

IL FITOPLANCTON, UN ECCELLENTE INDICATORE

UNO DEI 5 ELEMENTI BIOLOGICI SUGGERITI DALLA DIRETTIVA 2000/60/CE PER LA VALUTAZIONE DEGLI ECOSISTEMI DI TRANSIZIONE È IL FITOPLANCTON. I FENOMENI EUTROFICI, INFATTI, SI VERIFICANO COME EFFETTO DIRETTO DEGLI AUMENTI DI DENSITÀ DEL FITOPLANCTON, CHE PUÒ ESSERE CONSIDERATO COME UNO TRA I PIÙ VALIDI INDICATORI DI VARIAZIONE DELLO STATO TROFICO. L'ESPERIENZA ANALITICA DI DAPHNE-ARPA EMILIA-ROMAGNA.

Il fitoplancton è uno dei 5 elementi biologici suggeriti dalla direttiva 2000/60/CE per la valutazione dello stato ecologico ed è costituito da un gruppo di organismi autotrofi con dimensioni cellulari comprese tra 20 μm e 200 μm di diametro che comprende sia forme solitarie che coloniali; esso gioca un ruolo fondamentale nella formazione di nuova sostanza organica e nel riciclo del carbonio, dei nutrienti e dell'ossigeno. Considerato un eccellente indicatore dei cambiamenti dello stato trofico delle acque, segnala arricchimenti di nutrienti che portano a un incremento di biomassa, di bloom algali come anche di cambiamenti nella composizione in specie. Com'è noto, gli ambienti di transizione sono considerati particolarmente vulnerabili all'eutrofizzazione che qui

trova la sua forza nel confinamento e nell'uso di fertilizzanti in agricoltura: conseguentemente gli incrementi dei fenomeni eutrofici si verificano come effetto diretto degli aumenti di densità del fitoplancton che a ragione può essere considerato come uno degli indicatori di variazione dello stato trofico dell'ecosistema.

Studi sull'ecologia del fitoplancton hanno evidenziato come la densità, la diversità, la biomassa e il biovolume siano i parametri che meglio descrivono questo indicatore di produzione primaria e sono stati al momento inseriti nella normativa italiana vigente (Dlgs 260/10), senza però associare agli stessi una metrica di classificazione. Sono infatti proposti fra i dati obbligatori la *composizione e abbondanza* di ogni unità tassonomica

(fino al massimo grado di determinazione raggiunto), nonché la *biomassa totale* del fitoplancton, espressa come *clorofilla "a"*; mentre tra i dati *facoltativi* la *biomassa frazionata*: pico (<2 μm), nano (2 μm -20 μm), micro (>20 μm), come *clorofilla "a"* e le *dimensioni cellulari (biovolume)* mediante analisi d'immagine.

In attesa di avere delle metriche che traducano l'effettivo contributo di questi parametri alla classificazione, possiamo esprimere alcune considerazioni pratiche sul grado di preparazione richiesto all'operatore e sul tempo impiegato per ciascun parametro. È indubbio che la *composizione e abbondanza* richieda all'operatore sia un livello di conoscenze tassonomiche alte che un lungo impegno nell'analisi in termini di tempo, soprattutto in virtù del fatto che maggiore



FOTO: ARCHIVIO DAPHNE



FOTO: ARCHIVODAPHNE

1

sarà lo sforzo di identificazione maggiore sarà la diversità ottenuta e quindi migliore la classificazione del corpo idrico.

Per quanto riguarda la *biomassa frazionata* non sono richieste né un alto grado di preparazione all'operatore né un lungo tempo di analisi, mentre per il *biovolume* è richiesto un grado di preparazione medio, oltre a un lungo e paziente tempo di analisi.

Da queste brevi riflessioni la misura della *biomassa frazionata* potrebbe sembrare la migliore in termini di costi-benefici, ma possiamo già prevedere che il suo contributo a una possibile metrica di classificazione sia basso.

Per le altre due invece sono più facilmente individuabili i margini per un possibile sviluppo volto all'individuazione di una classificazione dello stato ecologico nelle cinque classi di qualità; infatti ai fini delle richieste della direttiva 2000/60/CE è necessario attribuire un significato/ valutazione ecologica alla presenza e abbondanza delle diverse specie rilevate per pervenire alla classificazione dello stato ecologico definito come "l'espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici". D'altra parte la difficoltà nel definire indici e metriche in grado di classificare lo stato di salute degli ecosistemi di transizione basati sull'elemento fitoplancton consiste nel fatto che le

corporazioni fitoplanctoniche mostrano una grande eterogeneità tassonomica sia all'interno dell'ecosistema stesso che tra ecosistemi; questa eterogeneità è dovuta alla variabilità idrologica e geomorfologica degli ecosistemi di transizione sia in termini spaziali che temporali. Inoltre, a questa eterogeneità si associa anche una resilienza dell'ecosistema che risponde alle perturbazioni di natura antropica con meccanismi che tendono ad assorbire il disturbo generato dal cambiamento. Sicuramente la biodiversità rimane uno dei temi centrali dell'ecologia e la più semplice maniera di misurare la diversità di una comunità ecologica è quella di contare il numero di specie che ne fanno parte; è vero anche che il campione stesso fornisce ulteriori informazioni e precisamente le abbondanze relative delle diverse specie, cioè le percentuali con cui le varie specie sono presenti nel campione. È facile capire che anche le abbondanze relative concorrono a definire il grado di diversità di un ecosistema; purtroppo quando le categorie sono di tipo qualitativo, come le specie di una comunità, non è possibile associare ad esse una variabile casuale in maniera naturale e i concetti di *media* e *varianza* perdono senso.

Ecco quindi che il concetto di diversità viene rappresentato e sintetizzato in maniera numerica dagli indici di *diversità*, di *dominanza*, di *equiripartizione*, di *entropia* ecc.

L'uso di questi indici va fatto tenendo in mente innanzitutto che non sono la

diversità in senso stretto, nello stesso modo in cui il diametro di una sfera non è il suo volume ma solo un suo indice; in secondo luogo va tenuta presente la formula matematica che sta dietro agli indici che porta molti di essi a non essere lineari, altri a favorire le specie rare, altri quelle comuni.

Per quanto riguarda l'uso delle *dimensioni cellulari* come parametro di classificazione questo si basa sulla teoria metabolica di Brown che stabilisce come il metabolismo individuale sia direttamente proporzionale alla taglia corporea individuale e che la densità di popolazione sia direttamente proporzionale alla taglia corporea; questa relazione ha un'inclinazione pari a un valore numerico: dati inferiori a questo valore indicano una dominanza di specie piccole, mentre valori superiori indicano una dominanza di specie grandi.

Alla luce delle considerazioni fin qui fatte risulta evidente come lagune aperte mostrino maggiori valori di diversità dovuti alla presenza di specie marine entrate grazie alla marea; analogamente lagune con apporti di acque dolci possono mostrare un aumento di specie tipiche di acque dolci nelle stazioni prossime alle foci. Quindi anche la *salinità* può essere considerato un fattore di stress che influenza le dinamiche delle popolazioni di fitoplancton sottolineando l'importanza dei fattori idrodinamici sulla struttura della comunità fitoplanctonica; è infatti ben documentato in bibliografia che quando l'idrodinamismo è basso le specie di piccole dimensioni possono aver la meglio su quelle grandi, in quanto queste ultime trovano nella stasi idrodinamica il fattore limitante per la loro crescita anche se la disponibilità di nutrienti è alta. Conseguentemente il ridotto idrodinamismo presente nelle lagune chiuse favorisce lo sviluppo di poche specie che, con una buona disponibilità di nutrienti, possono raggiungere valori elevati di cellule andando così ad abbassare qualsiasi indice di entropia usato per valutare la diversità. Nell'esprimere un giudizio ambientale basato sulla diversità risulta di altrettanta importanza tenere in considerazione come il fattore stagionale influenzi sia il numero di specie che il numero di cellule con un incremento della diversità in primavera e una diminuzione in autunno.

Cristina Mazziotti

Struttura oceanografica Daphne
Arpa Emilia-Romagna