molto evidenti	<input type="checkbox"/> riva destra	<input type="checkbox"/> riva sinistra

### COPERTURA VEGETALE PRESENTE NEL GRETO E NEL CORRIDOIO FLUVIALE

Lungo un transetto dal limite esterno dell'alveo di magra sino alla fine del corridoio fluviale, annotare le formazioni presenti

<b>Riva destra:</b>	salici _____	pioppi _____	robinie	ontani _____	querce
	faggi	platani	aceri _____	noce	olmi
	nocciolo	corniolo	sanguinello	rovo	sambuco
					amorpha fruticosa
					<input checked="" type="checkbox"/> altro: vegetazione erbacea
<b>Riva sinistra</b>	salici _____	pioppi _____	robinie	ontani _____	querce
	faggi	platani	aceri _____	noce	olmi
	nocciolo	corniolo	sanguinello	rovo	sambuco
					amorpha fruticosa
					<input checked="" type="checkbox"/> altro: vegetazione erbacea



	Nome del taxa o comunque breve descrizione identificativa	%copertura
<b>PTERIDOFITE</b>		
<b>FANEROGAME</b>		
<b>Dicotiledoni</b>	Veronica anagallis-aquatica	+
	Lisymachia nummularia	+
	Ranunculus repens	5
	Rorippa palustris	+
	Potentilla reptans	+
	Nasturtium officinale	+
<b>Monocotiledoni</b>	Juncus articulatus	20
	Iris pseudacorus	+
	Agrostis stolonifera	5
	Typhoides arundinacea	15
	Phragmites australis	20
	Sparganium erectum	+
	Typha latifolia	25
	Cyperus stigosus	10
<b>Totale</b>		100

\*tipologie macroscopicamente distinguibili omogenee per colore e struttura

## SCHEDA PER IL RILEVAMENTO DELLE MACROFITE NEI CORSI D'ACQUA

### LOCALIZZAZIONE DELLA STAZIONE

LOCALITA' COMUNE DI CARPI	COORDINATE _____
CODICE CO	CORSO D'ACQUA CAVATA ORIENTALE (VALLE)
PROVINCIA MODENA	REGIONE EMILIA ROMAGNA
QUOTA 24 m s.l.m.	DATA 15/07/15 ORA 16.00
COND. METEO SERENO	
OPERATORI MANZIERI, GORRIERI	

### PROFILO TRASVERSALE DELL'ALVEO di piena (FOTO)



### CARATTERISTICHE IDROMORFOLOGICHE DIMENSIONI ALVEALI (Ampiezza)

ALVEO DI MAGRA	(0,70 m)	ALVEO DI MORBIDA	(1 m)
ALVEO DI PIENA ordinaria	(3 m)	ALVEO BAGNATO al momento del rilievo	(0,70 m)

### CONDIZIONI IDRICHE DELL'ALVEO

morbida/magra  
 magra  
 magra eccezionale

note sull'andamento nel periodo antecedente il rilievo \_\_\_\_\_

### ANDAMENTO DELLA PORTATA

in aumento  
 stabile  
 in diminuzione

### VELOCITA' DELLA CORRENTE

impercettibile o molto lenta  
 media e con limitata turbolenza  
 elevata e turbolenta

lenta  
 media e turbolenta  
 molto elevata e turbolenta

media e laminare  
 elevata e quasi laminare

### ALTEZZA DELL'ACQUA

Altezza media 10 cm

Altezza massima 15 cm

### OMBREGGIAMENTO DELL'ALVEO BAGNATO

nullo  
 parziale (\_\_\_\_\_%)  
 totale

### TRASPARENZA DELL'ACQUA

totale  
 parziale  
 nulla

### LUNGHEZZA DEL TRATTO CAMPIONATO

100 metri \_\_\_\_\_ (doppio dell'ampiezza) \_\_\_\_\_ (doppio dell'ampiezza + 1/3)

### SUBSTRATO DELL'ALVEO DI MAGRA

#### GRANULOMETRIA (%)

roccia \_\_\_\_\_  
 massi \_\_\_\_\_  
 ciottoli \_\_\_\_\_  
 ghiaia \_\_\_\_\_  
 sabbia \_\_\_\_\_  
 limo 100

#### STRUTTURA

diversificato e stabile  
 mobile a tratti  
 facilmente mobile  
 uniformemente compatto  
 compatto per artificializzazione

### ARTIFICIALIZZAZIONE DEL CORSO D'ACQUA

(Descrivere schematicamente gli elementi di artificializzazione)  
 del fondo \_\_\_\_\_

della sponda destra: piccola parte (2 m)  
 della sponda sinistra: piccola parte (2 m) con scarico

### FENOMENI EROSIVI IN ATTO

Poco evidenti non rilevanti	<input checked="" type="checkbox"/> riva destra	<input checked="" type="checkbox"/> riva sinistra
Localizzati	<input type="checkbox"/> riva destra	<input type="checkbox"/> riva sinistra
Molto evidenti	<input type="checkbox"/> riva destra	<input type="checkbox"/> riva sinistra

### COPERTURA VEGETALE PRESENTE NEL GRETO E NEL CORRIDOIO FLUVIALE

Lungo un transetto dal limite esterno dell'alveo di magra sino alla fine del corridoio fluviale, annotare le formazioni presenti

**Riva destra:** salici \_\_\_\_\_ pioppi \_\_\_\_\_ robinie \_\_\_\_\_ ontani \_\_\_\_\_ querce \_\_\_\_\_  
 faggi \_\_\_\_\_ platani \_\_\_\_\_ aceri \_\_\_\_\_ noce \_\_\_\_\_ olmi \_\_\_\_\_ sambuco \_\_\_\_\_ amompha fruticosa \_\_\_\_\_  
 nocciolo \_\_\_\_\_ corniolo \_\_\_\_\_ sanguinello \_\_\_\_\_ rovo \_\_\_\_\_  altro: vegetazione erbacea

**Riva sinistra:** salici \_\_\_\_\_ pioppi \_\_\_\_\_ robinie \_\_\_\_\_ ontani \_\_\_\_\_ querce \_\_\_\_\_  
 faggi \_\_\_\_\_ platani \_\_\_\_\_ aceri \_\_\_\_\_ noce \_\_\_\_\_ olmi \_\_\_\_\_ sambuco \_\_\_\_\_ amompha fruticosa \_\_\_\_\_  
 nocciolo \_\_\_\_\_ corniolo \_\_\_\_\_ sanguinello \_\_\_\_\_ rovo \_\_\_\_\_  altro: vegetazione erbacea



	Nome del taxa o comunque breve descrizione identificativa	%copertura
<b>PTERIDOFITE</b>		
<b>FANEROGAME</b>		
<b>Dicotiledoni</b>	Veronica anagallis-aquatica	+
	Lisymachia nummularia	+
	Ranunculus repens	+
	Potentilla reptans	+
	Calystegia sepium	+
<b>Monocotiledoni</b>	Carex riparia	10
	Iris pseudacorus	5
	Agrostis stolonifera	5
	Typhoides arundinacea	10
	Schoenoplectus lacustris	+
	Bolboschoenus maritimus	10
	Sparganium erectum	25
	Typha latifolia	30
	Cyperus stigosus	5
<b>Totale</b>		100

\*tipologie macroscopicamente distinguibili omogenee per colore e struttura

## Allegato 2 – Elenco taxa indicatori IBMR

	Csi	Ei
<b>ORGANISMI ETERTROFI</b>		
<i>Leptomitus sp.</i>	0	3
<i>Sphaeotilus sp.</i>	0	3
<b>ALGHE</b>		
<i>Audouinella sp.</i> Bory de St Vincent	13	2
<i>Bangia atropurpurea</i> Lyngbye	10	2
<i>Batrachospermum sp.</i> Roth	16	2
<i>Binuclearia sp.</i> Wittrock	14	2
<i>Chaetophora sp.</i> Schrank	12	2
<i>Chara globularis</i> Thuill.	13	1
<i>Chara hispida</i> (L.) Vailant	15	2
<i>Chara vulgaris</i> L.	13	1
<i>Cladophora sp.</i> Kützing	6	1
<i>Diatoma sp.</i> Bory de St Vincent	12	2
<i>Draparnaldia sp.</i> Bory de St Vincent	18	3
<i>Enteromorpha intestinalis</i> Link	3	2
<i>Hildenbrandia rivularis</i> Nardo	15	2
<i>Hydrodictyon reticulatum</i> Roth	6	2
<i>Hydrurus foetidus</i> C. Agardh	16	2
<i>Lemanea gr. fluviatilis</i> Bory de St Vincent	15	2
<i>Lyngbia sp.</i> C. Agardh	10	2
<i>Melosira sp.</i> C. Agardh	10	1
<i>Microspora sp.</i> Thuret	12	2
<i>Monostroma sp.</i> Thuret	13	2
<i>Mougeotia sp.</i> C. Agardh+ <i>Mougeotiopsis sp.</i> C. Agardh+ <i>Debarya sp.</i> Wittrock	13	2
<i>Nitella flexilis</i> C. Agardh	14	2
<i>Nitella gracilis</i> (Smith) C. Agardh	14	2
<i>Nitella mucronata</i> (A.Br.) Miquel	14	2
<i>Nostoc sp.</i> Vaucher	9	1
<i>Oedogonium sp.</i> Link	6	2
<i>Oscillatoria sp.</i> Vaucher	11	1
<i>Phormidium sp.</i> Kützing	13	2
<i>Rhizoclonium sp.</i> Kützing	4	2
<i>Schizomeris sp.</i> Kützing	1	3
<i>Sirogonium sp.</i> Kützing	12	2
<i>Spirogyra sp.</i> Link	10	1
<i>Stigeoclonium sp.</i> Link (escluso <i>S. tenue</i> )	13	2
<i>Stigeoclonium tenue</i> Link	1	3
<i>Tetraspora sp.</i> Link	12	1
<i>Thorea ramissosissima</i> Bory de St Vincent	14	3
<i>Tolypella glomerata</i> Leonhardi	12	2
<i>Tolypella prolifera</i> Leonhardi	15	3
<i>Tribonema sp.</i> Derbes & Solier	11	2
<i>Ulotrix sp.</i> Kützing	10	1
<i>Vaucheria sp.</i> De Candolle	4	1
<i>Zygnema sp.</i> Agardh	13	3

<b>LICHENI</b>		
<i>Dermatocarpon weberi</i> (Ach.) Mann.	16	3
<i>Collema fluviatile</i> (Huds) Steud	17	3
<b>BRIOFITE</b>		
<b>Epatiche</b>		
<i>Chiloscyphus pallescens</i> (L.) Corda	14	2
<i>Chiloscyphus polyanthus</i> (L.) Corda	15	2
<i>Marsupella aquatica</i> (Lindenb.) Schiffn	19	2
<i>Marsupella emarginata</i> (Ehrh.) Dum	20	3
<i>Nardia acicularis</i> S.F. Gray	20	3
<i>Nardia compressa</i> (Shook?) Gray	20	3
<i>Porella pinnata</i> L.	12	2
<i>Riccardia multifida</i> (L.) Gray	15	2
<i>Riccardia pinguis</i> (L.) Gray	14	2
<i>Riccardia sinuata</i> (Dicks.) Trev.	15	2
<i>Riccia fluitans</i> L.	8	3
<i>Scapania paludosa</i> K. Müll.	20	3
<i>Scapania undulata</i> (L.) Dum	17	3
<i>Solenostoma crenulatum</i> (Sm.) Mitt.	20	3
<i>Solenostoma triste</i> (Nees) K. Müll.	19	3
<b>Muschi</b>		
<i>Amblystegium fluviatile</i> (Sm.) Loeske (= <i>Hygroamblystegium fluviatile</i> )	11	2
<i>Amblystegium riparium</i> Hedw. (= <i>Leptodictyum riparium</i> )	5	2
<i>Amblystegium tenax</i> (Hedw.) Jenn. (= <i>Hygroamblystegium tenax</i> )	15	2
<i>Brachythecium plumosum</i> (Sw.) B. e.	18	3
<i>Brachythecium rivulare</i> B. e.	15	2
<i>Cinclidotus aquaticus</i> (Jaeg.) B. e.	15	2
<i>Cinclidotus danubicus</i> Schiffn. & Baumgartner	13	3
<i>Cinclidotus fontinaloides</i> (Hedw.) P. Beauv.	12	2
<i>Cinclidotus riparius</i> (Web. & Mohr) Arnott	13	2
<i>Cratoneuron commutatum</i> (Hedw.) Roth	15	2
<i>Cratoneuron filicinum</i> Hedw.	18	3
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnot.	15	3
<i>Drepanocladus fluitans</i> (Hedw.) Warnot.	14	2
<i>Fissidens crassipes</i> Br. Eur.	12	2
<i>Fissidens minutulus</i> Sull.	14	3
<i>Fissidens polyphyllus</i> Br. Eur.	20	3
<i>Fissidens pusillus</i> Wils.	14	2
<i>Fissidens rufulus</i> Br. Eur.	14	3
<i>Fissidens viridulus</i> (Sw.) Wahlemb	11	2
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.	10	1
<i>Fontinalis duriaei</i> Schimp.	14	3
<i>Fontinalis squamosa</i> Hedw.	16	3
<i>Hygrohypnum dilatatum</i> (Schimp.) Loeske	19	3
<i>Hygrohypnum luridum</i> (Hedw.) Jenn.	19	3
<i>Hygrohypnum ochraceum</i> (Wils.) Loeske	19	3
<i>Hyocomium armoricum</i> (Brid.) Wijk & Marg. (= <i>H. flagellare</i> )	20	3
<i>Octodicerus fontanum</i> (La Pyl.) Lindb.	7	3
<i>Orthotrichum rivulare</i> Turn.	15	3
<i>Pachyfidens grandifrons</i> (Brid.) Limpr.	15	3
<i>Philonotis gr. Fontana</i> Milde	18	3

<i>Philonotis calcarea</i> (B.e.) Schimp	18	2
<i>Platyhypnidium rusciforme</i> (Br. Eur.) Fleisch. (= <i>Rhynchostegium riparioides</i> , <i>Platyhypnidium riparioides</i> )	12	1
<i>Rhacomitrium aciculare</i> (Hedw.) Brid.	18	3
<i>Schistidium rivulare</i> Br. Eur. (= <i>Grimmia rivularis</i> )	15	3
<i>Sphagnum</i> gr. <i>Denticulatum</i> (= <i>S.gr. Inundatum</i> Russ.)		
<i>Sphagnum inundatum</i> Russ. (gr <i>denticulatum</i> )	20	3
<i>Sphagnum palustre</i> L.	20	3
<i>Thamnium alopecurum</i> (Hedw.) B. e.	15	2
<b>PTERIDOFITE</b>		
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	6	3
<i>Equisetum fluviatile</i> L. (= <i>E. limosum</i> )	12	2
<i>Equisetum palustre</i> L.	10	1
<b>FANEROGAME</b>		
<i>Acorus calamus</i> L.	7	3
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	10	1
<i>Alisma lanceolatum</i> With	9	2
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	8	2
<i>Apium inundatum</i> L.	17	3
<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.	10	1
<i>Berula erecta</i> (Hudson) Coville	14	2
<i>Butomus umbellatus</i> L.	9	2
<i>Callitriche hamulata</i> Kützing ex Koch	12	1
<i>Callitriche obtusangula</i> Le Gall	8	2
<i>Callitriche platycarpa</i> Kützing	10	1
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	12	2
<i>Callitriche truncata</i> Guss. ssp. <i>occidentalis</i>	10	2
<i>Carex rostrata</i> Stokes	15	3
<i>Carex vesicaria</i> L.	12	2
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) Beauv.	11	2
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	5	2
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	2	3
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roemer & Schultes	12	2
<i>Elodea canadensis</i> Michx	10	2
<i>Elodea nuttallii</i> (Planchon) St John	8	2
<i>Glyceria fluitans</i> R.Br.	14	2
<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourn.	11	2
<i>Helodes palustris</i> Spach	17	3
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	12	2
<i>Hottonia palustris</i> L.	12	2
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	11	3
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	14	2
<i>Iris pseudacorus</i> L.	10	1
<i>Juncus bulbosus</i> L.	16	3
<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank	17	3
<i>Lemna gibba</i> L.	5	3
<i>Lemna minor</i> L.	10	1
<i>Lemna trisulca</i> L.	12	2
<i>Littorella uniflora</i> (L.) Ascherson	15	3
<i>Luronium natans</i> (L.) Rafin.	14	3
<i>Lycopus europaeus</i> L.	11	1

<i>Mentha aquatica</i> L.	12	1
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	16	3
<i>Montia fontana</i> L. agg.	15	2
<i>Myosotis</i> gr. <i>palustris</i> (= <i>M. scorpioides</i> L.)	12	1
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC	13	2
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	8	2
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	12	3
<i>Najas marina</i> L.	5	3
<i>Najas minor</i> L.	6	3
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	11	1
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sibth. & Sm.	9	1
<i>Nymphaea alba</i> L.	12	3
<i>Nymphoides peltata</i> (S.G. Gmelin) O. Kuntze	10	2
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poiret	11	2
<i>Oenanthe crocata</i> L.	12	2
<i>Oenanthe fluviatilis</i> (Bab.) Coleman	10	2
<i>Phalaris arundinacea</i> L.(= <i>Typhoides arundinacea</i> (L.) Moench)	10	1
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	9	2
<i>Polygonum amphibium</i> L.	9	2
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	8	2
<i>Potamogeton acutifolius</i> Link	12	3
<i>Potamogeton alpinus</i> Balbis	13	2
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber	9	2
<i>Potamogeton coloratus</i> Hornem.	20	3
<i>Potamogeton compressus</i> L.	6	3
<i>Potamogeton crispus</i> L.	7	2
<i>Potamogeton friesii</i> Rupr.	10	1
<i>Potamogeton gramineus</i> L.	13	2
<i>Potamogeton lucens</i> L.	7	3
<i>Potamogeton natans</i> L.	12	1
<i>Potamogeton nodosus</i> Poiret	4	3
<i>Potamogeton obtusifolius</i> Mert. & Koch	10	2
<i>Potamogeton panormitanus</i> Biv.(= <i>Potamogeton pusillus</i> L.)	9	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	2	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	9	2
<i>Potamogeton polygonifolius</i> Pourret	17	3
<i>Potamogeton praelongus</i> Wulfen	13	2
<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. & Schelcht	7	2
<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.	16	3
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	11	2
<i>Ranunculus circinatus</i> Sibth.	10	2
<i>Ranunculus flammula</i> L.	16	3
<i>Ranunculus fluitans</i> Lam.	10	2
<i>Ranunculus hederaceus</i> L.	12	3
<i>Ranunculus ololeucos</i> Lloyd	19	3
<i>Ranunculus omiophyllos</i> Ten.	19	3
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank.	12	2
<i>Ranunculus penicillatus</i> (Dumort.)Bab.var. <i>penicillatus</i>	12	1
<i>Ranunculus penicillatus</i> (Dumort.)Bab.var. <i>calcareus</i>	13	2
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix	11	2
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	9	1

<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	6	2
<i>Sirpus fluitans</i> L.	18	3
<i>Scirpus lacustris</i> L. (= <i>Schoenoplectus lacustris</i> Palla)	8	2
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	10	2
<i>Sparganium angustifolium</i> Michaux	19	3
<i>Sparganium emersum</i> Rehmman foglie corte (< 20 cm)	13	2
<i>Sparganium emersum</i> Rehmman foglie lunghe (>20 cm)	7	1
<i>Sparganium erectum</i> L.	10	1
<i>Sparganium minimum</i> Wallr.	15	3
<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleiden	6	2
<i>Trapa natans</i> L.	10	3
<i>Typha angustifolia</i> L.	6	2
<i>Typha latifolia</i> L.	8	1
<i>Vallisneria spiralis</i> L.	8	2
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	11	2
<i>Veronica beccabunga</i> L.	10	1
<i>Veronica catenata</i> Pennell	11	2
<i>Wolffia arhiza</i> (L.) Horkel & Wimmer	6	2
<i>Zannichellia palustris</i> L.	5	1