

**PROTOCOLLO DI CAMPIONAMENTO DI
MACROFITE ACQUATICHE IN AMBIENTE
LACUSTRE**

La realizzazione dei metodi per il campionamento e l'analisi degli elementi biologici di qualità delle acque dolci superficiali è stata coordinata dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT) in stretta collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

L'elaborazione dei diversi protocolli è frutto della collaborazione di gruppi di lavoro, specifici per ogni elemento biologico. Si ringraziano vivamente i singoli esperti e i diversi Organismi ed Istituzioni che hanno collaborato per la realizzazione di questi metodi. L'impostazione, il coordinamento e la stesura finale dei diversi protocolli sono stati curati dal Servizio Metrologia Ambientale del Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale in collaborazione con il Dipartimento Acque dell'APAT.

Componenti del Gruppo di lavoro:

MATTM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Sollazzo Caterina
Scanu Gabriela
Aste Fiorella

APAT – Agenzia per la protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici

Belli Maria
Balzamo Stefania
Bernabei Serena
Cadoni Fabio
Martone Cristina

CNR – ISE

Morabito Giuseppe
Oggioni Alessandro

CNR – IRSA

Tartari Gianni
Legnani Elena
Buraschi Elisa

ARPA Lombardia – Dip. Lecco

Buzzi Fabio

APPA Trento

Pozzi Sabrina

Univ. Bicocca di Milano

Garibaldi Letizia

Istituto Agrario di San Michele all'Adige - Fondazione Edmund Mach (IASMA)

Salmaso Nico

Il documento è stato redatto da:

Buraschi Elisa, Buzzi Fabio, Garibaldi Letizia, Legnani Elena, Morabito Giuseppe, Oggioni Alessandro, Pozzi Sabrina, Salmaso Nico, Tartari Gianni.

INDICE

1. Introduzione	5
2. Scopo	5
3. Riferimenti Normativi	5
4. Termini e Definizioni.....	5
5. Strumentazione ed Attrezzatura	6
6. Procedura di Campionamento	7
FASE I.....	7
FASE II	7
FASE III.....	7
FASE IV.....	7
Bibliografia	10
Allegato A	11
Schede di campagna.....	11

1. Introduzione

Le macrofite acquatiche sono considerate dei buoni indicatori della qualità ambientale in quanto sono sensibili ai pesticidi, all'inquinamento inorganico e all'eutrofizzazione. A questo si deve aggiungere la relativa facilità con cui possono essere individuate e classificate; l'assenza di mobilità che ne consente l'uso per la valutazione di uno specifico sito ed infine il ciclo vitale annuale o pluriennale che permette di valutare l'effetto dei fattori di stress nel tempo.

2. Scopo

Il protocollo qui descritto ha lo scopo di definire una metodologia univoca per la raccolta delle informazioni relative alla presenza nei laghi di macrofite acquatiche finalizzata alla determinazione dello stato ecologico di questi corpi idrici, utilizzando tali organismi come elementi di qualità biologica. Le macrofite acquatiche a cui la metodologia fa riferimento appartenengono alle seguenti 3 categorie: sommerse (es. *Myriophyllum*), radicate a foglie galleggianti (es. *Nymphaea*) e liberamente galleggianti (es. *Lemna*), classificate in base alla *Flora d'Italia* (Pignatti 1982). Queste categorie comprendono sia le fanerogame sia le piante inferiori come muschi (es. *Fontinalis*), felci (es. *Salvinia*) e macroalghe sessili (es. *Chara*) formanti colonie ed aggregati macroscopicamente visibili.

3. Riferimenti Normativi

- prEN 15460 : Water quality. Guidance standard for the surveying of aquatic macrophytes in lakes;
- EN 14184 : Water quality. Guidance standard for the surveying of aquatic macrophytes in running waters;
- EN 14996 : Water quality. Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment (in press).

4. Termini e Definizioni

- sito:** porzione continua di riva, di ampiezza variabile, al cui interno è possibile individuare una comunità macrofita omogenea in termini di composizione specifica e che si estende fino ad una profondità costante;
- transetto:** linea all'interno del sito, perpendicolare alla costa, lungo la quale si effettuano le osservazioni o i campionamenti;

intervallo di profondità: porzione di transetto compreso tra la profondità x e la profondità $x + 1$ metro entro la quale si effettua l'osservazione o il campionamento. Il primo intervallo di profondità è quello compreso tra 0 m (riva) e la profondità di 1 metro. Al suo interno si collocano 4 punti di osservazione o di campionamento secondo le modalità indicate più avanti.

5. Strumentazione ed Attrezzatura

- Dispositivi di protezione individuale¹
- Carta topografica del lago in scala 1:5000 o 1:10000. La scala dovrà essere scelta per raffigurare al meglio l'intero bacino imbrifero ed il relativo uso del suolo.
- Palmare o computer portatile, interfacciati con strumento GPS avente un errore inferiore a 3 m, per il rilevamento delle coordinate geografiche richieste.
- Telemetro ottico per il rilevamento delle distanze rispetto alla riva (nel caso non si disponga di GPS).
- Corda metrata o ecoscandaglio per la misura della profondità del fondale (nel caso che si utilizzi l'ecoscandaglio occorre verificare che la profondità rilevata corrisponda al fondale e non al tetto della vegetazione sommersa).
- Batiscopio.
- Telecamera subacquea munita di video a cristalli liquidi.
- Disco di Secchi per la misura della trasparenza dell'acqua.
- Rastrello con denti opposti e spazio interdente regolabile per la raccolta della vegetazione.
- Schede di campagna (Allegato A).
- Ecosonda in grado di rappresentare, su schermo o su carta, la presenza della vegetazione sommersa; questo strumento facilita la ricerca della vegetazione sommersa nei laghi di grande estensione.
- Draga per la determinazione della granulometria del fondo.
- Buste di plastica, per la conservazione degli esemplari di piante non immediatamente determinabili.
- Lente di ingrandimento.
- Matita e penna con inchiostro indelebile.
- Borsa frigorifera per la conservazione dei campioni.
- Macchina fotografica.

¹ Il campionamento e l'analisi in campo possono comportare dei rischi per gli operatori. Per tali motivi gli operatori che utilizzeranno questi protocolli dovranno essere formati per le attività di campionamento. Questo protocollo non ha lo scopo di definire i problemi sulla sicurezza associati al suo uso. È responsabilità degli Organi preposti all'utilizzo di definire i dispositivi più opportuni di protezione individuale e di individuare le azioni necessarie ad assicurare la sicurezza degli operatori secondo le disposizioni di legge.

Come testi di riferimento è possibile utilizzare le seguenti pubblicazioni: "APAT. Progetto Benchmarking. Linee guida per la valutazione del rischio chimico nei laboratori delle Agenzie Ambientali. Roma, 2006". e "APAT. Progetto Benchmarking. Linee guida per la valutazione del rischio nelle attività territoriali delle Agenzie Ambientali. Roma, 2006

- Manuali di riconoscimento e chiavi dicotomiche per la determinazione delle specie.

6. Procedura di Campionamento

Il procedimento d'indagine per ciascun corpo d'acqua si compone di 4 fasi:

- I. Raccolta preliminare di informazioni circa la presenza di macrofite attraverso la consultazione dei frequentatori e dei fruitori del lago e la ricerca bibliografica.
- II. Individuazione dei siti in base alle informazioni raccolte nel corso della fase 1 e all'esito di perlustrazioni propedeutiche al campionamento.
- III. Descrizione delle caratteristiche ambientali dei siti e del territorio a ridosso dei siti medesimi.
- IV. Esecuzione delle osservazioni o dei campionamenti lungo i transetti.

Le fasi II, III e IV vanno svolte tra maggio e settembre, ma comunque cercando di effettuare le osservazioni o i campionamenti nel periodo di massima espansione della flora macrofitica. Si consiglia l'utilizzo di operatori subacquei ove possibile.

FASE I

L'indagine anche informale condotta presso i frequentatori o i fruitori del lago (gestori di strutture turistiche, di cantieri o di centri nautici, operatori del servizio civile, pescatori, residenti, ecc.) e la ricerca bibliografica permettono di ottenere le informazioni di base utili per indirizzare e velocizzare le successive fasi dell'indagine.

FASE II

L'attendibilità, l'attualità e la completezza delle informazioni raccolte durante la prima fase devono essere verificate ed integrate da ispezioni in campo al fine di poter individuare i siti. Questa fase, così come quelle successive, viene svolta a bordo di un'imbarcazione leggera a remi che possa penetrare anche all'interno della vegetazione galleggiante ed utilizzando la strumentazione precedentemente indicata. I margini del sito devono essere rilevati mediante GPS e riportati su una cartografia in scala 1:5000 o 1:10000 utilizzando un sistema informativo geografico con riferimenti UTM32-WGS84.

FASE III

Una volta individuato il sito se ne descrivono le caratteristiche principali, relativamente al territorio adiacente, segnalando: l'eventuale presenza di darsene, moli, porti, scarichi di qualsiasi tipo, immissari, nonché l'uso del suolo agricolo, ecc. Tutte queste informazioni dovranno essere riportate nelle sezioni appositamente predisposte sulle schede di campionamento (Allegato A). Dovranno essere segnalati anche quei fattori che possono incidere sulla presenza della vegetazione acquatica quali la presenza di animali erbivori (uccelli selvatici, pesci, ecc.) oppure l'asportazione periodica delle piante mediante sfalci (Allegato A).

FASE IV

Disposizione dei transetti

I siti che pur avendo caratteristiche simili tra loro sono distribuiti su tratti di litorale separati sono considerati siti diversi e, in quanto tali, vanno tutti campionati.

Il numero minimo di transetti per sito è fissato in base all'estensione del sito stesso secondo il seguente criterio:

- 1 transetto fino ad una estensione di 50 m;
- 2 transetti fino ad un'estensione compresa tra 50 e 200 m;
- 4 transetti per un'estensione compresa tra 200 m e 1000 m;
- 6 transetti per un'estensione superiore a 1000 m.

I transetti sono regolarmente distribuiti all'interno del sito e disposti ortogonalmente alla riva.

I limiti estremi dei transetti, così come i margini del sito cui appartengono, devono essere rilevati mediante GPS e riportati su una cartografia in scala 1:5000 o 1:10000 utilizzando un sistema informativo geografico con riferimenti UTM32-WGS84.

Ispezione del transetto

L'ispezione viene effettuata con la barca posizionata (ancorata) all'interno dell'intervallo di profondità. I punti di osservazione o di campionamento sono 4 in totale: uno verso prua ed uno verso poppa da ciascun lato della barca (Fig. 1). Nel punto in cui si posiziona la barca, che è uno solo per ogni intervallo, si misura la profondità, si rilevano le coordinate geografiche (UTM32-WGS84) e si determina la tipologia del fondale (Allegato A), ricorrendo, se necessario, all'impiego di draghe comunemente usate in limnologia. L'ispezione del transetto si esegue partendo dalla riva e procedendo verso il lago e termina quando si rileva l'assenza di vegetazione su tutti i 4 punti in due intervalli di profondità consecutivi oppure quando è stata raggiunta la massima profondità del lago. L'ispezione deve consentire di rilevare le specie presenti e di individuare la specie più abbondante. I risultati vanno riportati nella scheda di campagna assegnando un codice numerico a ciascuna specie trovata ed indicando sempre la specie più abbondante come Sp1 (Allegato A). In acque poco profonde e sufficientemente trasparenti può bastare la semplice osservazione senza o con batiscopio. Si fa ricorso all'osservazione con la telecamera o al campionamento con il rastrello quando a causa della profondità o della scarsa trasparenza non si può accertare la presenza della vegetazione, oppure non si distinguono le specie che compongono la comunità usando il batiscopio. Assieme all'indagine occorre misurare la trasparenza dell'acqua con il disco di Secchi, una sola volta nel corso della giornata, nella zona pelagica.

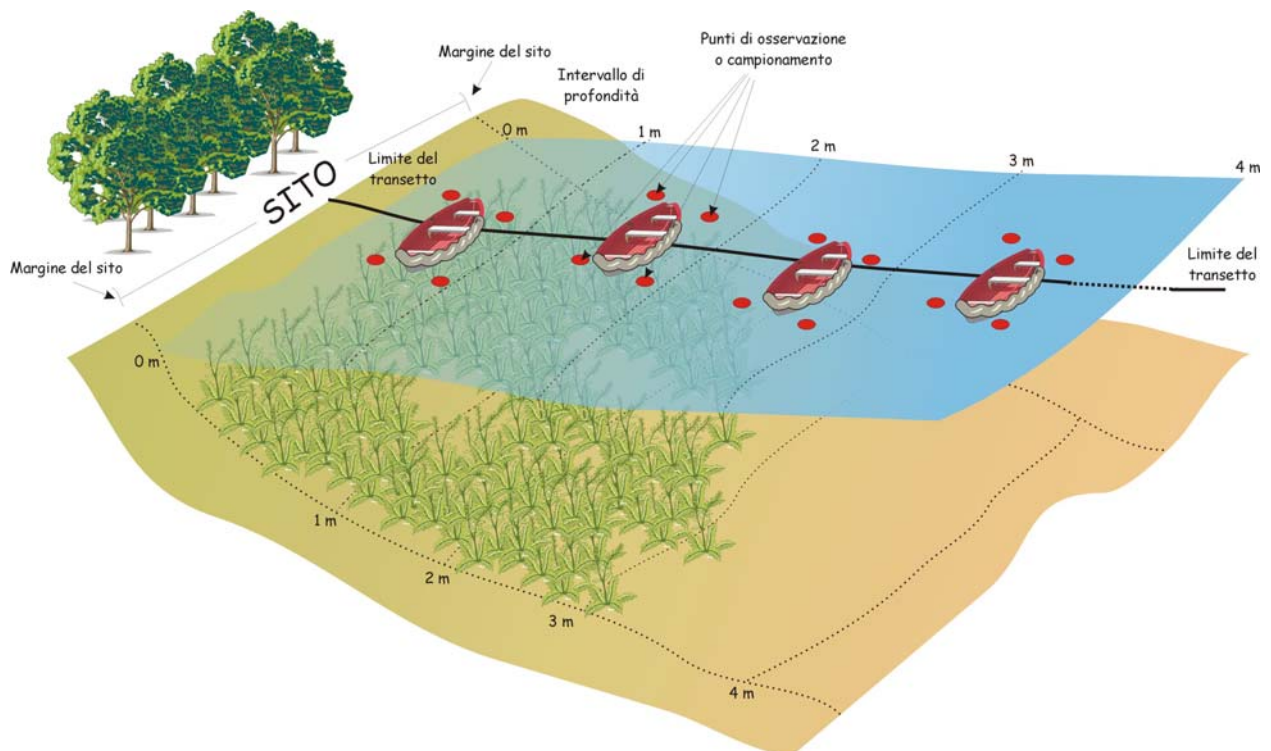


Fig.1 - Schema della metodologia di campionamento

Bibliografia

Pignatti S. 1982. Flora d'Italia (3 vol). Edagricole, Bologna.

Allegato A Schede di campagna

A 1 - Descrizione del sito

Lago (toponimo)	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Data: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Ora: <input style="width: 150px;" type="text"/>
Meteo: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Disco di Secchi: <input style="width: 100px;" type="text"/> m
Operatore:	<input style="width: 450px;" type="text"/>

Sito n° <input style="width: 50px;" type="text"/>	Coordinate (UTM32-WGS84) dei margini del sito				
	Inizio (riva)	N	<input style="width: 95%;" type="text"/>	E	<input style="width: 95%;" type="text"/>
	Fine	N	<input style="width: 95%;" type="text"/>	E	<input style="width: 95%;" type="text"/>

Caratteristiche della zona di costa a ridosso del sito			
Vegetazione	Linea di costa	Uso del suolo	Linea di costa
<u>Bosco</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Tessuto urbano</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Arbusti</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Parchi urbani e aree sportivo o ricreative</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Alberi e arbusti</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Aree portuali</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Erba alta</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Strade, parcheggi, piste ciclabili, sentieri</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Canneti, cariceti</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Zone coltivate</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Paludi</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Zone industriali</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Prati, pascoli</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Altro</u>	<input style="width: 50px;" type="text"/> <input type="checkbox"/>
<u>Orti, giardini</u>	<input type="checkbox"/>		
<u>Aree senza vegetazione</u>	<input type="checkbox"/>		
<u>Altro</u>	<input style="width: 50px;" type="text"/> <input type="checkbox"/>		

Tipologia della zona costiera	Caratteristiche particolari
<u>Rive ripide</u> <input type="checkbox"/>	<u>Accumulo di legname morto o trasportato</u> <input type="checkbox"/>
<u>Rive piatte</u> <input type="checkbox"/>	<u>Scarichi, rifiuti o inquinamento</u> <input type="checkbox"/>
<u>Muri</u> <input type="checkbox"/>	<u>Afflussi (canali, fiumi, torrenti)</u> <input type="checkbox"/>
<u>Altro</u> <input style="width: 100px;" type="text"/> <input type="checkbox"/>	<u>Emissario</u> <input type="checkbox"/>
Tipologia degli argini	
<u>Pietre, massi</u> <input type="checkbox"/>	<u>Scaricatori (canali, drenaggio)</u> <input type="checkbox"/>

<u>Muri</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Pontili di sbarco</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Naturale</u>	<input type="checkbox"/>	<u>Altro</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Altro</u>	<input type="text"/>		

A 2.1 - Scheda di campionamento macrofite

Lago (toponimo)	<input type="text"/>		
Data:	<input type="text"/>	Ora:	<input type="text"/>
Meteo:	<input type="text"/>	Disco di Secchi:	<input type="text"/> m
Operatore:	<input type="text"/>		

Sito n°	<input type="text"/>								
Transetto n°	Coordinate (UTM32-WGS84) dei limiti del transetto								
	Inizio (riva)	N	<input type="text"/>	E	<input type="text"/>				
	Fine	N	<input type="text"/>	E	<input type="text"/>				
Strumento di campionamento:	<input type="checkbox"/> Batiscopio		<input type="checkbox"/> Telecamera		<input type="checkbox"/> Rastrello				
Intervallo di profondità (m)	Profondità* (m)	Coordinate* (UTM32-WGS84)		Osservazioni o campionamento	Specie presenti				
					Sp1**	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5
0 - 1 m	<input type="text"/> m	N	<input type="text"/>	<u>Poppa - DX</u>					
		E	<input type="text"/>	<u>Poppa - SX</u> <u>Prua - DX</u> <u>Prua - SX</u>					
1 - 2 m	<input type="text"/> m	N	<input type="text"/>	<u>Poppa - DX</u> <u>Poppa - SX</u>					
		E	<input type="text"/>	<u>Prua - DX</u> <u>Prua - SX</u>					
2 - 3 m	<input type="text"/> m	N	<input type="text"/>	<u>Poppa - DX</u> <u>Poppa - SX</u>					
		E	<input type="text"/>	<u>Prua - DX</u> <u>Prua - SX</u>					
3 - 4 m	<input type="text"/> m	N	<input type="text"/>	<u>Poppa - DX</u> <u>Poppa - SX</u>					
		E	<input type="text"/>	<u>Prua - DX</u> <u>Prua - SX</u>					
4 - 5 m	<input type="text"/> m	N	<input type="text"/>	<u>Poppa - DX</u> <u>Poppa - SX</u>					
		E	<input type="text"/>	<u>Prua - DX</u> <u>Prua - SX</u>					
5 - 6 m	<input type="text"/> m	N	<input type="text"/>	<u>Poppa - DX</u> <u>Poppa - SX</u>					
		E	<input type="text"/>	<u>Prua - DX</u> <u>Prua - SX</u>					
6 - 7 m	<input type="text"/> m	N	<input type="text"/>	<u>Poppa - DX</u>					

