

**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

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.....	12
5. Allegato 2 – Elenco taxa indicatori IBMR .....	20

## 1. Premessa

La presente relazione riporta gli esiti del primo 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: primo campionamento in fase *ante-operam*;
- 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: primo campionamento in fase *ante-operam*;
- 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 primo campionamento realizzato in data 21 maggio 2015.

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 Macrofitique 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 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, 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) e 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, essendo 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 macrofita 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.

Ogni tratto di corpo idrico monitorato è risultato essere di lunghezza pari a 100 metri. I due tratti del CO sono stati indagati uno a monte e uno 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% ≤ copertura < 1%
3	Specie abbastanza coprente e frequente	1% ≤ copertura < 10%
4	Specie mediamente coprente	10% ≤ copertura < 50%
5	Specie molto abbondante o coprente	copertura ≥ 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. Per alcuni campioni raccolti, non è stato possibile effettuare una classificazione esaustiva in quanto, il periodo vegetativo in cui si trovavano, non consentiva il riconoscimento né a livello di genere né di specie.

Presumibilmente nel secondo campionamento previsto per la fine di luglio, sarà possibile effettuare, con più precisione, la corretta classificazione. L'impossibilità di identificare a livello di specie i suddetti taxa, non ha comunque pregiudicato la classificazione dei tratti, in quanto le piante in oggetto, non partecipano 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 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 canale Cavata Orientale, con la relativa copertura totale della vegetazione rinvenuta in acqua, i differenti taxa di macrofite campionati, con le relative coperture in termini assoluti e relativi secondo quanto previsto dal DM 260/10; in grassetto sono state evidenziate le specie che concorrono al calcolo dell'indice IBMR.

## CO – Tratto a monte – campionamento del 21/05/2015

Copertura totale macrofite 20,00%  
Copertura algale +

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

Indice IBMR: 9,8 **livello trofico elevato**

## CO – Tratto a valle – campionamento del 21/05/2015

Copertura totale macrofite 30,00%

Copertura algale -

		Taxa	Copertura assoluta	Copertura relativa
FANEROGAME	DICOTILEDONI	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	+	+
	MONOCOTILEDONI	Carex riparia	5	1,5
		<i>Iris pseudacorus</i>	5	1,5
		<i>Agrostis stolonifera</i>	10	3
		<i>Typhoides arundinacea</i>	5	1,5
		Holcus lanosus	+	+
		<b>Schoenoplectus lacustris</b>	+	+
		Bolboschoenus maritimus	5	1,5
		<i>Sparganium erectum</i>	50	15
		<i>Typha latifolia</i>	25	7,5
n.d. Graminacea con spiga stretta stretta	+	+		

**Indice IBMR: 9,6 livello trofico elevato**

Dall'elaborazione e valutazione dei risultati soprariportati, emerge che entrambi i tratti monitorati presentano un livello di trofia elevato, con valori dell'indice IBMR rispettivamente di 9,8 e 9,6 per il tratto a monte e quello a valle. Per il primo campionamento effettuato, non si registrano differenze significative tra i due tratti che saranno soggetti a riqualificazione.

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 quanto riguarda i taxa raccolti, non per tutti è stato possibile effettuare un riconoscimento a livello di specie, in quanto al momento del campionamento non risultavano disponibili tutti gli elementi necessari per una classificazione completa. Ciononostante il mancato riconoscimento delle suddette specie non interferisce in alcun modo con la classificazione finale del corpo idrico, in quanto le famiglie a cui appartengono i taxa in oggetto, non risultano utilizzabili nel calcolo dell'indice.

Nel Cavata Orientale i taxa IBMR rinvenuti utilizzabili per la classificazione del corpo idrico in oggetto sono i seguenti: *Spirogira sp.*, *Veronica anagallis-aquatica*, *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). In alto a sinistra *Iris pseudacorus*, a destra *Typhoides arundinacea*.. In basso a sinistra *Schoenoplectus lacustris*, a destra *Sparganium erectum*

## 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 _____m s.l.m.	DATA_21/05/15 ORA_14.15
COND. METEO_SERENO	
OPERATORI_MANZIERI, GORRIERI, CORRADINI	

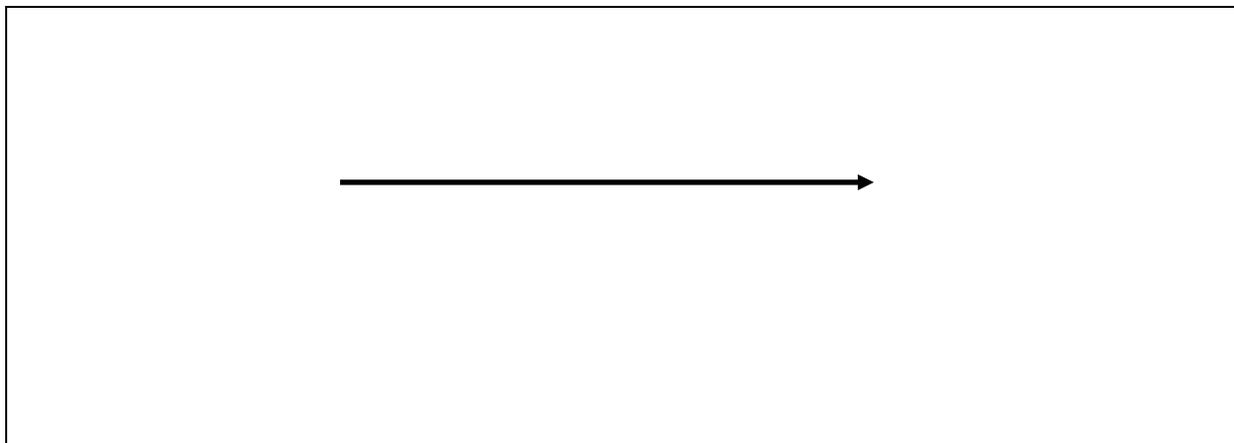
#### PROFILO TRASVERSALE DELL'ALVEO di piena (FOTO)

Schematica rappresentazione della morfologia e delle formazioni vegetali presenti NB: rispettare le proporzioni



#### DISEGNO IN PIANTA DELL'ALVEO (FOTO AEREA)

Schematica rappresentazione del tratto indagato La freccia indica la direzione della corrente



### 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

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

### SUBSTRATO DELL'ALVEO DI MAGRA

#### GRANULOMETRIA (%)

roccia \_\_\_\_\_

massi \_\_\_\_\_

ciottoli \_\_\_\_\_

ghiaia \_\_\_\_\_

sabbia \_\_\_\_\_

limo PRESENTE

#### 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 \_\_\_\_\_

X della sponda destra: piccola parte (2 m)

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

### FENOMENI EROSIVI IN ATTO

Poco evidenti non rilevanti

X riva destra

X riva sinistra

Localizzati

riva destra

riva sinistra

Molto evidenti

riva destra

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





## 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 _____ m s.l.m.	DATA_21/05/15 ORA_13.20
COND. METEO_SERENO	
OPERATORI_MANZIERI, GORRIERI, CORRADINI	

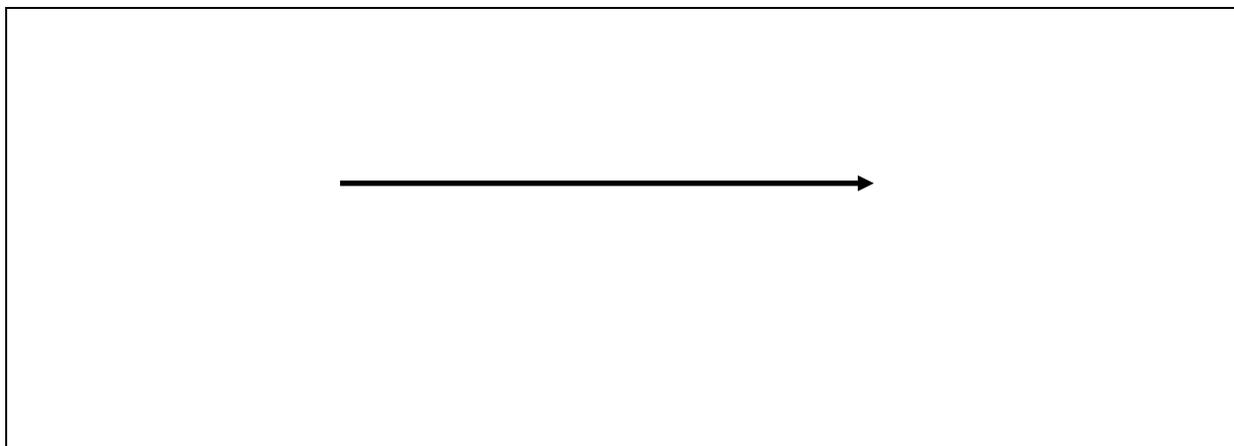
### PROFILO TRASVERSALE DELL'ALVEO di piena (FOTO)

Schematica rappresentazione della morfologia e delle formazioni vegetali presenti NB: rispettare le proporzioni



### DISEGNO IN PIANTA DELL'ALVEO (FOTO AEREA)

Schematica rappresentazione del tratto indagato La freccia indica la direzione della corrente



### 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 PRESENTE

#### 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

Localizzati

Molto evidenti

riva destra

riva destra

riva destra

riva sinistra

riva sinistra

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  amorpha fruticosa  
 nocciolo  corniolo  sanguinello  rovo  altro: vegetazione erbacea

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

### STATO DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

	riva dx	riva sx
prevalenza di ambienti a antropizzazione trascurabile: praterie di quota, arbusteti, boschi prati, pascoli, boschi, incolti e aree ad agricoltura estensiva prevalente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aree urbanizzate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
note (annotare presenza di strade e tipologia delle stesse): _____		

### ELENCO DELLE MACROFITE RILEVATE E RELATIVE COPERTURE

% di copertura a macrofite in acqua	30,00%
% di copertura algale in acqua	0,00%
% di copertura a macrofite (escluse le alghe) in acqua	30,00%

### Rilievo delle macrofite in acqua

	Nome del taxa o comunque breve descrizione identificativa	%copertura
<b>ALGHE *</b>		
<b>BRIOFITE</b>		
<b>Epatiche</b>		

	Nome del taxa o comunque breve descrizione identificativa	%copertura
<b>Muschi*</b>		
<b>PTERIDOFITE</b>		
<b>FANEROGAME</b>		
<b>Dicotiledoni</b>	Veronica anagallis aquatica	+
<b>Monocotiledoni</b>	Carex riparia	+
	Iris pseudacorus	5
	Agrostis stolonifera	10
	Typhoides arundinacea	5
	Holcus lanosus	+
	Graminacea spiga stretta stretta	+
	Schoenoplectus lacustris	+
	Bolboschoenus maritimus	5
	Sparganium erectum	50
	Typha latifolia	25
<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 ramississima</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> Turm.	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 gr. Denticulatum</i> (= <i>S.gr. Inundatum</i> Russ.)		
<i>Sphagnum inundatum</i> Russ. ( <i>gr. denticulatum</i> )	20	3
<i>Sphagnum palustre</i> L.	20	3
<i>Thamnum 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