

Il fitoplancton

Tutti gli ambienti acquatici in cui l'acqua non scorre troppo velocemente, sono popolati da plancton. Con questo termine si intendono quegli organismi vegetali ed animali, di dimensioni piccole o microscopiche, che vivono sospesi nelle acque libere e non sono in grado di opporsi al moto delle correnti. Essi si lasciano passivamente trasportare poiché, date le loro piccole dimensioni e la loro semplice struttura corporea, sono sprovvisti di efficienti sistemi di locomozione e tendono a cadere verso il fondo. Pertanto la vita planctonica pone il problema del galleggiamento: pur essendo relativamente più pesanti dell'acqua, gli organismi devono mantenersi negli strati superficiali dove trovano la luce e il loro nutrimento.

Il problema viene risolto generalmente con una superficie corporea ampia rispetto al volume del corpo stesso, ottenuta con estroflessioni, spine od altro, in modo da creare un "effetto paracadute", oppure con guaine gelatinose, goccioline di grasso, vesciche gassose, che consentono all'organismo di avere un peso specifico uguale a quello dell'acqua.

Il fitoplancton è costituito da organismi unicellulari o coloniali con dimensioni di pochi millesimi di millimetro, chiamati comunemente alghe. Come nei vegetali terrestri le alghe possiedono dei pigmenti clorofilliani che utilizzano la luce solare, quale fonte di energia per compiere quella reazione chimica, detta fotosintesi, che è fondamentale per l'esistenza della vita sulla terra, la trasformazione cioè di acqua e anidride carbonica in glucosio.

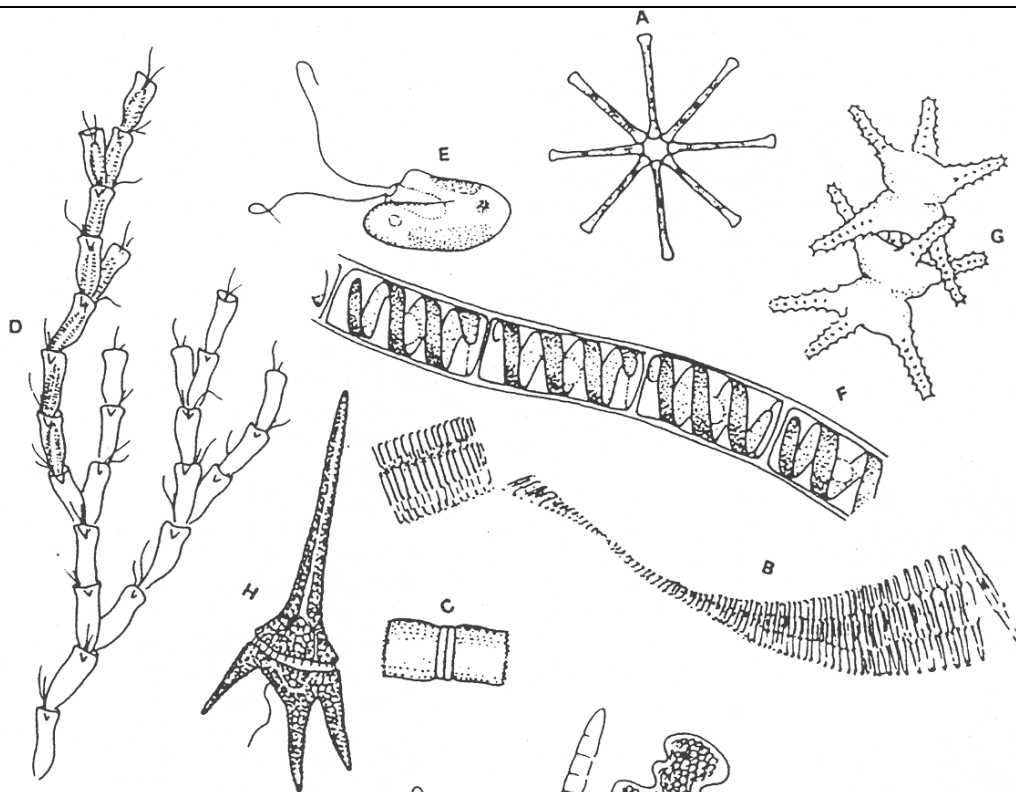
Da questo composto organico di base si passa poi, attraverso complicate reazioni chimiche, che avvengono nella cellula, alla sintesi di tutti i composti che caratterizzano i viventi.

Il monopolio della vita è detenuto quindi dagli organismi produttori primari, perché solo loro sono in grado di produrre materiale organico da quello inorganico. Il mondo animale deve quindi la propria possibilità di sopravvivenza agli organismi produttori.

Sulla terraferma i produttori tendono ad essere relativamente grandi: pensiamo ad esempio alla dimensione degli alberi, al contrario, nell'ambiente acquatico, tendono ad essere estremamente piccoli. Questa notevole differenza strutturale è giustificata dal fatto che i vegetali, per svolgere la loro funzione di sintesi, necessitano di luce, prerogativa che impone ai produttori terrestri di acquisire una struttura robusta in grado di sostenere un apparato fogliare ad un'altezza favorevole per ottenere una captazione della radiazione luminosa,

mentre lo stesso problema impone ai produttori acquatici l'acquisizione di una struttura piccola e leggera per garantirsi la permanenza nelle zone del lago più illuminate e cioè prossime alla superficie.

In definitiva il fitoplancton è importante perché costituisce un produttore primario, cioè quella "sorgente" di sostanze nutritive che, attraverso i passaggi della catena alimentare, permette il sostentamento dell'intera comunità biologica del lago. Da quest'anno lo studio del fitoplancton del lago di Bolsena è oggetto di approfondimento sia sotto l'aspetto quantitativo che quello qualitativo. Lo studio di tipo quantitativo (cioè della quantità di alghe presente nel lago) si svolge mediante il conteggio al microscopio ottico delle cellule microalgali presenti in una quantità nota di acqua di lago. Tale valore viene poi moltiplicato per un termine noto al fine di ottenere il numero di cellule presenti in un litro di acqua lacustre. Questi numeri possono essere messi in relazione con il contenuto in clorofilla determinato mediante altre analisi per ottenere una curva capace di descrivere le modificazioni che intervengono sul fitoplancton nel periodo di tempo in cui vengono effettuati i campionamenti. Le alghe infatti non contengono tutte le stesse quantità e tipi di clorofilla, di conseguenza queste differenze si possono sfruttare per fare alcune osservazioni. Tutte le alghe posseggono almeno la clorofilla a, tranne le Cianofitofite (vedi sotto) che posseggono solo questo tipo principale di clorofilla. Le alghe verdi (Clorofitofite) posseggono anche la clorofilla b analogamente a tutte le piante superiori. Nelle analisi di clorofilla di solito vengono determinati i contenuti di clorofilla a e b ma anche quello dei feopigmenti, che rappresentano il prodotto di degradazione della clorofilla, ovvero le sostanze che si formano quando la clorofilla non è più capace di effettuare la captazione della luce. Quindi se in un campione d'acqua lacustre il rapporto clorofilla/feopigmenti è alto, il fitoplancton è vitale, mentre se è basso probabilmente siamo in presenza di un deposito di cellule ormai morte. Queste considerazioni sono molto importanti specialmente nel caso di campionamenti "in colonna" dove si possono confrontare la distribuzione del fitoplancton e quella della clorofilla a diverse profondità, dalla superficie fino agli strati più profondi del lago. Accanto a questo studio, si sta conducendo l'approfondimento dell'aspetto qualitativo della microflora algale del lago di Bolsena. Per aspetto qualitativo si intende la determinazione



Rappresentanti di
alcuni gruppi di alghe

Sopra

Diatomee: A, B, C,

Crisoficee: D

Criptoficee: E

Cloroficee: F, G

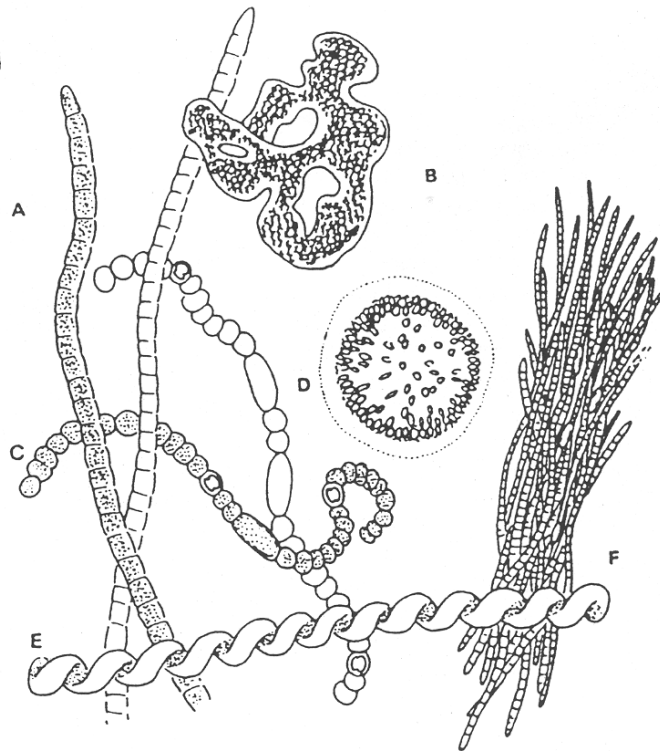
Dinoflagellati H

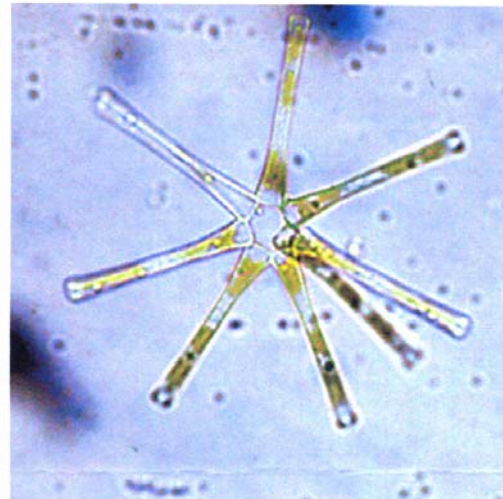
A lato

Alghe azzurre

Da Stella 1984

Modificato

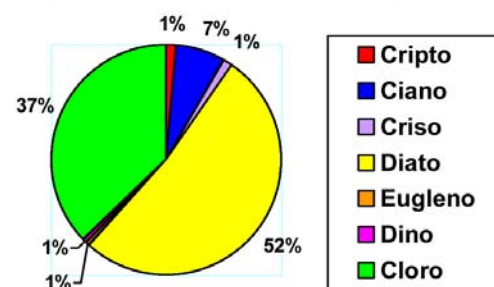


*Staurastrum sp.**Asterionella formosa**Cymbella aspera e Staurastrum sp.**Cyclotella ocellata*

Composizione qualitativa del fitoplancton.

Divisione	Specie
CIANOFICEE	11
CRIPTOFICEE	2
CRISOFICEE	2
DINOFICEE	1
DIATOMEE	81
EUGLENOFICEE	1
CLOROFICEE	58
TOTALE	157

Composizione qualitativa percentuale del fitoplancton.



ed il riconoscimento delle specie algali presenti. Per tale lavoro dapprima si raccolgono mediante un retino speciale dei campioni di microalghe vicino alla superficie dell'acqua. Successivamente il materiale raccolto viene osservato al microscopio ottico (dove si possono vedere le alghe ingrandite fino a 1000 volte) ed, in alcuni casi, al Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) dove si può arrivare a vedere le alghe ingrandite anche 15.000 volte. Lo studio qualitativo del fitoplancton riveste una straordinaria importanza per due motivi. Il primo è legato al confronto che può essere fatto tra le Flore di laghi simili (per esempio con quelli vicini geograficamente o con quelli che presentano le medesime condizioni ambientali e chimico-fisiche). Il secondo è che ogni specie microalgale presenta delle caratteristiche ecologiche peculiari, conosciute perché già studiate da numerosi studiosi. Tali caratteristiche comprendono il grado di tolleranza della specie agli sbalzi di pH, del contenuto in nutrienti (azoto, fosforo ecc.), del grado di trofia e di molti altri parametri. Quindi la presenza di alcune specie caratteristiche e ben conosciute ecologicamente permette di utilizzarle come "bioindicatori" cioè come indicatori del cambiamento della qualità delle acque e delle condizioni all'interno del lago. Per capirci, lo sviluppo di una certa specie conosciuta come caratteristica di laghi eutrofici (cioè inquinati) e la contemporanea scomparsa di specie propriamente di acque più pulite, permette subito, senza bisogno di costose e talora complicate e analisi chimico fisiche, di intuire il tipo di destino verso cui il bacino sta andando.

La microflora algale del lago di Bolsena è stata oggetto poche volte di studi approfonditi. Fino ad oggi infatti solo 4 lavori scientifici riportano un elenco di specie appartenenti al fitoplancton e quello più recente risale al 1974.

Gli studi condotti sui campioni raccolti nel corso dell'anno 2000 evidenziano, fino ad oggi, che il fitoplancton del lago di Bolsena è composto da almeno 162 specie, ripartite nei principali "gruppi" algali, come da tabella allegata.

La grande maggioranza del fitoplancton appartiene sia come numero di specie che come quantità di individui/litro ai "gruppi" delle Cianofitee, delle Diatomee, delle Peridinee, delle Clorofitee e delle Microflagellate. Quest'ultime compongono un gruppo eterogeneo in cui vengono raccolte tutte le alghe flagellate di piccolissime dimensioni di cui è impossibile una corretta identificazione tassonomica unicamente con l'ausilio del microscopio ottico.

Cianofitee o Alghe azzurre

Debbono il loro nome ai loro pigmenti. La cattiva fama che hanno queste alghe si deve al fatto che quasi sempre, in presenza di inquinamento

organico, manifestano una crescita veloce e spesso pericolosa per l'intero ecosistema (es. *Oscillatoria*, *Microcystis*).

Diatomee o Alghe silicee

La loro caratteristica principale è rappresentata dal fatto che la cellula è racchiusa fra due teche silicee; questa caratteristica fa sì che necessitino per svilupparsi non solo di azoto e fosforo ma anche di silice in forma solubile.

Peridinee

Sono alghe che presentano cellule dotate di due lunghi flagelli e che possono essere racchiuse da una teca di natura cellulosa. Tra gli appartenenti a questo "gruppo" spicca *Glenodinium sanguineum* capace di colorare di rosso le acque di alcuni laghi nei periodi in cui è particolarmente abbondante.

Clorofitee o Alghe verdi

Sono le alghe il cui corredo di pigmenti e le clorofille è uguale a quello delle piante superiori. Il gruppo comprende alghe unicellulari, filamentose o coloniali, flagellate oppure prive di flagelli.

Nel lago di Bolsena in particolare, le Diatomee rappresentano quindi il "gruppo" con il più alto numero di specie presenti. Per quanto riguarda invece la quantità di individui di una stessa specie presenti in un litro d'acqua solo poche Diatomee (*Cyclotella*, *Asterionella*) risultano essere abbondanti in alcuni dei prelievi mensili. Tra le altre alghe, risulta abbondante nel periodo finora esaminato la Clorofitea *Botryococcus braunii* capace di formare dei densi aggregati galleggianti di pochi mm di diametro di colore verde-marrone facilmente visibili sulla superficie dell'acqua.

Monitoraggio della clorofilla "A" in microgrammi/litro – anno 2000

m	21/4	26/4	14/7	01/8	09/8	28/8	18/9
sup	1,35	1,71	0,95	0,56	0,84	0,81	1,30
5	1,18	2,20	1,45	0,54	-	0,85	1,20
10	1,65	2,70	1,75	0,80	-	0,90	1,29
15	1,80	2,90	2,60	1,11	-	1,05	1,52
20	2,52	3,00	3,40	2,05	3,34	2,25	1,63
25	2,30	2,53	3,90	3,16	2,29	2,65	2,24
30	1,42	1,94	2,90	2,51	-	3,15	3,14
35	-	-	1,31	-	-	-	1,30
40	0,55	-	0,78	-	-	1,73	-
50	-	-	0,38	-	-	-	0,63
trasparenza metri con disco di cm 30							
	7,90	-	6,20	-	6,80	10,5	-

Le misure sono state effettuate con il fluorimetro di bordo. Alcune misure sono state ripetute sugli stessi campioni dal CNR di Pallanza e dall'ARPA di Viterbo con metodo spettrofotometrico e spettrofluorimetrico. I risultati sono comparabili.