

**Progetto convenzionato: “Attività di
monitoraggio nell’ambito del progetto LIFE
RINASCCE - 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”**

DIVERSIVO FOSSA NUOVA CAVATA (DFNC)



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 DFNC	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 RINASCÉ - 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 DFNC interessati dagli interventi di riqualificazione:

- tra via Pola Esterna e via Cibeno, i 2 tratti sono stati campionati a monte e a valle del ponticello intermedio alle due vie.

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 29 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 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)
Diversivo Fossa Nuova Cavata	DFNC	tra via Pola Esterna e via Cibeno due tratti a monte e a valle del ponticello intermedio alle due vie

Tabella 1 – Stazioni di campionamento



Figura 1 – Particolare dell'ubicazione del tratto d'intervento sul Diversivo Fossa Nuova Cavata (DFNC).

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 DFNC 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 canale DFNC è risultata presente, solamente nella sezione di alveo bagnato a ridosso delle sponde, in quanto nel periodo di indagine il livello idrico del canale risultava considerevole ed inoltre l'elevata torbidità delle acque pregiudicava la possibilità di crescita di specie vegetali. La percentuale di copertura della vegetazione in alveo risultava omogenea nei due tratti indagati.

Percorrendo l'intero sviluppo della stazione, lungo la fascia spondale 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. Non per tutti i campioni raccolti, si è riusciti ad effettuare la classificazione a livello di specie in quanto, alcuni taxa risultavano incompleti. E' stato inoltre possibile effettuare una verifica del campionamento precedente, approfondendo il riconoscimento dei taxa che risultavano in una fase vegetativa non idonea alla classificazione.

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, in quanto 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

Al momento del campionamento il canale presentava un alveo con fondale non visibile a causa dell'acqua torbida e un livello idrico elevato che non ha permesso l'accesso completo all'alveo, non consentendo di attuare quanto stabilito dal metodo ufficiale, ma si è proceduto campionando sulle rive, i taxa che presentavano almeno l'apparato radicale immerso.



Figura 2 – Sezione di monte (a sinistra) e sezione di valle (a destra) oggetto di campionamento del primo tratto del Diversivo Fossa Nuova Cavata (DFNC).

Nelle tabelle di seguito riportate sono indicati i risultati dei campionamenti effettuati nei due tratti del canale DFNC; 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.

Primo campionamento del 18/05/2015

DFNC – Tratto a monte

Copertura totale macrofite

10,00%

Copertura algale

+

		Taxa	Copertura assoluta	Copertura relativa
ALGHE		<i>Cladophora sp.</i>	5	0,5
		<i>Spirogyra sp.</i>	+	+
PTERIDOFITE				
		Equisetum arvense	+	+
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Solanum dulcamara	5	0,5
		Lythrum salicaria	+	+
	MONOCOTILEDONI	Carex riparia	50	5
		<i>Iris pseudacorus</i>	20	2
		<i>Agrostis stolonifera</i>	15	1,5
		<i>Typhoides arundinacea</i>	5	0,5
		Poa sp.	+	+
		Agropiron repens	+	+

Indice IBMR: 9,3 **livello trofico elevato**

DFNC – Tratto a valle

Copertura totale macrofite

5,00%

Copertura algale

+

		Taxa	Copertura assoluta	Copertura relativa
ALGHE		<i>Cladophora sp.</i>	10	0,5
MUSCHI		Brvum/Pohlia	+	+
PTERIDOFITE				
		Equisetum arvense	+	+
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Potentilla reptans	+	+
		Thalictrum lucidum/flavum	+	+
		Glechoma hederacea	+	+
		Lysimachia nummularia	+	+
		Rorippa sp.	+	+
	MONOCOTILEDONI	Carex riparia	25	1,25
		<i>Iris pseudacorus</i>	+	+
		<i>Agrostis stolonifera</i>	55	2,75
		<i>Typhoides arundinacea</i>	10	0,5
		<i>Typha angustifolia</i>	+	+

Indice IBMR: 8,4 **livello trofico elevato**

Secondo campionamento del 29/07/2015

DFNC – Tratto a monte

Copertura totale macrofite

10,00%

Copertura algale

+

		Taxa	Copertura assoluta	Copertura relativa
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Urtica dioica	50	5
		Lythrum salicaria	5	0,5
		Calistegia sepium	40	4
		Potentilla reptans	+	+
		Ranunculum repens	+	+
		Parietaria sp.	+	+
	MONOCOTILE-DONI	Carex riparia	+	5
		<i>Typha angustifolia</i>	5	0,5
		<i>Agrostis stolonifera</i>	+	+
		<i>Typhoides arundinacea</i>	+	+
		Agropyron repens	+	+
		Festuca sp.	+	+

Indice IBMR: 7,3 **livello trofico molto elevato**

DFNC – Tratto a valle

Copertura totale macrofite

10,00%

Copertura algale

+

		Taxa	Copertura assoluta	Copertura relativa
PTERIDOFITE		Equisetum arvense	+	+
FANEROGAME	DICOTILEDONI	Urtica dioica	60	6
		Lythrum salicaria	5	0,5
		Calistegia sepium	+	+
	MONOCOTILE-DONI	Carex riparia	10	1
		<i>Typhoides arundinacea</i>	5	0,5
		<i>Typha angustifolia</i>	+	+
		Agropyron repens	20	2

Indice IBMR: 8,0 **livello trofico molto elevato**

Come si evince dai risultati soprariportati, entrambi i tratti presentano un livello di trofia molto elevato, con valori dell'indice IBMR pari a 7,3 e 8,0 rispettivamente. Il numero di taxa che partecipano al calcolo dell'indice, risultano significativamente inferiori alla campagna precedente; infatti, anche a causa del livello idrico maggiore e dell'elevata torbidità, alcune

specie acquatiche non risultano più presenti, come ad esempio le alghe, mentre si rinvenivano taxa che per loro natura, occupano microhabitat meno affini con l'ambiente acquatico.

Il livello trofico molto 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, solamente per due non è stato possibile effettuare un riconoscimento a livello di specie. E' stato invece possibile classificare alcuni taxa che nella campagna precedente risultavano incompleti per cui era risultato difficoltoso il riconoscimento. Ciononostante, la classificazione finale del corpo idrico, non risulta pregiudicata, in quanto le famiglie a cui appartengono i taxa in oggetto, non risultano utilizzabili nel calcolo dell'indice.

I taxa campionati che, invece, vengono considerati al fine del calcolo dell'indice sono: *Agrostis stolonifera*, *Typhoides arundinacea* e *Typha angustifolia*.

I valori di sensibilità (Csi) e stenoecia (Ei) dei suddetti taxa, non risultano particolarmente elevati (vedi Allegato 2), ma possono essere considerati comunque 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 Diversivo Fossa Nuova Cavata (DFNC). In alto a sinistra *Typhoides arundinacea*, a destra *Typha angustifolia*, in basso *Agrostis stolonifera*,.

Allegato 1 – Schede campionamenti canale DFNC

SCHEDA PER IL RILEVAMENTO DELLE MACROFITE NEI CORSI D'ACQUA

LOCALIZZAZIONE DELLA STAZIONE

LOCALITA' COMUNE DI CARPI	COORDINATE _____	
CODICE DFNC	CORSO D'ACQUA DIVERSIVO FOSSA NUOVA CAVATA (MONTE)	
PROVINCIA MODENA	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
QUOTA 20 m s.l.m.	DATA 29/07/2015	ORA 13.00
COND. METEO SERENO		
OPERATORI BONINI, CORRADINI		

PROFILO TRASVERSALE DELL'ALVEO di piena (FOTO)



CARATTERISTICHE IDROMORFOLOGICHE DIMENSIONI ALVEALI (Ampiezza)

ALVEO DI MAGRA (3 m) ALVEO DI MORBIDA (3 m)
ALVEO DI PIENA ordinaria (7 m) ALVEO BAGNATO al momento del rilievo (4 m)

CONDIZIONI IDRICHE DELL'ALVEO

morbida
magra
magra eccezionale

ANDAMENTO DELLA PORTATA

in aumento
 stabile
in diminuzione

note sull'andamento nel periodo antecedente il rilievo _____

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 40 cm

Altezza massima 60 cm

OMBREGGIAMENTO DELL'ALVEO BAGNATO

nullo
 parziale (5%)
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
movibile a tratti
facilmente movibile
 uniformemente compatto
compatto per artificializzazione

FENOMENI EROSIVI IN ATTO

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

Riva destra: salici _____ pioppi _____ robinie ontani _____ querce
faggi platani aceri _____ noce olmi sambuco amorpha fruticosa
noccioło 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 _____ X 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
aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada
aree urbanizzate
note (annotare presenza di strade e tipologia delle stesse: **Zona militare (tiro a segno)**)

X

X

ELENCO DELLE MACROFITE RILEVATE E RELATIVE COPERTURE

% di copertura a macrofite in acqua	10,00%
% di copertura algale in acqua	-
% di copertura a macrofite (escluse le alghe) in acqua	10,00%

Rilievo delle macrofite in acqua

	Nome del taxa o comunque breve descrizione identificativa	%copertura
ALGHE *		
BRIOFITE		
Epatiche		
Muschi*		

	Nome del taxa o comunque breve descrizione identificativa	%copertura
PTERIDOFITE		
FANEROGAME		
Dicotiledoni	Urtica dioica	50
	Lythrum salicaria	5
	Calystegia sepium	40
	Potentilla reptans	+
	Ranunculus repens	+
	Parietaria sp.	+
Monocotiledoni	Carex riparia	+
	<i>Agrostis stolonifera</i>	+
	Agropyron repens	+
	<i>Typhoides arundinacea</i>	+
	<i>Typha angustifolia</i>	5
	Festuca sp.	+
Totale		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 DFNC	CORSO D'ACQUA DIVERSIVO FOSSA NUOVA CAVATA (VALLE)
PROVINCIA MODENA	REGIONE EMILIA ROMAGNA
QUOTA 20 m s.l.m.	DATA 29/07/2015 ORA 13.30
COND. METEO SERENO	
OPERATORI BONINI, CORRADINI	

PROFILO TRASVERSALE DELL'ALVEO di piena (FOTO)



CARATTERISTICHE IDROMORFOLOGICHE DIMENSIONI ALVEALI (Ampiezza)

ALVEO DI MAGRA	(3 m)	ALVEO DI MORBIDA	(3 m)
ALVEO DI PIENA ordinaria	(7 m)	ALVEO BAGNATO al momento del rilievo	(4 m)

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
aree ad agricoltura intensiva prevalente; urbanizzazione rada
aree urbanizzate
note (annotare presenza di strade e tipologia delle stesse): zona militare (tiro a segno)

X

X

ELENCO DELLE MACROFITE RILEVATE E RELATIVE COPERTURE

% di copertura a macrofite in acqua	10,00%
%di copertura algale in acqua	-
%di copertura a macrofite (escluse le alghe) in acqua	10,00%

Rilievo delle macrofite in acqua

	Nome del taxa o comunque breve descrizione identificativa	% copertura
ALGHE *		
BRIOFITE		
Epatiche		
Muschi*		

	Nome del taxa o comunque breve descrizione identificativa	% copertura
PTERIDOFITE	Equisetum arvense	+
FANEROGAME		
Dicotiledoni		
	Urtica dioica	60
	Calystegia sepium	5
	Lythrum salicaria	+
Monocotiledoni		
	Carex riparia	10
	Agropyron repens	20
	<i>Typhoides arundinacea</i>	5
	<i>Typha angustifolia</i>	+
Totale		100

*tipologie macroscopicamente distinguibili omogenee per colore e struttura

Allegato 2 – Elenco taxa indicatori IBMR

	Csi	Ei
ORGANISMI ETERTROFI		
<i>Leptomitus sp.</i>	0	3
<i>Sphaeotilus sp.</i>	0	3
ALGHE		
<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

LICHENI		
<i>Dermatocarpon weberi</i> (Ach.) Mann.	16	3
<i>Collema fluviatile</i> (Huds) Steud	17	3
BRIOFITE		
Epatiche		
<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
Muschi		
<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</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>Thamnum alopecurum</i> (Hedw.) B. e.	15	2
PTERIDOFITE		
<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
FANEROGAME		
<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