

ELEMENTI BIOLOGICI PER IL MONITORAGGIO DEI LAGHI

La classificazione dei laghi, secondo quanto previsto dal d.lgs. 152/2006 e s.m.i., deriva dall'analisi degli elementi biologici che comprendono fitoplancton, macrofite acquatiche e fauna ittica e degli elementi di qualità chimico-fisica (indice LTLeco)

I laghi e gli invasi, essendo sistemi acquatici ad idrologia lentic (acque ferme), sono caratterizzati da una spiccata componente planctonica ovvero da organismi, per lo più microscopici, che vivono in sospensione nella colonna d'acqua e i cui movimenti sono influenzati dalle correnti seppure alcuni di essi sono dotati di strutture di movimento attivo.

Il fitoplancton dei laghi

Il fitoplancton rappresenta la componente vegetale del plancton dei laghi e costituisce il punto di passaggio primario attraverso cui l'energia solare e la materia fluiscono ai livelli superiori della rete trofica di un ecosistema lacustre. Esso infatti è il principale produttore primario in questo tipo di ecosistemi, svolgendo un ruolo chiave anche nei cicli biogeochimici.

Le comunità fitoplanctoniche sono costituite da organismi procarioti (prevalentemente Cianobatteri) e da microalghe eucariotiche appartenenti a diverse Classi (Chlorophyceae, Chrysophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae, Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Conjugatophyceae), con dimensioni comprese fra 0,2 e 500 µm, presenti in forma unicellulare libera o formanti filamenti, colonie o cenobi. Principalmente fotoautotrofi, essi possono altresì presentare forme di eterotrofia o mixotrofia essendo in grado di utilizzare anche materia organica disciolta in acqua come fonte di energia.

Costituite da organismi con un ciclo vitale breve e tasso di metabolismo delle sostanze molto elevato, le comunità fitoplanctoniche risultano avere tempi di ricambio molto ridotti, anche di poche ore; ciò comporta che le comunità si modificano velocemente in risposta ai diversi fattori di alterazione. Le variazioni nella composizione dei popolamenti fitoplanctonici e quelle dimensionali delle singole specie risultano essere strettamente correlate alle alterazioni dello stato trofico conseguenza dell'arricchimento in nutrienti dovuto a immissioni antropogeniche (es. scarichi) o alla riduzione del regime idrologico per ragioni naturali o antropiche oltre che alle variazioni stagionali di fattori abiotici quali temperatura, irraggiamento, torbidità delle acque. Fattori di pressione di questo tipo possono sfociare in un disequilibrio nella struttura della comunità con incremento di biomassa, della produzione primaria e della frequenza di *blooms* algali (fioriture) con preponderanza di uno o pochi taxa tolleranti.

Fitoplancton e indice ICF

Il fitoplancton risulta un buon indicatore dello stato di qualità delle acque in quanto è un elemento chiave della rete trofica nell'ecosistema lacustre, richiede procedure di campionamento piuttosto semplici e risulta correlato alla trofia delle acque e ad altri parametri chimico-fisici ed idrodinamici. Ampia è la letteratura in merito all'utilizzo del fitoplancton nella bioindicazione ed in particolare sulle misure di biomassa e sulla struttura della comunità, elementi fondamentali utilizzati per la costruzione di indici.

Per i laghi e gli invasi la classificazione dello stato di qualità ecologica basata sul fitoplancton si ottiene mediante valutazione dell'*indice complessivo per il fitoplancton, ICF*. Tale descrittore deriva dalla media degli EQR normalizzati di due indici, l'*indice medio di biomassa* e l'*indice di composizione*.

L'*indice medio di biomassa* si ottiene dalla media degli EQR normalizzati della concentrazione di clorofilla *a* e del biovolume totale, entrambi calcolati sul valore medio, mentre l'indice di composizione dipende dalle caratteristiche specie-specifiche di bontà come indicatori, dalle caratteristiche fisiologiche (indice trofico) e dai valori di biomassa delle singole specie all'interno delle associazioni fitoplanctoniche. L'indice di composizione cambia in base ai differenti macrotipi associati (Tab.4.2/a, D.M. 260/2010).

In base al valore dell'indice ICF, espresso come valore EQR da 0 a 1, è possibile procedere alla classificazione dei laghi in una delle 5 classi di qualità, da cattivo ad elevato.

Descrizione del metodo di campionamento del fitoplancton lacustre

Il metodo di campionamento del fitoplancton di lago al quale attualmente si fa riferimento a livello nazionale è quello descritto nel MLG Ispra 111/2014-3020, *Protocollo per il campionamento di fitoplancton in ambiente lacustre*, messo a punto secondo le indicazioni della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE al fine di eseguire indagini limnologiche sulle associazioni fitoplanctoniche che caratterizzano periodi stagionali diversi, insieme alla valutazione del valore di clorofilla *a*.

Un lago, in base alle sue dimensioni, può rappresentare un unico corpo idrico o più di uno. Ciascun corpo idrico conterrà una stazione di campionamento fissata in corrispondenza del punto di massima profondità e quanto più equidistante dalle sponde in modo da non essere immediatamente influenzato da fenomeni che interessano la fascia litorale e conservare la sua rappresentatività delle condizioni medie dell'ambiente. Anche per gli invasi viene rispettata la scelta del punto di massima profondità come rappresentativo dell'intero corpo idrico, prestando in questo caso attenzione alla giusta distanza da opere di prelievo e/o di immissione idraulica.

Poiché le associazioni fitoplanctoniche subiscono variazioni nella struttura di comunità piuttosto ripetitive da un anno all'altro e sulla base della raccolta di dati di laghi sul territorio nazionale, il protocollo di campionamento descrive un calendario basato su 6 prelievi annuali di fitoplancton al fine di differenziare le corporazioni fitoplanctoniche in base alla stagione e ai periodi di transizione fra le stesse.

Il Protocollo prevede la raccolta di campioni integrati di acqua nello strato più superficiale fino alla profondità massima fotosinteticamente attiva, la zona eufotica (Zeu); quest'ultima viene determinata in modo approssimativo tramite una stima del valore di trasparenza eseguita mediante impiego dello strumento disco di Secchi (Zs) attraverso la relazione $Z_{eu}=2,5*Z_s$. Il campione integrato si ottiene con l'uso di un campionatore che preleva in continuo durante la risalita in superficie oppure prelevando uguali volumi di acqua ad ogni metro della zona eufotica mediante bottiglia con regolazione a messaggero (di Niskin o van Dorn) e miscelandoli successivamente in un contenitore.

Il campione prelevato viene poi preparato per l'analisi della clorofilla eseguita con metodo spettrofotometrico (*Metodo 9020, APAT IRSA-CNR. 2003*) e per l'analisi microscopica del fitoplancton. Per ottenere un campione da analizzare *in vivo* può essere eseguita una retinata verticale dalla profondità massima della zona eufotica fino alla superficie con un retino da fitoplancton con vuoto di maglia di 20 µm. L'analisi del campione di fitoplancton *in vivo*, la fissazione del campione integrato e l'analisi della clorofilla *a* devono essere eseguite nel minor tempo possibile, preferibilmente entro le 24 ore dal prelievo per evitarne la degradazione.

Monitoraggio del fitoplancton nei laghi nella Regione Lazio

Nel corso del triennio 2015-2017 nella regione Lazio il monitoraggio del fitoplancton lacustre e della Clorofilla *a* è stato eseguito su 14 corpi idrici (tra laghi naturali ed invasi) dei quali 1 in monitoraggio di sorveglianza e 13 in monitoraggio operativo con cadenza bimestrale.

La distribuzione percentuale delle classi di qualità rilevata attraverso l'*indice complessivo del fitoplancton* (ICF) nei monitoraggi eseguiti nel triennio 2015-2017 è rappresentata nel grafico seguente:

Figura 1: distribuzione percentuale delle classi di qualità per il fitoplancton

