

## **APPROFONDIMENTO 2**

### **ECOSISTEMI D'ACQUA DOLCE**

L'acqua è l'elemento essenziale per la vita sul nostro pianeta. La sua struttura molecolare unica le conferisce importanti proprietà tra cui:

- elevato calore specifico (assorbe o rilascia calore in quantità considerevoli con piccoli aumenti o diminuzioni di temperatura)
- forte viscosità
- elevata tensione superficiale
- densità massima a circa 4°C (l'acqua a temperatura inferiore a questo valore è meno densa, cioè più leggera. Allo stesso modo, l'acqua diventa tanto meno densa quanto più aumenta la temperatura).

L'acqua crea ambienti molto diversi, classificati in base al livello di salinità, collegati tra loro attraverso il ciclo dell'acqua.

Gli ecosistemi d'acqua dolce, distinguibili in lentici e lotici, rispetto a oceani e mari, ospitano una porzione molto ridotta dell'acqua presente sul nostro pianeta (solo lo 0,02%). Tuttavia si stima che in questi ambienti viva circa il 10% di tutte le specie acquatiche. Essi inoltre rappresentano la principale fonte di approvvigionamento idrico per l'uomo.

#### **ECOSISTEMA FLUVIALE**

I fiumi sono ambienti estremamente complessi e dinamici, che esercitano una profonda influenza sul paesaggio.

Lo studio dell'ecosistema fluviale parte dal bacino idrografico, al cui interno si sviluppa il reticolo fluviale, per poi analizzare il singolo corso d'acqua, nei diversi tratti che lo compongono, le sequenze di buche e raschi, fino ai microhabitat formati dai diversi tipi di substrato. Ciascuno di questi livelli è caratterizzato da proprie forme e processi.

Dalla sorgente alla foce variano i parametri chimico-fisici, morfologici, idrologici e in base ad essi anche le comunità biologiche, determinano quindi una successione di ambienti molto diversi tra loro che sfumano l'uno nell'altro e che risultano interconnessi con gli ecosistemi terrestri circostanti.

Caratteristiche importanti da considerare quando si studia un fiume sono:

#### **PORTATA**

La portata è definita come la quantità (volume) d'acqua che attraversa una sezione dell'alveo fluviale nell'unità di tempo. Essa aumenta in generale dalla sorgente alla foce, andando a influire su altri fattori come: temperatura, ossigenazione, disponibilità di nutrienti, tipologia di substrato e di conseguenza anche sulla componente biologica.

Le variazioni della portata nel corso dell'anno ci permettono di definire il REGIME del fiume.

Possiamo distinguere:

- un regime regolare, quando la portata varia poco durante l'anno;
- un regime a carattere torrentizio quando si alternano periodi di piena e di secca.

Si parla inoltre di:

- regime di magra quando la portata del fiume è a livelli minimi;
- regime di morbida quando la portata è abbondante;
- regime di piena quando la portata supera notevolmente i normali valori stagionali.

## **VELOCITÀ DI CORRENTE**

La velocità della corrente diminuisce progressivamente dalla sorgente alla foce del corso d'acqua, in relazione alla riduzione della pendenza e alla morfologia dell'alveo. Da essa dipendono la forza erosiva e la capacità di trasporto del fiume. L'erosione, ovvero la sottrazione ad opera dell'acqua di materiale dalle sponde o dal letto del fiume, avviene principalmente nei tratti iniziali, dove la velocità e la pendenza sono maggiori, mentre nel tratto medio e di pianura, dove la corrente rallenta, si verificano soprattutto trasporto e deposizione dei sedimenti.

La velocità di corrente ha influenzato lo sviluppo di adattamenti particolari negli organismi che popolano il fiume. Corpi appiattiti, forme idrodinamiche o affusolate, strutture adesive o che permettono l'ancoraggio sono fondamentali per resistere alla corrente e non essere trascinati a valle.

## **ALVEO**

Le dimensioni e la morfologia dell'alveo del fiume si modificano in base a diversi fattori, tra cui: le variazioni di portata, l'erosione e il deposito di materiale.

Al variare della quantità d'acqua che vi scorre, si distinguono diverse dimensioni dell'alveo:

- alveo di magra, la porzione che rimane bagnata anche in condizioni di portata minima;
- alveo di morbida, la porzione occupata in condizioni di portata abbondante;
- alveo di piena, la porzione che viene occupata dall'acqua in condizioni di massima portata e che di solito coincide con il limite dell'alveo stesso.

## **SUBSTRATO**

Nell'ambiente fluviale il substrato è un elemento molto importante ed estremamente variabile. Con la riduzione della velocità della corrente lungo il percorso del fiume, diminuisce anche la forza dell'acqua e la capacità di trasporto. Di conseguenza la presenza di substrati più grossolani si osserva nelle zone a monte, mentre nelle zone pianeggianti il fiume deposita la componente più fine (sabbie e limi).

Più il substrato è diversificato, più ricche sono le comunità che lo popolano, in particolare quelle dei macroinvertebrati bentonici per i quali il substrato è l'habitat principale.

<b>Substrato</b>	<b>Dimensioni (mm)</b>
Roccia	> 450
Massi	250 - 450
Ciottoli	60 - 250
Ghiaia	6 - 60
Sabbia	0,06 - 6
Limo	< 0,06

## COMPOSIZIONE CHIMICA DELL'ACQUA

L'acqua di un fiume contiene sostanze e sali minerali provenienti dal territorio e dalle rocce che incontra e attraversa durante il suo cammino. Le sue caratteristiche chimiche dipendono dunque dalla composizione chimica dell'acqua meteorica, dalle caratteristiche ecologiche e geologiche del bacino imbrifero e dalle attività dell'uomo.

Le acque di un fiume possono contenere numerose sostanze, tra cui: ioni, nutrienti (composti di fosforo, azoto, potassio), elementi gassosi (ossigeno, anidride carbonica e azoto), materia organica e inorganica.

## OSSIGENO

Nell'ambiente fluviale, la presenza di ossigeno è dovuta principalmente alla sua diffusione tra acqua e atmosfera. La produzione interna ad opera della componente vegetale è infatti molto ridotta rispetto ad altri ambienti come quelli lacustri.

Anche fattori come la temperatura e la turbolenza dell'acqua influenzano la presenza di ossigeno. La sua concentrazione è maggiore nei tratti a monte e nelle zone dei raschi dove le acque sono più fresche e turbolente, rispetto ai tratti di fiume a valle e alle pozze caratterizzati da acque più lente e calde.

## TEMPERATURA

Diversamente da un lago, la temperatura non varia con la profondità, ma lungo il percorso del fiume. Essa è influenzata da diversi fattori come: clima locale, radiazione luminosa, dimensioni dell'alveo, velocità della corrente e dalla copertura arborea lungo le rive.

La temperatura, oltre a influisce sulla presenza dei gas disciolti nell'acqua, agisce direttamente sulla composizione delle comunità biologiche.

## CARATTERISTICHE BIOLOGICHE

### LA RETE ALIMENTARE

La rete alimentare del fiume si differenzia da quella di altri ambienti, come il lago, partendo dal livello dei produttori. A causa della corrente, la presenza del fitoplancton è molto ridotta o addirittura assente. Le alghe, che crescono attaccate alle rocce e le macrofite acquatiche si

sviluppano soprattutto nei tratti del fiume dove la pendenza, la profondità e la velocità delle acque sono più favorevoli. Buona parte della sostanza organica che sostiene l'ecosistema fluviale proviene quindi dagli ambienti terrestri confinanti.

La materia organica vegetale (foglie, rami, detrito) è la principale fonte alimentare degli invertebrati acquatici che vivono sul fondo. Questi comprendono diverse specie con differenti specializzazioni alimentari: i trituratori utilizzano il detrito organico grossolano, trasformandolo in particelle in sospensione di cui si cibano i raccoglitori; dove la corrente permette lo sviluppo di alghe sono invece abbondanti i raschiatori. A loro volta questi organismi diventano cibo per invertebrati predatori, pesci e altri organismi (consumatori secondari).

Al vertice della catena sono presenti i predatori specializzati (consumatori terziari e quaternari) rappresentati da pesci come la trota e da animali che frequentano l'ambiente del fiume (uccelli, serpenti, mammiferi).

## **ECOSISTEMA LACUSTRE**

Il lago è un ecosistema che, pur avendo confini ben definiti, è influenzato dal territorio in cui è situato e dagli ambienti che lo circondano.

I fattori che maggiormente condizionano la distribuzione e gli adattamenti degli organismi che vivono negli ecosistemi lacustri sono:

### **LUCE**

La luce che raggiunge la superficie di un lago, viene in parte riflessa, mentre la porzione che riesce attraverso la superficie subisce un'ulteriore riduzione in quanto intercettata e assorbita dalle particelle sospese (viventi o non viventi) e dall'acqua stessa. L'intensità luminosa decresce dunque con l'aumentare della profondità, permettendo di distinguere due diverse zone (zona eufotica e zona afotica).

La variazione della quantità di luce influisce sia direttamente sul processo di fotosintesi ad opera del fitoplancton e della vegetazione acquatica e quindi sulla produttività nell'ambiente lacustre, sia indirettamente sul profilo della temperatura delle acque del lago.

### **TEMPERATURA**

La temperatura delle acque di un lago, nelle diverse stagioni, dipende dal suo bilancio termico, ovvero dalla differenza tra apporti e perdite di calore. Queste differenze stagionali nel profilo della temperatura sono alla base dei processi di rimescolamento delle acque del lago.

Se consideriamo un lago delle regioni temperate, in estate lo strato superficiale ha una temperatura più alta rispetto alla zona profonda. Si viene quindi a creare una stratificazione:

- strato superficiale, in genere più caldo perché colpito dalla radiazione solare, detto EPILIMNIO
- strato intermedio, dove la temperatura diminuisce molto rapidamente è detto METALIMNIO

- strato profondo dove la temperatura diminuisce ma meno velocemente è detto IPOLIMNIO

Tale stratificazione, con acque a diversa densità, impedisce alle masse d'acqua lacustri di mescolarsi.

In autunno, lo strato superficiale si raffredda fino a raggiungere la temperatura di 4°C (temperatura di massima densità dell'acqua) che determina lo spostamento delle acque verso il fondo. La temperatura risulta uniforme in tutto il lago e questo favorisce la circolazione completa.

Nella stagione invernale, lo strato superficiale è più freddo rispetto a quelli sottostanti, a causa della riduzione della radiazione solare. La formazione di uno strato di ghiaccio superficiale (più leggero) rende stabile la stratificazione termica e impedisce alle acque di circolare.

In primavera, con l'aumento delle temperature nello strato superficiale, le acque dell'intero lago si trovano nuovamente alla temperatura di 4°C favorendo così un nuovo rimescolamento (circolazione primaverile).

## **OSSIGENO**

Nel lago la concentrazione di ossigeno è più elevata negli strati superficiali, questo grazie alla diffusione tra acqua e atmosfera e soprattutto alla presenza degli organismi responsabili della fotosintesi (in particolare il fitoplancton).

L'ossigeno è consumato dai processi di respirazione degli organismi che popolano il lago. La sua concentrazione tende a diminuire con la profondità e risulta estremamente ridotto, se non del tutto assente, nella zona profonda.

Lo scambio di ossigeno tra le zone superficiali e quelle profonde è favorito dal processo di circolazione delle acque lacustri.

## **SOSTANZE NUTRITIVE**

Le sostanze nutritive sono fondamentali per la crescita delle alghe. Queste sono rappresentate principalmente da carbonio, fosforo e azoto sotto forma di vari composti. La loro presenza è influenzata anche dalle attività umane e perciò possono essere considerati indicatori dello stato di salute di un lago.

La presenza di alte concentrazioni di nutrienti determina per il lago uno stato di eutrofia, caratterizzato soprattutto da una crescita eccessiva di alghe. Nei laghi oligotrofici, l'azoto e il fosforo sono invece presenti nell'acqua in quantità molto limitate. I laghi con moderati livelli di nutrienti sono definiti mesotrofici.

## **CARATTERISTICHE BIOLOGICHE**

### **LA RETE ALIMENTARE DEL LAGO**

La maggior parte degli organismi autotrofi, presenti nell'ecosistema lacustre, sono minuscole alghe uni o pluricellulari che nel loro insieme formano il fitoplancton. A queste si aggiungono

le piante sommerse o parzialmente emerse che crescono lungo le rive, come ninfe, nannuferi, tife.

Sospesi nella colonna d'acqua si trovano piccoli organismi erbivori conosciuti come zooplancton, che si nutrono delle alghe fitoplanctoniche. Consumatori primari sono però anche i numerosi invertebrati che vivono tra le fronde delle piante acquatiche o a contatto con il fondale, così come alcuni pesci erbivori (carpa, tinca).

A occupare il secondo anello dei consumatori troviamo diversi animali: dagli stessi organismi dello zooplancton, a invertebrati tra cui crostacei, insetti, molluschi e anche pesci, che dei primi due si nutrono. Al vertice della rete si trovano i predatori più specializzati, come il luccio che caccia principalmente altri pesci, oppure uccelli ittiofagi e altri animali terrestri che frequentano l'ambiente lacustre.

Il ruolo dei decompositori, infine, è quello di raccogliere i resti degli organismi morti dentro il lago e depositati sul fondale, trasformandoli nuovamente in sostanza inorganica, necessaria ai produttori primari.