

APPROFONDIMENTO 1

I LUOGHI DELLO SHARESALMO

Il progetto Sharesalmo interessa una vasta area al confine tra Italia e Svizzera, al limite tra Alpi e Pianura Padana. Questo territorio comprende: i tre grandi laghi prealpini, di origine fluvio-glaciale (Lago Maggiore, Lago di Lugano e Lago di Como), il corso del Fiume Ticino e la vicina Valsesia, solcata dall'omonimo fiume.

Questa regione include oltre il 30% dei pesci d'acqua dolce italiani e tra questi i Salmonidi nativi (Temolo, Trota Marmorata e Trota Lacustre), importante risorsa naturale, economica e socio-culturale, che oggi si trova in forte declino. L'intera area di progetto è lo spazio in cui le popolazioni di questi Salmonidi compiono i loro spostamenti naturali, incuranti dei confini territoriali.

Per raggiungere l'obiettivo di tutela e valorizzazione di questa importante risorsa ittica si rende dunque necessario un progetto di coesione territoriale transfrontaliera quale è Sharesalmo.



LAGO MAGGIORE (VERBANO)



Scorcio del Lago Maggiore (Emma De Paoli)

Profondità massima	370 m
Superficie complessiva	210 km ²
Bacino idrografico	6598,5 km ²
Quota media	193,8 m s.l.m.

Fonte: <http://www.ise.cnr.it/limno/limno.htm>

Il Lago Maggiore, chiamato anche Verbano, è il secondo lago per estensione e per profondità in Italia. La maggior parte della conca lacustre si trova in territorio italiano, tra la Lombardia e il Piemonte, mentre una parte ricade in territorio svizzero del Canton Ticino.

Come gli altri laghi prealpini ha una forma stretta e allungata in direzione nord-sud a seguito dell'opera di escavazione dei ghiacciai che si mossero dalle Alpi attraverso le valli dei Fiumi Ticino e Toce. Il suo territorio è molto diversificato: quasi completamente pianeggiante nella parte meridionale, mentre, salendo verso nord le rive acquistano sempre maggior pendenza.

Il Verbano è inoltre il lago italiano con il bacino imbrifero più grande e per questo le sue acque si ricambiano piuttosto velocemente. Gli immissari principali sono i Fiumi Ticino e Toce, la Maggia e il Tresa, mentre l'emissario è ancora il Fiume Ticino.

Nella piana dove il Toce sfocia nel lago si trova anche il piccolo Lago di Mergozzo, un tempo unito al Lago Maggiore, poi diviso a seguito della deposizione dei detriti alluvionali portati dal fiume.

LAGO DI LUGANO (CERESIO)



Foto del Lago di Lugano da Barbengo verso Ponte Tresa (Tiziano Putelli).

Profondità massima	322 m
Superficie complessiva	48,9 km ²
Bacino idrografico	615 km ²
Quota media	270 m s.l.m.

Fonte: <http://www.ise.cnr.it/limno/limno.htm>

Il Lago di Lugano, conosciuto anche come Ceresio, si colloca nelle Prealpi insubriche, tra il Lago Maggiore e il Lago di Como. Esso si estende per la maggior parte in territorio svizzero, nel Canton Ticino, mentre le estremità nord-est e sud-ovest appartengono al territorio italiano, in particolare alle province di Como e Varese.

Questo lago ha una forma curiosamente articolata che permette di identificare tre bacini con differenti caratteristiche. I principali sono: il bacino settentrionale, più profondo, compreso tra Melide e Porlezza e il bacino meridionale, meno profondo e con sponde meno ripide, che si snoda tra Capolago e Agno. Queste due porzioni sono separate da un ponte-diga costruito in passato su un fronte morenico. Oltre a questi è presente il piccolo bacino di Ponte Tresa, situato in prossimità dell'emissario.

Il Ceresio non ha grandi immissari, ma nelle sue acque affluiscono diversi piccoli corsi d'acqua. I principali sono: Cassarate e Cuccio a nord, Verdeggio e Magliasina a sud, a cui si aggiungono altri affluenti minori.

Unico emissario è il Fiume Tresa, il quale sfocia nel Lago Maggiore.

LAGO DI COMO (LARIO)



Vista del Lago di Como (Emma De Paoli)

Profondità massima	410 m
Superficie complessiva	145 km ²
Bacino idrografico	4508 km ²
Quota media	198 m s.l.m.

Fonte: <http://www.ise.cnr.it/limno/limno.htm>

Il Lago di Como o Lario si trova completamente in Italia, in particolare nel territorio lombardo. È il più profondo tra i laghi prealpini italiani e terzo per dimensioni.

Si sviluppa in una valle profondamente scavata tra i versanti montuosi circostanti ed è caratterizzato da una forma allungata e ramificata che lo rende simile a una Y rovesciata.

Si possono dunque individuare tre differenti bacini: la parte settentrionale o alto Lario e i due bracci, quello di Lecco e quello di Como; quest'ultimo è quello più profondo, articolato e stretto.

Gli immissari principali del Lario sono Adda e Mera, a cui si aggiungono alcuni corsi d'acqua minori. Il Fiume Adda è anche il principale emissario che esce dal ramo di Lecco.

FIUME TICINO



Vista del Fiume Ticino sublacuale (Archivio Parco Ticino)

Lunghezza totale	248 km
Bacino idrografico	7401 km ²
Quota della sorgente	2480 m s.l.m

Fonte: <https://ente.parcoticino.it/>

Il Fiume Ticino è il principale affluente del Po per volume d'acqua e il secondo fiume italiano in termini di portate medie annuali (348 m³/s alla foce).

La sua origine è in territorio svizzero, nel Canton Ticino (al quale dà il nome), dai ghiacciai delle Alpi Lepontine, in corrispondenza di due sorgenti situate al Passo della Novena e al Passo del San Gottardo.

Il corso del fiume può essere distinto in tre diversi tratti:

- il tratto superiore che va dalla sorgente fino al Lago Maggiore, lungo il quale riceve le acque da diversi affluenti e in particolare dal Moesa, suo principale tributario;
- il tratto lacuale, in cui le acque del fiume si uniscono a quelle del lago, ricevendo il contributo di diversi affluenti come la Maggia, il Toce, la Verzasca e il Tresa.
- il tratto inferiore, dove il Ticino esce dal lago e come fiume scorre attraverso la Pianura Padana.

In quest'ultima parte, il Ticino muovendosi verso valle si ramifica, dando origine a lanche e rami morti, per poi tornare a scorrere in un corso unico prima di confluire nel Po al Ponte della Becca.

Per la sua posizione geografica e per la grande diversità di ambienti che ospita, il Ticino e la sua valle rappresentano un corridoio ecologico di grande importanza per la biodiversità europea.

FIUME SESIA



Alveo del Fiume Sesia località Vocca (Alice Pellegrino)

Lunghezza	140 km°
Bacino idrografico	3075 km ² °
Quota della sorgente	2700 m s.l.m.*

Fonte: * <http://www.terredelsesia.it/il-territorio/>, ° Adbpo-Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi (Sesia)

Il Fiume Sesia trae origine dal ghiacciaio sul versante sud-orientale del Monte Rosa, nelle Alpi Pennine, dove le sue acque vengono inizialmente ingrossate dai ruscelli di Bors e di Flua e da diversi altri torrenti. Il fiume scorre principalmente in territorio piemontese nelle province di Vercelli, Novara e Alessandria, sconfinando però anche nella provincia di Pavia.

Nel suo lungo percorso il Fiume Sesia cambia più volte il suo aspetto. Nel suo tratto montano scorre in una valle stretta e tortuosa; le sue acque sono turbolente e arricchite da numerosi piccoli tributari. Suoi principali affluenti sono: il Torrente Mastallone, il Torrente Sessera e il Torrente Cervo.

Scendendo verso valle il suo corso diventa più regolare, rallentando di molto il suo impeto. Confluisce nel Po dopo aver irrigato un esteso territorio agricolo attraverso canali artificiali.

Il Sesia è un fiume soggetto a piene improvvise e violente a cui si alternano periodi di magra. Il suo regime idrico è caratterizzato da un massimo di portata tra la primavera e l'estate dovuto alle piogge primaverili e alla fusione delle nevi e da un secondo massimo in occasione delle precipitazioni autunnali.

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.

Substrato	Dimensioni (mm)
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.



APPROFONDIMENTO 3

LA FAUNA ITTICA:

BIODIVERSITÀ, MINACCE E CONSERVAZIONE

I pesci sono il gruppo di vertebrati più ricco e abbondante nel mondo, estremamente diversificato, con un'ampia varietà di forme, in grado di colonizzare gran parte degli ambienti acquatici superficiali. La fauna ittica è dunque una delle componenti più importanti della biodiversità degli ecosistemi d'acqua dolce.

CHE COS'È LA BIODIVERSITÀ

Con il termine biodiversità si indica in generale la varietà delle forme di vita presenti sulla Terra.

La biodiversità si esprime su tre diversi livelli di complessità tra loro strettamente collegati:

- **diversità genetica**, si riferisce alle diverse caratteristiche che hanno gli individui della stessa specie. Ogni individuo pur appartenendo alla stessa specie, ha infatti caratteristiche proprie. Questo è molto importante perché permette ai diversi individui di rispondere in modo differente ai cambiamenti ambientali garantendo così una maggiore adattabilità della specie.
- **diversità di specie** è la varietà di specie che si possono trovare in un ecosistema. La presenza di diverse specie garantisce la stabilità dell'ecosistema. Le specie oggi conosciute sono circa 2 milioni, ma si stima che il numero totale delle specie esistenti sia molto maggiore.
- **diversità di ecosistemi** è la differenza tra i diversi ambienti che esistono sul pianeta. I vari ecosistemi interagiscono tra di loro dando vita al più complesso sistema Terra.

La biodiversità non è distribuita in modo omogeneo sul pianeta. Ci sono zone dove è più alta, che vengono indicati come "*hot spot*" di biodiversità. L'Italia è uno dei paesi europei più ricchi di biodiversità, con metà delle specie vegetali e un terzo di quelle animali europee.

IMPORTANZA DELLA BIODIVERSITÀ

La biodiversità riveste dunque un ruolo fondamentale per la conservazione e la sopravvivenza della vita sul pianeta. L'uomo è esso stesso parte della biodiversità e da questa dipende per il suo benessere, il suo sostentamento e la sua salute. Essa infatti fornisce quelli che vengono chiamati servizi ecosistemici che possiamo distinguere in quattro categorie:

- ❖ servizi di fornitura: producono cibo, acqua e materiali;
- ❖ servizi di regolazione: mantengono gli equilibri naturali (le radici degli alberi che contrastano l'erosione);
- ❖ servizi di supporto alla vita: producono componenti indispensabili per la vita (le piante producono l'ossigeno che respiriamo);
- ❖ servizi culturali: danno la possibilità di divertirsi e mantenere le tradizioni (la caccia, la pesca o il turismo).

BIODIVERSITÀ IN PERICOLO

L'estinzione di una specie è un fenomeno che si verifica normalmente in natura. Tuttavia le attività umane e il loro impatto sull'ambiente hanno accelerato questo processo. Si stima infatti che l'attuale tasso di estinzione delle specie, dovuto all'uomo, sia circa mille volte più alto rispetto a quello che ci si attenderebbe in natura.

La scomparsa delle specie provoca alterazioni funzionamento degli ecosistemi e nella loro capacità di fornire servizi. La perdita di biodiversità si ripercuote anche sulla sopravvivenza dell'uomo.

BIODIVERSITÀ DELLA FAUNA ITTICA ITALIANA

Le acque dolci italiane ospitano una grande ricchezza di specie ittiche, in particolare si osserva un numero rilevante di endemismi e subendemismi (22 in totale), ovvero specie il cui areale si trova esclusivamente o quasi esclusivamente in Italia (Zerunian, 2007).

Osservandone però lo stato di conservazione, emerge che i pesci d'acqua dolce sono anche il gruppo maggiormente minacciato. Delle 52 specie di pesci autoctoni presenti nelle acque dolci italiane, ben 46 sono inserite nella Lista Rossa delle Specie Minacciate della IUCN (2013).

2 specie - Estinte a livello regionale
11 specie - Pericolo critico
6 specie - In pericolo
8 specie - Vulnerabili
3 specie - Quasi Minacciate
16 specie - Minor Preoccupazione
6 specie - Dati Insufficienti

MINACCE PER LA FAUNA ITTICA

Gli ecosistemi d'acqua dolce sono una risorsa da sempre sfruttata dall'uomo per i propri bisogni e per le proprie attività. Tutto ciò ha determinato il forte degrado di questi ambienti e di conseguenza la scomparsa e la diminuzione di molte specie.

I principali fattori di minaccia sono (Zerunian, 2007):

- alterazioni della morfologia e delle caratteristiche dell'ambiente fluviale e lacustre
- inquinamento
- introduzione di specie alloctone (vedere approfondimento 4)
- pesca eccessiva e illegale

LE ALTERAZIONI AMBIENTALI

L'integrità degli ecosistemi acquatici è fondamentale per il mantenimento delle comunità che in essi vivono.



Sponde e alvei dei fiumi sono stati nel corso dei secoli pesantemente alterati da interventi di artificializzazione, con lo scopo di indirizzare le acque, contrastare l'attività erosiva e di controllare le piene. Tra gli interventi più dannosi per la biodiversità ittica ci sono: la cementificazione e la canalizzazione dei corsi d'acqua, a cui si associano la rimozione della vegetazione e il prelievo di materiali sabbiosi e ghiaiosi. Anche le zone litorali dei laghi sono state fortemente modificate attraverso la costruzione di darsene, approdi e spiagge oltre alla realizzazione di opere contenitive per la stabilizzazione delle sponde.

Tutto ciò ha come conseguenza la riduzione del numero e della diversità di habitat indispensabili per la riproduzione e il sostentamento della fauna ittica.

Un altro problema è il prelievo di grandi volumi d'acqua da fiumi e laghi, attraverso la costruzione di opere di presa (dighe, canali, rogge) per scopi domestici, irrigui ed energetici, con effetti sia diretti che indiretti sugli ecosistemi.

Nei bacini lacustri, la regolazione artificiale del livello delle acque determina ad esempio, in diversi periodi dell'anno, consistenti escursioni del livello idrico. Tutto ciò influisce sul successo riproduttivo di numerosi organismi in particolare quelli che depongono le uova in corrispondenza della zona litorale dove queste variazioni sono più evidenti. Nei fiumi, la riduzione della portata provoca una serie di modificazioni, tra cui: la riduzione della velocità di corrente, l'alterazione dei processi di sedimentazione oltre a variazioni della temperatura. Come conseguenza si alterano le condizioni indispensabili per la sopravvivenza della fauna, in quanto si riduce lo spazio vitale.

Questi interventi influenzano anche le stabilità degli ambienti laterali collegati ai corsi d'acqua come: lanche, rami secondari e zone umide, caratterizzati a loro volta da una ricca biodiversità.

Gli sbarramenti trasversali (dighe, briglie, traverse) interrompono inoltre la continuità lungo il fiume e quella tra il fiume e gli altri corpi idrici (laghi, mari), minacciando soprattutto i grandi migratori (specie anadrome e catadrome) che per completare il loro ciclo vitale devono effettuare spostamenti di diversi chilometri, muovendosi anche in ambienti con diverse caratteristiche. Sono esempi lo storione, che dal mare risale i fiumi per riprodursi e l'anguilla, che al contrario dal fiume si sposta verso il mare.

La presenza di sbarramenti colpisce i pesci in generale, in quanto la maggior parte delle specie compie movimenti, anche se ridotti, per cercare il cibo o zone idonee alla deposizione delle uova e per la crescita dei giovani.

L'INQUINAMENTO

L'inquinamento delle acque può essere di diversa natura e origine:

- **inquinamento di origine domestica:** deriva dagli scarichi provenienti dalle abitazioni che solitamente contengono sostanze organiche, in genere biodegradabili, ma anche schiume e detersivi.
- **inquinamento di origine industriale:** deriva dalle acque reflue provenienti dagli impianti industriali. Le sostanze presenti variano in base al tipo di lavorazione industriale; in molti casi contengono inquinanti molto pericolosi, sostanze tossiche e non

biodegradabili (acidi, metalli pesanti, oli minerali, idrocarburi, solventi) oppure sostanze solide in sospensione che possono recare danno alla fauna. Un altro tipo di inquinamento industriale è quello termico. Le acque usate nei processi di raffreddamento vengono infatti riversate a temperature più elevate nei corpi idrici alterando la composizione degli ecosistemi acquatici e i processi vitali di flora e fauna.

- **inquinamento di origine agricola e zootecnica:** deriva dall'introduzione di sostanze usate nei terreni agricoli ad opera dello scorrimento delle acque superficiali. L'immissione di fertilizzanti e liquami ricchi di fosforo e azoto, va ad aumentare il fenomeno dell'eutrofizzazione, mentre composti come erbicidi e pesticidi, tendono a rimanere nell'ambiente (non si degradano) e ad accumularsi negli organismi.

Queste sostanze inquinanti immesse negli ecosistemi acquatici possono causare:

- effetti negativi sulla riproduzione, sulla crescita e sullo sviluppo o provocano direttamente la morte degli organismi.
- riduzione di ossigeno disciolto e, in alcuni casi, la produzione di sostanze tossiche come risultato dei processi di degradazione degli inquinanti da parte dei microrganismi presenti nell'ambiente acquatico;
- riduzione della potabilità dell'acqua a causa della presenza di microrganismi.
- degrado della qualità dell'acqua in seguito all'aumento della crescita algale (eutrofizzazione).

Gli ecosistemi acquatici hanno in molti casi la capacità di autodepurarsi, ovvero reagire alla presenza delle sostanze inquinanti, attraverso meccanismi, come la demolizione dei contaminati, che permettono di riportare l'acqua allo stato di qualità originario. Tale processo ha tempi e risultati differenti in base al tipo di ambiente (ad esempio nei fiumi è più rapido rispetto ai laghi) e alla sostanza che deve essere degradata. Riducendo o eliminando l'apporto di sostanze inquinanti, gli ambienti acquatici possono in molti casi risanare il loro stato ecologico.

LA PESCA

La pesca viene considerata come causa della riduzione delle specie ittiche in quanto incide in maniera diretta con il prelievo, in molti casi eccessivo, degli individui. Le criticità maggiori riguardano le specie a rischio di estinzione, che molto spesso sono anche le prede più ambite dai pescatori. La pesca è però un fattore di minaccia che può essere tenuto sotto controllo attraverso delle forme di gestione che possono rendere questa attività compatibile con la conservazione della fauna ittica.

Oltre alla tutela delle aree dove si trovano importanti zone riproduttive per l'ittiofauna, anche attraverso il divieto dell'attività di pesca, oggi i regolamenti pongono limiti alle catture per un utilizzo sostenibile della risorsa. I pescatori sono tenuti a rispettare i periodi di fermo pesca, ovvero la momentanea sospensione del prelievo per tutelare la specie durante il suo periodo riproduttivo. Esistono poi norme relative alla misura minima di cattura, questo affinché i pesci abbiano la possibilità di crescere e di riprodursi almeno una volta nella loro vita, in modo da favorire il mantenimento delle popolazioni e la loro variabilità genetica.



CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici sono un fattore di minaccia per la biodiversità a livello globale. Il mutamento delle caratteristiche climatiche si è sempre verificato nel corso della storia del nostro pianeta, ma i cambiamenti attualmente in atto sono talmente veloci da non permettere alle specie di adattarsi (Attorre et al. 2009).

Gli effetti del cambiamento climatico, già ora visibili, possono in generale riassumersi in:

- incremento delle temperature medie
- sviluppo di precipitazioni brevi e intense
- aumento della durata dei periodi di siccità

Tutto ciò si ripercuote sugli ecosistemi d'acqua dolce con un'alterazione degli apporti idrici.

Nel caso degli ambienti fluviali, negli ultimi anni si è osservata una dilatazione dei periodi di secca e una maggior frequenza dei fenomeni di piena improvvisa, oltre che una generale diminuzione delle portate medie.

Per i laghi l'aumento delle temperature si ripercuote sul bilancio termico andando ad interferire con il processo di circolazione delle masse d'acqua. Inoltre le alte temperature favoriscono un aumento della produttività del fitoplancton e quindi un aumento dei fenomeni di eutrofizzazione.

A livello della fauna ittica, i cambiamenti climatici stanno determinando trasformazioni nella composizione delle comunità fluviali e lacustri, favorendo le specie più adattabili, molte delle quali alloctone, e riducendo invece la distribuzione delle specie ecologicamente più esigenti.

AZIONI DI CONSERVAZIONE

Per poter conservare la biodiversità ittica delle acque interne è importante cercare di ristabilire innanzitutto la funzionalità degli ambienti alterati (Zerunian, 2003).

Oggi possono essere messi in atto interventi di ripristino ecologico capaci di ricreare e migliorare le condizioni ambientali necessarie per la sopravvivenza della fauna. Nel caso dei pesci, lungo i corsi fluviali, vengono realizzati interventi di ingegneria naturalistica la cui finalità è: ricostituire zone con diversa corrente e l'alternanza di buche e raschi, creare zone di rifugio attraverso il posizionamento di massi, alberi, radici e ceppaie in acqua o ancora posizionare diversi substrati per soddisfare le esigenze riproduttive delle specie. Importante è poi il ripristino della vegetazione spondale, la quale non solo favorisce la stabilità delle sponde, ma ha funzione filtrante nei confronti delle sostanze inquinanti e rappresenta un habitat importante per gli organismi acquatici.

La costruzione di passaggi artificiali per pesci in corrispondenza degli sbarramenti trasversali (dighe, traverse e briglie), ha in parte ridotto il problema della frammentazione ambientale, ristabilendo la connettività fluviale. Queste "scale di risalita" permettono infatti alle diverse specie di superare il dislivello creato dall'ostacolo e di tornare a muoversi liberamente lungo il corso del fiume, con la possibilità di portare a termine il proprio ciclo biologico e soddisfare le proprie esigenze ecologiche.



In contrasto all'eccessivo sfruttamento delle risorse idriche è poi fondamentale garantire il cosiddetto Deflusso Minimo Vitale, ovvero il rilascio di un quantitativo minimo di acqua, a valle delle captazioni idriche, necessario per mantenere la funzionalità e la qualità degli ecosistemi acquatici e delle zone ad essi collegate.

RIPOPOLAMENTO E REINTRODUZIONE

La riduzione della quantità di pesci ha favorito nel corso del tempo il rilascio indiscriminato nelle acque dolci di individui appartenenti spesso a specie o popolazioni non nativi di quel determinato bacino idrografico. Tutto ciò provocando in molti casi squilibri a livello biologico ed ecologico.

Al contrario, se condotte in modo corretto e attento, le attività di ripopolamento e reintroduzione sono dei validi strumenti per garantire la conservazione delle specie minacciate o la ricostituzione di popolazioni scomparse.

- ripopolamento, ovvero il rilascio di una specie già presente in quel territorio, ma con popolazioni ridotte e quindi in pericolo di estinzione;
- reintroduzione, con cui si intende la liberazione di individui di una specie localmente scomparsa, la cui presenza in quel territorio nel passato era però ben documentata.

Perché questo tipo di interventi abbiano successo a livello conservazionistico è importante rimuovere o mitigare le minacce che hanno portato alla scomparsa o alla riduzione delle popolazioni e ripristinare le condizioni ambientali necessarie alla sopravvivenza della specie. Il successo finale si baserà non sul numero di pesci rilasciati, ma sulla loro capacità di rimanere in vita e riprodursi in natura.

CONSERVAZIONE A LIVELLO EUROPEO

A tutela della biodiversità sono state sottoscritte diverse convenzioni internazionali, tra cui:

- Convenzione di Ramsar (1971) sulla conservazione delle zone umide;
- Convenzione di Washington (1973) sul commercio internazionale di specie di flora e fauna selvatica in pericolo di estinzione;
- La Convenzione di Bonn (1979) sulla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica;
- Convenzione di Berna (1979) sulla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa;
- Convenzione di Rio de Janeiro sulla diversità biologica (1992) la tappa più importante per la conservazione della natura a livello mondiale.

A livello della Comunità Europea due strumenti legislativi hanno fortemente contribuito alle politiche di conservazione: la Direttiva Uccelli (1979), per la tutela dell'avifauna, e la Direttiva Habitat (1992). Quest'ultima ha come obiettivo la salvaguardia della biodiversità attraverso la conservazione degli habitat naturali (terrestri e acquatici) e delle specie della flora e della fauna selvatiche in essi presenti.

Per raggiungere lo scopo la Direttiva stabilisce le misure necessarie ad assicurare il mantenimento o il ripristino degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei

suoi allegati. In particolare, nell'Allegato II, in cui sono riportate le specie la cui protezione richiede la designazione di zone speciali di conservazione, sono stati inseriti anche 24 specie di pesci d'acqua dolce indigeni in Italia.

Questa Direttiva è importante in quanto riconosce l'importanza di preservare gli habitat per la tutela delle singole specie, inoltre riconosce il concetto di rete ecologica, attraverso l'istituzione della Rete Natura 2000, una rete formata da un insieme di aree individuate in tutto il territorio europeo tra loro connesse per poter garantire la conservazione della biodiversità.

Gli Stati al di fuori dell'Unione Europea, come la Svizzera, contribuiscono a questa grande rete ecologica attraverso il Progetto Smeraldo.

In materia di tutela delle acque importante è anche la Direttiva Quadro sulle Acque che persegue quali obiettivi principali: la prevenzione del deterioramento qualitativo e quantitativo delle acque, il miglioramento dello stato degli ecosistemi acquatici, e di quelli ad essi legati (ecosistemi terrestri, zone umide) e l'utilizzo sostenibile basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili.

La Direttiva richiede inoltre di valutare lo stato ecologico dei corpi idrici a partire dalla condizione delle comunità biologiche (fitoplancton, macrobenthos, macrofite e pesci) oltre ai consueti parametri chimico-fisici e morfologici e pone l'obiettivo del raggiungimento di uno "stato buono" di tutte le acque europee.

BIBLIOGRAFIA

Attorre F., Bruno F., Danovaro R., Ferrari I., Gatto M., Navarra A., Valentini R. 2009. Cambiamenti Climatici e Biodiversità. Studio della Mitigazione e Proposte per l'adattamento. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 48 pp.

Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. 2013. Lista Rossa dei Vertebrati Italiani. Ministero dell'Ambiente, del Territorio e della Tutela del Mare.

Zerunian S. 2003. Piano d'Azione Generale per la Conservazione dei Pesci d'Acqua Dolce Italiani. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale Fauna Selvatica. Quaderni Conservazione Natura n.17, 123pp.

Zerunian S. 2007. Problematiche di conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. *Biologia Ambientale*, 21 (2): 49-55.

APPROFONDIMENTO 4

LE SPECIE ALLOCTONE INVASIVE

ORIGINE DEL FENOMENO

Fin dall'antichità l'uomo, durante i suoi spostamenti, ha contribuito più o meno volontariamente al trasporto e alla diffusione di specie animali e vegetali. Molti organismi facenti parte della flora e della fauna europea provengono, in realtà, da altri continenti. Sono esempi: il fagiano, originario dell'Asia centrale, introdotto per scopo venatorio, e numerose specie agricole ampiamente coltivate tra cui ortaggi (pomodoro, patate) e cereali (riso, orzo, mais). Tra i pesci, una delle prime specie introdotte per scopi alimentari in epoca romana è stata la carpa, la quale è di origine asiatica.

Negli ultimi decenni però, questo fenomeno è terribilmente cresciuto, anche grazie all'intensificarsi degli spostamenti umani, del commercio, del trasporto delle merci e del turismo. Oggi, dopo la scomparsa degli habitat, le invasioni biologiche sono considerate la seconda causa di perdita di biodiversità nel mondo.

LA DEFINIZIONE DI SPECIE ALLOCTONA

Le specie alloctone, conosciute anche come aliene, esotiche o non native, per essere definite tali, devono essere state introdotte volontariamente o involontariamente dall'uomo in un'area dove la loro presenza non era mai stata documentata. L'azione dell'uomo è quindi fondamentale per identificare questo fenomeno, in quanto animali e piante possono disperdersi e ampliare il loro areale di distribuzione anche in modo naturale nel corso del tempo. In tal caso, non si può parlare di specie aliene.

Le specie alloctone non provengono necessariamente da altri continenti o paesi. Animali e piante possono essere trasportati da una parte all'altra dello stesso territorio nazionale. Si parla in questo caso di **transfaunazione**. È il caso di diverse specie di pesci d'acqua dolce originarie dell'Italia settentrionale, tra cui il ghiozzo padano, endemismo del bacino del Po, introdotto in alcuni corsi d'acqua di Lazio e Toscana, che minaccia la sopravvivenza del ghiozzo di ruscello (Nocita e Zerunian, 2007). In Italia si possono distinguere due regioni ittiogeografiche (regione Padana e regione Italo-peninsulare) caratterizzate da diversi popolamenti ittici (Zerunian, 2004).

L'ARRIVO DI SPECIE ALLOCTONE

Non tutte le specie alloctone che arrivano in un nuovo ambiente diventano specie invasive. Molte di queste non sopravvivono al trasporto, altre invece raggiungono queste nuove aree, ma non trovano le condizioni adatte alla loro sopravvivenza o alla loro riproduzione. Può avvenire anche che la nuova specie si stabilizzi, creando delle vere e proprie popolazioni autosufficienti non necessariamente dannose per gli ecosistemi o per l'uomo.



Solo una parte delle specie alloctone vengono dunque considerate invasive. Queste hanno caratteristiche che le rendono vincenti e capaci di conquistare rapidamente gli ambienti in cui vengono introdotte.

Può capitare, inoltre, che una specie alloctona, non dimostratasi inizialmente invasiva, con il tempo diventi un problema. A favorire questa situazione sono anche i cambiamenti climatici in atto, che, modificando le condizioni ambientali, danno maggiori *chances* a specie che fino a quel momento non erano state in grado di adattarsi.

IMPATTI DELLE SPECIE ALIENE INVASIVE

Le specie che fanno parte di un ecosistema, hanno impiegato migliaia di anni per adattarsi alle condizioni ambientali e creare una rete di relazioni con gli altri organismi. L'arrivo di nuove specie determina un'alterazione di questo delicato equilibrio, innescando una serie di meccanismi che spesso determinano la scomparsa delle specie native, meno adattabili rispetto a quelle alloctone.

Le specie alloctone interagiscono con quelle native attraverso:

- la predazione delle specie native, sia di individui giovani che adulti, causando via via un calo delle popolazioni. Esempio di super predatore alloctono è il siluro.
- la competizione per lo sfruttamento delle stesse risorse, che si verifica tra specie autoctone e alloctone che occupano la stessa nicchia ecologica. Spesso le specie invasive, per le loro caratteristiche ecologiche, si dimostrano vincenti nella competizione rispetto a quelle native, come nel caso dello scoiattolo grigio americano e dello scoiattolo rosso europeo.
- l'ibridazione, un fenomeno determinato dall'incrocio di specie native con specie alloctone da cui hanno origine organismi ibridi che "inquinano" a livello genetico le popolazioni autoctone. Tra i pesci abbiamo diversi casi di ibridazione, un esempio è quello tra il pigo (autoctono) e il gardon (alloctono).
- la modificazione dell'ambiente in cui le specie alloctone vengono introdotte. Specie erbivore come la carpa dorata hanno causato la riduzione o la scomparsa della vegetazione acquatica con conseguenze per le altre specie che da essa traggono nutrimento e riparo.
- la diffusione di parassiti e malattie per i quali le specie autoctone non hanno sviluppato meccanismi di difesa.

Gli effetti delle specie alloctone si manifestano anche sull'uomo. Le conseguenze più importanti riguardano l'aspetto economico. Queste specie possono creare danni alle attività umane provocando ad esempio una diminuzione della produttività agricola, ittica o forestale o danneggiando strutture e impianti. Essendo poi in alcuni casi vettori di malattie e parassiti, le specie alloctone possono influire anche sulla salute umana.

Tutto ciò comporta elevati costi sia per fronteggiare i danni causati da queste specie, sia per quanto riguarda la gestione e la mitigazione della loro presenza.

PERCHÉ VENGONO INTRODOTTE

L'introduzione delle specie alloctone, abbiamo detto, può avvenire sia in modo diretto sia indiretto da parte dell'uomo.

Rilascio intenzionale:

- attività ricreative come caccia e pesca sportiva;
- attività commerciali (allevamento, coltivazione, commercializzazione).
- liberazione volontaria di specie tenute in cattività;
- attività di controllo biologico. Le nuove specie vengono introdotte per contrastare la presenza di altre piante o animali, ma finiscono per trasformarsi a loro volta in organismi infestanti. È il caso della gambusia, pesce di origine nordamericana, introdotto per la lotta alle zanzare vettori della malaria.

Rilascio accidentale:

- trasporto attraverso aerei, navi, acque di zavorra;
- sfruttamento di corridoi artificiali, ad esempio le specie che entrano nel Mediterraneo dal canale di Suez;
- fughe da ambienti confinati in cui erano state introdotte volontariamente (zoo, acquari, allevamenti, vivai)

AMBIENTI PIÙ A RISCHIO

Il successo di una specie invasiva può dipendere non solo dalle sue caratteristiche, ma anche dall'ambiente in cui viene introdotta. Alcuni ambienti sono infatti più vulnerabili e soggetti a questo fenomeno (Tricarico et al.):

- le isole hanno ecosistemi molto particolari con equilibri delicati che sono il risultato del loro isolamento e non sono in grado di reagire all'arrivo di nuove specie;
- le acque interne (fiumi e laghi) sono ambienti notevolmente sfruttati dall'uomo e perciò più esposti all'introduzione di nuove specie;
- i centri urbani e le zone commerciali (porti, aeroporti) sono spesso i luoghi in cui per primi le specie vengono introdotte;
- le aree protette che spesso si trovano vicino a zone antropizzate o inglobano attività che possono consentire l'ingresso di specie esotiche (caso del Parco del Ticino e dell'aeroporto di Malpensa).

FAUNA ITTICA ALIENA DELLE ACQUE DOLCI

Come già specificato, gli ecosistemi d'acqua dolce sono tra i più colpiti dal fenomeno delle specie aliene, poiché già fortemente alterati dall'uomo e a causa della maggiore capacità di dispersione che dimostrano le specie acquatiche rispetto a quelle terrestri.

Il gruppo di animali più soggetto a introduzione è senza dubbio quello dei pesci. Il rilascio di specie ittiche, verificatosi soprattutto a partire dalla seconda metà del Novecento, è un fenomeno che coinvolge tutti i corpi d'acqua europei ed è stato ampiamente praticato in Italia. Come conseguenza, anche in mancanza di controlli e di norme efficaci, oggi le acque italiane ospitano il maggior numero di pesci alloctoni in Europa. Secondo quanto riportato da Bianco (2014) le specie aliene sono oggi 51, quasi la metà della fauna ittica presente e purtroppo il numero è costantemente in aumento. Alcune di queste hanno popolazioni stabili e sono ampiamente distribuite nelle acque dolci nazionali (fonte ISPRA, 2009).

Specie	Nome	Distribuzione	Motivi immissione
<i>Carassius carassius</i>	Carassio	N/C	1
<i>Carassius auratus</i>	Carassio dorato	N/C/S/I	1
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	N/C/S/I	1,2
<i>Rhodeus sericeus</i>	Rodeo	N	4
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	N/C	4
<i>Silurus glanis</i>	Siluro	N/C	2,4
<i>Ameiurus melas</i>	Pesce gatto	N/C/S/I	2,4
<i>Salmo (trutta) trutta (ceppo atlantico)</i>	Trota fario	N/C/S/I	1,2
<i>Coregonus lavaretus</i>	Coregone	N/C/S	1,2
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	N/C/S/I	3
<i>Sander lucioperca</i>	Lucioperca	N/C	1,2
<i>Micropterus salmoides</i>	Persico trota	N/C/S/I	1,2
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	N/C/S/I	4

Tabella tratta da ISPRA, 2009. L'impatto delle specie aliene sugli ecosistemi: proposte di gestione. Verso la strategia nazionale per la Biodiversità. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. N, C, S, I indicano nord, centro, sud e isole. I motivi di immissione: 1. commerciale, 2. pesca sportiva e professionale, 3. lotta biologica, 4. accidentale.

Questo naturalmente non è un problema solo italiano: in Svizzera ad esempio delle 70 specie di pesci d'acqua dolce censite, 15 sono aliene (Kirchhofer et al. 2007).

GESTIONE DELLE SPECIE ALIENE INVASIVE

L'approccio individuato per cercare di arginare questo fenomeno si basa su tre azioni principali:

1. **Prevenzione**, ovvero l'insieme delle misure che vengono messe in atto per evitare l'arrivo di una specie aliena. È l'azione meno costosa, che può e deve essere messa in pratica da tutti attraverso semplici codici di condotta (evitare di acquistare, trasportare e rilasciare queste specie). Prevede anche la regolamentazione del commercio per



quella particolare specie e una valutazione delle conseguenze di una sua eventuale introduzione.

2. **Eradicazione** che comprende le misure adottate nel momento in cui la prevenzione ha fallito e la specie è arrivata nel nuovo territorio. Consiste nella rimozione di tutti gli individui della specie. Questa azione ha però un costo elevato e non sempre può essere eseguita.
3. **Mitigazione** che consiste nella gestione della specie nel caso in cui non possa essere del tutto eliminata. Si cerca quindi di contenerla, soprattutto in alcune zone, per diminuirne l'impatto.

CONTRASTO A LIVELLO EUROPEO

La Comunità Europea è fortemente impegnata nel contrasto al fenomeno di invasione biologica. È stato redatto un elenco contenente tutte le specie esotiche invasive a livello europeo, per le quali sono previste una serie di restrizioni (importazione, commercio, allevamento e rilascio). All'inizio l'elenco comprendeva 37 specie, ma con l'ultimo aggiornamento il numero è cresciuto a 49 di cui 33 presenti in Italia.

Per poter essere inserite in questa lista, le specie devono rientrare in tutti questi criteri di valutazione:

1. la specie deve essere considerata alloctona in tutto il territorio europeo;
2. la specie ha impatti sulla biodiversità e possibili ricadute sull'economia e sulla salute umana;
3. la specie è in grado di insediarsi e diffondersi nell'ambiente;
4. la specie necessita di interventi a livello europeo;
5. l'iscrizione alla lista della specie può mitigare, prevenire o ridurre il suo impatto.

Il siluro quindi, pur essendo una specie altamente invasiva per il territorio italiano, non è presente nella lista delle specie di rilevanza unionale, in quanto autoctona in altri stati europei (punto 1). È però considerate tra le specie aliene invasive di rilevanza nazionale.



BIBLIOGRAFIA

Bianco P.G. 2014. An update of the status of the native and exotic freshwater fish of Italy. *Journal of Applied Ichthyology*, 30: 62 – 77.

ISPRA. 2009. L'impatto delle specie aliene sugli ecosistemi: proposte di gestione. Verso la strategia nazionale per la Biodiversità. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. 1-37.

Kirchhofer A., Breitenstein M., Zaugg B. Lista Rossa Pesci e Ciclostomi. Lista rossa delle specie minacciate in Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente UFAM e del Centro svizzero di cartografia della fauna CSCF, Berna. Edizione 2007

Nocita A., Zerunian S. 2007. L'ittiofauna aliena nei fiumi e nei laghi d'Italia. *Biologia Ambientale*, 21(2): 93-96.

Tricarico E., Inghilesi A. F., Brundu G., Liriti G., Loi M.C., Caddeo A., Carnevali P. e Genovesi, Carotenuto L. e Monaco A. Le specie aliene invasive: cosa e come comunicare al grande pubblico. Guida tecnica per operatori didattici di orti botanici, zoo, musei scientifici, acquari e aree protette. ISBN: 978-88-943544-0-9.

Zerunian S. 2004 - Pesci delle acque interne d'Italia. Ministero dell'Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura n. 20, 257 pp.

SHARESALMO

**GESTIONE ITTICA INTEGRATA E CONDIVISA PER LA
CONSERVAZIONE DEI SALMONIDI NATIVI E IL
CONTRASTO DELLE SPECIE ALIENE INVASIVE**



Questo kit didattico è stato realizzato nell'ambito del Progetto Sharesalmo, all'interno del Programma di Cooperazione Interreg V-A Italia - Svizzera 2014-2020 con il contributo del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale.



IL PROGETTO SHARESALMO



Durata del progetto
Giugno 2019 - Giugno 2022

**Il progetto SHARESALMO nasce dalla volontà dei soggetti coinvolti di valorizzare il proprio territorio attraverso la tutela di una risorsa naturale, culturale ed economica condivisa:
i Salmonidi nativi**

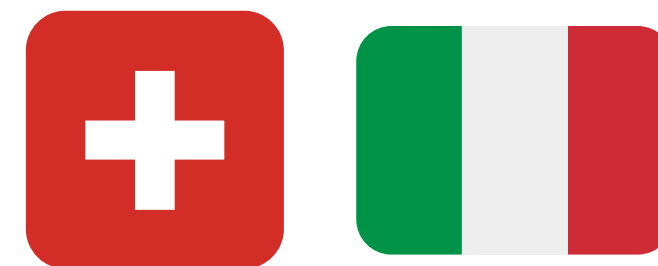
LE AZIONI DEL PROGETTO

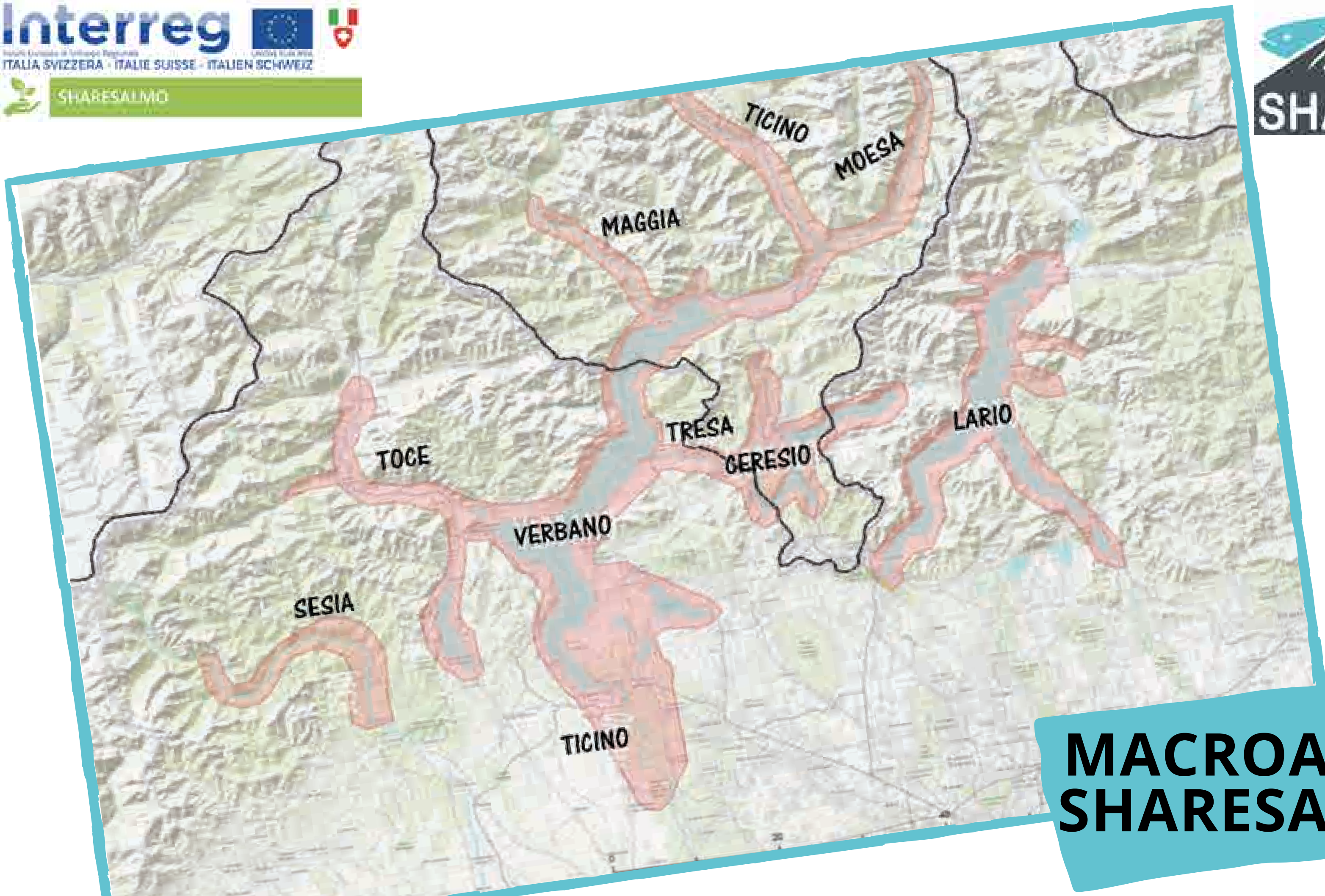
- **attività di ripopolamento per due specie di pesci: Temolo e Trota marmorata**
- **realizzazione di due passaggi per pesci sul Fiume Sesia;**
- **lotta al siluro (specie aliena invasiva);**
- **studio della migrazione dei Salmonidi attraverso la realizzazione di una piattaforma di monitoraggio tra Italia e Svizzera**
- **educazione ambientale**
- **promozione turistica e pesca sostenibile**

L'AREA DI PROGETTO

**Il progetto interessa
una vasta area
tra Italia e Svizzera che comprende:**

- **Il bacino del Fiume Ticino
con i laghi Ceresio e Verbano**
- **Il Fiume Sesia**
- **Il Lario**





**MACROAREA
SHARESALMO**

I SOGGETTI COINVOLTI

- Parco Lombardo della Valle del Ticino (capofila italiano)
- Canton Ticino (capofila svizzero)
- G.R.A.I.A
- Cantone Grigioni
- CNR - IRSA di Pallanza
- Società Valsesiana Pescatori Sportivi ASD
- Unione Montana dei Comuni della Valsesia
- GAL "Terre del Sesia"



IL PROGRAMMA INTERREG



INTERREG è un programma di cooperazione territoriale, in cui più nazioni collaborano attraverso lo scambio di esperienze, di buone pratiche e la creazione di reti.

SHARESALMO è un progetto finanziato nell'ambito del Programma di cooperazione Interreg V-A Italia-Svizzera 2014-2020.

IL PACCHETTO DIDATTICO

Pensato per gli alunni delle scuole primarie e secondarie di primo grado, questo pacchetto didattico vuole essere uno strumento per accompagnare i ragazzi alla scoperta della fauna ittica del proprio territorio, nello specifico i Salmonidi nativi e far loro conoscere, nei vari aspetti, gli ambienti naturali in cui questi animali vivono.

Raccontando i fattori che minacciano la sopravvivenza di queste specie, ma anche le azioni che vengono intraprese per la loro tutela, si vuole sensibilizzare i ragazzi al rispetto dell'ambiente e far comprendere loro l'importanza della collaborazione e dell'impegno di tutti per la conservazione e la valorizzazione di questo patrimonio naturale e culturale.

IL PACCHETTO DIDATTICO

- **4 lezioni direttamente utilizzabili dalle insegnati per le lezioni in classe sui seguenti temi:**



L'ECOSISTEMA FLUVIALE E LACUSTRE
LA FAUNA ITTICA: I SALMONIDI AUTOCTONI
LE MINACCE AMBIENTALI PER I PESCI
L'IMPATTO DELLE SPECIE ALIENE INVASIVE: IL SILURO



- **Un documento con suggerimenti per attività da realizzare in classe o all'aperto**
 - **Approfondimenti tematici**
 - **Glossario**

ESPERIMENTI, GIOCHI E ATTIVITÀ DIDATTICHE

In questa sezione vengono proposti una serie di esperimenti, giochi e attività, che possono essere svolti dagli alunni sia in classe sia durante l'escursione in natura, con lo scopo di approfondire e meglio comprendere alcune delle tematiche trattate nelle lezioni del pacchetto didattico.

ESPERIMENTO - Il ciclo dell'acqua in miniatura

Obiettivo: ricreare in modo semplice i processi che danno vita al ciclo dell'acqua (evaporazione, condensazione, precipitazione).

Occorrente:

- una ciotola trasparente abbastanza grande
- un contenitore più piccolo
- pellicola trasparente
- elastici
- un peso (ad esempio un piccolo vasetto)

Svolgimento: mettete all'interno della ciotola il recipiente più piccolo e versate nel contenitore più grande due o tre dita di acqua. A questo punto chiudete la ciotola con la pellicola trasparente, fissandola bene con gli elastici. Sopra la pellicola, nella parte centrale posizionate un peso e collocate tutto in un luogo ben soleggiato (oppure vicino a una fonte di calore).

Osservate ora cosa accade col passare del tempo: l'acqua nella ciotola evapora e a contatto con la pellicola condensa, per poi ricadere (precipitare) nel contenitore più piccolo, grazie alla presenza del peso.

ESPERIMENTO - La densità dell'acqua

Questi due esperimenti permettono di osservare in che modo varia una delle proprietà dell'acqua: la sua densità.

DOLCE O SALATA

Obiettivo: provare che l'acqua salata è più densa dell'acqua dolce.

Occorrente:

- 2 contenitori trasparenti
- sale
- un uovo fresco

Svolgimento: riempite entrambi i contenitori di acqua. In uno dei due aggiungete all'acqua un cucchiaino di sale e mescolate. Ora provate ad immergere l'uovo nel primo contenitore; l'uovo affonda. Se invece provate ad immergere lo stesso uovo nel secondo contenitore cosa succede?

In questo caso l'uovo galleggia poiché l'acqua salata ha una maggiore densità rispetto a quella dolce.

CALDO E FREDDO

Obiettivo: dimostrare che l'acqua calda è meno densa di quella fredda.

Occorrente:

- un contenitore trasparente grande
- due palloncini gonfiabili

Svolgimento: riempite il contenitore trasparente con acqua a temperatura ambiente. All'interno dei due palloncini versate rispettivamente acqua fredda (4°C) e acqua calda (>30°C) evitando di far entrare dell'aria. Una volta chiusi i due palloncini immergeteli nel contenitore. Che cosa succede? Il palloncino contenente acqua calda galleggia, in quanto l'acqua calda è meno densa, mentre quello con acqua fredda affonda. Questo principio è alla base della stratificazione della colonna d'acqua nell'ambiente lacustre.

In alternativa, l'esperimento può essere condotto anche riempiendo un contenitore trasparente, alto e largo, con acqua fredda e versando subito dopo, molto delicatamente, dell'acqua calda colorata.

ESPERIMENTO – Come galleggiano i pesci

Obiettivo: comprendere il funzionamento della vescica natatoria, organo che permette ai pesci di regolare il galleggiamento.

Occorrente:

- 2 bottiglie di plastica complete di tappi
- un palloncino gonfiabile
- un contenitore grande pieno d'acqua

Svolgimento: prendere una delle due bottiglie e inserire il palloncino, gonfiatelo e annodatelo. Poi riempite entrambe le bottiglie di acqua fino all'orlo, chiudetele bene con il tappo e immergetele nel contenitore. A questo punto osservate cosa succede a ciascuna delle due bottiglie.

La presenza del palloncino pieno d'aria permette alla bottiglia di rimanere a galla rispetto a quella che ne è priva.

I pesci possono compiere spostamenti verticali regolando la quantità di gas nella vescica natatoria.

ESPERIMENTO - L'importanza della vegetazione

Obiettivo: comprendere l'importanza della vegetazione riparia per contrastare il problema dell'erosione del suolo.

Occorrente:

- 3 bottiglie di plastica uguali
- 3 bicchieri di plastica trasparente
- forbici o taglierino
- un contenitore graduato (si può usare un contenitore qualsiasi in cui viene segnata la quantità da versare)

Svolgimento: per prima cosa preparate le tre bottiglie tagliandole nel senso della lunghezza mantenendo l'imboccatura e distribuite nei tre contenitori la stessa quantità di terriccio. Nel primo contenitore aggiungete delle piantine con radice o seminatele in precedenza aspettando che crescano. Nel secondo contenitore distribuite foglie, rametti e sassi sopra al terriccio. Infine nell'ultimo contenitore non aggiungete nulla oltre al terriccio. All'imboccatura delle tre bottiglie posizionate i tre contenitori trasparenti.

Una volta compattato bene il terriccio in tutti i contenitori annaffiateli abbondantemente con la stessa quantità di acqua.

A questo punto osservate l'acqua in eccesso che fuoriesce dall'imboccatura delle bottiglie e si raccoglie nei contenitori: il contenuto di terriccio sarà maggiore nell'acqua colata dal contenitore senza piante, minore in quella dal contenitore con ramaglie e quasi nullo dal contenitore con le piante radicate.

ESPERIMENTO - Depuratore naturale

Obiettivo:

Occorrente: osservare la capacità del terreno di filtrare l'acqua.

- Una bottiglia
- Ghiaia
- Sabbia
- Tulle
- Elastico

Svolgimento: rimuovete il fondo della bottiglia e usatela come un imbuto. Coprite l'apertura della bottiglia con il tulle, fermandolo con l'elastico. Mettete nella bottiglia uno strato di ghiaia e sopra uno strato di sabbia. A questo punto versate dell'acqua sporca e fangosa nella bottiglia e osservate cosa succede.

L'acqua che fuoriesce dall'apertura della bottiglia è meno sporca rispetto a quella che è stata versata inizialmente.

GIOCO DIDATTICO - Ecosistema in rete

Obiettivo: comprendere più chiaramente le connessioni esistenti tra gli organismi che fanno parte di un ecosistema.

Occorrente:

- Cartellini con nomi di animali e piante appartenenti all'ecosistema fluviale e lacustre oltre ad elementi come acqua, suolo e aria.
- Gomitolo di spago

Svolgimento: ad ogni alunno assegnate un cartellino su cui è riportato il nome di un animale, di una pianta o un elemento che fa parte degli ecosistemi d'acqua dolce. Una volta disposti in cerchio, scegliete tra gli alunni quello che darà inizio all'attività e consegnategli il gomitolo di spago. Tenendo per sé un capo del filo, l'alunno dovrà a sua volta scegliere un altro compagno a cui passare il gomitolo. Tale scelta dovrà essere motivata in base alla possibile relazione di dipendenza tra gli elementi interpretati dai due bambini (esempio: nell'acqua vivono i pesci, i pesci mangiano gli insetti, gli insetti vivono tra la vegetazione e così via). Il procedimento continua finché tutti gli studenti non avranno in mano un capo del gomitolo, creando in questo modo una rete ben tesa. Essa rappresenta l'insieme delle interazioni che si formano in un ecosistema. A questo punto chiedete a uno degli alunni di tirare il pezzo di spago che ha in mano. Questa azione può essere paragonata a una delle perturbazioni a cui gli ecosistemi sono soggetti (ad esempio inquinamento, estinzione di una specie, introduzione di specie esotiche, alterazioni ambientali, ...) Quali alunni sentono la corda tirare? Cosa succede se tutti quelli che sentono tirare il filo, lo tirano a loro volta? Questi eventi infatti non hanno influenza solo su un singolo elemento ma si estendono in tutto l'ecosistema in quanto ogni elemento è connesso agli altri.

Esempi di organismi per il gioco:

Tifa, ranuncolo d'acqua, ninfea, salice (piante); girino, tritone, testuggine palustre, biscia d'acqua, lontra, airone, germano reale, martin pescatore, trota, pesce persico, luccio, mollusco, libellula, crostaceo, alghe, lombrico.

GIOCO DIDATTICO - Missione migrazione

Obiettivo: comprendere il fenomeno della migrazione dei pesci.

Occorrente:

- Pallina da ping pong
- Tubi di cartone tagliati a metà (uno per ciascun alunno)
- oggetti che serviranno da ostacoli

Svolgimento: consegnate ad ogni alunno una metà del tubo di cartone. Formate due squadre e individuate un percorso con un punto di partenza e uno di arrivo. Lo scopo è far arrivare la pallina da ping pong alla fine del percorso, facendola scorrere attraverso i tubi di cartone, senza mai farla cadere. La pallina in questo caso rappresenta il pesce in migrazione, che si sposta

lungo il corso d'acqua (tubo di cartone), verso il luogo della riproduzione (punto di arrivo). Vince la squadra che raggiunge il traguardo in minor tempo senza far cadere la pallina. Dopo il primo turno si inseriscono lungo il percorso degli ostacoli (oggetti che causano deviazioni, oggetti che devono essere scavalcati) esattamente come succede ai pesci lungo i corsi d'acqua. Il tempo per raggiungere il traguardo è aumentato? Fare il percorso è stato più facile la prima o la seconda volta? In questo modo gli alunni potranno comprendere le difficoltà incontrate dai pesci durante le loro migrazioni anche a causa dei cambiamenti ambientali prodotti dall'uomo.

GIOCO DIDATTICO - Battaglia al siluro

Obiettivo: comprendere il problema legato alla presenza del siluro, specie aliena invasiva delle nostre acque, fattore di minaccia per la fauna ittica autoctona, attraverso una rivisitazione del classico gioco "battaglia navale".

Occorrente:

- cartelloni con sopra disegnate due o più griglie in cui sono riportate lettere e numeri.

Svolgimento: dividete la classe in due squadre, ognuna dotata di un cartellone. Ogni squadra sulla propria griglia deve inserire: due siluri (4 caselle), una trota lacustre (1 casella), una trota marmorata (2 caselle) e un temolo (1 casella).

Ogni giocatore delle diverse squadre, a turno, deve cercare di individuare le caselle in cui si trova il siluro. Ogni volta che viene colpita la casella del siluro, la squadra per eliminarla dovrà rispondere a una domanda riguardante l'argomento delle specie aliene o la biologia del siluro. Se non si risponde correttamente la casella rimane in gioco. Se si colpisce invece una casella in cui si trovano le tre specie di pesci autoctoni, per "salvarli" gli alunni dovranno rispondere a una domanda sulla loro ecologia. Vince la squadra che per prima elimina la specie aliena salvando le specie native.

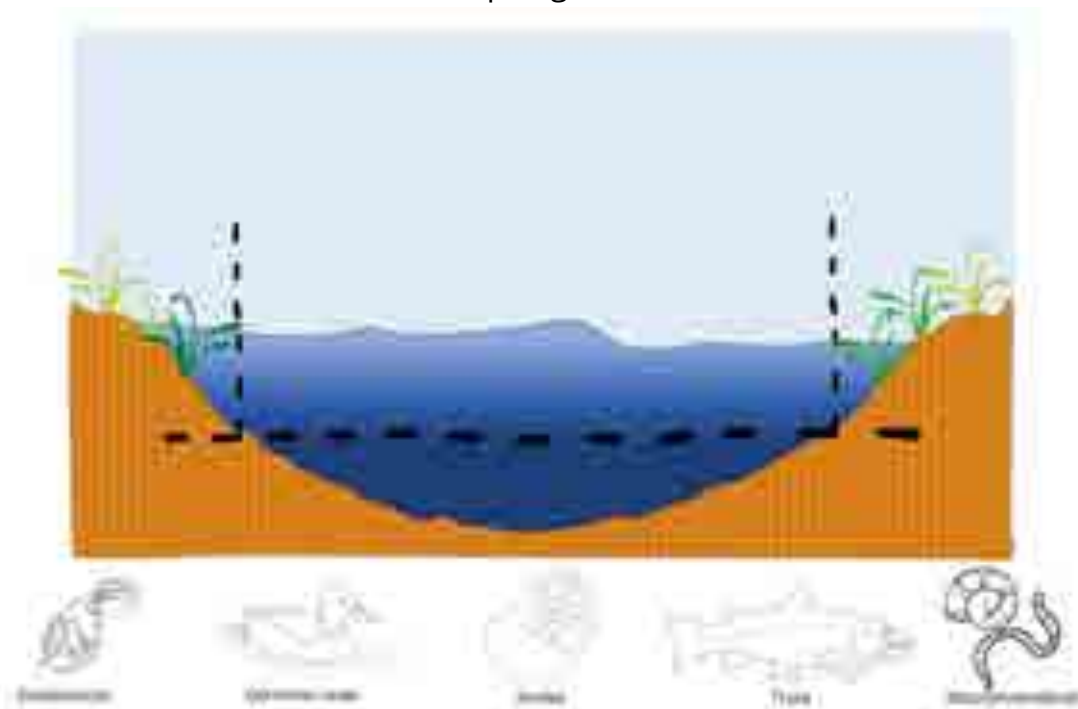
Esempi di domande da porre agli alunni:

- Chi sono le specie alloctone?
- Chi sono le specie autoctone?
- Da chi vengono introdotte le specie alloctone?
- Perché alcune vengono definite invasive?
- Elenca almeno due impatti delle specie alloctone sulla biodiversità.
- Perché le specie alloctone invasive causano danni all'uomo?
- Da dove proviene il siluro?
- Che cosa mangia il siluro?
- Il siluro caccia di giorno o di notte?
- Perché il siluro è una specie invasiva?
- Qual è la caratteristica principale del temolo?
- Che differenza c'è tra temolo padano e danubiano?
- Come si riconosce la trota marmorata?
- Che cosa mangia la trota marmorata?

- Dove si riproduce la trota lacustre?
- Perché il temolo è una specie a rischio?

GIOCO DIDATTICO - METTITI ALLA PROVA

Ti ricordi quali sono le diverse zone in cui possiamo dividere un lago? Scrivile nel posto giusto e posiziona in ciascuna di queste gli organismi disegnati sotto. (Zona eufotica, zona afotica, zona litorale, zona pelagica)




Ti ricordi come cambia il fiume durante il suo percorso? Scrivi le diverse caratteristiche per ciascun tratto (pendenza, alveo, corrente, substrato, temperatura).

Torrente di montagna

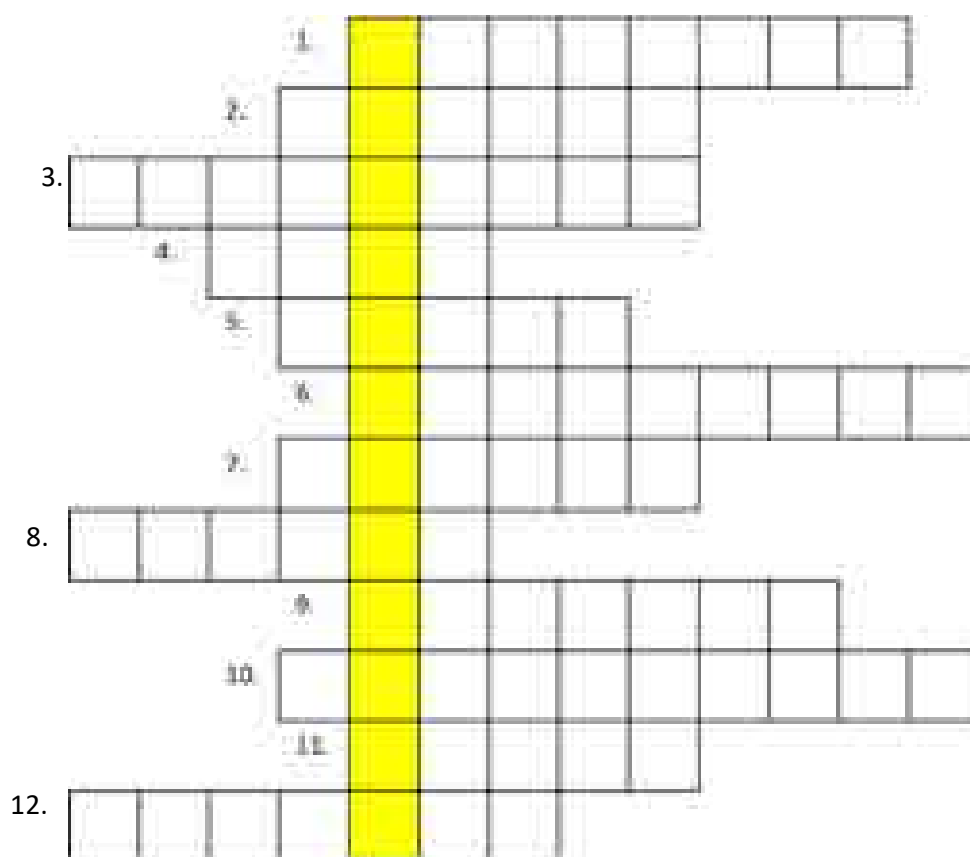
Fiume di fondovalle

Fiume di pianura



The 3D map shows a river starting in a mountainous region (orange), flowing through a valley (green), and finally reaching a flat plain (green). Dashed lines indicate the boundaries between these three stages.

IL CRUCISALMO



Risolvi il cruciverba e scopri quale parola si nasconde nella colonna centrale. Sai di cosa si tratta?

1. Servono ai pesci per respirare
2. Il colore dei pesci
3. Lo sono i pesci carnivori che mangiano altri pesci
4. Parte del corpo dei pesci che dà la spinta per il nuoto
5. Impediscono ai pesci di muoversi lungo il fiume
6. Il sacco che hanno i pesci appena usciti dall'uovo
7. Può essere padano o danubiano
8. Pesce alieno invasivo
9. Ricoprono il corpo dei pesci
10. Viaggio alla ricerca di cibo e habitat per riprodursi
11. Può essere lacustre o marmorata
12. Riproduzione tipica dei pesci

Soluzioni:

1.Branchie, 2.Livrea, 3.Ittiofagi, 4.Coda, 5.Dighe, 6.Vitellino, 7.Temolo, 8.Siluro, 9.Scaglie,
10.Migrazione, 11.Trota, 12.Ovipara

Parola: BIODIVERSITÀ

ATTIVITÀ ALL'APERTO

ATTIVITÀ – Studiamo l'acqua

Obiettivo di questa attività è analizzare più da vicino l'acqua, componente essenziale degli ecosistemi fluviali e lacustri, imparando a conoscerla attraverso i propri sensi. Osservando o annusando l'acqua è possibile valutare se è pulita oppure sporca, guardando il suo colore è possibile capire se contiene qualche sostanza o organismo (ad esempio se è verdastra conterrà alghe), toccandola si può avvertire la sua temperatura e si può ascoltare il diverso rumore che produce scorrendo lentamente o velocemente.

Di seguito trovate la scheda da compilare. Il lavoro può essere svolto dagli alunni divisi in piccoli gruppi o singolarmente. Quest'analisi può essere eseguita in zone diverse durante l'escursione, per poter esaminare eventuali cambiamenti.

ATTIVITÀ – Osserviamo l'ambiente del fiume

Attraverso questa attività gli alunni indagano in prima persona le caratteristiche dell'ambiente fluviale, valutandone il grado di naturalità. Un fiume in condizioni naturali è libero di divagare, creando anse e ramificazioni; lungo il loro corso ci sono zone dove le acque scorrono più lentamente e altre dove sono più veloci e turbolente; nell'alveo puoi osservare un substrato formato da diversi materiali e lungo le sponde cresce una ricca vegetazione, formata da alberi, cespugli e erbe.

Utilizzando la scheda allegata, si analizzano alcuni aspetti come: morfologia dell'alveo, corrente, substrato, struttura della vegetazione riparia, presenza di attività umane, in modo da ottenere informazioni per capire come e quanto l'ambiente è stato alterato dall'uomo. Questa attività può essere ripetuta in diversi punti lungo il fiume per riscontrare eventuali differenze.

ATTIVITÀ – Quanta biodiversità?

Scopo di questa attività è osservare quanta biodiversità è presente nell'ambiente in cui ci si trova. Gli alunni, utilizzando la scheda proposta, possono indicare le diverse specie di animali, vegetali e di funghi che incontrano durante la loro escursione. Nella scheda possono essere indicati non solo gli animali visti dal vivo, ma anche le loro eventuali tracce (impronte, escrementi, peli, penne, versi). Il lavoro può essere svolto dagli alunni singolarmente o in gruppo. Al termine le segnalazioni riportate nelle schede possono essere raggruppate in un unico documento per valutare quanta biodiversità è stata osservata. Prima dell'uscita in natura è possibile svolgere questa stessa attività anche in un ambiente diverso, magari nel giardino della scuola o nelle sue vicinanze, per fare poi una comparazione.

Rilevatori

.....

STUDIAMO L'ACQUA

Usa la vista 

L'acqua ha un colore? **SI** **NO**
 Che colore ha?.....

L'acqua è **LIMPIDA** **TORBIDA**

C'è qualcosa nell'acqua?

Usa l'olfatto 

L'acqua ha qualche odore particolare? **SI** **NO**

Descrivilo


Usa il tatto 

L'acqua è **CALDA** **FREDDA** **FREDDISSIMA**

Descrivi cosa senti.....

Prova a misurarla con un termometro*:

.....

Usa l'udito 

Che rumore fa l'acqua?.....

*per fare la misurazione utilizza un termometro ad alcool (non usare un termometro per la temperatura corporea)

OSSERVIAMO L'AMBIENTE DEL FIUME

Data.....

Ora.....

Rilevatori

.....

.....

.....

- Indica le caratteristiche del tratto di fiume in cui ti trovi

Forma dell'alveo:

Rettilineo

Irregolare

Ramificato

Meandriforme

.....

Argini:

Naturali

Artificiali

.....

Tipo di substrato:

Sabbia

Ghiaia

Ciottoli

Massi

Rocce

.....

Come scorre l'acqua?

Uguale in ogni punto

Lenta in alcuni punti, veloce in altri

.....

Vegetazione lungo le rive:

Presente e diversificata
(alberi, arbusti, erbe)

Ridotta o assente

.....

Tipo di vegetazione:

Spontanea

Coltivata

.....

Tracce di attività umana:

.....

.....

.....

.....

.....

- Fai un disegno dell'area in cui ti trovi mettendo in evidenza le caratteristiche che hai osservato.

Secondo te, quanto l'uomo ha modificato il tratto di fiume in cui ti trovi?

QUANTA BIODIVERSITA'?

Data.....

Ora.....

Meteo











Rilevatori

.....

.....

.....

CATEGORIA	DESCRIZIONE (dimensione, colore, nome se lo conosci)	DOVE LO HAI VISTO? (su un fiore, su un albero, tra le rocce...)
MAMMIFERO 		
 UCCELLO		
RETTILE 		
ANFIBIO 		
PESCE 		
INVERTEBRATO 		
PIANTA 		
 FUNGO		

ATTIVITÀ – Qualità dell'acqua e bioindicatori

Nella lezione dedicata alla fauna presente negli ecosistemi acquatici abbiamo parlato dei macroinvertebrati, organismi visibili a occhio nudo, considerati un valido strumento per indagare la qualità ambientale. La valutazione della qualità dell'acqua viene fatta considerando la presenza o assenza di alcuni gruppi di macroinvertebrati, oltre che la loro abbondanza.

Se troviamo molti individui appartenenti a specie sensibili all'inquinamento allora è il segnale che le acque che stiamo analizzando sono in buono stato, al contrario se troviamo molti esemplari appartenenti a specie che tollerano l'inquinamento, lo stato delle acque sarà scarso.

Di seguito vi presentiamo alcune indicazioni su come svolgere una semplice analisi dei macroinvertebrati nell'ambiente acquatico che si vuole esaminare. Potete utilizzare la scheda per l'identificazione, che aiuterà nel riconoscimento degli organismi e la scheda da campo per riportare le vostre osservazioni.

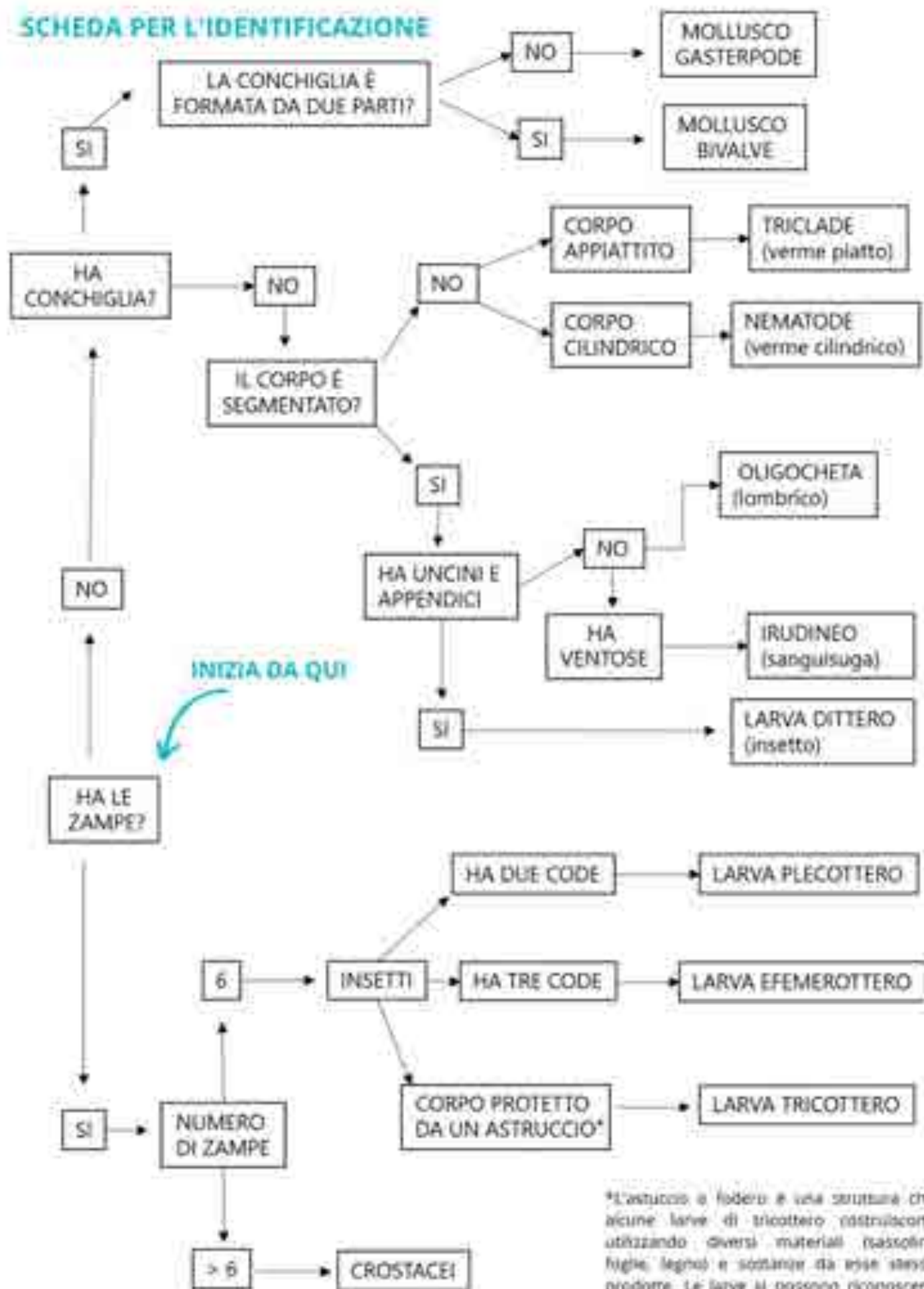
Occorrente:

- Contenitore
- Colino, piccolo retino o bicchierino
- Lente d'ingrandimento
- Pennellino
- Scheda per l'identificazione e scheda da campo

Svolgimento: recatevi lungo le rive di un corso d'acqua o di un lago. Immergete il colino (retino o bicchiere) nell'acqua e provate a smuovere il fondale delicatamente oppure sollevate qualche sasso per trovare i macroinvertebrati. Una volta raccolti, metteteli nel recipiente con l'acqua. Osservateli con la lente d'ingrandimento e provate a riconoscerli. Aiutatevi con il pennello per muoverli.

Una volta finito di osservarli liberateli nuovamente in acqua; sono organismi molto importanti per gli ecosistemi!

SCHEDA PER L'IDENTIFICAZIONE



*L'astruccio o foderu è una struttura che alcune larve di tricottero costruiscono utilizzando diversi materiali (sassolini, foglie, legno) e sostanze da esse stesse prodotte. Le larve si possono riconoscere anche per le appendici uncinate nella parte terminale.

SCHEDA DA CAMPO

Data.....

Ora.....

Meteo.....



Rilevatori

.....

Luogo.....

Organismi	Numero di individui trovati
Larve di Plecottero
Larve di Efemerottero
Larve di Tricottero
Molluschi Bivalvi
Molluschi Gasteropodi
Crostacei
Tricladi (vermi piatti)
Nematodi (vermi cilindrici)
Irudinei (sanguisughe)
Larve di Dittero
Oligocheti (lombrichi)

Come valuti la qualità dell'acqua?

RICORDA:

ACQUE DI BUONA QUALITÀ - Se trovi molte larve di plecoteri, efemeroteri e tricoteri

ACQUE DI SCARSA QUALITÀ - Se trovi molti Irudinei (sanguisughe), oligocheti (lombrichi) e larve di ditteri



LEZIONE 1

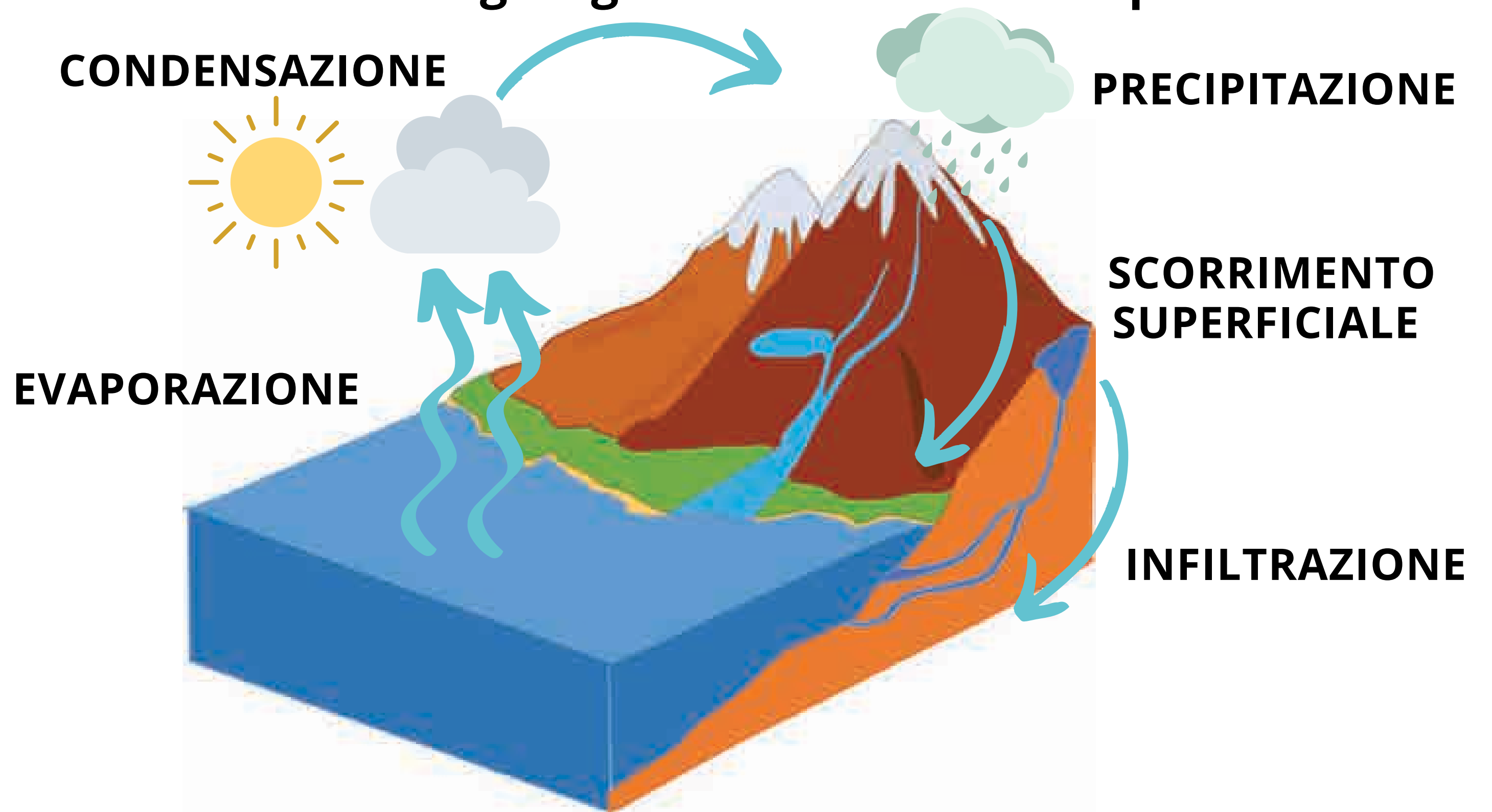


**L'ecosistema
fluviale e
lacustre**

ECOSISTEMA

è formato dall'insieme degli esseri viventi (componente biotica) che interagiscono tra loro e con l'ambiente in cui vivono (componente abiotica)

Tutti gli ecosistemi acquatici (sia d'acqua dolce sia d'acqua salata) sono tra di loro collegati grazie al ciclo dell'acqua



ECOSISTEMI D'ACQUA DOLCE

Gli ecosistemi d'acqua dolce si distinguono in

ECOSISTEMI LENTICI
o di acque lente
(laghi, stagni, paludi)



ECOSISTEMI LOTICI
o di acque correnti
(fiumi, torrenti)



**ECOSISTEMA
FLUVIALE**

IL FIUME

**Un fiume è un corso
d'acqua dolce, perenne,
che scorre principalmente
in superficie.**

**Si tratta di un ambiente
molto complesso e in
continuo cambiamento.**



IL FIUME

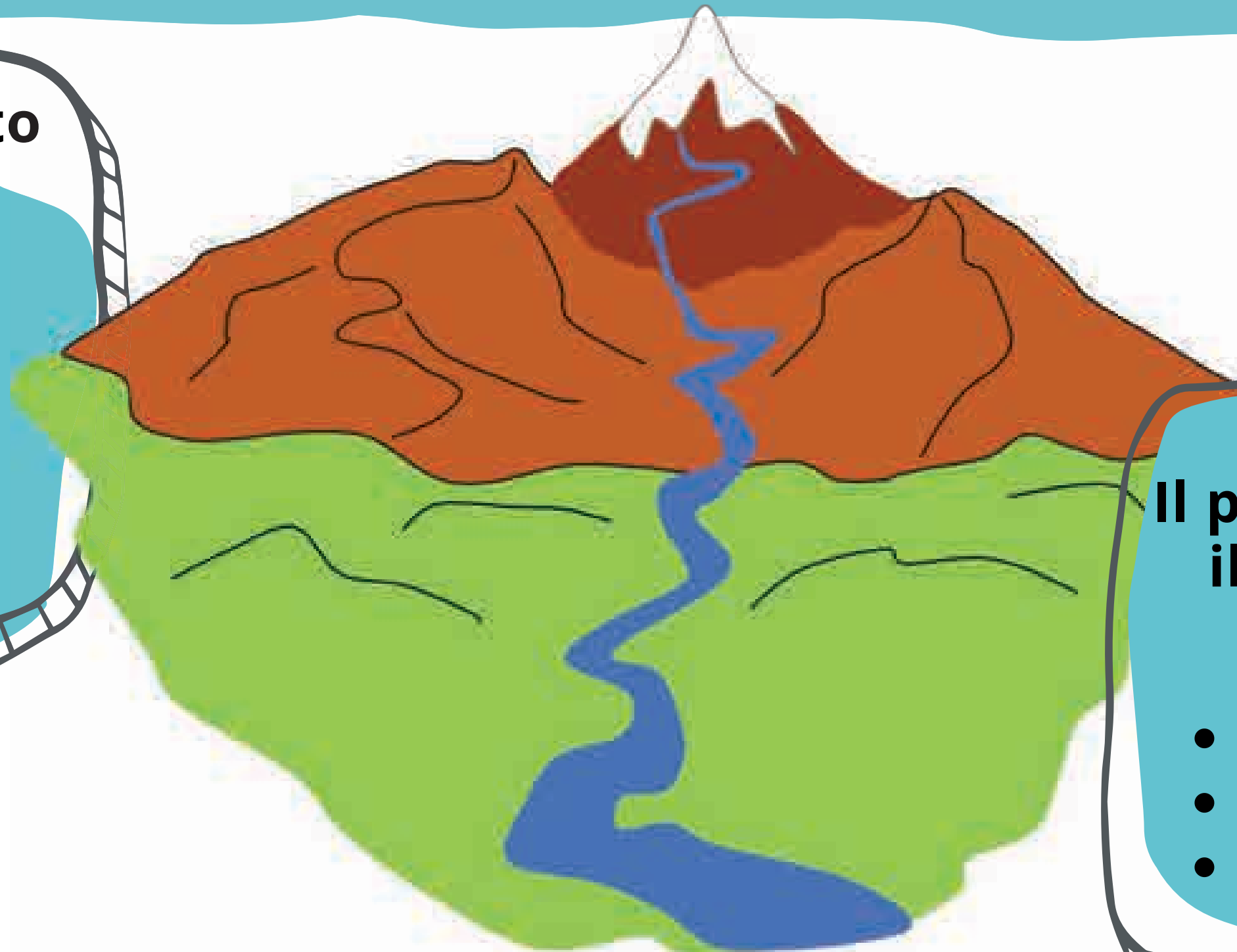


Un fiume è però anche un
ecosistema, o meglio una
**SUCCESSIONE DI
ECOSISTEMI** tra loro
collegati

IL PERCORSO DEL FIUME

Il fiume ha un punto di origine, la **SORGENTE che può essere:**

- un ghiacciaio
- un lago
- una sorgente sotterranea

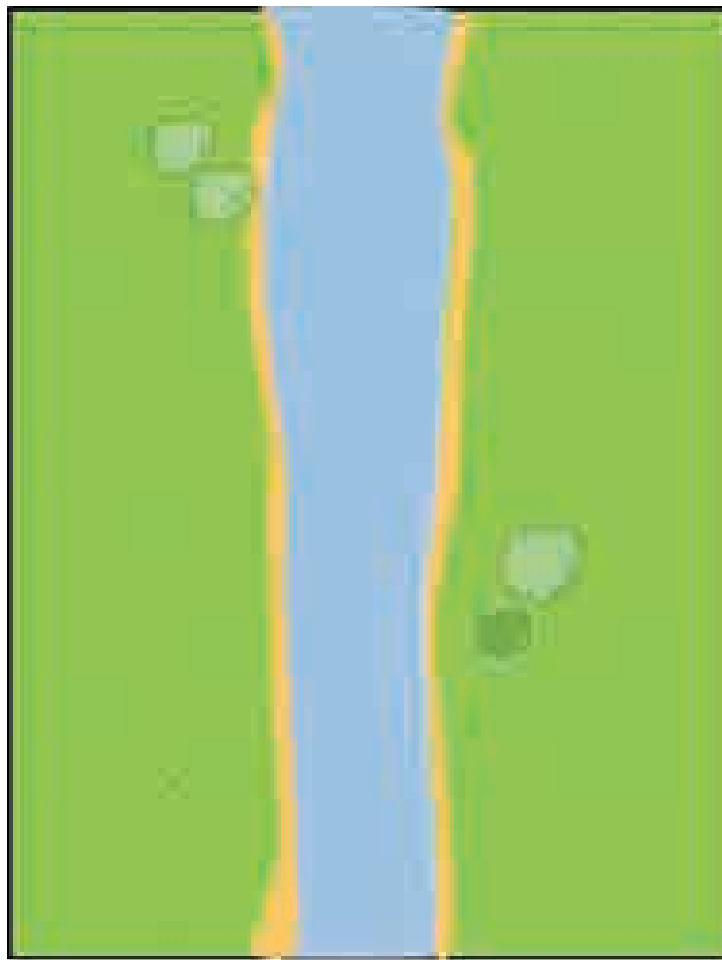


Il punto dove termina il fiume è la **FOCE. Può essere:**

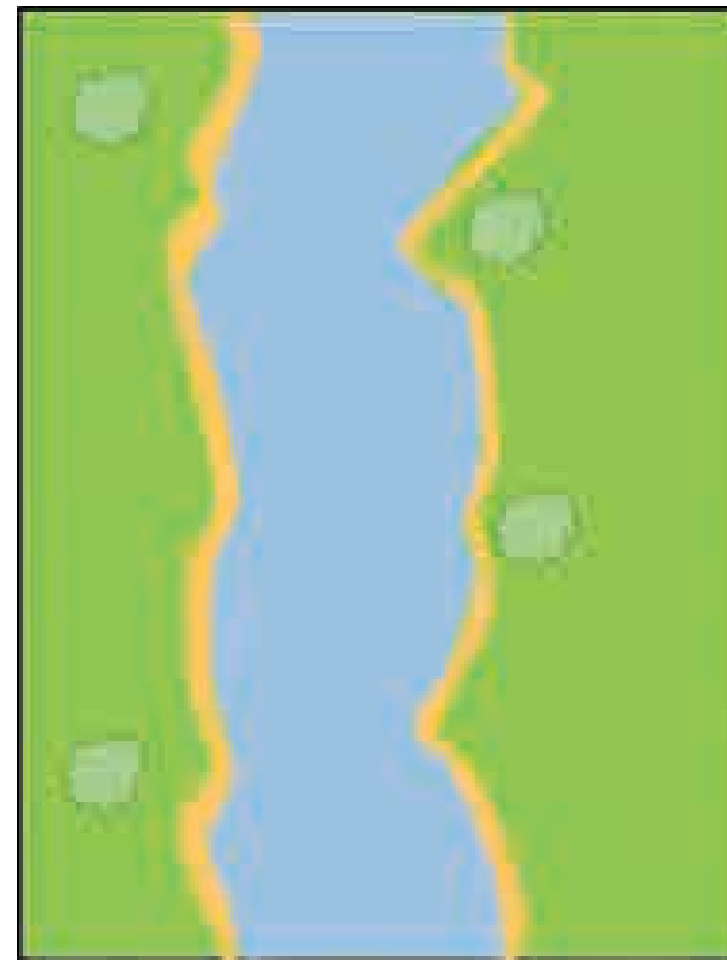
- il mare
- un lago
- un altro fiume

L'ALVEO

Il fiume scorre nell'ALVEO (o LETTO), un solco del terreno, scavato e modellato dallo stesso corso d'acqua, che può assumere diverse forme



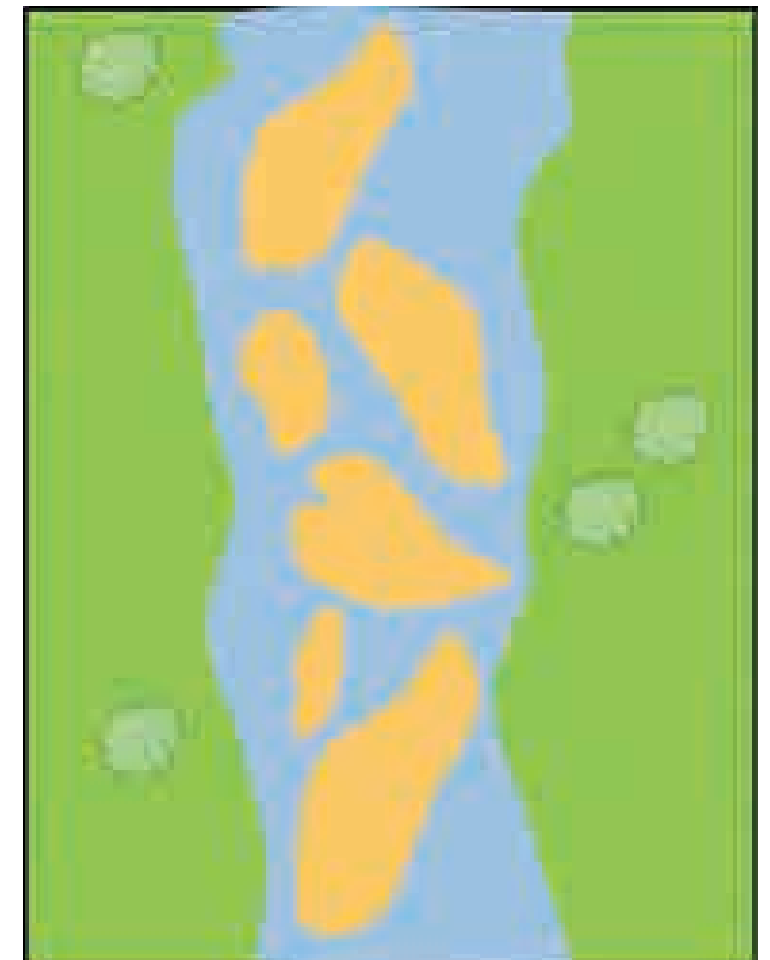
RETTILINEO



IRREGOLARE



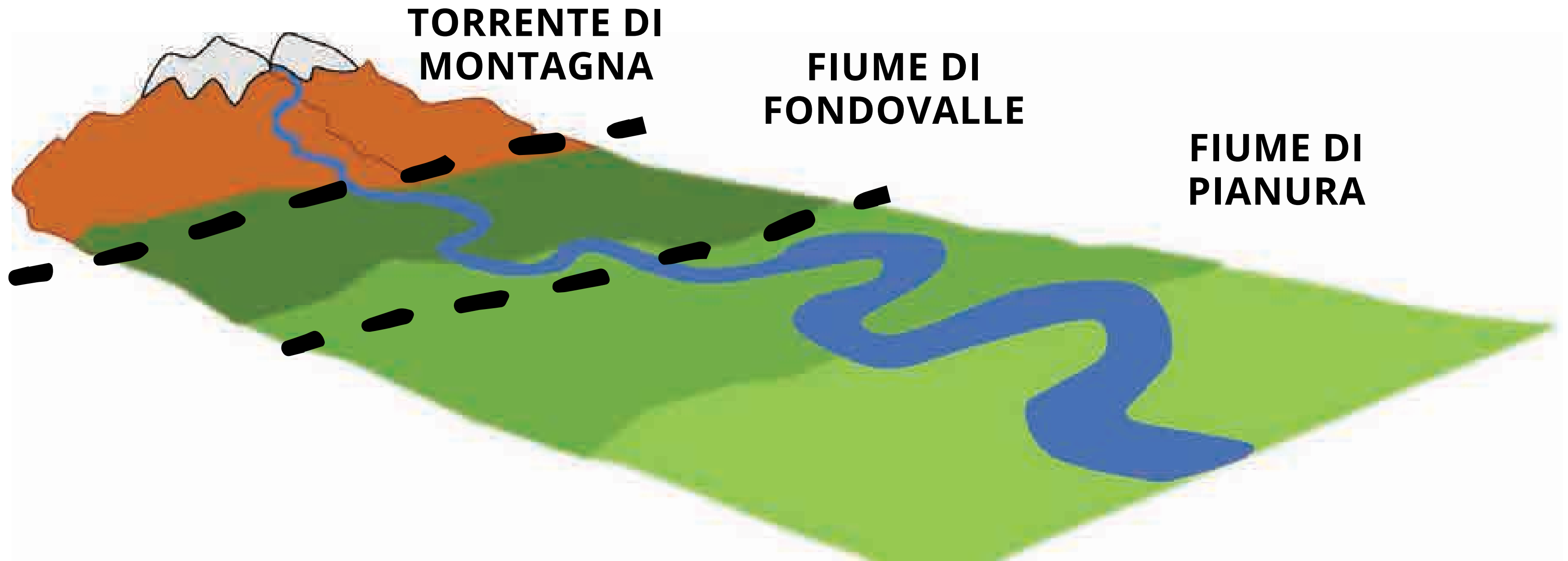
MEANDRIFORME



RAMIFICATO

COME CAMBIA IL FIUME

Dalla sorgente alla foce il fiume cambia le sue caratteristiche. Possiamo quindi distinguere diverse zone:



TORRENTE DI MONTAGNA

Caratteristiche:

- alveo del fiume stretto e poco profondo
- acque veloci e turbolente
- presenza di grossi massi e ciottoli
- acque molto fresche



FIUME DI FONDOVALLE

Caratteristiche:

- aumentano larghezza dell'alveo e profondità
- acque veloci, ma non turbolente
- substrato di ciottoli e ghiaia
- acque fresche



FIUME DI PIANURA

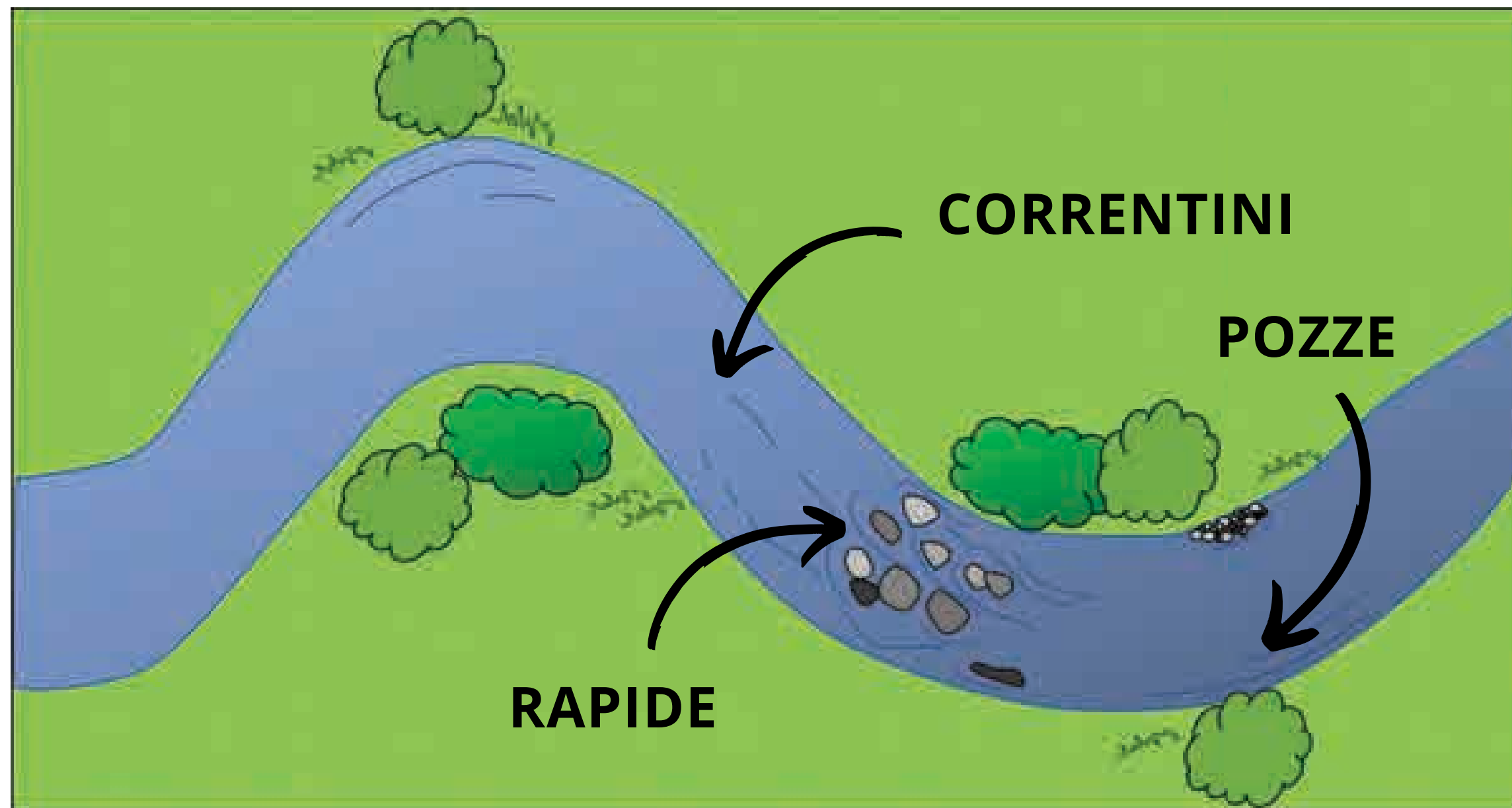
Caratteristiche:

- fiume largo e profondo
- acque a scorrimento lento
- fondo coperto da ghiaia e sabbia
- acque più calde



COME CAMBIA IL FIUME

Il fiume può cambiare anche a poca distanza, dando così origine ad habitat* molto diversi



RAPIDE

**Zone di acque veloci,
turbolente e poco profonde,
con presenza di sassi sul
fondo.**

**Habitat dove gli organismi si
alimentano e si riproducono.**



POZZE

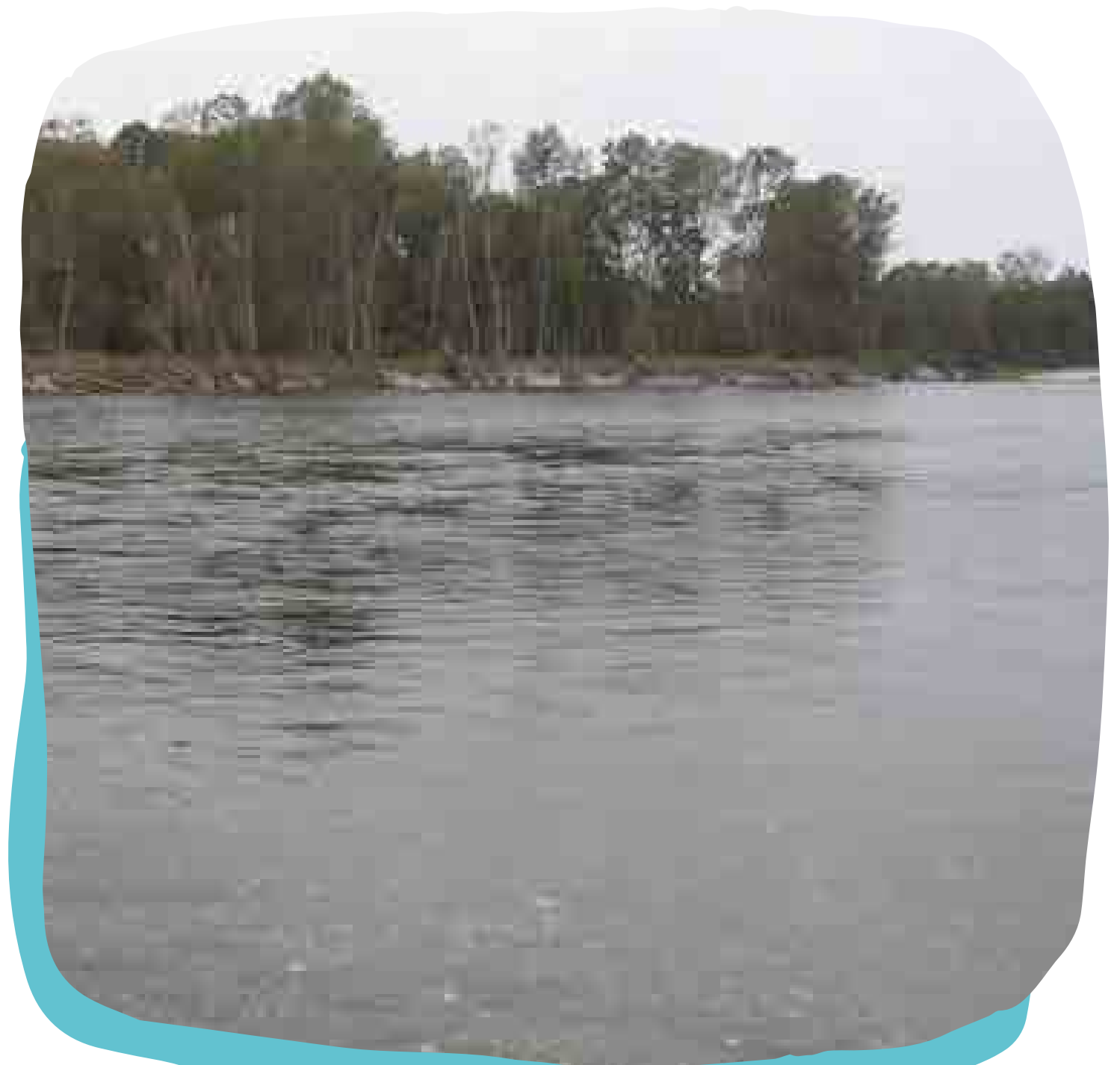
Zone di acque lente e profonde, con fondo ricoperto da ghiaia e sabbia.

Habitat rifugio dai predatori o da eventi di piena* e magra*.



CORRENTINI

Zone di acque veloci e profonde, ma meno turbolente, con fondo di ciottoli e ghiaia, dove molti pesci si muovono alla ricerca di cibo

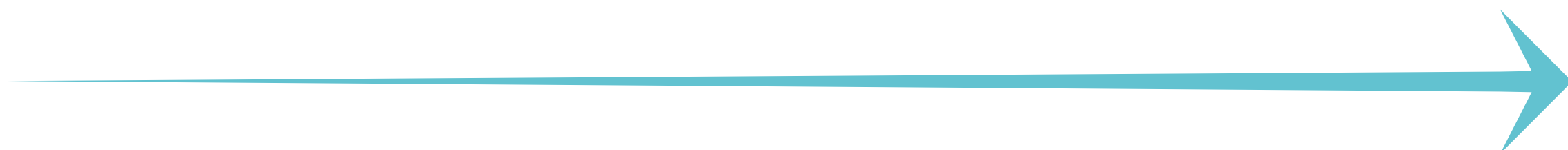


IL SUBSTRATO

I materiali che formano il fondo dell'alveo del fiume possono essere molto diversi in base alle loro dimensioni (granulometria)

PICCOLO

GRANDE



LIMO E ARGILLA

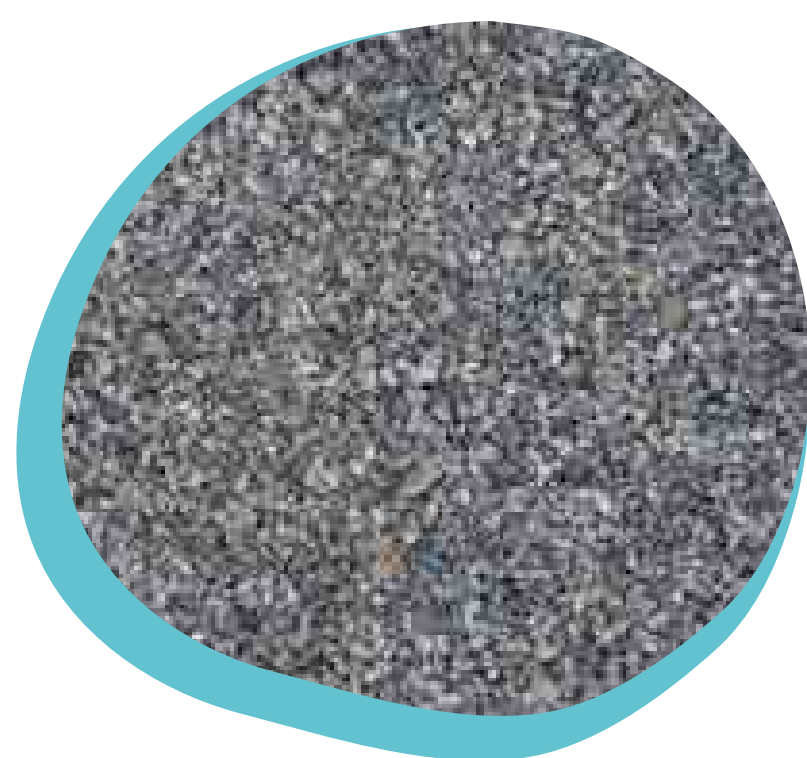
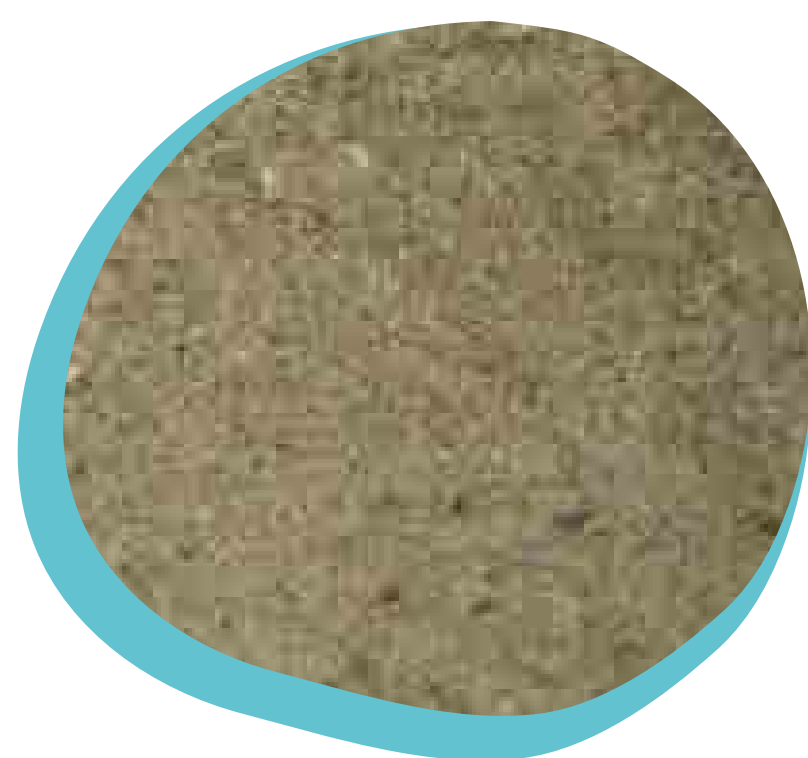
SABBIA

GHIAIA

CIOTTOLI

MASSI

ROCCE



IL SUBSTRATO

Il substrato ha diverse funzioni:

- **HABITAT**
- **RIFUGIO DAI PREDATORI**
- **LUOGO IN CUI TROVARE CIBO**
- **LUOGO IN CUI RIPRODURSI**



Tutta questa diversità di ambienti che troviamo lungo il fiume è importantissima perchè favorisce la presenza di una grande varietà di organismi animali e vegetali



**ECOSISTEMA
LACUSTRE**

IL LAGO

Un lago è un'avvallamento del terreno in cui si accumula una grande quantità di acqua.

E' anche un ECOSISTEMA complesso in cui ogni componente è fondamentale: dalla più piccola alla più grande.



IL LAGO

**I laghi hanno bacini
caratterizzati da diversa:**

FORMA

DIMENSIONE

PROFONDITÀ

**Queste caratteristiche
dipendono principalmente dagli
eventi che hanno dato origine al
lago.**



IL LAGO: ORIGINE

LAGO GLACIALE

Possono essere classificati in

LAGHI GLACIALI = sono stati creati dai ghiacciai

LAGHI di origine TETTONICA = si sono formati in seguito ai movimenti della crosta terrestre

LAGHI VULCANICI = occupano bacini formati dall'attività dei vulcani



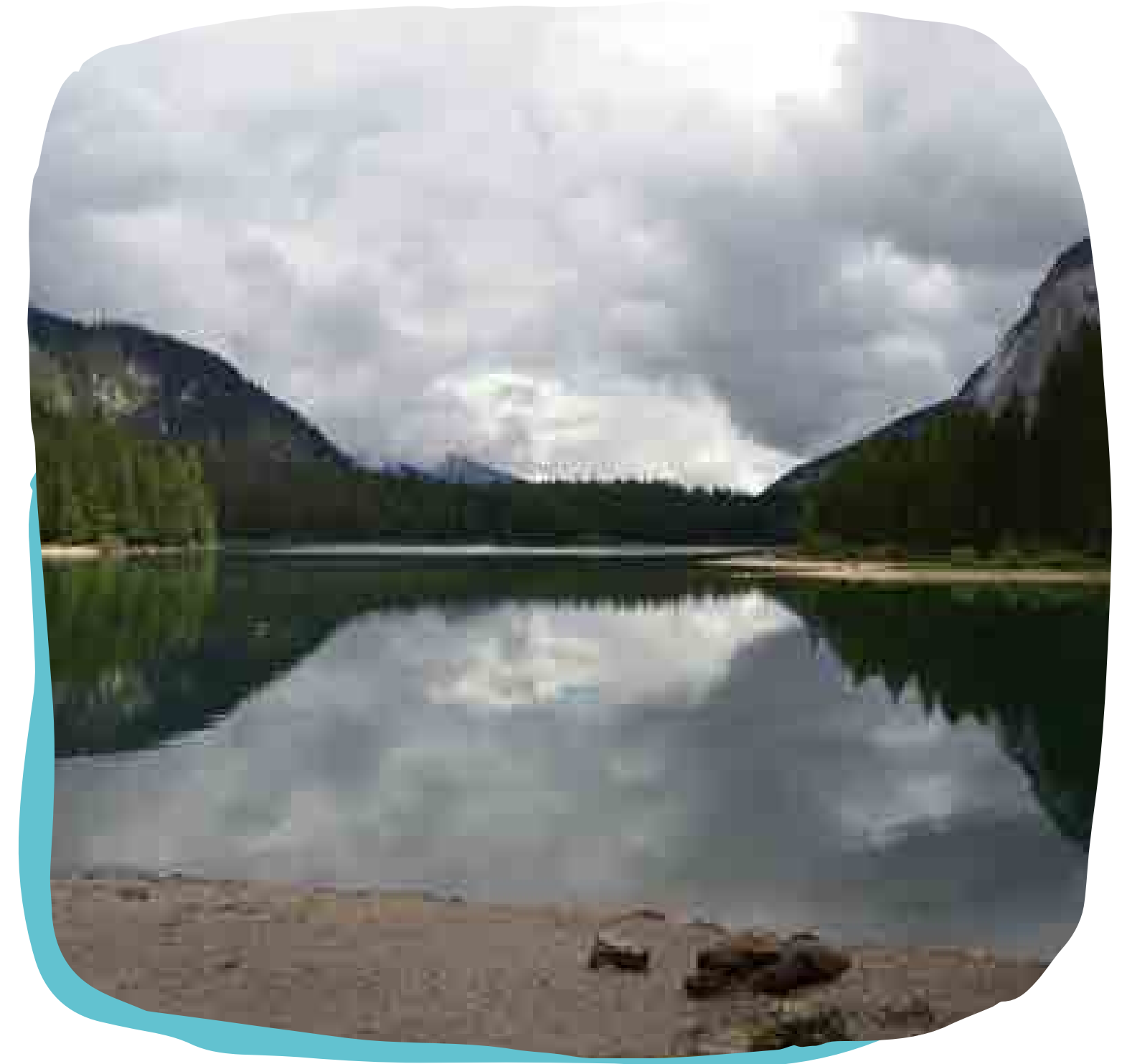
IL LAGO: ORIGINE

LAGO DI FRANA

LAGHI DI FRANA = si formano quando una valle viene bloccata dai detriti franati dai versanti della valle stessa

LAGHI COSTIERI = si formano lungo le coste grazie all'azione del mare che crea dei cordoni di sabbia e intrappola l'acqua

LAGHI DI PIANURA = si sono formati per accumulo di acqua in zone pianeggianti dove non c'è scorrimento



IL LAGO: ORIGINE

LAGHI ARTIFICIALI = creati dall'uomo attraverso la costruzione di sbarramenti (dighe*) lungo il corso dei fiumi o per attività di scavo (cave)

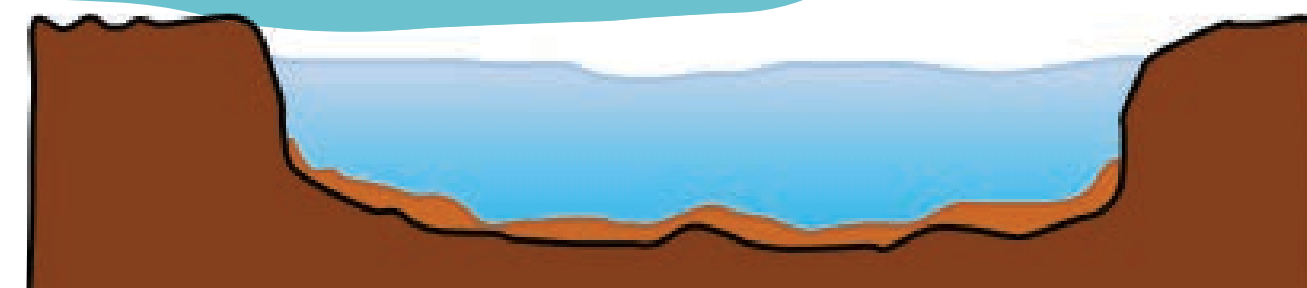
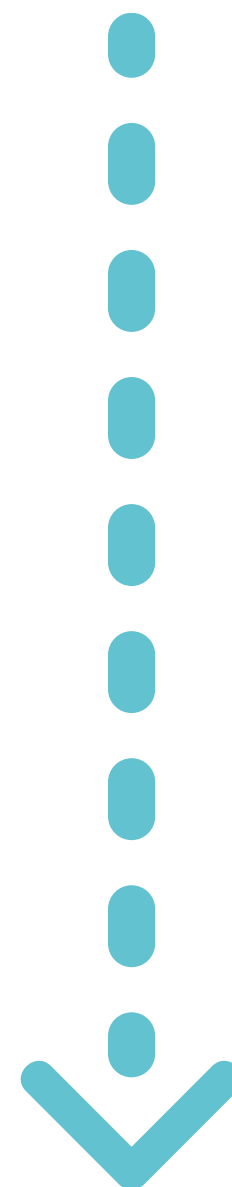


EVOLUZIONE DEL LAGO

I laghi non sono destinati a durare in eterno.

cause

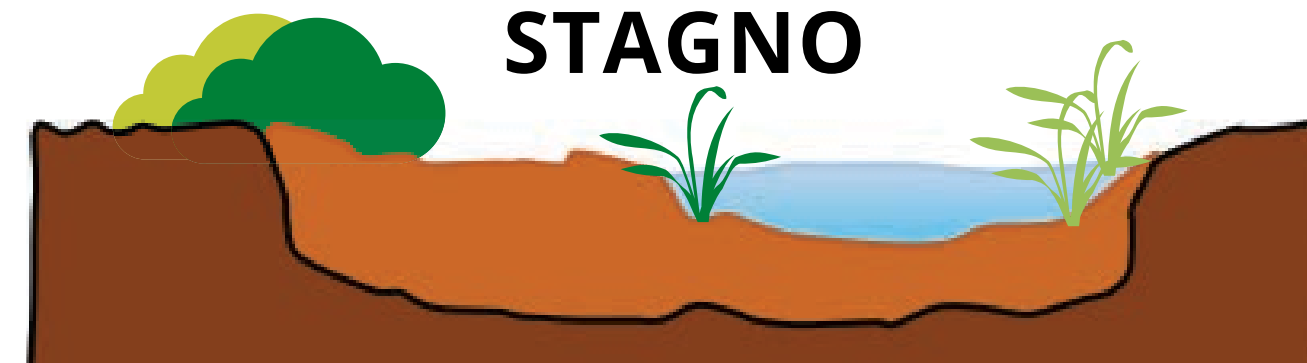
- il bacino lacustre si può riempire di sedimenti
- il livello delle acque può via via ridursi



LAGO



STAGNO



PALUDE



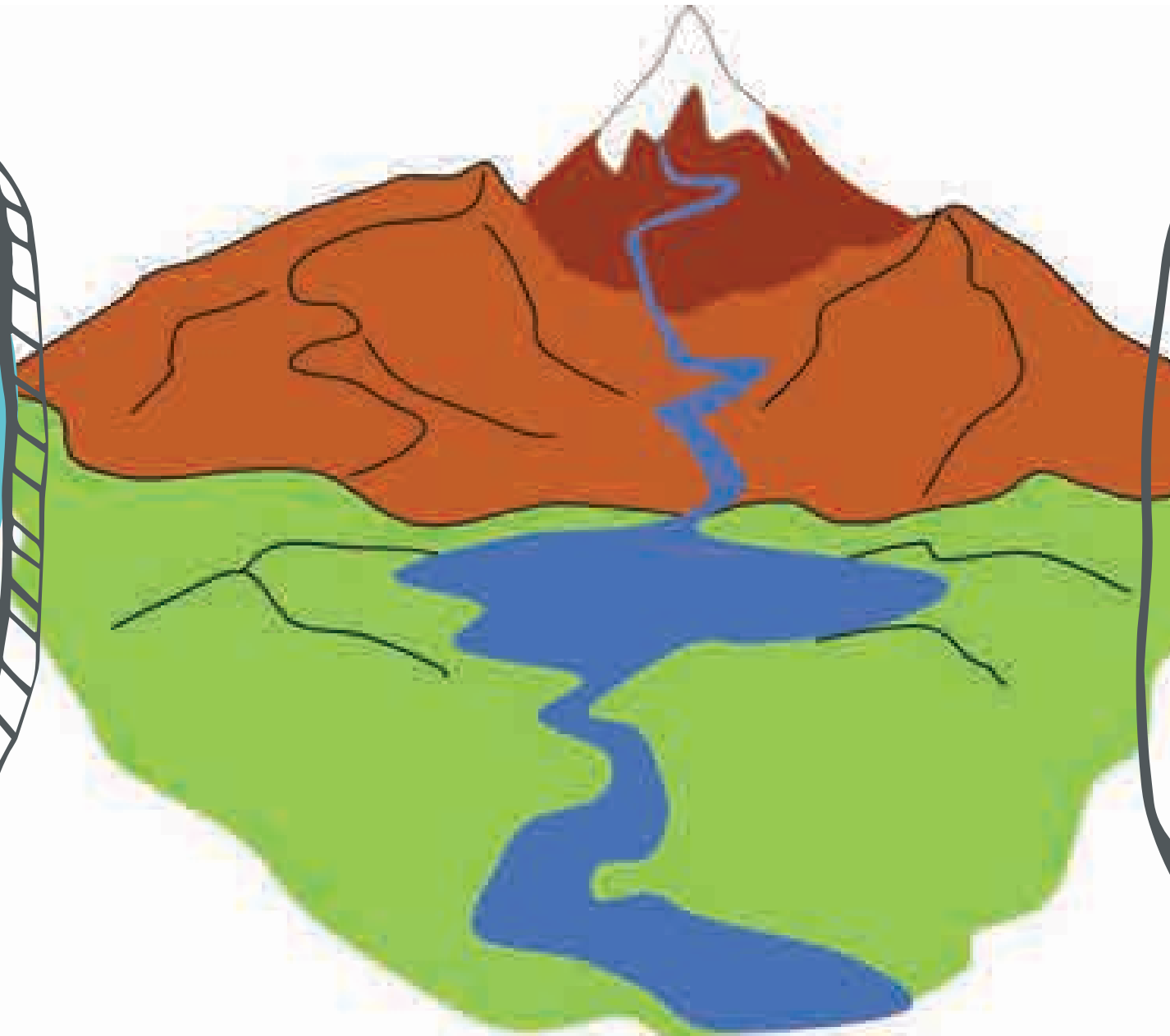
TORBIERA

IL LAGO: LE ACQUE

L'acqua presente in un lago dipende dall'equilibrio tra entrate e uscite

L'acqua proviene da:

- fiumi (immissari*)
- pioggia
- sorgenti sotterranee



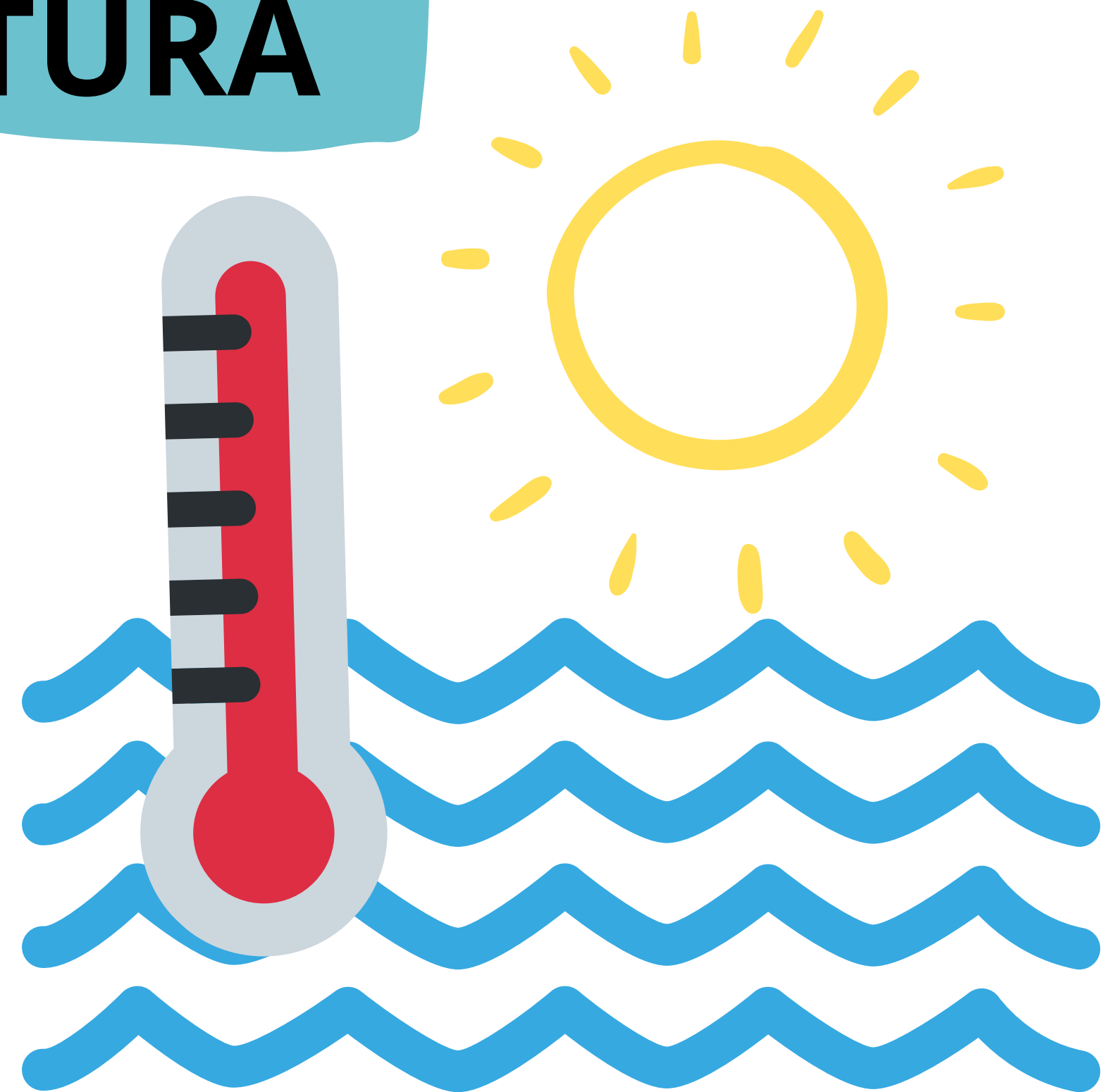
L'acqua esce attraverso:

- fiumi (emissari*)
- evaporazione
- infiltrazioni

TEMPERATURA

**La temperatura delle acque del lago
è legata alla quantità di calore
proveniente dalla radiazione solare*.**

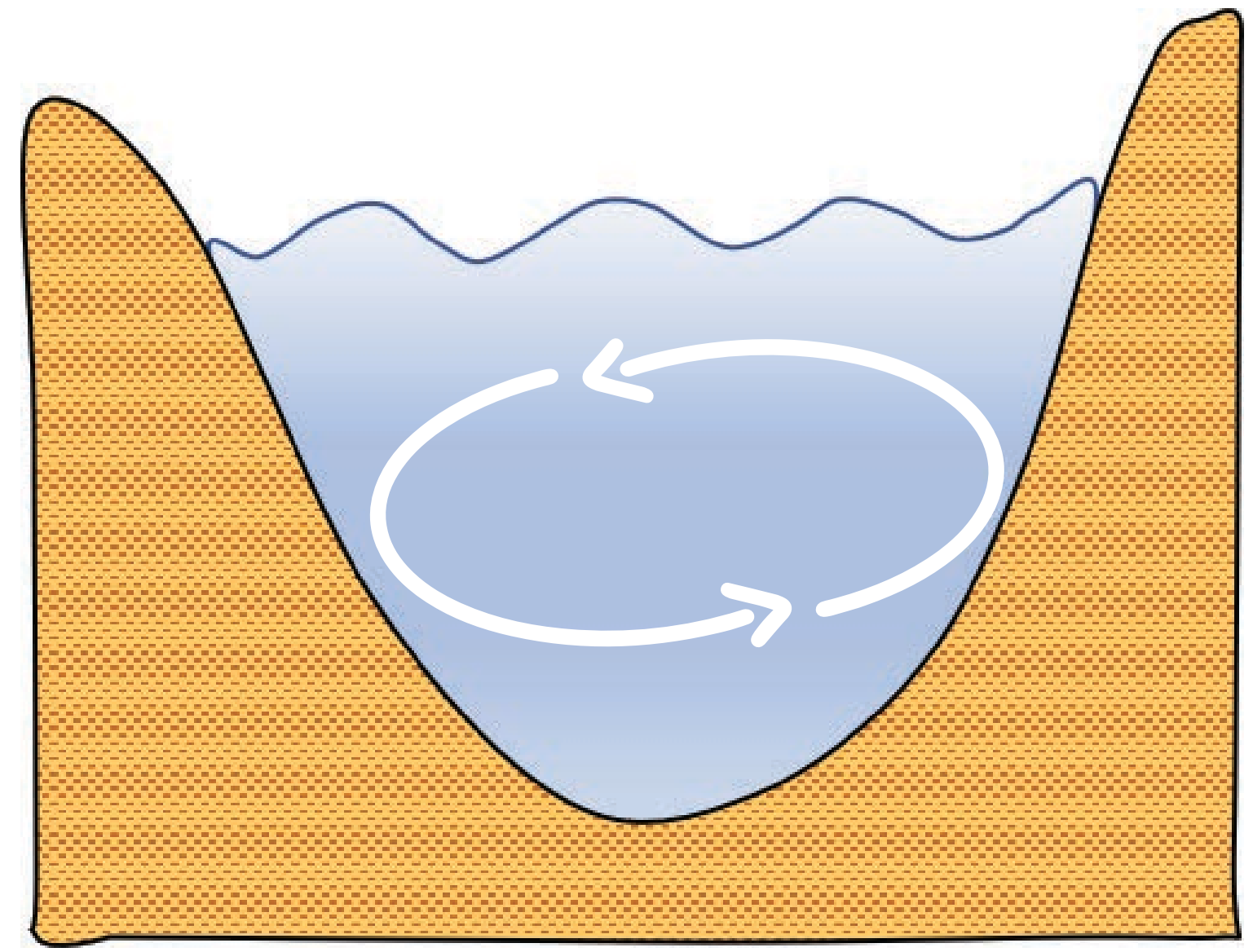
**La temperatura:
varia con la profondità
e
varia in base alle stagioni**



CIRCOLAZIONE DEL LAGO

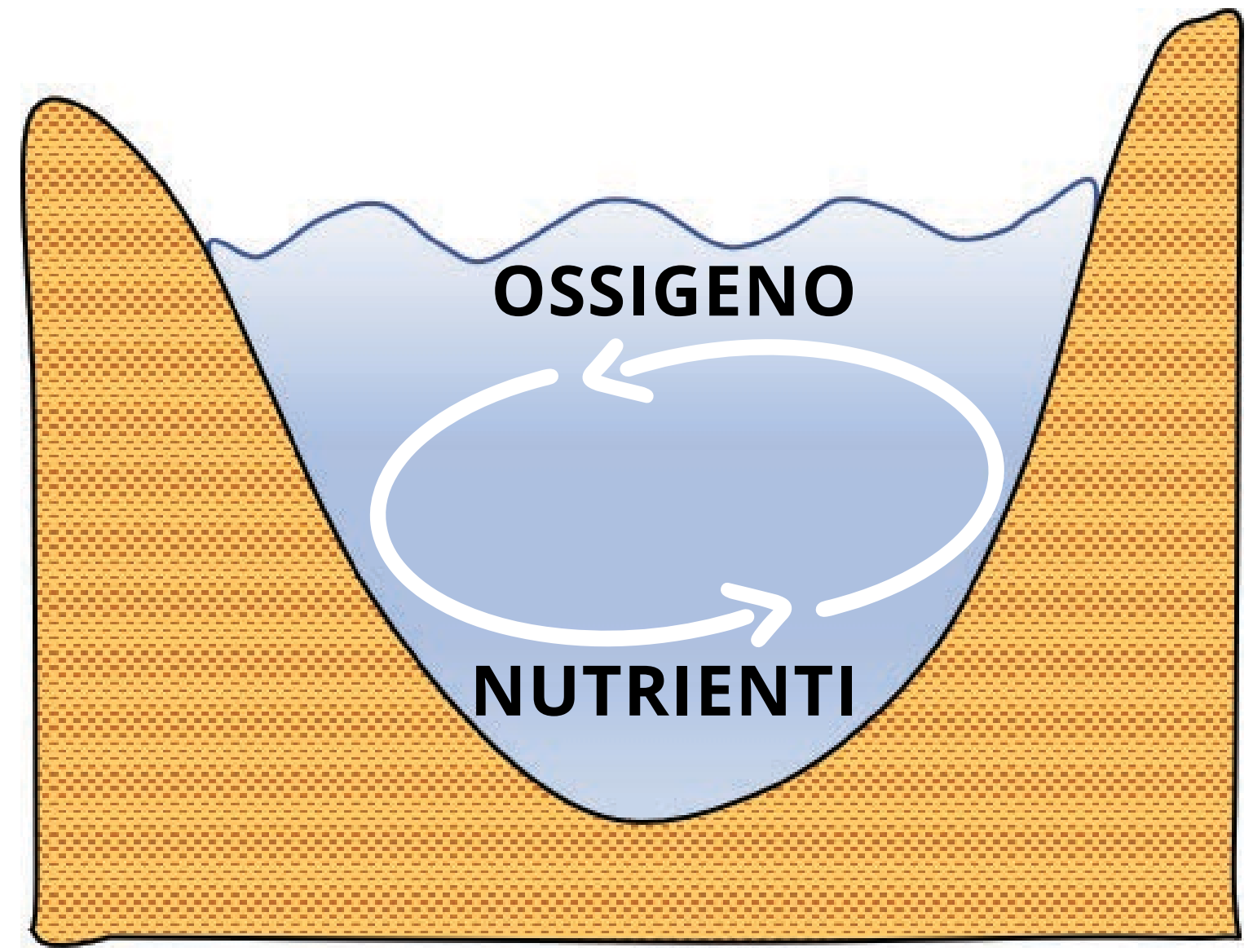
Quando l'acqua del lago è tutta alla stessa temperatura, può mescolarsi durante il processo di circolazione.

Le acque in superficie sono spinte dal vento verso il basso, mentre quelle in profondità salgono verso l'alto.



CIRCOLAZIONE DEL LAGO

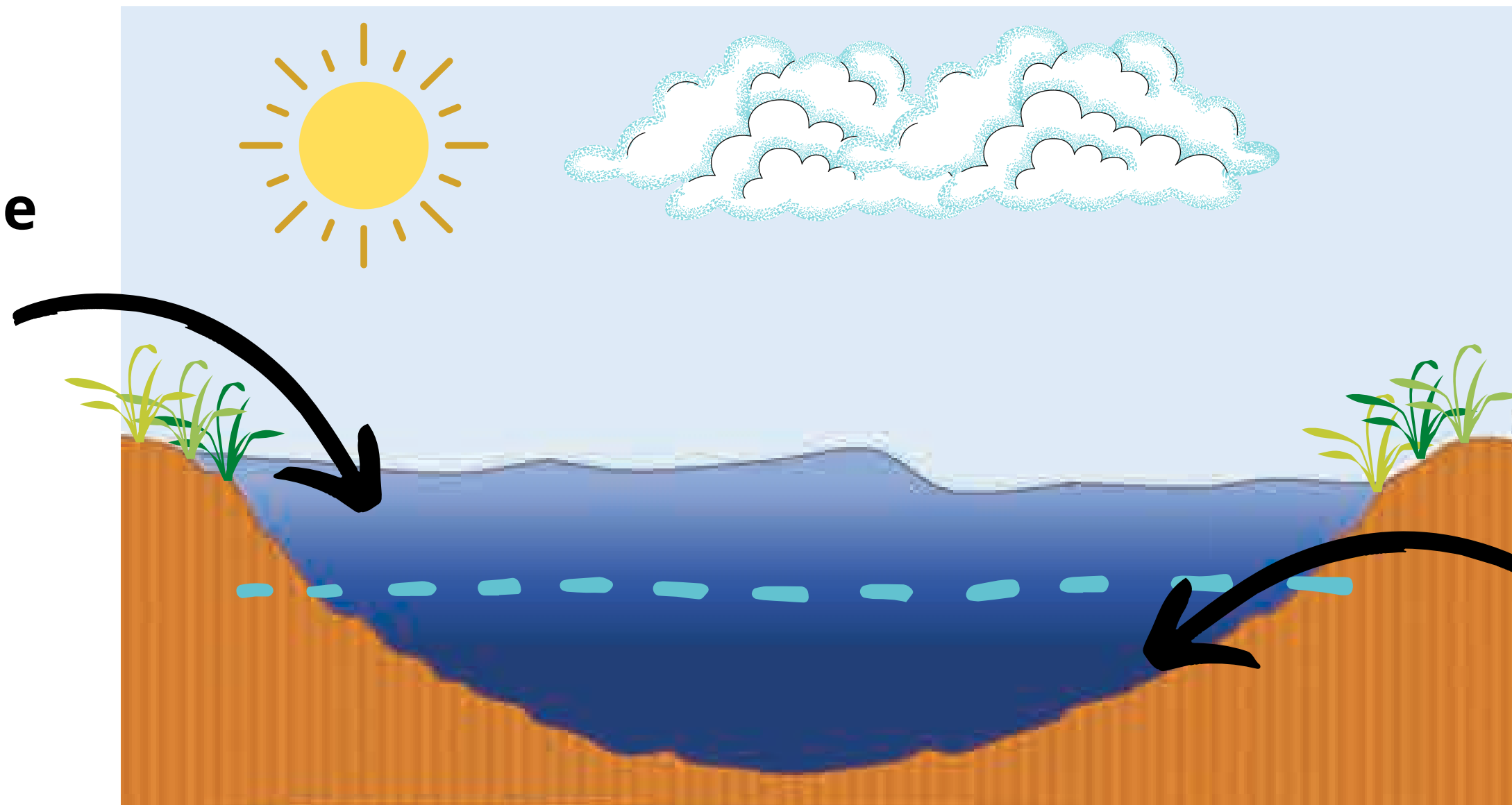
In un lago la circolazione è importante perchè permette il rimescolamento anche di ossigeno e nutrienti che servono per la vita degli organismi



LE ZONE DI UN LAGO

Nei laghi profondi possiamo distinguere due diverse zone in base alla presenza della luce

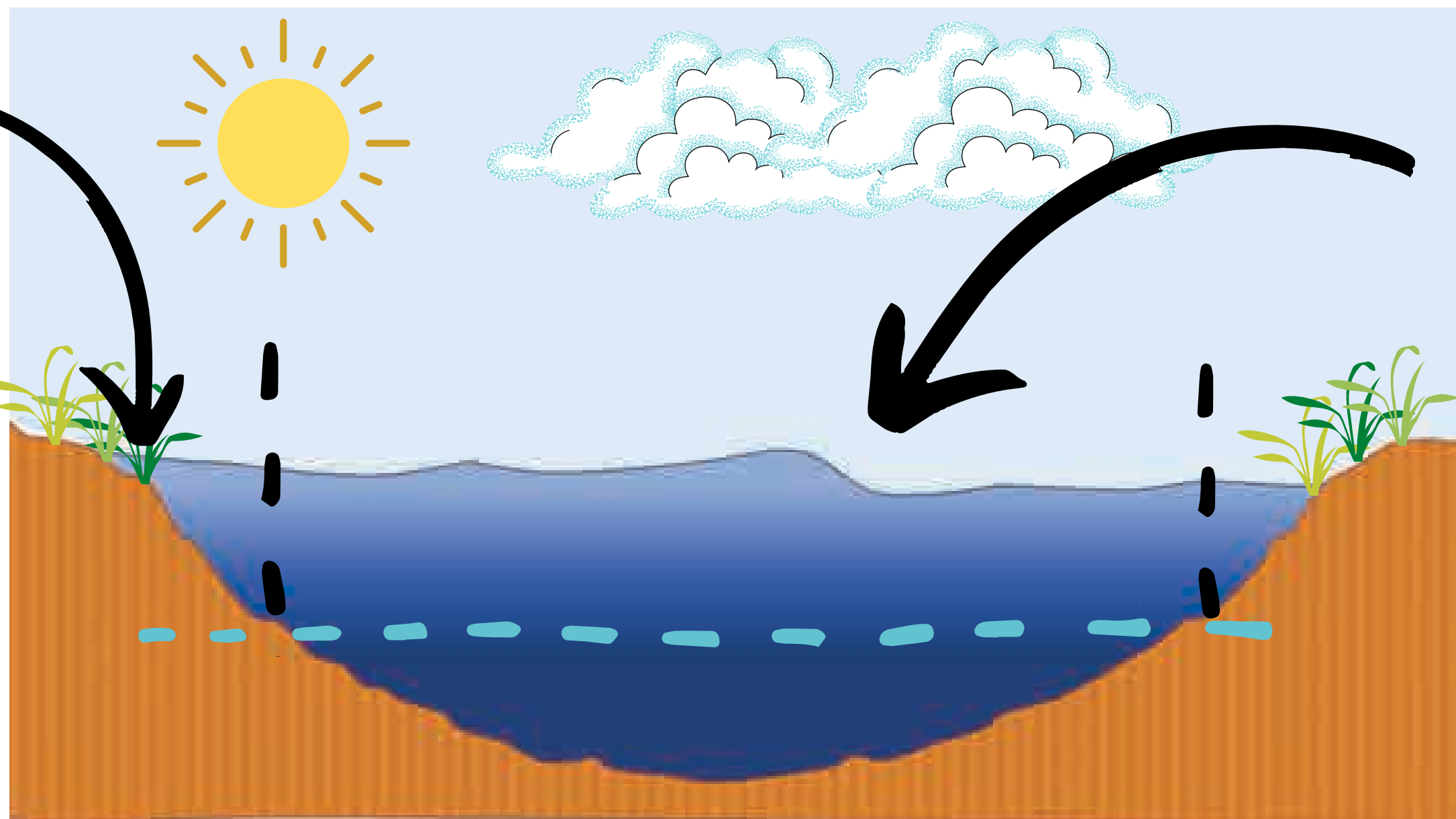
zona superficiale
che si estende
fino a dove
arriva la luce.



zona più
profonda
dove la luce
non arriva.

ZONA SUPERFICIALE

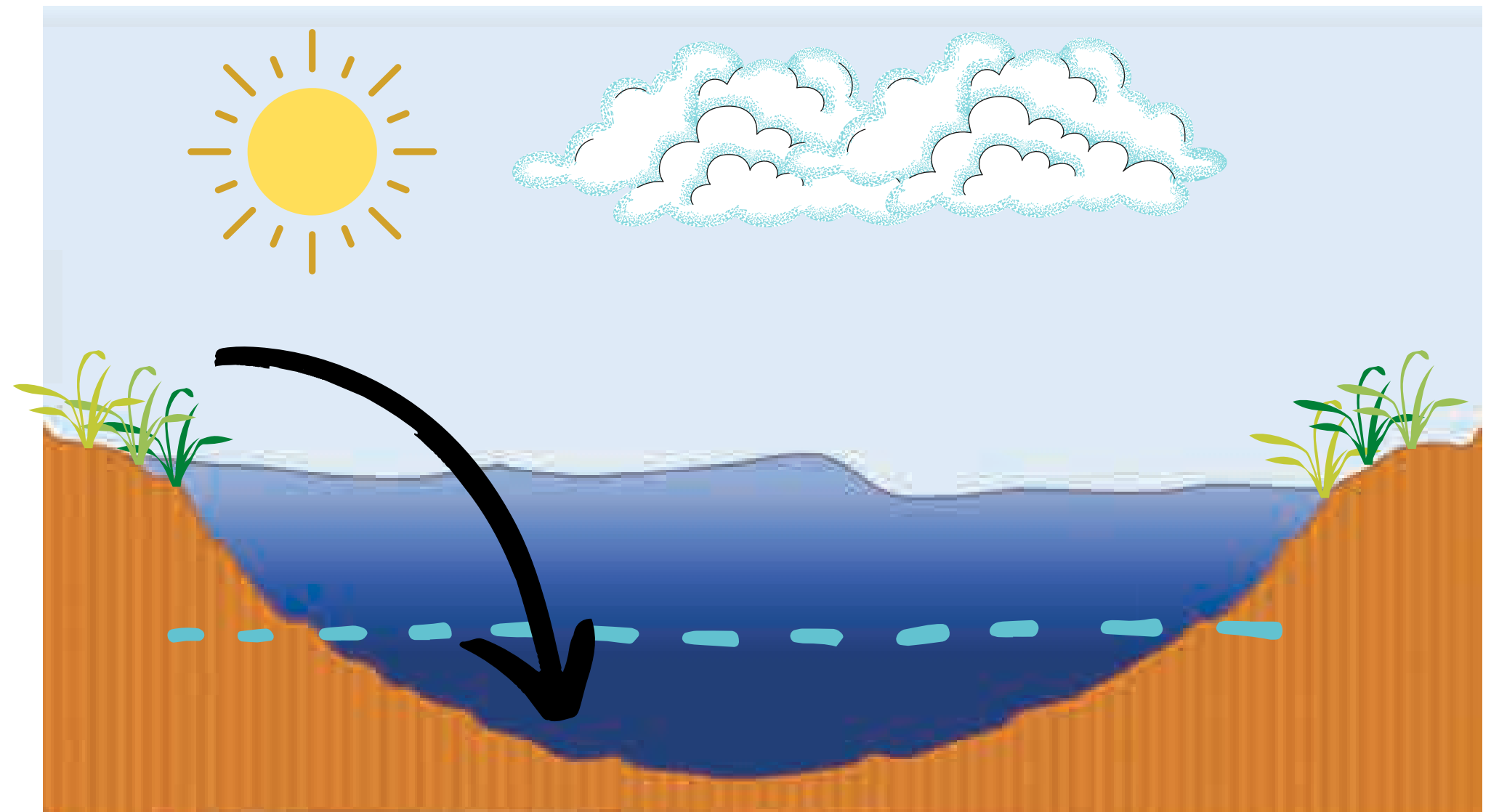
**zona della riva,
dove crescono le
piante acquatiche
che offrono un
habitat a molte
specie animali**



**zona delle acque
aperte, dove
troviamo
principalmente
il plancton e
diverse specie di
pesci**

ZONA PROFONDA

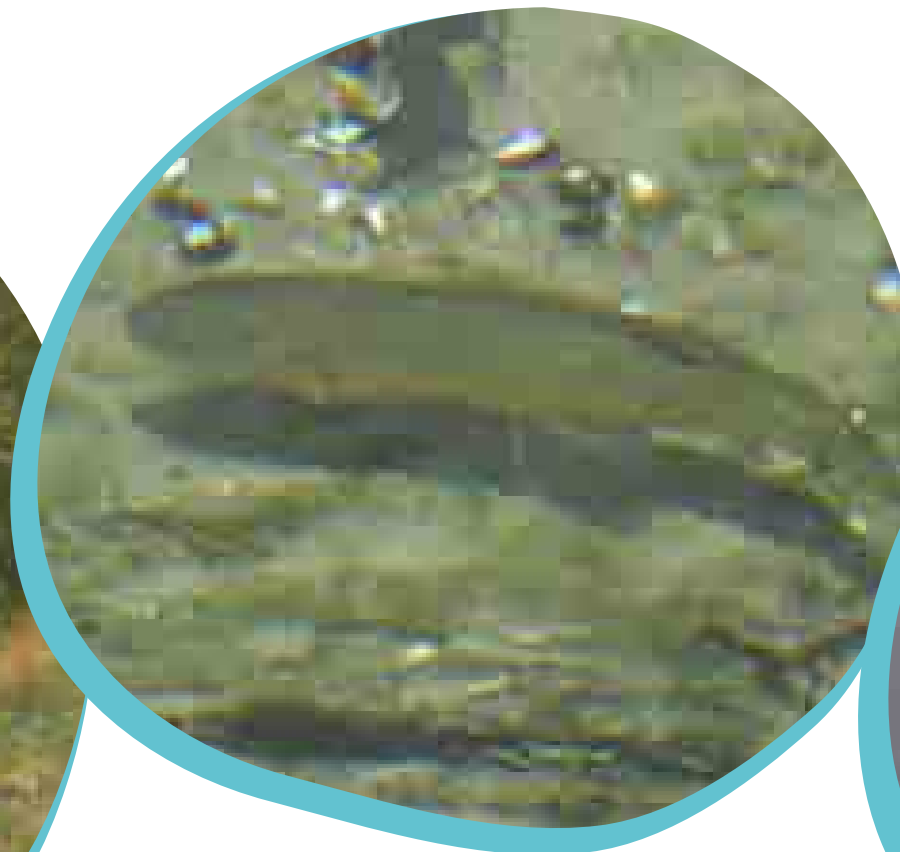
E' la zona a contatto con il substrato dove troviamo organismi che si nutrono dei resti di piante e animali morti (DECOMPOSITORI)



**GLI ABITANTI DEL
FIUME E DEL LAGO**

COMUNITÀ BIOLOGICHE

Sia l'ecosistema lacustre sia quello fluviale ospitano una grande diversità di organismi animali e vegetali (BIODIVERSITA')



BIODIVERSITÀ

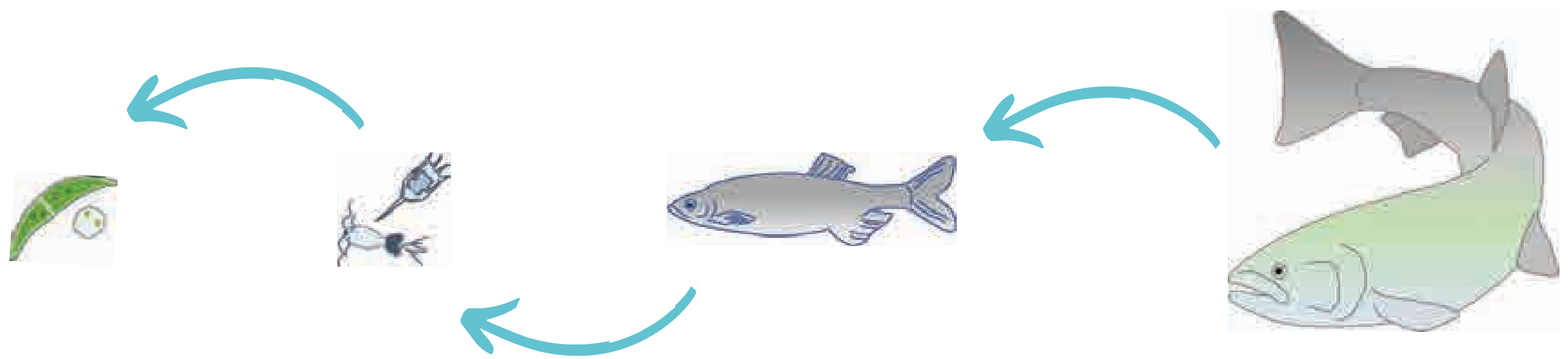
Con il termine biodiversità si intende la varietà di forme viventi presenti sul pianeta.

La biodiversità è necessaria per il funzionamento degli ecosistemi



CATENA ALIMENTARE

Questi organismi sono tra loro collegati attraverso la **CATENA ALIMENTARE**.
Essa mostra come l'energia si trasferisce da un organismo all'altro.



Più catene collegate insieme formano una **RETE ALIMENTARE**

CATENA ALIMENTARE



PRODUTTORI

organismi vegetali che usano l'energia solare e le sostanze nutritive* per crescere attraverso la fotosintesi




CONSUMATORI

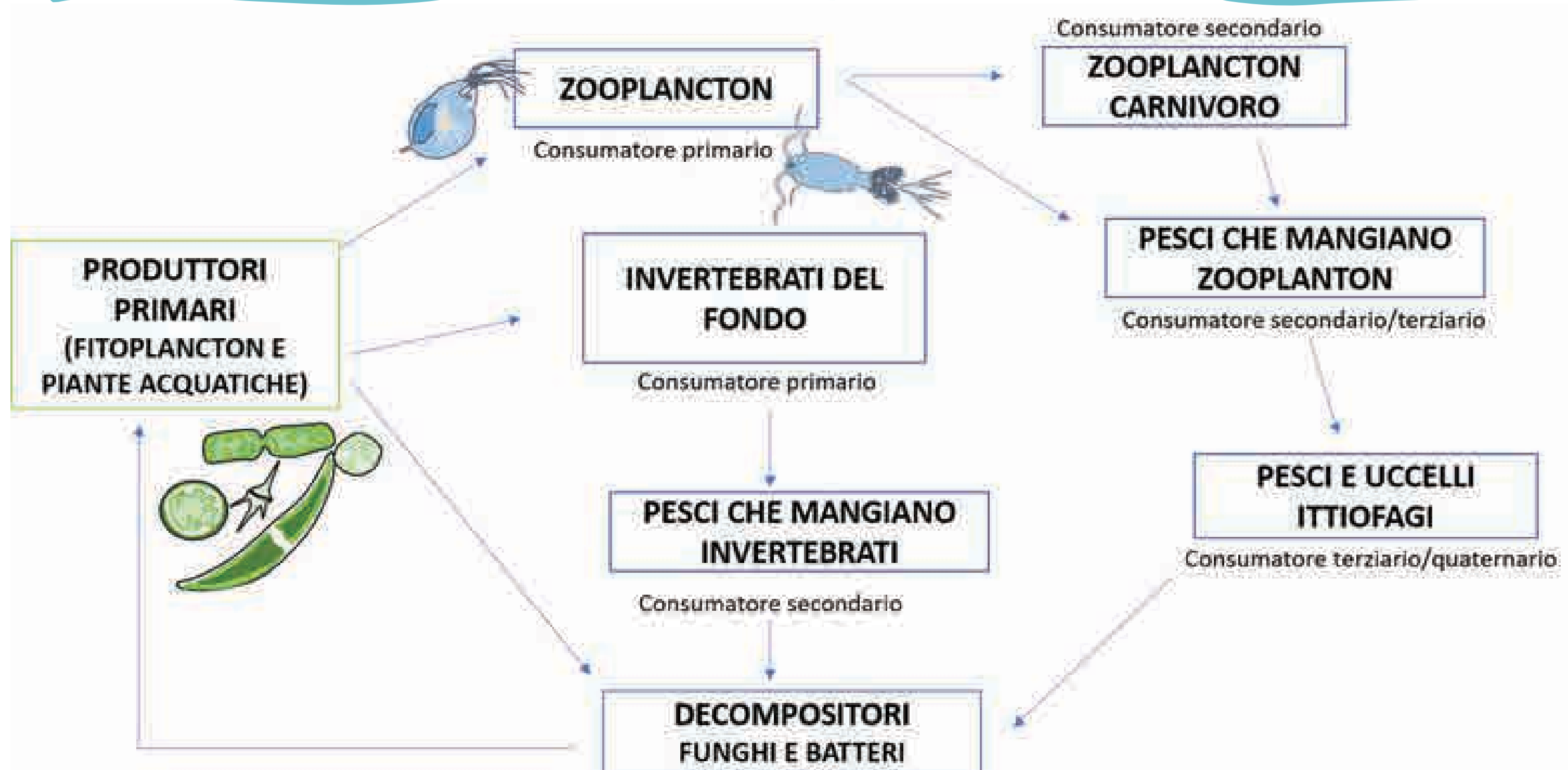
organismi animali che si nutrono dei produttori (consumatori primari) o di altri organismi (consumatori secondari, terziari, quaternari)

DECOMPOSITORI

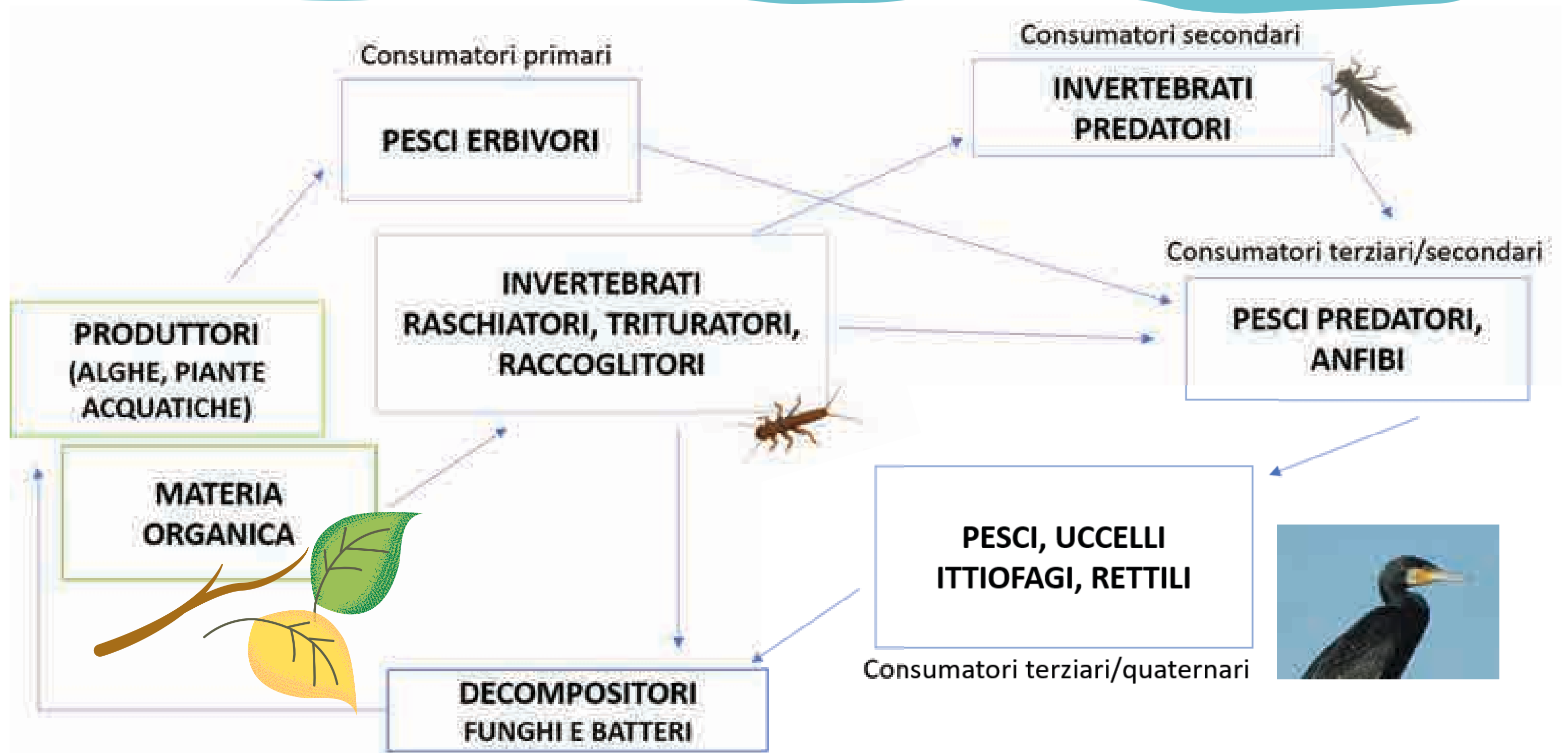
organismi che si nutrono della sostanza organica morta e rimettono in circolo i nutrienti che saranno usati dai produttori



RETE ALIMENTARE DEL LAGO



RETE ALIMENTARE DEL FIUME

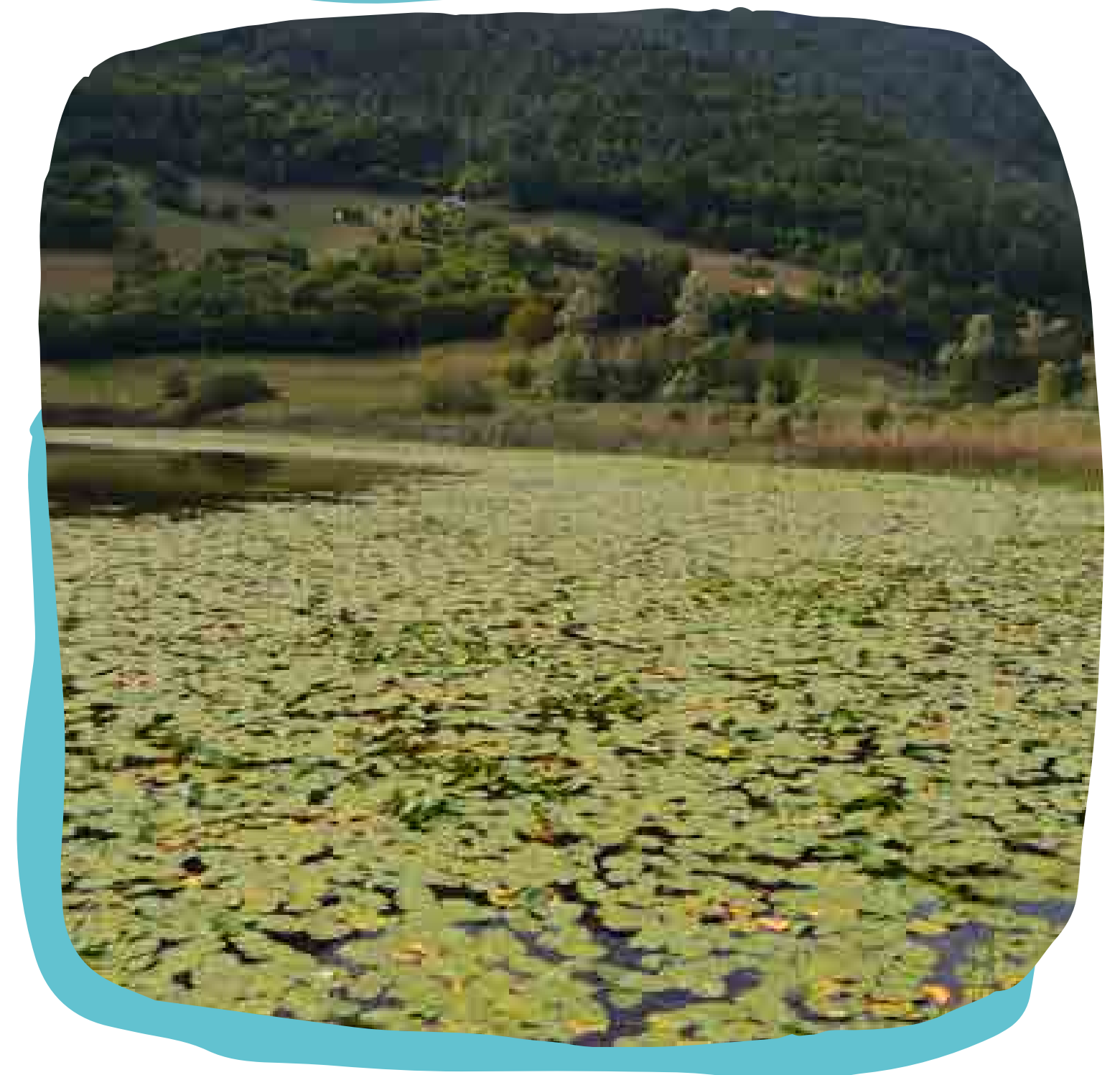


VEGETAZIONE DELLE RIVE

Le rive di fiumi e laghi ospitano una fascia di vegetazione che mette in collegamento l'ambiente acquatico con quello terrestre

Alberi e arbusti amanti dei suoli ricchi d'acqua crescono nella fascia più esterna

Piante acquatiche (macrofite) crescono direttamente a contatto con l'acqua



VEGETAZIONE DELLE RIVE

Questa fascia di vegetazione è molto importante perchè:

- **fornisce habitat e rifugio per gli organismi**
- **fornisce sostanza organica che entra nella catena alimentare**
- **previene l'erosione***
- **funziona come filtro contro l'inquinamento**



MACROFITE



**Le macrofite non sono alghe,
ma piante che vivono
nell'acqua. Possono essere:**

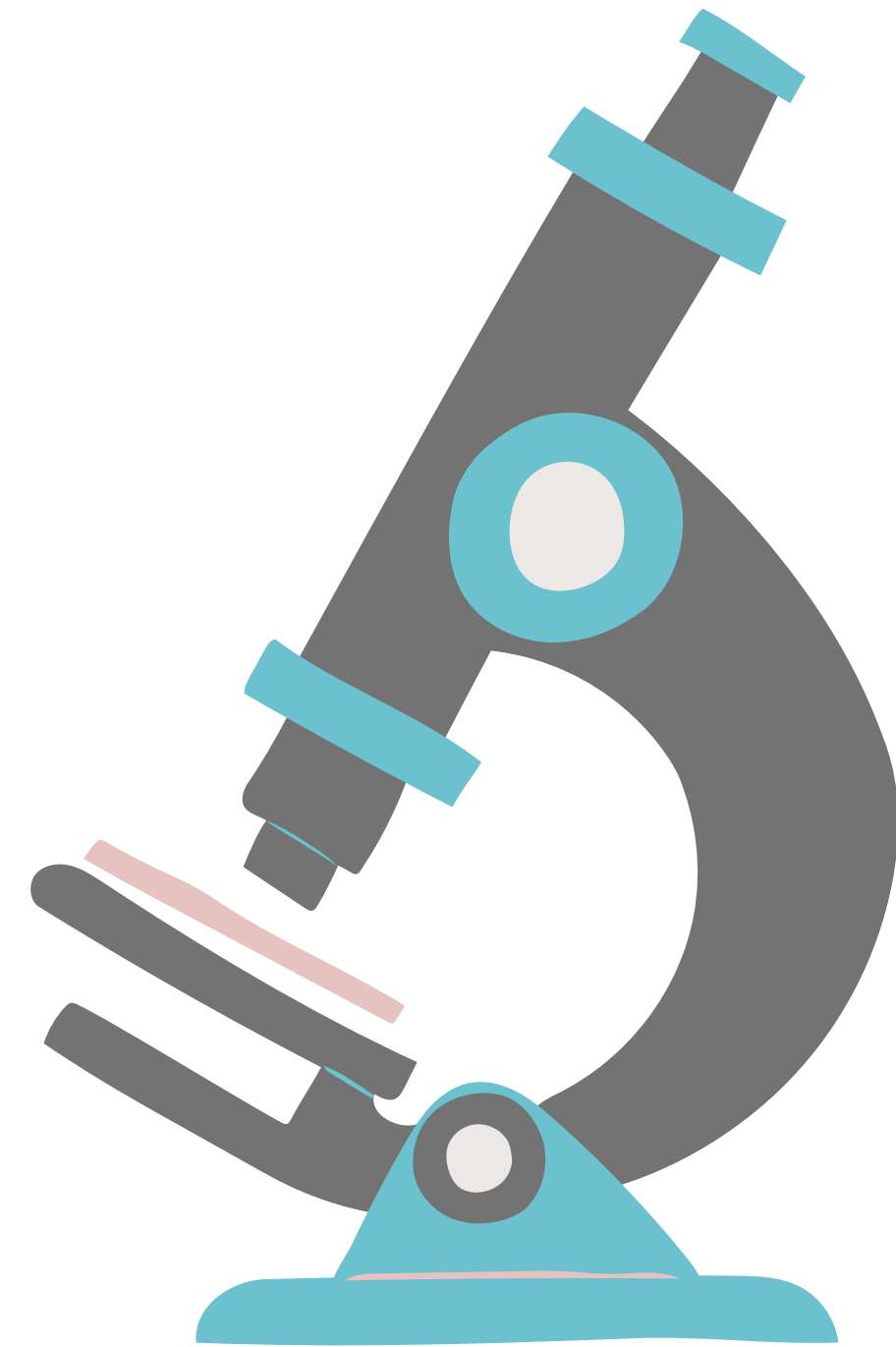
Piante con radici sommerse

Piante galleggianti

Piante sommerse

PLANCTON

- **Organismi vegetali (fitoplancton) e animali (zooplancton)**
- **Hanno dimensioni microscopiche**
- **Vivono nella zona superficiale**
- **Si lasciano trasportare dalle correnti**

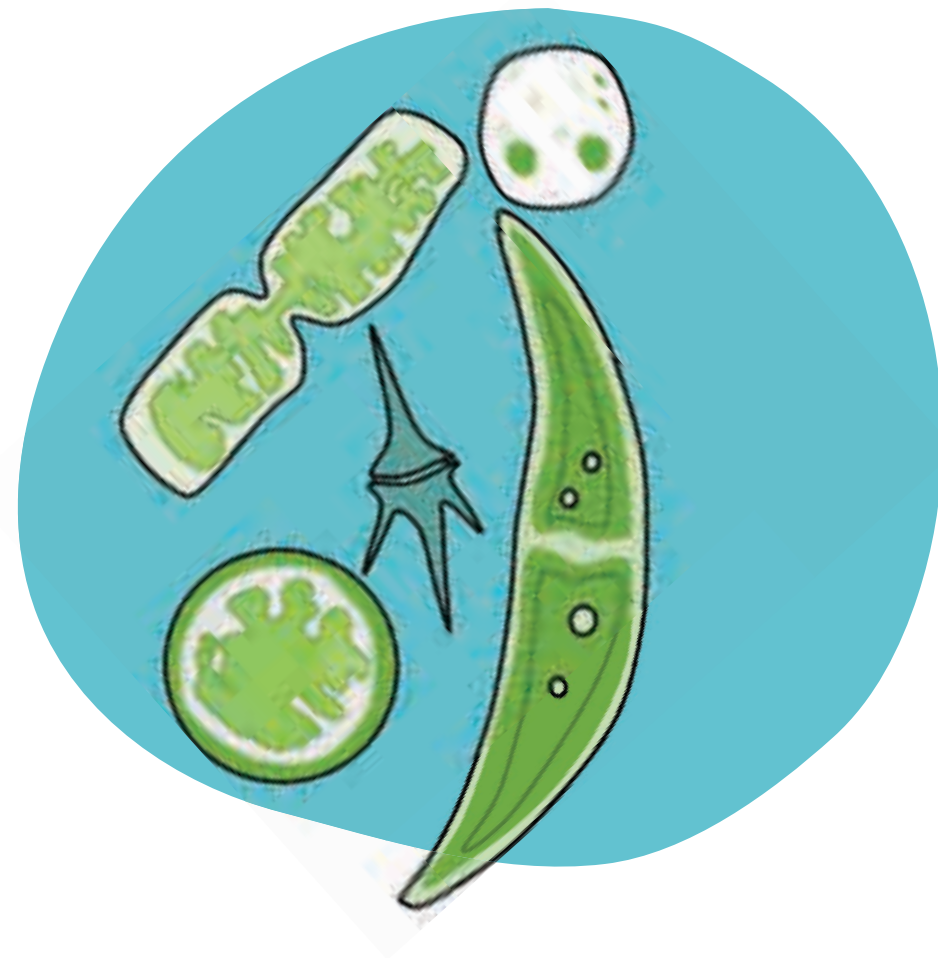


PLANCTON

FITOPLANCTON

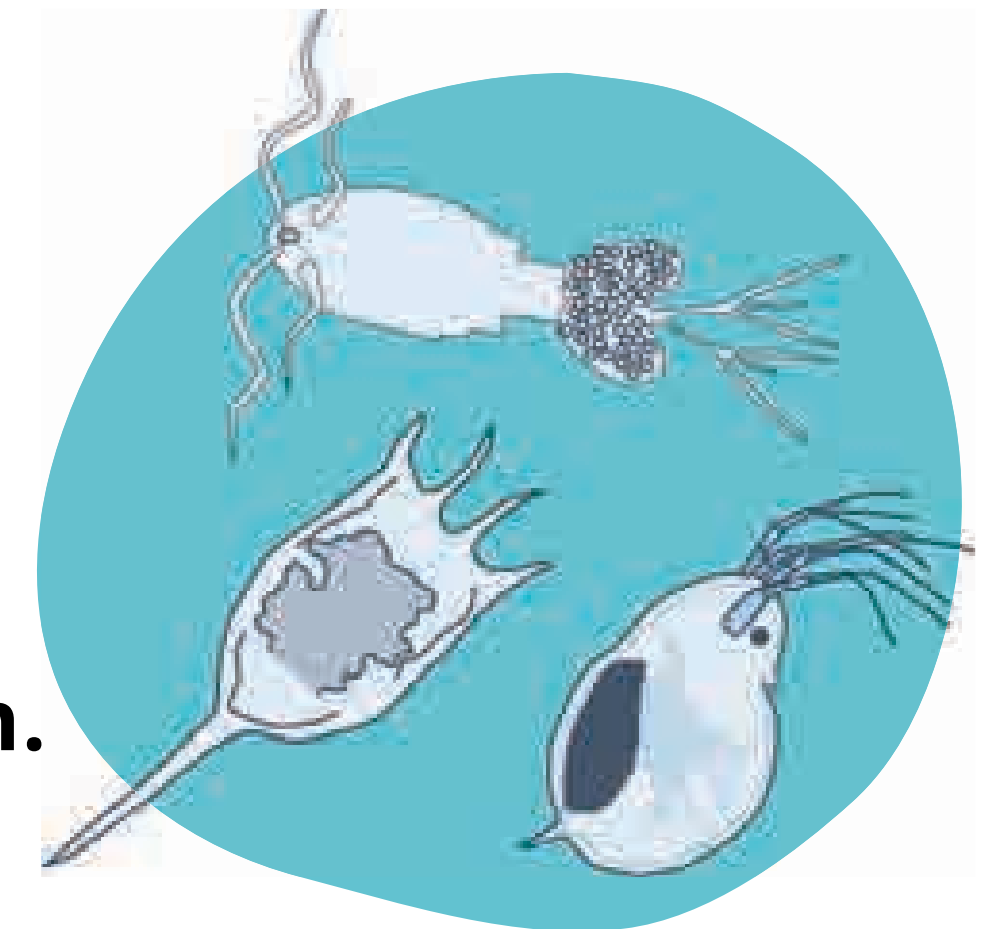
alghe microscopiche che vivono nella zona superficiale in cui è presente la luce solare, necessaria per la fotosintesi.

Sono i produttori primari più abbondanti nell'ecosistema lacustre



ZOOPLANCTON

sono organismi che si nutrono di fitoplancton e di altri organismi appartenenti allo stesso zooplancton.



MACROINVERTEBRATI

- **Piccoli invertebrati* visibili a occhio nudo**
- **Trascorrono tutta o parte della loro vita in ambiente acquatico sul fondo o tra la vegetazione**
- **Comprendono diversi gruppi: molluschi, crostacei, anellidi e soprattutto insetti**
- **Sono fonte di cibo per numerosi organismi**



MACROINVERTEBRATI

Si distinguono in base alle abitudini alimentari

TRITURATORI - si cibano di frammenti di materia organica

RASCHIATORI - si cibano delle alghe che ricoprono i sassi

RACCOGLITORI - si nutrono delle particelle organiche in sospensione

PREDATORI - si nutrono di altri organismi (invertebrati e vertebrati)



MACROINVERTEBRATI

Studiando le specie di macroinvertebrati presenti in un ambiente è possibile capire se le acque sono di buona qualità oppure inquinate.

Sono perciò considerati dei BIOINDICATORI



I PESCI

Nell'ambiente dei laghi profondi possiamo distinguere due comunità ittiche

Specie che vivono in prossimità delle rive



PESCE PERSICO

Specie che nuotano nelle acque aperte



TROTA LACUSTRE

PESCI

I pesci si distribuiscono nei diversi tratti lungo il fiume secondo le proprie esigenze. La zonazione ittica distingue diverse zone in base alle specie più rappresentative:

**Zona dei Salmonidi
(Trota e Temolo)**

**Zona dei Ciprinidi* amanti
delle acque correnti
(Barbo)**

**Zona dei Ciprinidi amanti
delle acque lente
(Tinca, Scardola)**

**Zona
della foce
(Cefalo e Muggine)**



FOTOGRAFIE:

Archivio Parco Ticino

GRAIA srl

Alice Pellegrino

Tiziano Putelli

Emma De Paoli

Manuela Vailati

pxabay.com



LEZIONE 2



**La fauna ittica:
i Salmonidi
autoctoni**

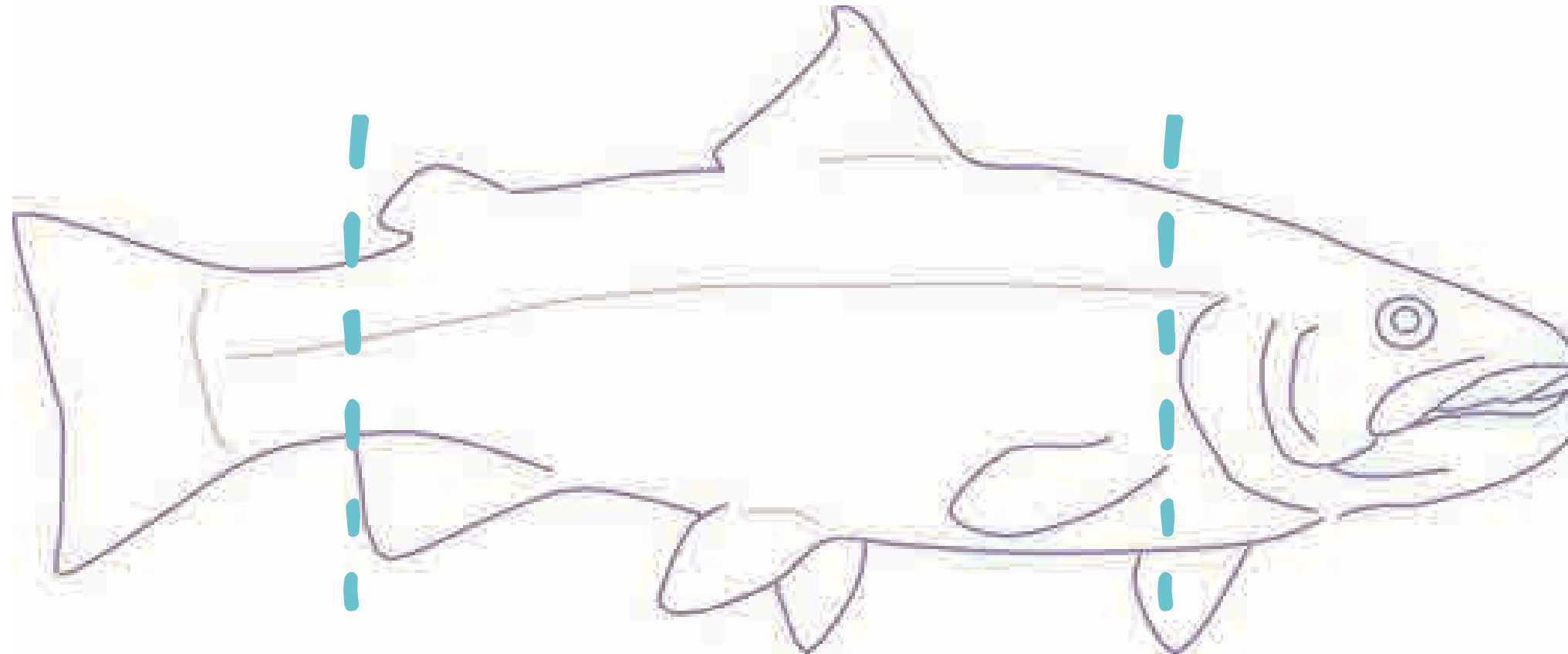
I PESCI

I pesci sono
VERTEBRATI* acquatici
ETEROTERMI
(la loro temperatura corporea dipende da quella dell'ambiente in cui vivono)



CORPO

Il corpo è diviso in tre parti:

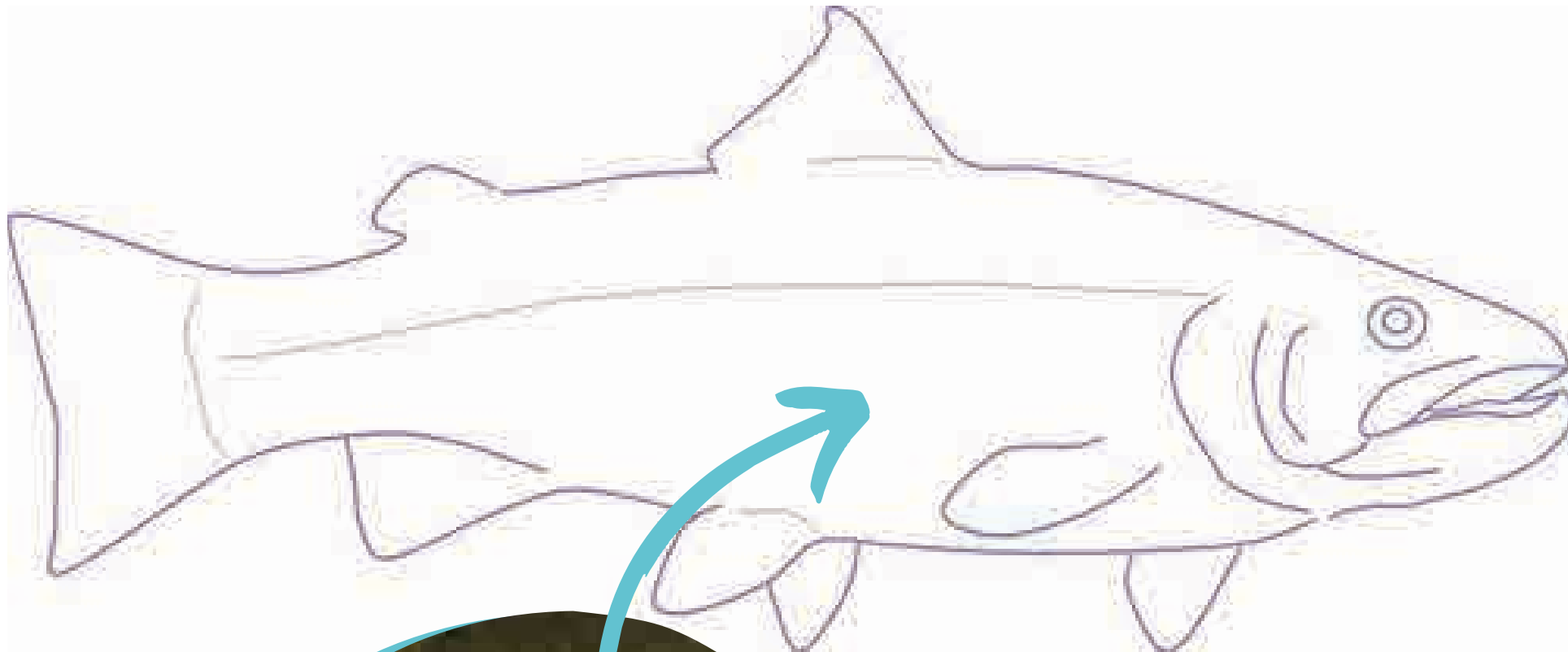


CODA

TRONCO

CAPO

CORPO



SCAGLIE

La pelle è ricoperta da SCAGLIE, ma alcune specie ne sono prive come il siluro e l'anguilla

Sono rivestiti da uno strato protettivo di muco*

CORPO

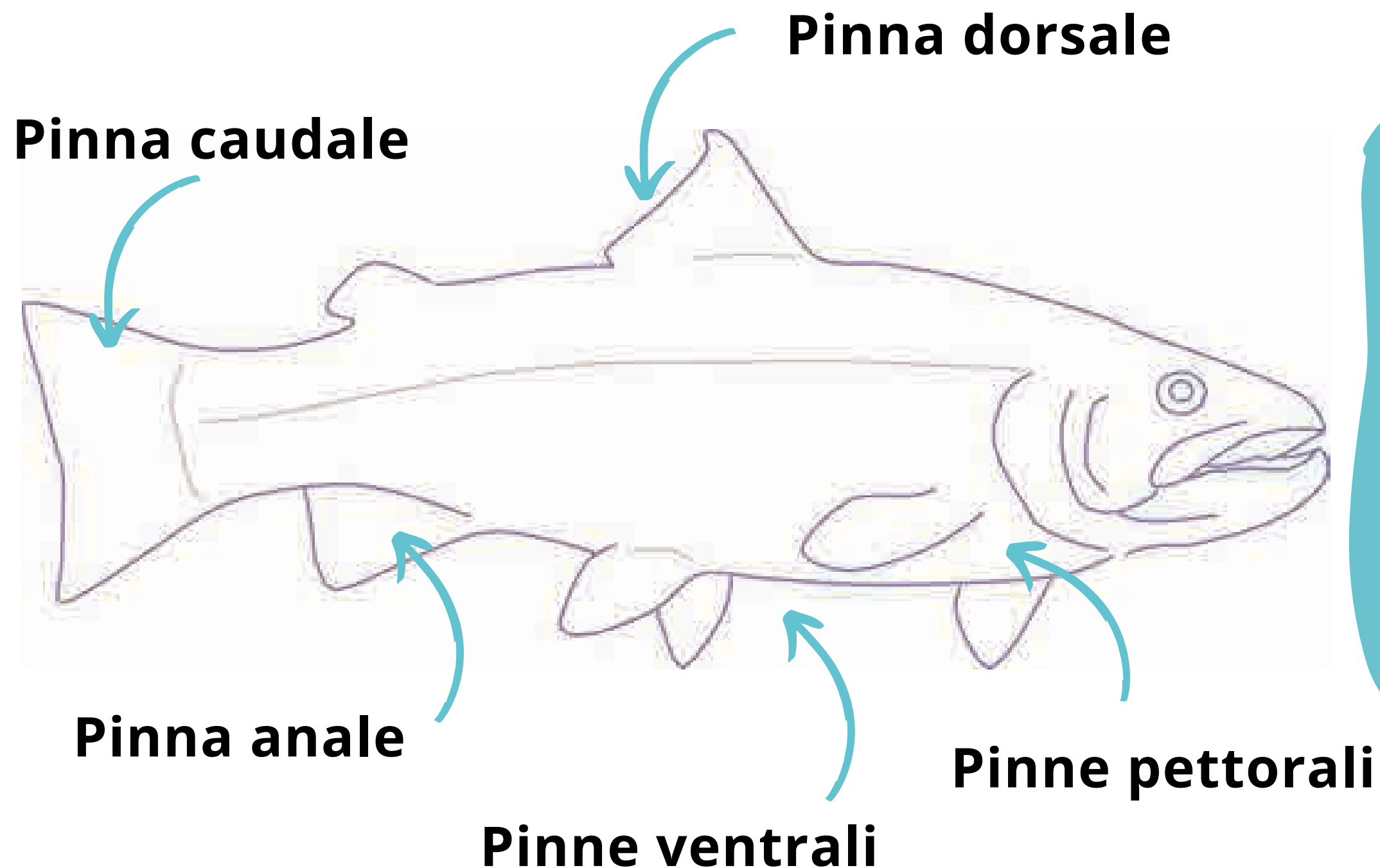


BRANCHIE

Tutti i pesci respirano grazie alle **BRANCHIE**, strutture che permettono loro di assumere ossigeno dall'acqua.

Queste sono protette da una struttura chiamata **OPERCOLO**

PINNE



Le pinne permettono ai pesci di muoversi nell'acqua

La coda dà la spinta, mentre le altre pinne funzionano da stabilizzatori e permettono al pesce di cambiare direzione

FORMA

Le differenti forme del corpo dei pesci riflettono le caratteristiche dell'ambiente in cui vivono e il loro stile di vita

FORMA LUNGA E AFFUSOLATA
tipica di buoni nuotatori che vivono nelle acque veloci o dei predatori



LUCCIO

FORMA TOZZA E APPIATTITA
tipica di specie che vivono in ambienti con acque lente o a contatto con il fondo



TINCA

LIVREA*

**La colorazione del corpo
aiuta i pesci a confondersi
con l'ambiente
(mimetizzazione)**

**Di solito il dorso è più scuro
e il ventre più chiaro**



LIVREA

Può cambiare in alcuni momenti della vita:

i maschi nel periodo riproduttivo possono essere più appariscenti delle femmine

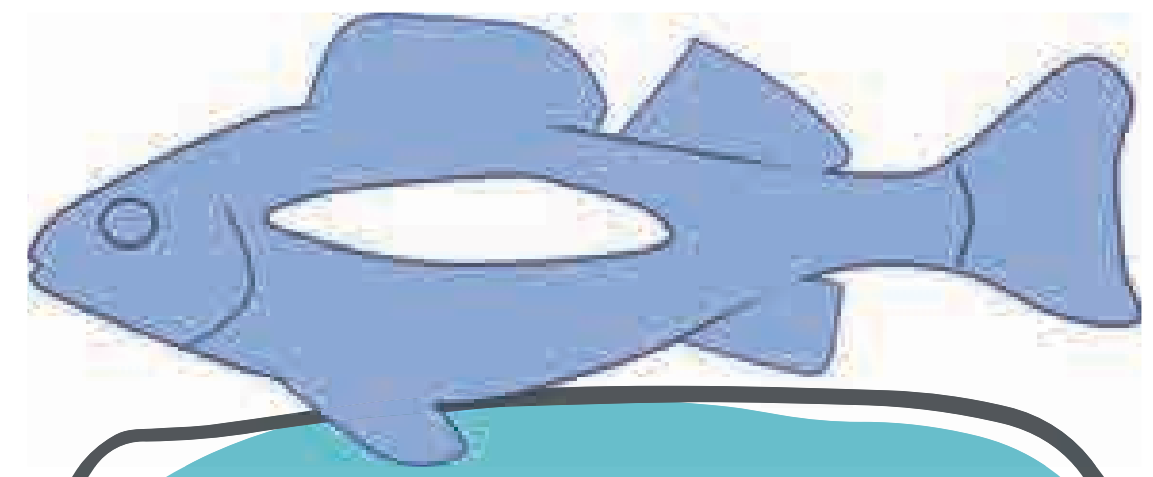


PIGO MASCHIO



PIGO FEMMINA

ORGANI PARTICOLARI



VESCICA NATATORIA
organo a forma di sacco che contiene gas e aiuta il pesce a regolare il galleggiamento



LINEA LATERALE
organo di senso che permette ai pesci di percepire le vibrazioni dell'acqua

ALIMENTAZIONE

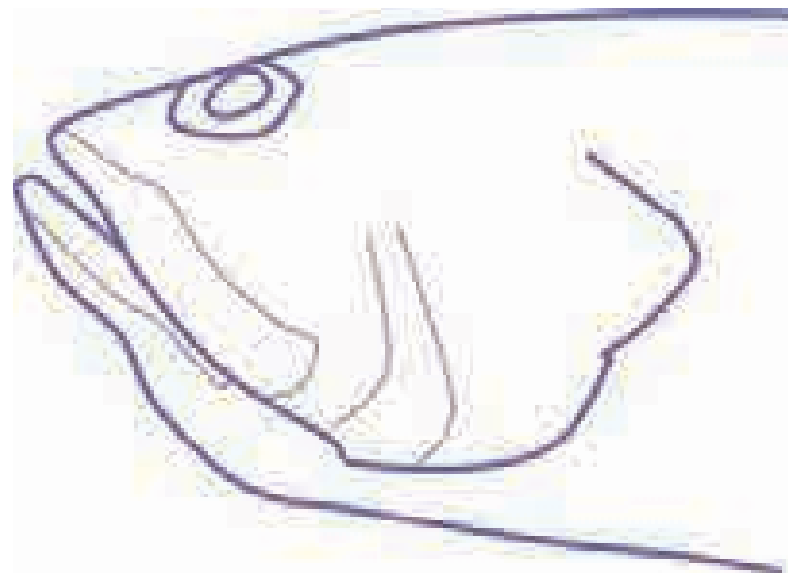
Le diverse specie hanno alimentazioni differenti:

- **Si nutrono di tutto (onnivori)**
- **Si nutrono di microrganismi (plancton)**
- **Si nutrono di organismi vegetali**
- **Si nutrono di altri pesci**
- **Si nutrono degli animaletti invertebrati che vivono sul fondo**

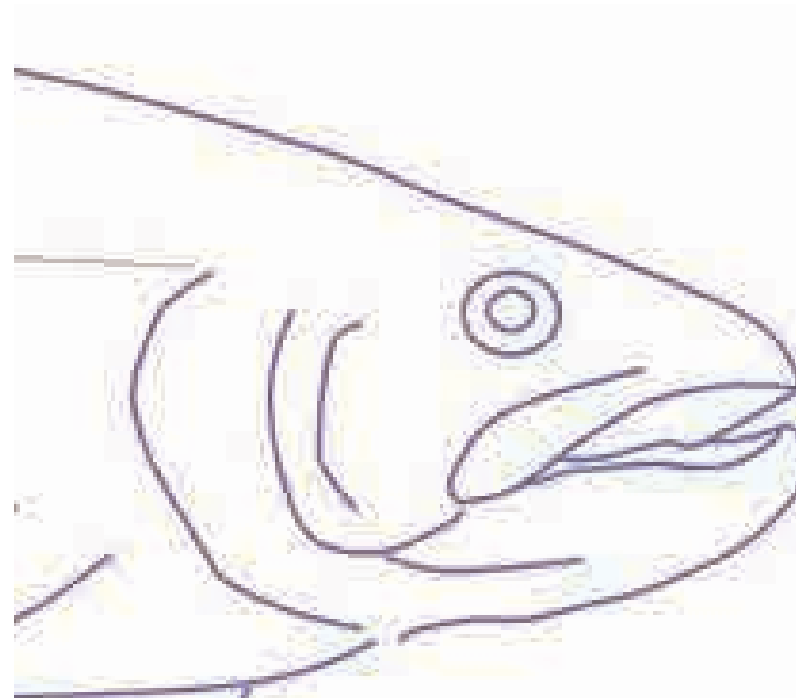


ALIMENTAZIONE

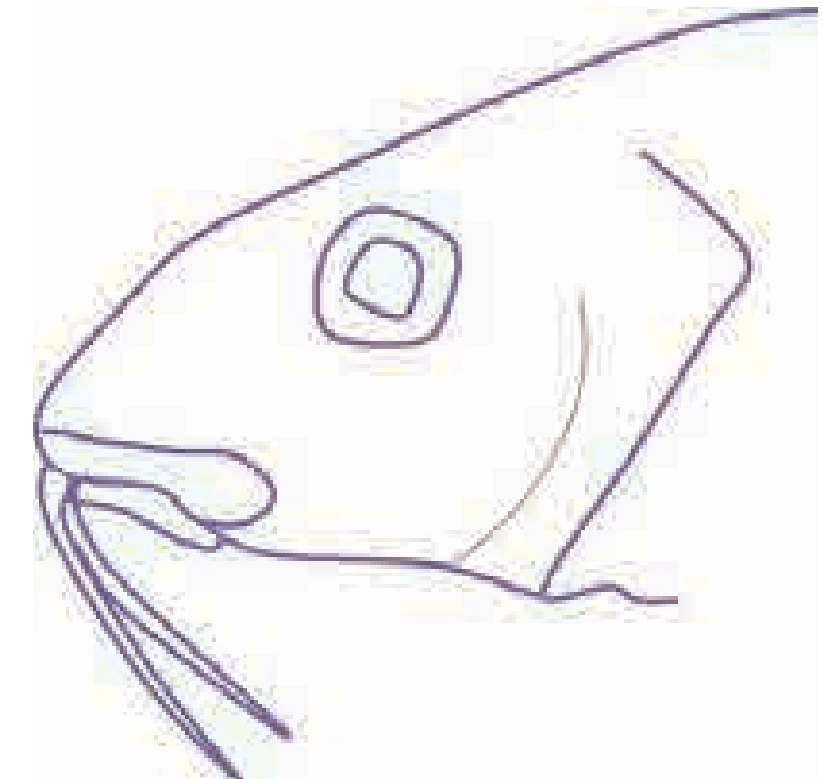
Il tipo di alimentazione si può capire anche osservando la posizione della bocca



**Bocca verso l'alto
mangia organismi
in superficie**



**Bocca grande e
mediana
tipica dei
predatori**



**Bocca verso il
basso
mangia organismi
sul fondale**

RIPRODUZIONE

UOVA



LARVA



GIOVANE



ADULTO



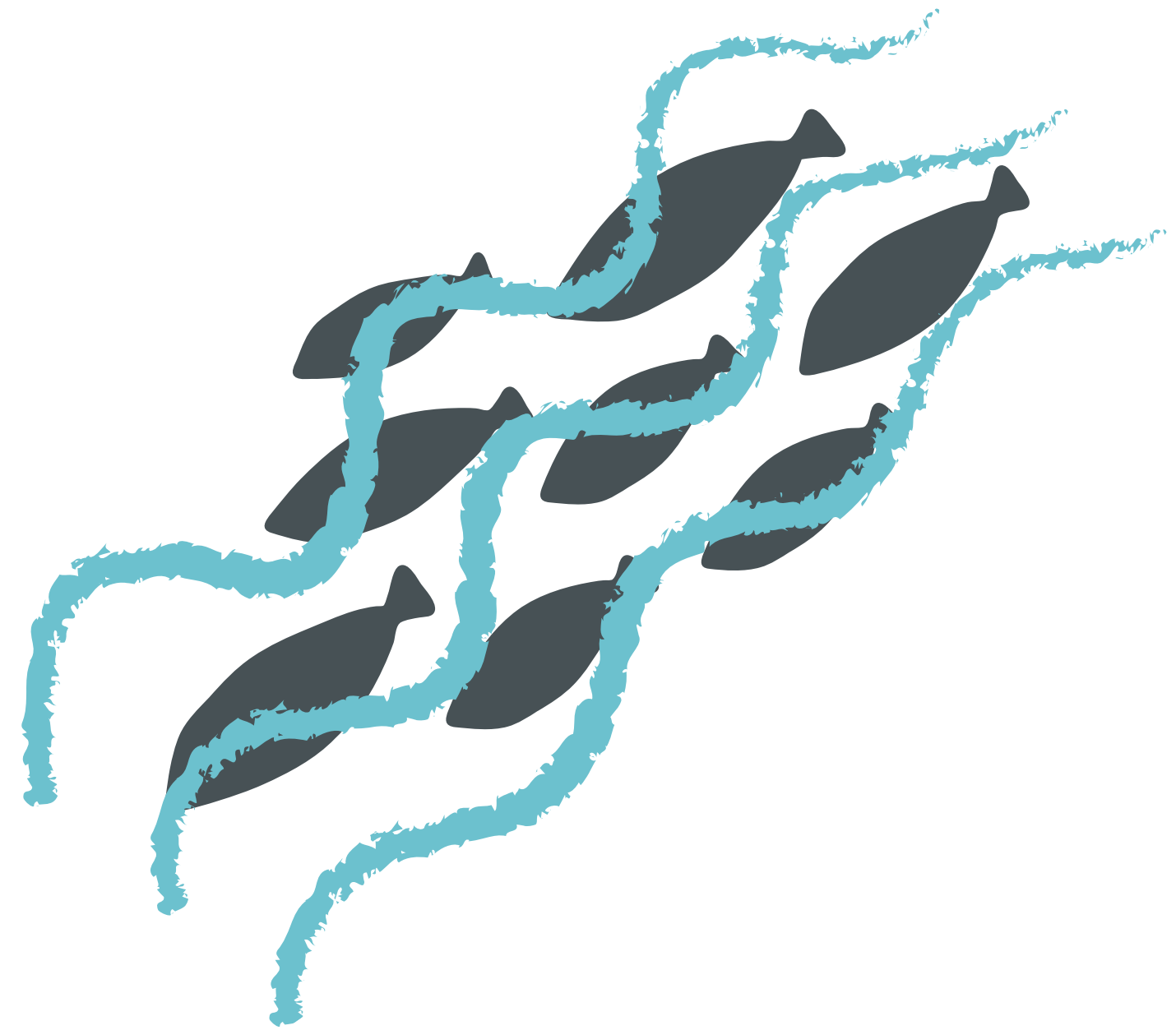
**I pesci sono perlopiù OVIPARI:
le femmine depongono le uova che vengono poi fecondate esternamente dai maschi.**

Le uova possono essere deposte tra i sassi o tra la vegetazione acquatica

MIGRAZIONE

Per trovare cibo e luoghi dove riprodursi alcune specie possono compiere degli spostamenti (migrazioni)

Possono essere spostamenti brevi oppure su distanze molto lunghe



MIGRAZIONE

**Le migrazioni avvengono nello stesso ambiente o tra ambienti diversi
(ad esempio acque dolci e salate)**

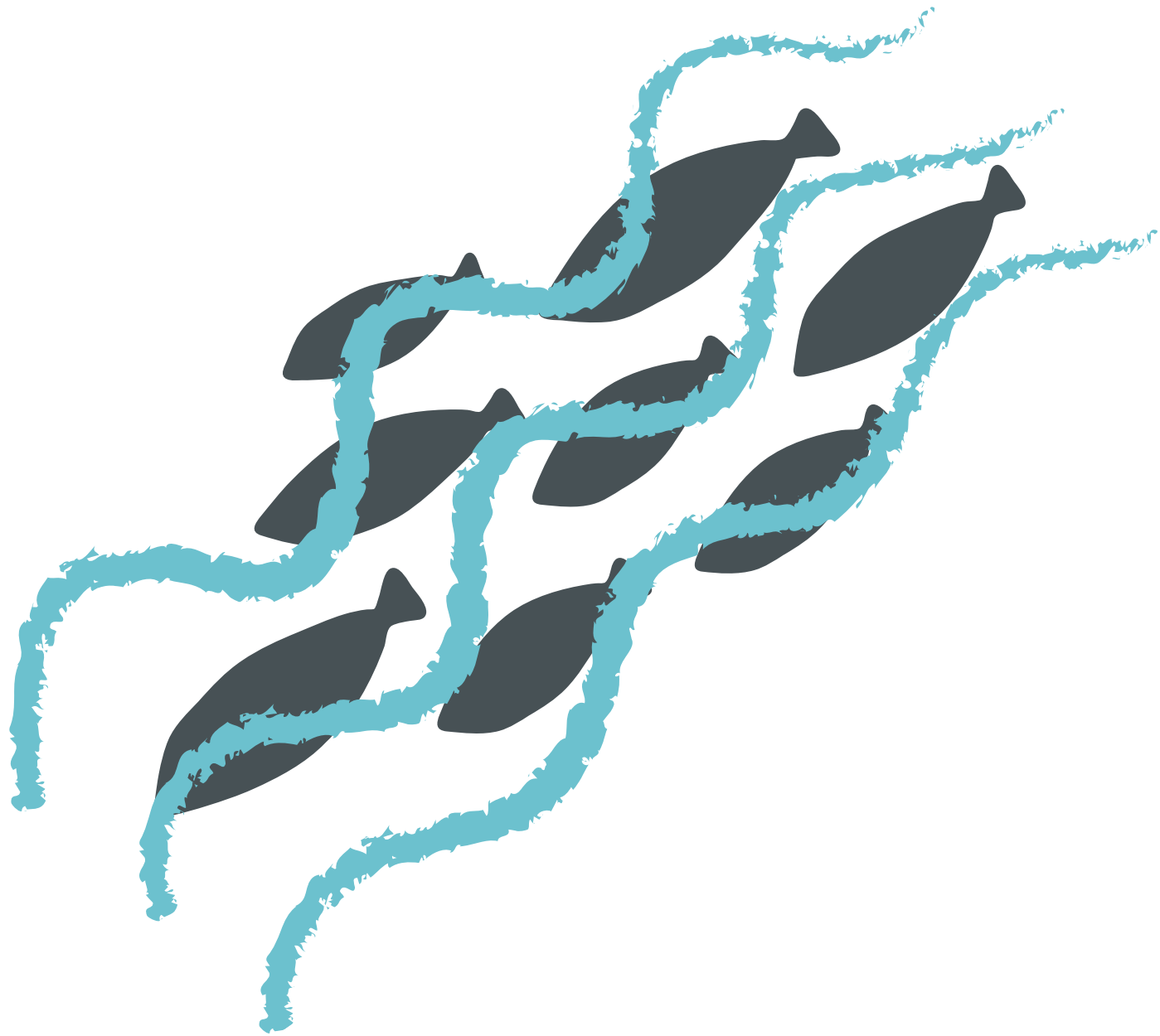
**Alcune specie come lo
storione migrano dal
mare verso le acque
dolci**



**Alcune specie come
l'anguilla migrano
dalle acque dolci verso
il mare**



MIGRAZIONE



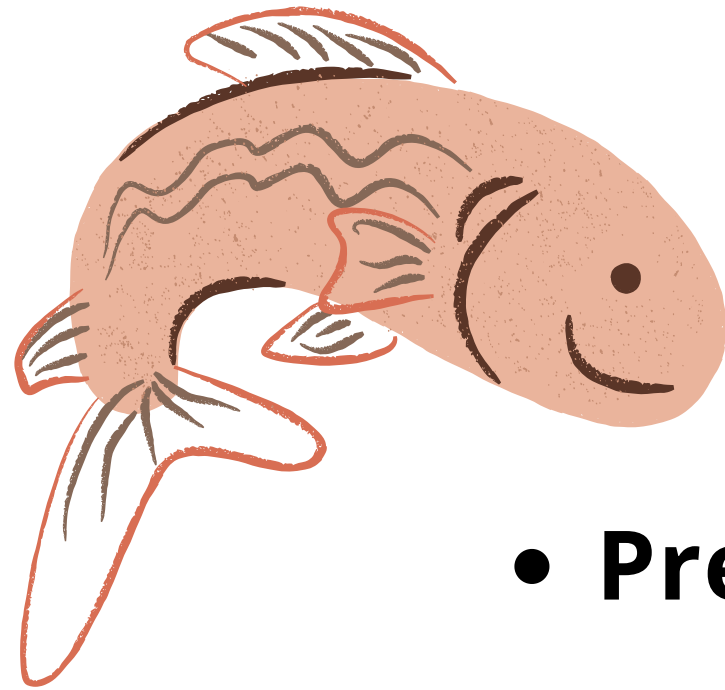
Il progetto SHARESALMO ha tra le sue attività il monitoraggio delle migrazioni dei Salmonidi, in particolare della trota lacustre

FAMIGLIA SALMONIDI

**Famiglia formata da circa
70 specie di pesci che
vivono nelle acque fresche
dell'emisfero boreale***

**Comprende sia specie che
trascorrono tutta la vita nelle
acque dolci sia specie che
migrano dal mare come i
salmoni**





CARATTERISTICHE

Alcune caratteristiche comuni:

- **Presenza di una pinna adiposa* sul dorso**
- **Corpo affusolato, ideale per un nuoto veloce**
- **Uova generalmente deposte su substrati ghiaiosi e poi ricoperte dopo la fecondazione**
- **Molte specie sono importanti a livello commerciale e per la pesca sportiva**

TROTA MARMORATA

Nome : Trota marmorata

Nome scientifico:
Salmo trutta marmoratus

Taglia:
specie di medie-grosse
dimensioni

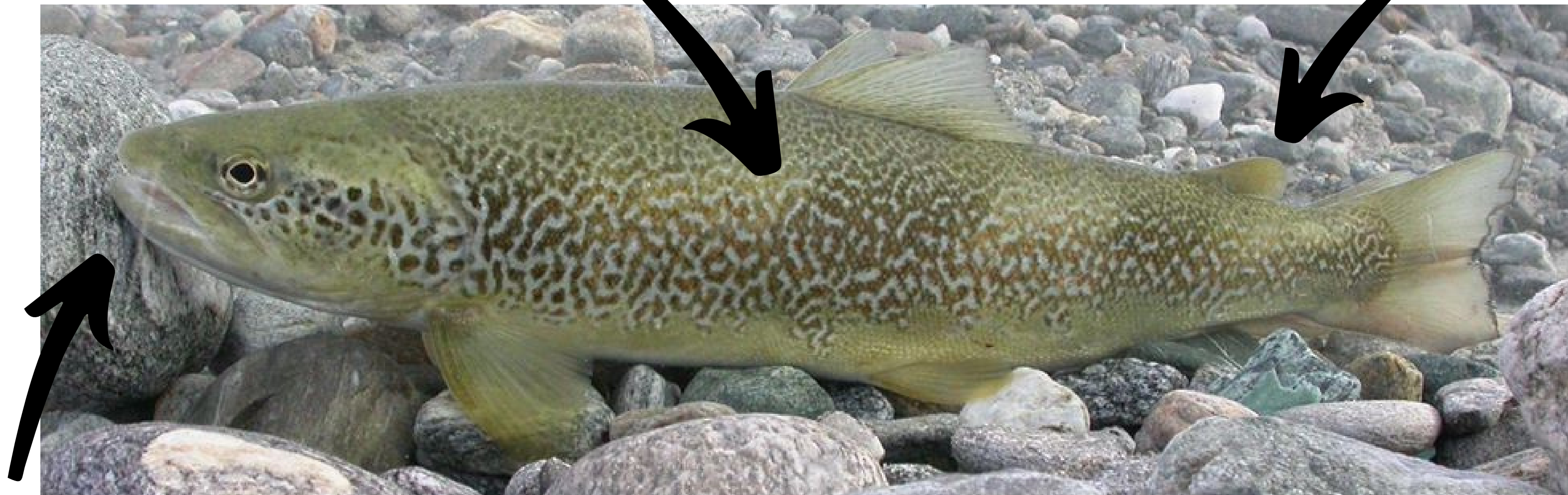
Particolari:
importante endemismo*



DESCRIZIONE

**Colore di fondo grigio-
marrone con disegno
marmoreggiato**

**Pinna adiposa tipica
dei Salmonidi**



**Bocca grande dotata di
denti robusti**

CARATTERISTICHE

La trota marmorata frequenta le acque fresche e veloci dei principali corsi d'acqua

Nei primi anni di vita mangia soprattutto invertebrati (insetti e loro larve, crostacei e anellidi). Poi crescendo inizia a cibarsi di altri pesci



RIPRODUZIONE

UOVA DI TROTA

Il periodo riproduttivo è tra novembre e dicembre.

Le femmine risalgono i corsi d'acqua alla ricerca di acque poco profonde dove riprodursi.

Con l'aiuto della coda creano delle piccole buche dove deporre le uova



STATO DI CONSERVAZIONE

**La trota marmorata è una
specie in pericolo**

**Principali minacce:
modificazioni dei corsi d'acqua
da parte dell'uomo e
ibridazione* con altre specie di
trota (Trota fario)**



TEMOLO PADANO

Nome : Temolo padano

Nome scientifico:
Thymallus aeliani

Taglia:
specie di medie dimensioni

Particolari:
pesce tra i più belli ed eleganti
dotato di grossa pinna dorsale



DESCRIZIONE

Occhio con pupilla appuntita

Pinna dorsale lunga e alta con sfumature violacee e puntini neri



Bocca piccola, leggermente rivolta verso il basso

Colore grigio - verdastro sul dorso, che sfuma in argenteo sui lati. Piccole chiazze nere nella parte anteriore

Pinna caudale di colore tendente al blu

I DUE TEMOLI

In Italia troviamo due diverse specie di temolo:

**Temolo padano (*Thymallus aeliani*)
specie autoctona***

**Temolo danubiano (*Thymallus thymallus*)
specie alloctona***

**Il principale carattere distintivo
è la diversa colorazione della
pinna caudale**

**blu nel Temolo padano
rossa nel Temolo danubiano**

**TEMOLO
DANUBIANO**



**TEMOLO
PADANO**



CARATTERISTICHE

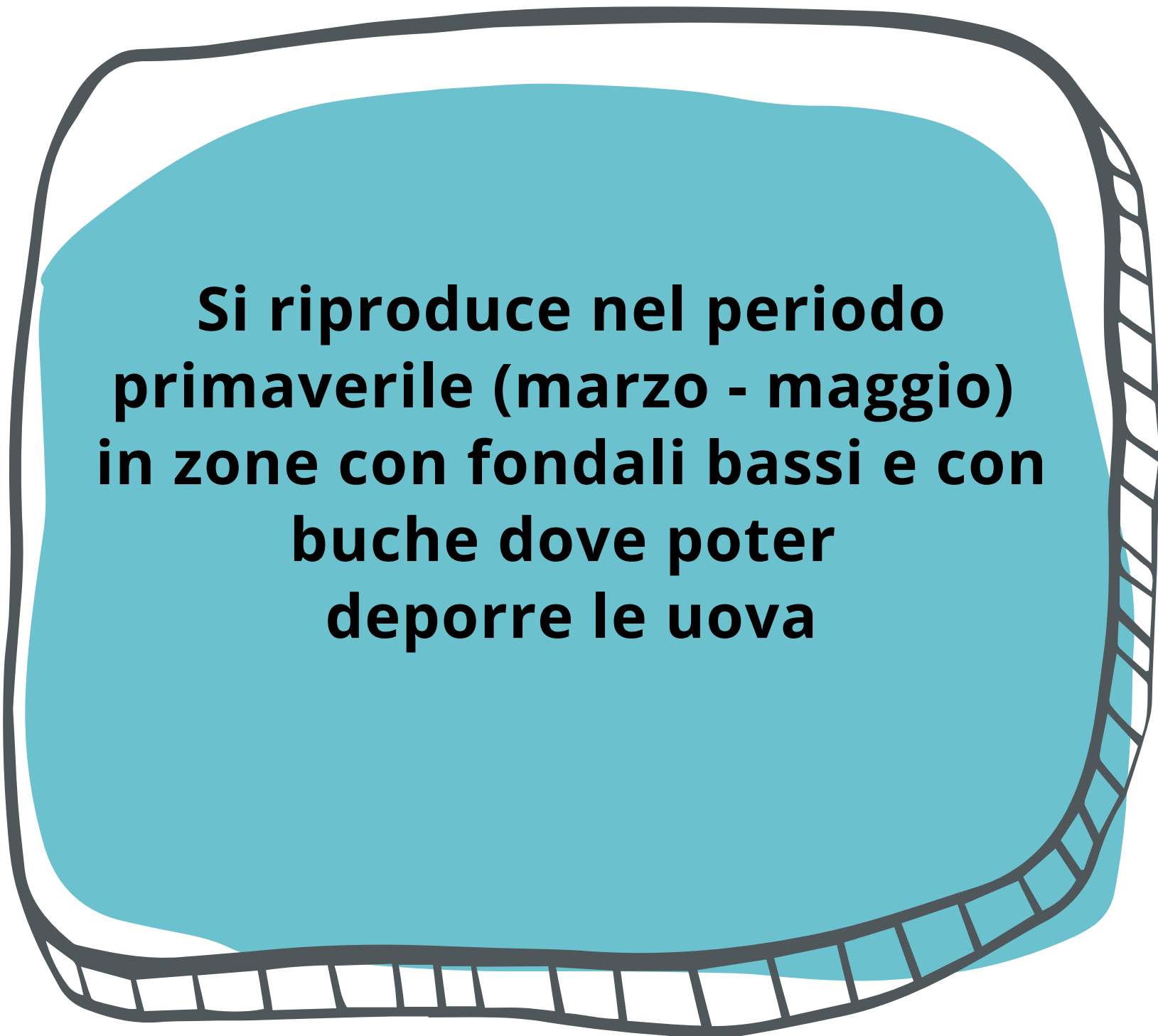
Il temolo abita nei fiumi dove trova acque veloci, poco profonde e soprattutto di buona qualità.

Nuota in piccoli gruppi alla ricerca di invertebrati di cui si nutre.



RIPRODUZIONE

UOVA DI TEMOLO



Si riproduce nel periodo primaverile (marzo - maggio) in zone con fondali bassi e con buche dove poter deporre le uova



STATO DI CONSERVAZIONE

**Il temolo sta via via
scomparendo dai corsi
d'acqua italiani**

**Principali minacce:
inquinamento,
immissione di pesci alloctoni,
presenza di ostacoli lungo i
fiumi**



TROTA LACUSTRE

Nome : Trota lacustre

Nome scientifico:
Salmo trutta morpha lacustris

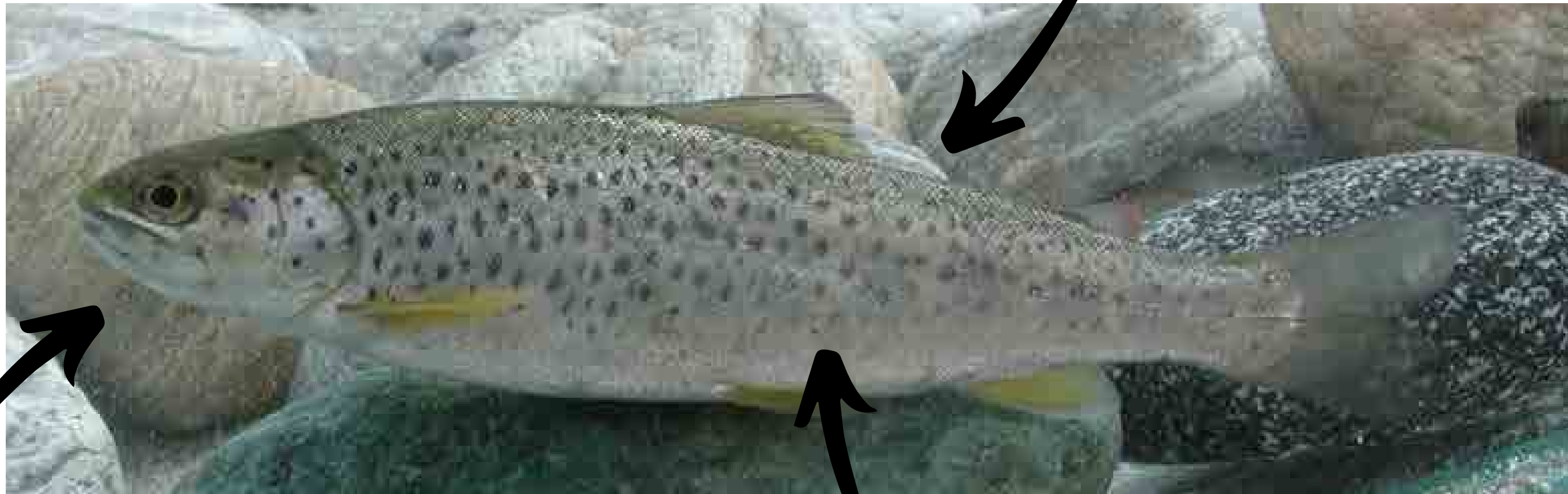
Taglia:
specie di grosse dimensioni

Particolari:
svolge parte del suo ciclo vitale
nei laghi



DESCRIZIONE

Livrea bianco-argentea



**Testa grande e robusta,
bocca ampia e con denti
aguzzi**

**Presenza di macchie nere
irregolari**

CARATTERISTICHE

La trota lacustre è una specie che ama nuotare nelle acque aperte, fredde e ben ossigenate

Grande predatore, da adulto si nutre prevalentemente di pesci



RIPRODUZIONE

Per riprodursi, migra dall'ambiente di accrescimento (lago) verso i fiumi.

Nei fiumi la trota lacustre depone le uova e gli avannotti* trascorrono le prime fasi di vita prima di tornare nei laghi



LAGO

FIUME

STATO DI CONSERVAZIONE

**La trota lacustre è una specie
fortemente minacciata**

**Principali minacce:
presenza di ostacoli per la
risalita dei fiumi e
alterazioni dell'habitat**



FOTOGRAFIE:

Archivio Parco Ticino

GRAIA srl

Alice Pellegrino

Tiziano Putelli

Mattia Nocciola

Emma De Paoli

Sito Società Valsesiana Pescatori Sportivi ASD



LEZIONE 3



**Le minacce
ambientali
per i pesci**



**Gli ambienti d'acqua dolce sono da sempre sfruttati dall'uomo per diversi scopi come:
usi domestici e industriali,
produzione di energia, irrigazione,
pesca, turismo.**

Queste attività possono causare gravi danni agli ecosistemi acquatici con conseguente perdita di biodiversità.

In diverse zone le popolazioni ittiche si sono via via ridotte e addirittura alcune specie sono scomparse.



PRINCIPALI MINACCE

- **ALTERAZIONI AMBIENTALI**
- **INQUINAMENTO**
- **PESCA ECCESSIVA**
- **INTRODUZIONE DI SPECIE ALIENE O ALLOCTONE**



ALTERAZIONI AMBIENTALI



L'uomo modifica le caratteristiche naturali degli ambienti acquatici con conseguenze negative per gli organismi che ci vivono.

ALTERAZIONI AMBIENTALI

Esempi di alterazioni ambientali:

**ARTIFICIALIZZAZIONE DI ALVEO E RIVE
DI FIUMI E LAGHI**

PRELIEVO D'ACQUA DA FIUMI E LAGHI

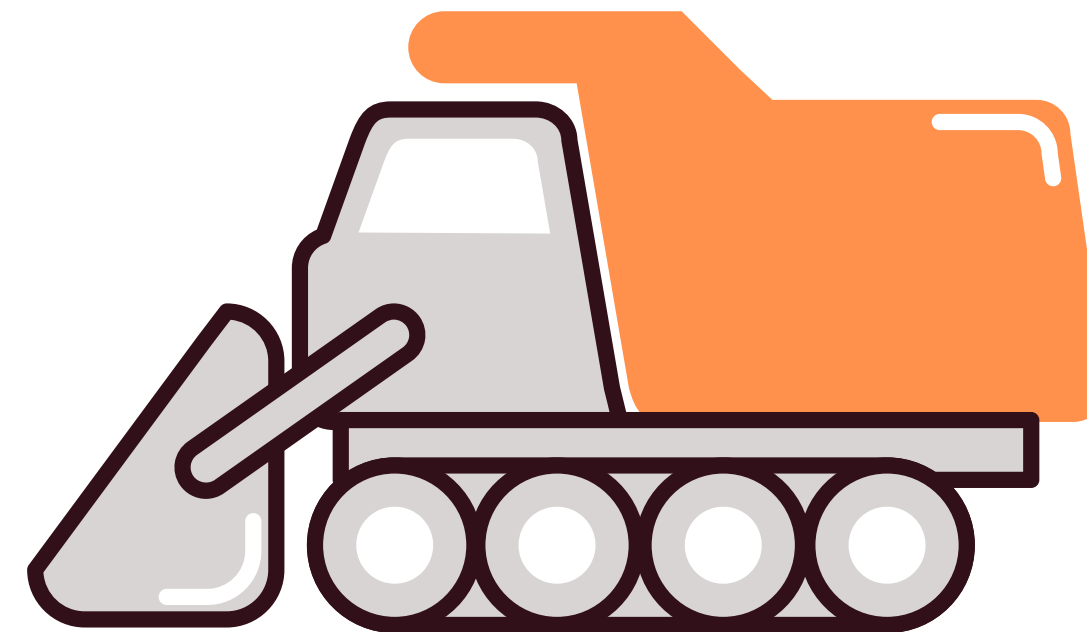
**INTERRUZIONE DEL CORSO DEL FIUME
(DIGHE)**



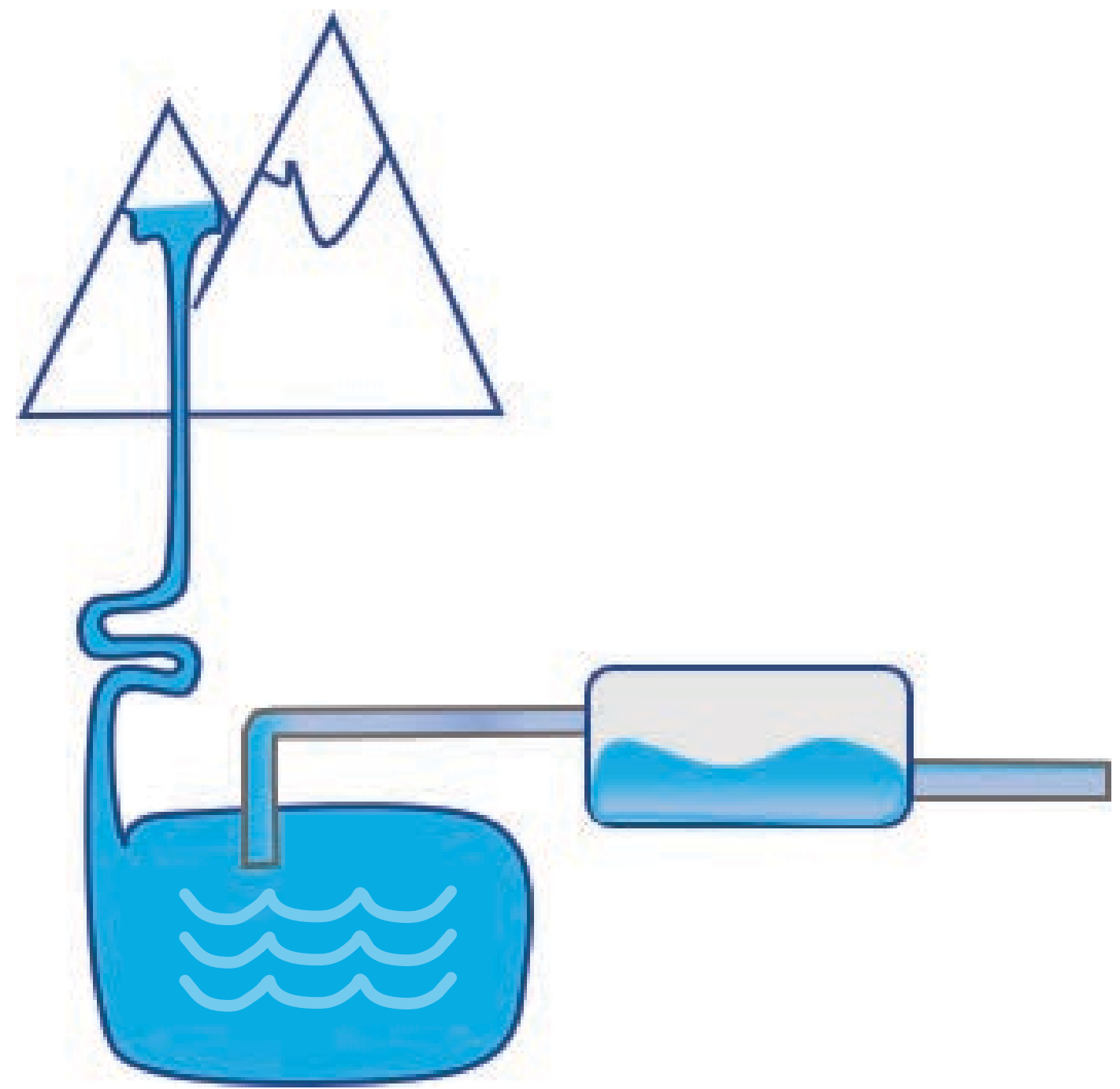
**PERDITA
DI HABITAT**



**Artificializzazione di un corso
d'acqua**



PRELIEVO D'ACQUA



Acqua prelevata per irrigare i campi e produrre energia



Diminuzione della quantità d'acqua nel fiume e nel lago



Modificazioni ambientali e riduzione degli habitat disponibili per gli organismi acquatici

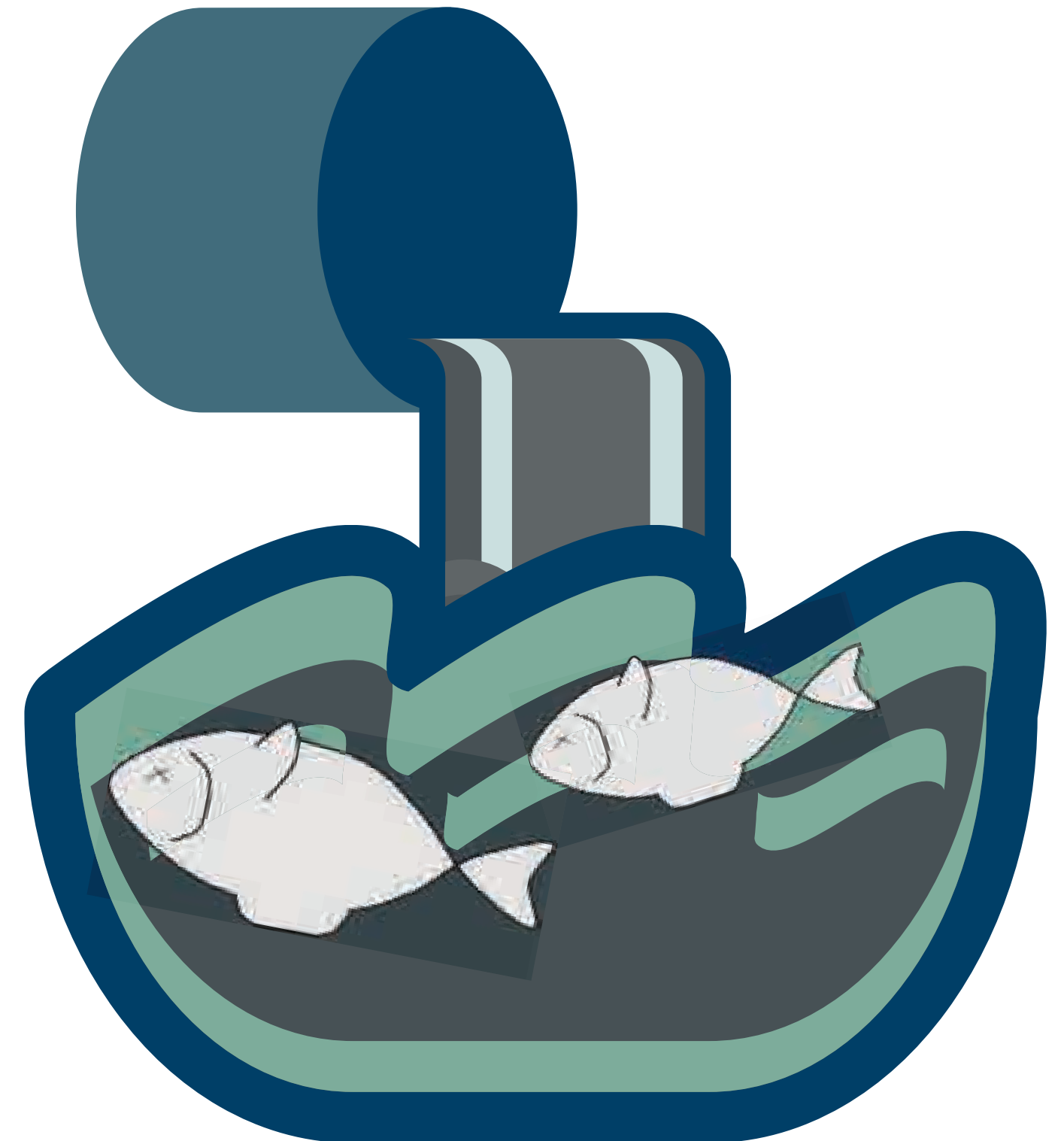
DIGHE

Dighe e altri sbarramenti interrompono il corso del fiume, impedendo alle specie migratrici di raggiungere le aree dove riprodursi e quelle in cui trovare il cibo.



INQUINAMENTO

Quando si introducono sostanze che alterano la qualità delle acque e che possono avere effetti negativi sugli organismi viventi e sulla salute umana.



INQUINAMENTO

Principali fonti di inquinamento:

SCARICHI URBANI



SCARICHI INDUSTRIALI



SCARICHI AGRICOLI



INQUINAMENTO

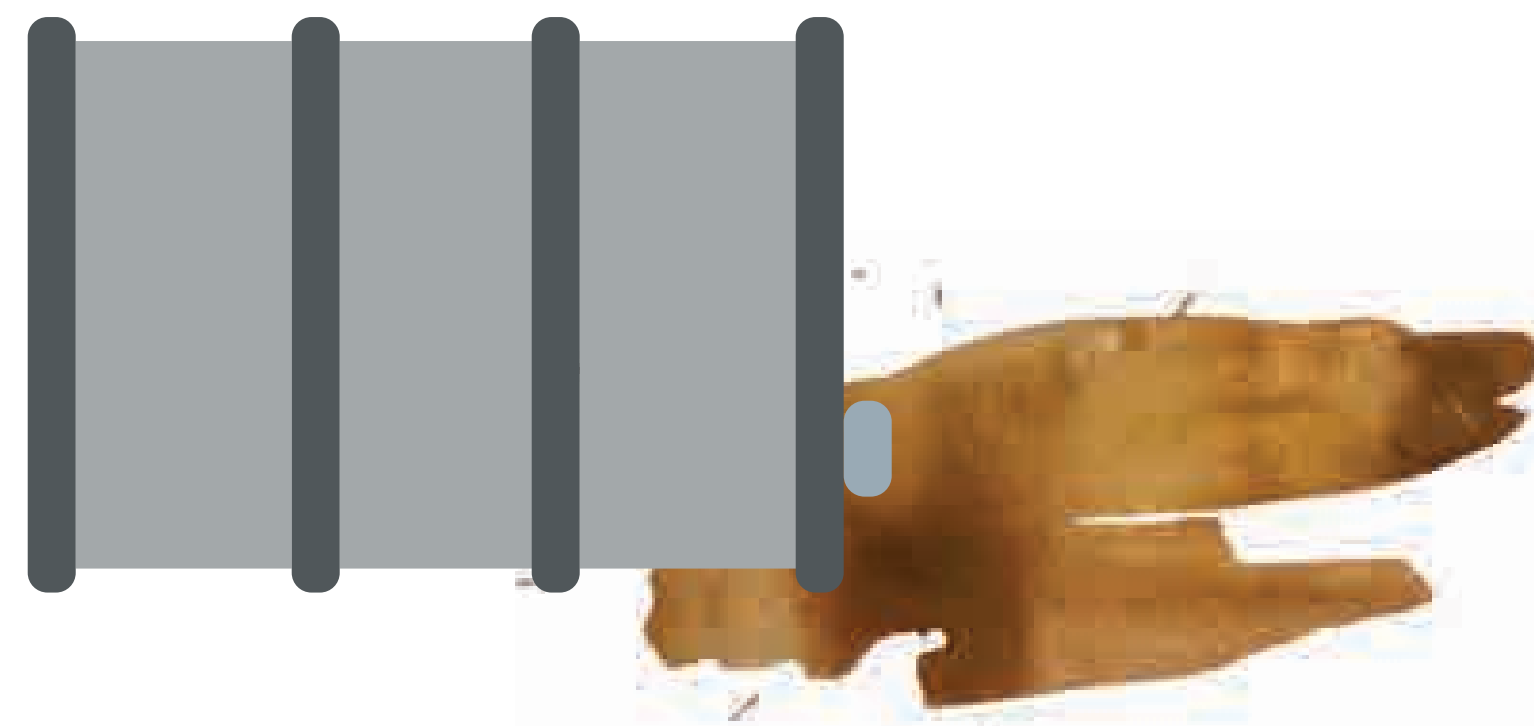
Queste sostanze possono causare:

Effetti tossici sugli organismi (animali, vegetali e uomo)

Variazioni della temperatura dell'acqua

(rilascio nei corpi idrici di acque più calde provenienti dagli scarichi industriali)

Consumo dell'ossigeno presente nell'acqua



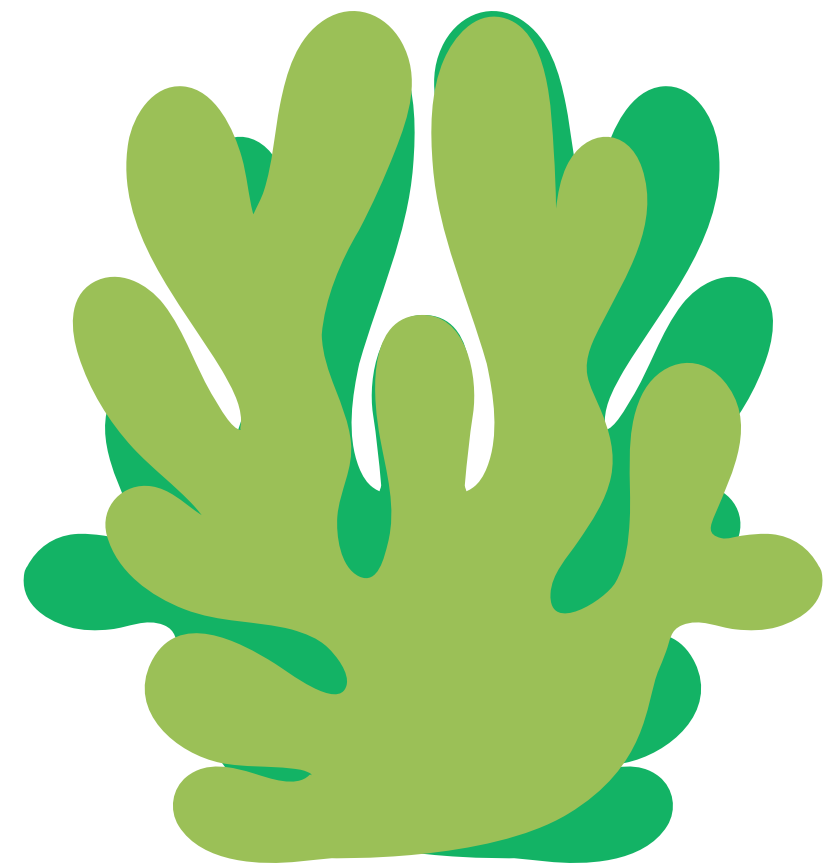
EUTROFIZZAZIONE

Fenomeno dovuto all'abbondante presenza nell'acqua di nutrienti (fosforo e azoto) provenienti da attività umane.

L'eutrofizzazione causa il deterioramento dell'ambiente acquatico.



PROCESSO DI EUTROFIZZAZIONE

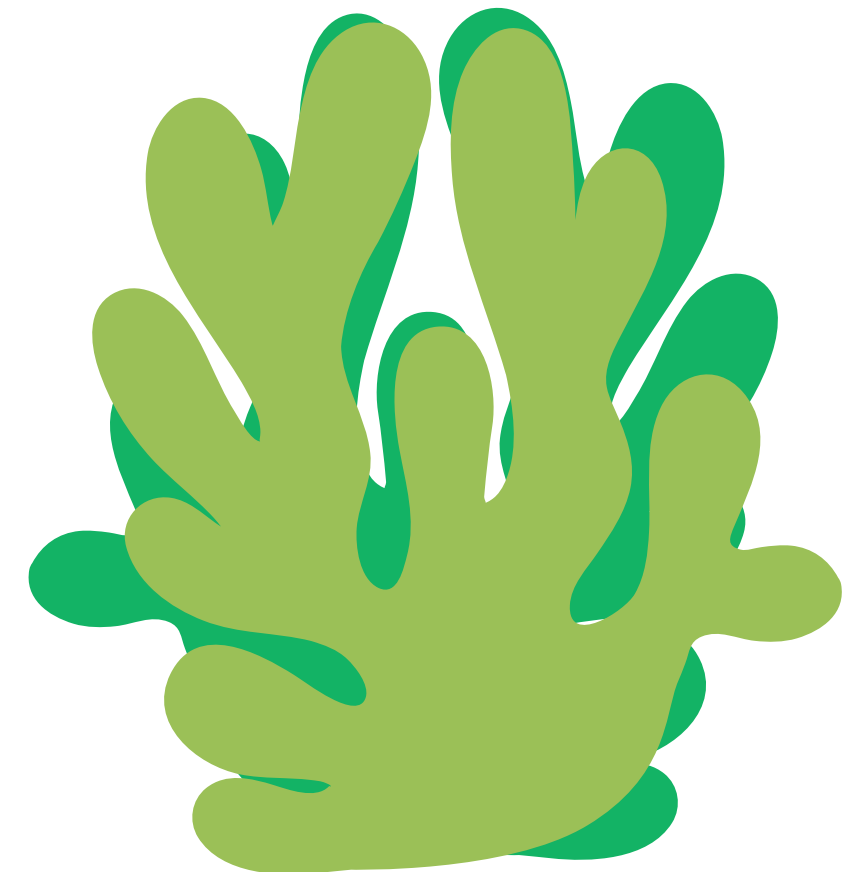


Aumento quantità di nutrienti

**crescita eccessiva della
vegetazione acquatica
(bloom algale)**

**aumento dell'attività di
decomposizione, consumo di ossigeno
e formazione di gas tossici**

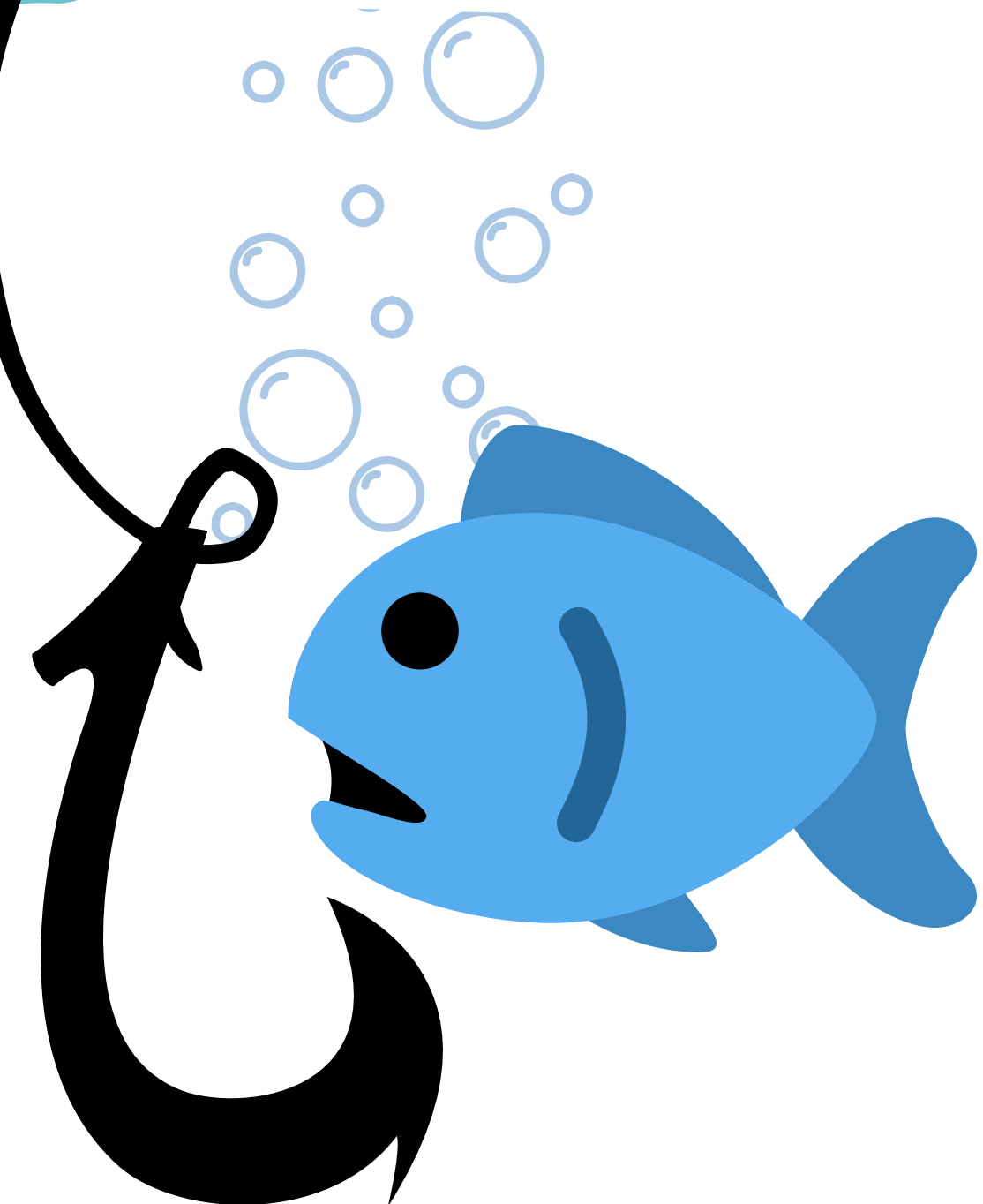
**alterazione delle comunità
acquatiche**



PESCA ECCESSIVA

Si verifica quando vengono pescati troppi pesci, usando anche metodi distruttivi e illegali (bracconaggio*)

Conseguenza è una diminuzione delle popolazioni di pesci



INTRODUZIONE DI SPECIE ALIENE INVASIVE



SILURO

Pesci provenienti da altri territori (alieni) vengono rilasciati dall'uomo in un ambiente dove prima non erano presenti.

Questo ha effetti negativi sull'ecosistema e sulle altre specie di pesci.

UCCELLI ITTIOFAGI

CORMORANO

La presenza di colonie numerose di uccelli ittiofagi può determinare una riduzione delle popolazioni dei pesci di cui si nutrono



COSA SI PUÒ FARE?

- **INTERVENTI PER RIPRISTINARE GLI AMBIENTI NATURALI**
- **RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO**
- **PESCA SOSTENIBILE E RIPOPOLAMENTO**
- **NON INTRODURRE SPECIE ESOTICHE**



RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

**Interventi che servono per
ricreare habitat adatti alla
fauna ittica e agli altri
organismi acquatici**



PASSAGGI PER PESCI



Permettono alle specie di superare dighe e altri ostacoli.

Sono una sorta di vere e proprie "scale" che consentono ai pesci di spostarsi liberamente lungo il corso d'acqua.

PASSAGGI PER PESCI

**SBARRAMENTI
SUL FIUME SESIA**



Il progetto SHARESALMO prevede la costruzione di due passaggi per pesci sul Fiume Sesia in Valsesia, per permettere alla Trota marmorata e al Temolo di spostarsi nuovamente lungo il fiume.

PESCA SOSTENIBILE

- **Rispetto dei cicli vitali***
(stop della pesca nei periodi in cui i pesci si riproducono)
- **Cattura di esemplari delle dimensioni consentite**
- **Regolamentazione o divieto di pesca per le specie minacciate**



RIPOPOLAMENTO



**RILASCIO
DI TEMOLI
PADANI**

Consiste nella liberazione di individui appartenenti a una specie già presente in quel territorio

Ha lo scopo di aiutare le popolazioni di specie minacciate per evitarne la scomparsa

RIPOPOLAMENTO



**RILASCIO
DI TEMOLI
PADANI**



**Il progetto SHARESALMO
è impegnato nell'attività di
ripopolamento di Temolo padano
e Trota marmorata**

INCUBATOIO ITTICO

**RIPRODUZIONE
ARTIFICIALE**



L'incubatoio ittico è un luogo attrezzato dove vengono fatte schiudere le uova dei pesci ottenute da riproduzione artificiale e dove vengono allevati i piccoli avannotti

è importantissimo per l'attività di ripopolamento

VASCHE DI ALLEVAMENTO

In questo luogo vengono mantenuti e allevati i giovani pesci prima di poter essere rilasciati in natura

Vengono mantenuti anche gli esemplari che serviranno per la riproduzione artificiale



FOTOGRAFIE:

Archivio Parco Ticino

GRAIA srl

Alice Pellegrino

Tiziano Putelli

Emma De Paoli

Società Valsesiana Pescatori Sportivi SDA



LEZIONE 4

**L'impatto delle specie
aliene invasive:
il siluro**

LE SPECIE ALIENE



Le SPECIE ALIENE o ALLOCTONE sono specie animali e vegetali non native di un territorio, che sono state introdotte più o meno volontariamente dall'uomo



NUTRIA

PERICOLO INVASIONE



Non tutte le specie aliene sono un problema. Alcune non riescono ad adattarsi al nuovo ambiente e non sopravvivono.

Altre invece si rivelano estremamente dannose.

**Sono le
SPECIE ALIENE
INVASIVE**

CARATTERISTICHE VINCENTI

- Si adattano ad ambienti diversi, anche inquinati o molto antropizzati**
- Hanno una crescita veloce e si riproducono in breve tempo facendo molti figli**
- Sono più resistenti a malattie e parassiti**
- Hanno un'alimentazione varia (possono sfruttare diverse risorse)**
- Non hanno predatori negli ambienti in cui arrivano**

PERCHÈ SONO UN PROBLEMA



Le specie aliene invasive minacciano la BIODIVERSITÀ degli ecosistemi oltre ad avere impatti negativi sull'ECONOMIA e sulla SALUTE umana

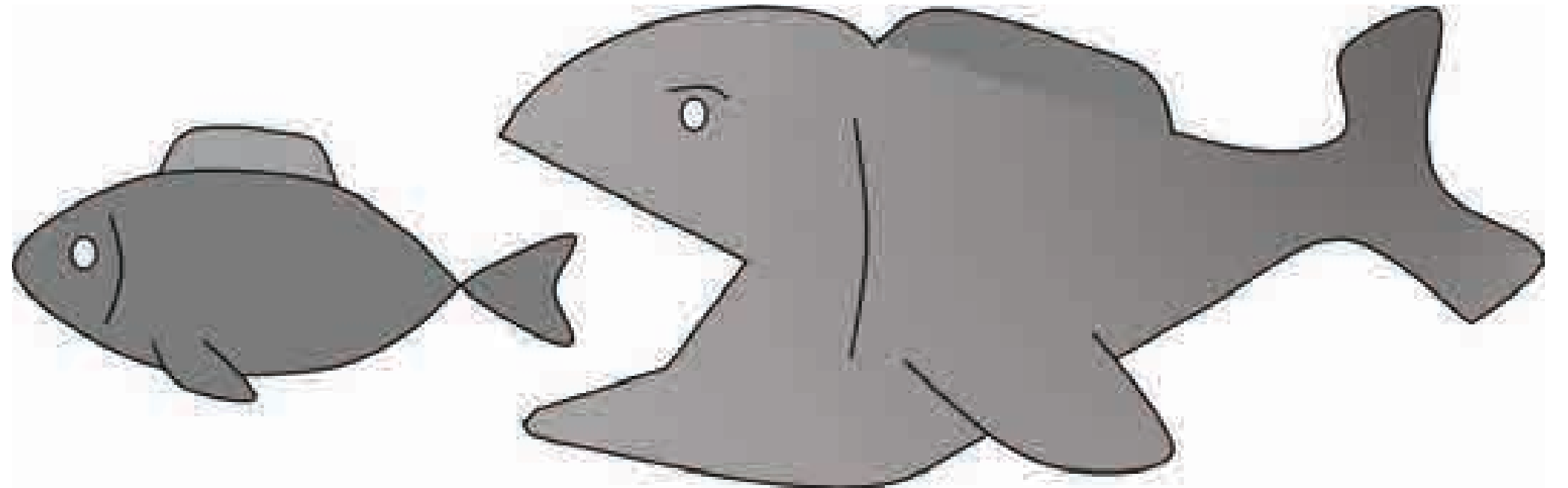


GAMBERO DELLA LUISIANA

IMPATTI SULLA BIODIVERSITÀ

Le specie aliene possono:

- **PREDARE LE SPECIE NATIVE**
- **COMPETERE PER LE RISORSE**
- **IBRIDARSI CON SPECIE NATIVE**
- **TRASMETTERE MALATTIE O PARASSITI**
- **MODIFICARE L'AMBIENTE**



IMPATTI SULL'UOMO

Impatto economico

Possono causare danni alle attività umane



Impatto sulla salute

Possono causare la diffusione di virus, batteri o parassiti pericolosi anche per la salute umana.





COME ARRIVANO?

L'uomo
introduce le specie alloctone



INTENZIONALMENTE

la specie viene introdotta volontariamente dall'uomo per uno scopo



ACCIDENTALMENTE

la specie viene introdotta in modo involontario attraverso le attività umane

COME VENGONO INTRODOTTE

Introduzioni volontarie

Rilascio di animali da compagnia

Lotta biologica*
Coltivazione

Caccia e pesca

Introduzioni involontarie

"Fughe" da allevamenti, zoo, vivai, acquari

Trasporto accidentale



CHI ARRIVA?

Le specie aliene possono essere trasportate in tutte le fasi del loro ciclo vitale

SEMI



SPORE*



UOVA



LARVE



INDIVIDUI ADULTI



COSA PUOI FARE?

TESTUGGINE PALUSTRE AMERICANA



- evita di acquistare o coltivare specie aliene
- evita di liberarle in natura
- segnala la loro presenza quando le vedi
- informati e spiega ad altre persone di questo problema

AMBIENTI PIÙ A RISCHIO

Alcuni ambienti sono più vulnerabili ed esposti all'invasione delle specie aliene.



Isole



**Acque interne
(fiumi, laghi)**



Centri urbani



Aree Protette

ALIENI NELLE ACQUE DOLCI

Nelle acque dolci il numero di specie alloctone, in particolare pesci, è cresciuto molto negli ultimi decenni.

In Italia circa la metà delle specie di pesci d'acqua dolce sono aliene.

Una di queste è il SILURO



IL SILURO



Nome : Siluro

Nome scientifico:
Silurus glanis

Dimensioni:
può superare i 2 m

Peso:
può superare i 100 kg

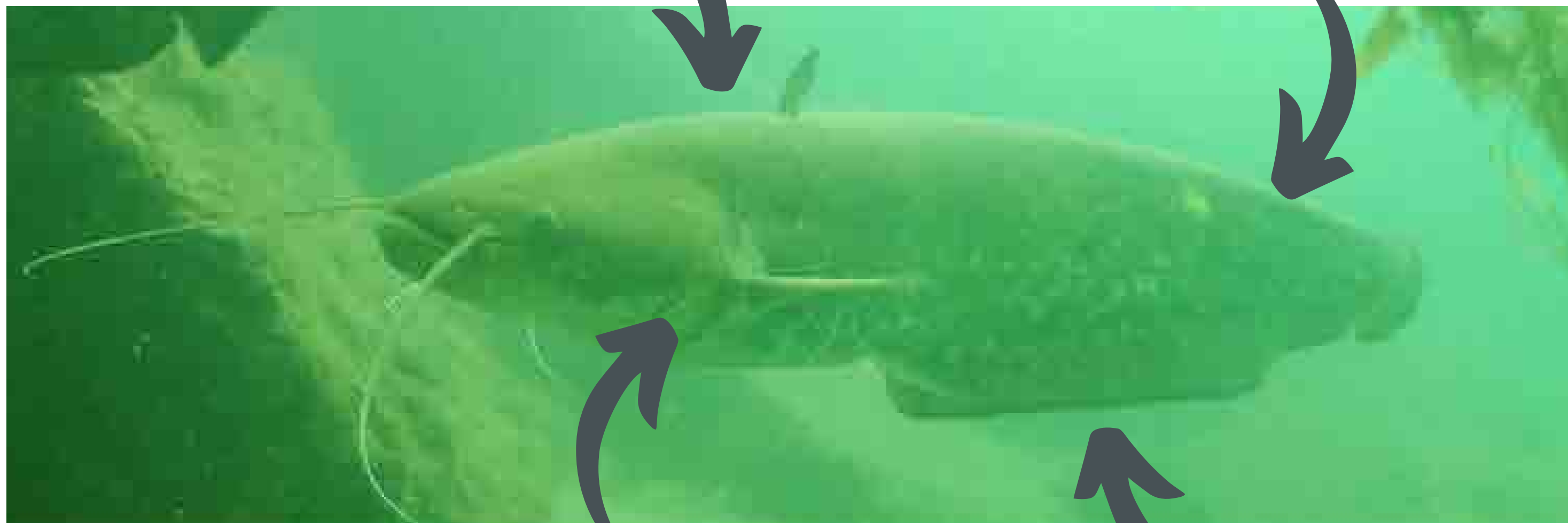
Habitat:
ambienti di acque correnti,
ma anche lacustri

DESCRIZIONE

Pinna dorsale piccola e poco sviluppata

Corpo allungato, appiattito e cilindrico nella parte posteriore

Pelle di colore scuro, priva di scaglie e ricoperta da muco.



Pinne pettorali hanno una grossa spina acuminata

Pinna anale molto lunga

DESCRIZIONE

Testa grossa e bocca grande e larga con numerosi piccoli denti

Occhi piccoli e poco sviluppati

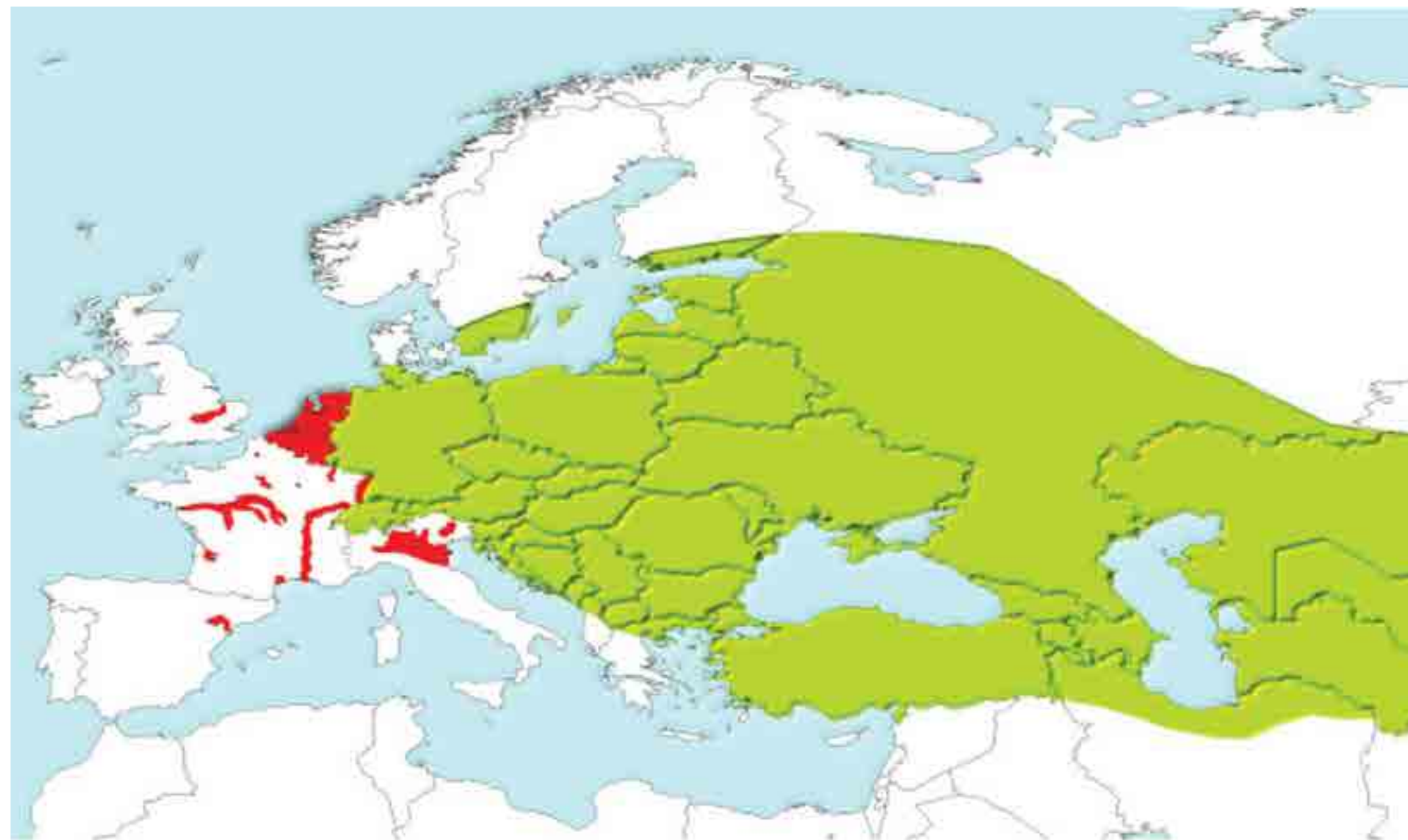
Ha 2 lunghi barbigli* in alto e 4 più piccoli nella parte inferiore della bocca



DA DOVE VIENE?

**Il siluro è SPECIE NATIVA
dei paesi dell'Europa
centro-orientale e
dell'Asia occidentale
(zone in verde)**

**Il siluro è stato invece
introdotto in diversi
paesi dell'Europa
occidentale
(zone in rosso)**



COME È ARRIVATO IN ITALIA?

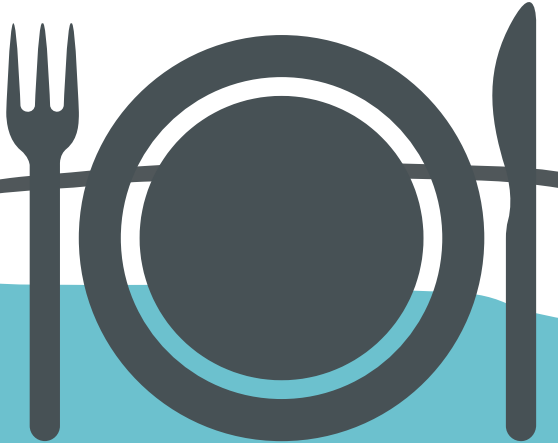
Il siluro è stato introdotto probabilmente per la pesca sportiva in piccoli laghetti, è stato poi liberato anche nei corsi d'acqua.

Le prime segnalazioni nel fiume Po risalgono al 1968



CURIOSITÀ

In alcuni dei paesi dove è una specie nativa, il siluro è minacciato di estinzione



In alcuni paesi il siluro è allevato per scopi alimentari

COMPORAMENTO

I siluri passano la maggior parte del giorno immobili sul fondo, spesso in gruppo.

Quando cala il sole vanno alla ricerca di cibo.

I giovani siluri si nutrono di invertebrati (insetti e crostacei) mentre gli adulti di pesci, ma anche anfibi, piccoli uccelli e mammiferi.



RIPRODUZIONE

Le femmine depongono tra le 5.000 e le 40.000 uova per kg di peso corporeo.

Il maschio resta a difendere le uova nel nido, scavato tra la vegetazione delle sponde, fino alla loro schiusa.



IMPATTO DEL SILURO



Il siluro

- è un predatore vorace
- non ha nemici o competitori
- occupa tutti gli habitat disponibili
- ha effetti negativi sulle specie ittiche delle nostre acque



Il progetto SHARESALMO prevede il contrasto alla presenza del siluro per tutelare la fauna ittica nativa

FOTOGRAFIE:

Archivio Parco Ticino

GRAIA srl

Mattia Nocciola

Flavio Cattaneo

Alice Pellegrino

Tiziano Putelli

Emma De Paoli

pixabay.com



LEZIONE 4

**L'impatto delle specie
aliene invasive:
il siluro**

LE SPECIE ALIENE



Le SPECIE ALIENE o ALLOCTONE sono specie animali e vegetali non native di un territorio, che sono state introdotte più o meno volontariamente dall'uomo



NUTRIA

PERICOLO INVASIONE



Non tutte le specie aliene sono un problema. Alcune non riescono ad adattarsi al nuovo ambiente e non sopravvivono.

Altre invece si rivelano estremamente dannose.

**Sono le
SPECIE ALIENE
INVASIVE**

CARATTERISTICHE VINCENTI

- Si adattano ad ambienti diversi, anche inquinati o molto antropizzati
- Hanno una crescita veloce e si riproducono in breve tempo facendo molti figli
- Sono più resistenti a malattie e parassiti
- Hanno un'alimentazione varia (possono sfruttare diverse risorse)
- Non hanno predatori negli ambienti in cui arrivano

PERCHÈ SONO UN PROBLEMA



Le specie aliene invasive minacciano la BIODIVERSITÀ degli ecosistemi oltre ad avere impatti negativi sull'ECONOMIA e sulla SALUTE umana

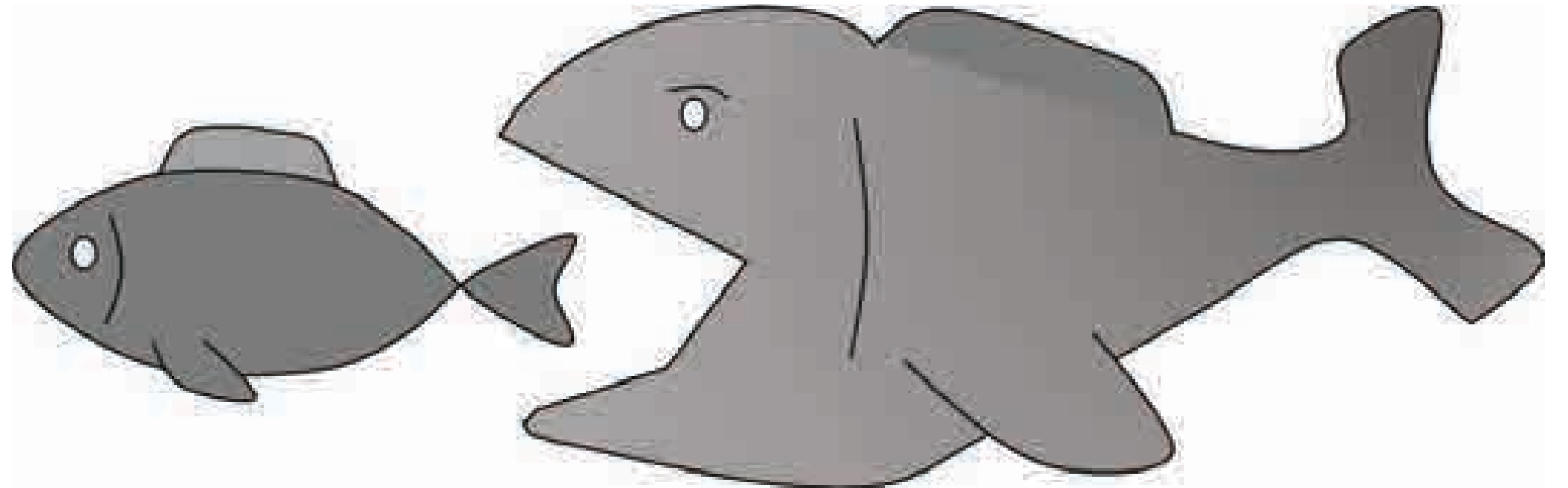


GAMBERO DELLA LOUISIANA

IMPATTI SULLA BIODIVERSITÀ

Le specie aliene possono:

- **PREDARE LE SPECIE NATIVE**
- **COMPETERE PER LE RISORSE**
- **IBRIDARSI CON SPECIE NATIVE**
- **TRASMETTERE MALATTIE O PARASSITI**
- **MODIFICARE L'AMBIENTE**



IMPATTI SULL'UOMO

Impatto economico

Possono causare danni alle attività umane.



Impatto sulla salute

Possono causare la diffusione di virus, batteri o parassiti pericolosi anche per la salute umana.





COME ARRIVANO?

L'uomo
introduce le specie alloctone



INTENZIONALMENTE

la specie viene introdotta volontariamente dall'uomo per uno scopo



ACCIDENTALMENTE

la specie viene introdotta in modo involontario attraverso le attività umane

COME VENGONO INTRODOTTE

Introduzioni volontarie

Rilascio di animali da compagnia

Lotta biologica*
Coltivazione

Caccia e pesca

Introduzioni involontarie

"Fughe" da allevamenti, zoo, vivai, acquari

Trasporto accidentale



CHI ARRIVA?

Le specie aliene possono essere trasportate in tutte le fasi del loro ciclo vitale

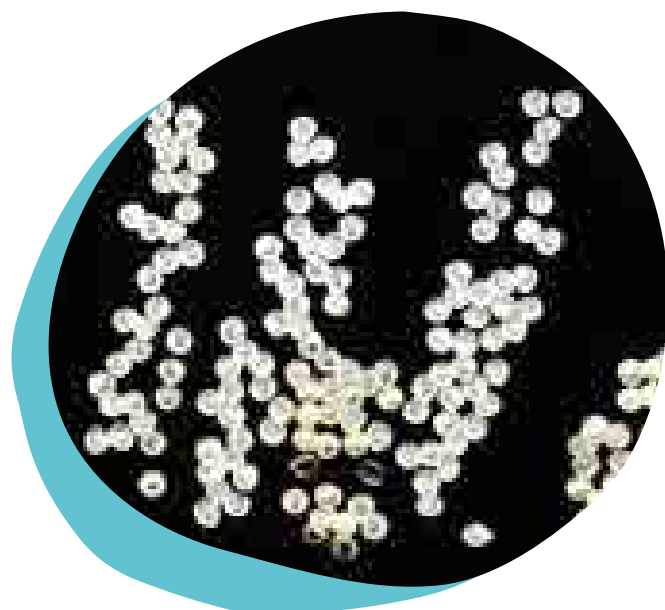
SEMI



SPORE*



UOVA



LARVE



INDIVIDUI ADULTI



COSA PUOI FARE?

TESTUGGINE PALUSTRE AMERICANA



- evita di acquistare o coltivare specie aliene
- evita di liberarle in natura
- segnala la loro presenza quando le vedi
- informati e spiega ad altre persone di questo problema

AMBIENTI PIÙ A RISCHIO

Alcuni ambienti sono più vulnerabili ed esposti all'invasione delle specie aliene.



Isole



**Acque interne
(fiumi, laghi)**



Centri urbani



Aree Protette

ALIENI NELLE ACQUE DOLCI

Nelle acque dolci il numero di specie alloctone, in particolare pesci, è cresciuto molto negli ultimi decenni.

In Italia circa la metà delle specie di pesci d'acqua dolce sono aliene.

Una di queste è il SILURO



IL SILURO



Nome : Siluro

Nome scientifico:
Silurus glanis

Dimensioni:
può superare i 2 m

Peso:
può superare i 100 kg

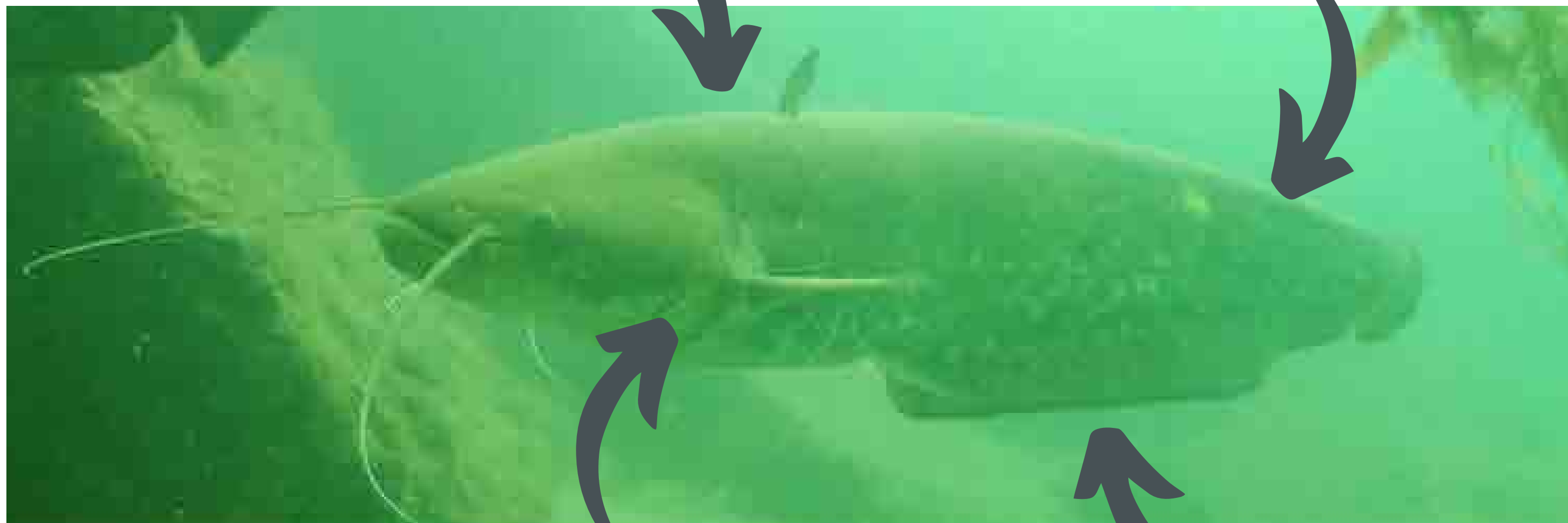
Habitat:
ambienti di acque correnti,
ma anche lacustri

DESCRIZIONE

Pinna dorsale piccola e poco sviluppata

Corpo allungato, appiattito e cilindrico nella parte posteriore

Pelle di colore scuro, priva di scaglie e ricoperta da muco.



Pinne pettorali hanno una grossa spina acuminata

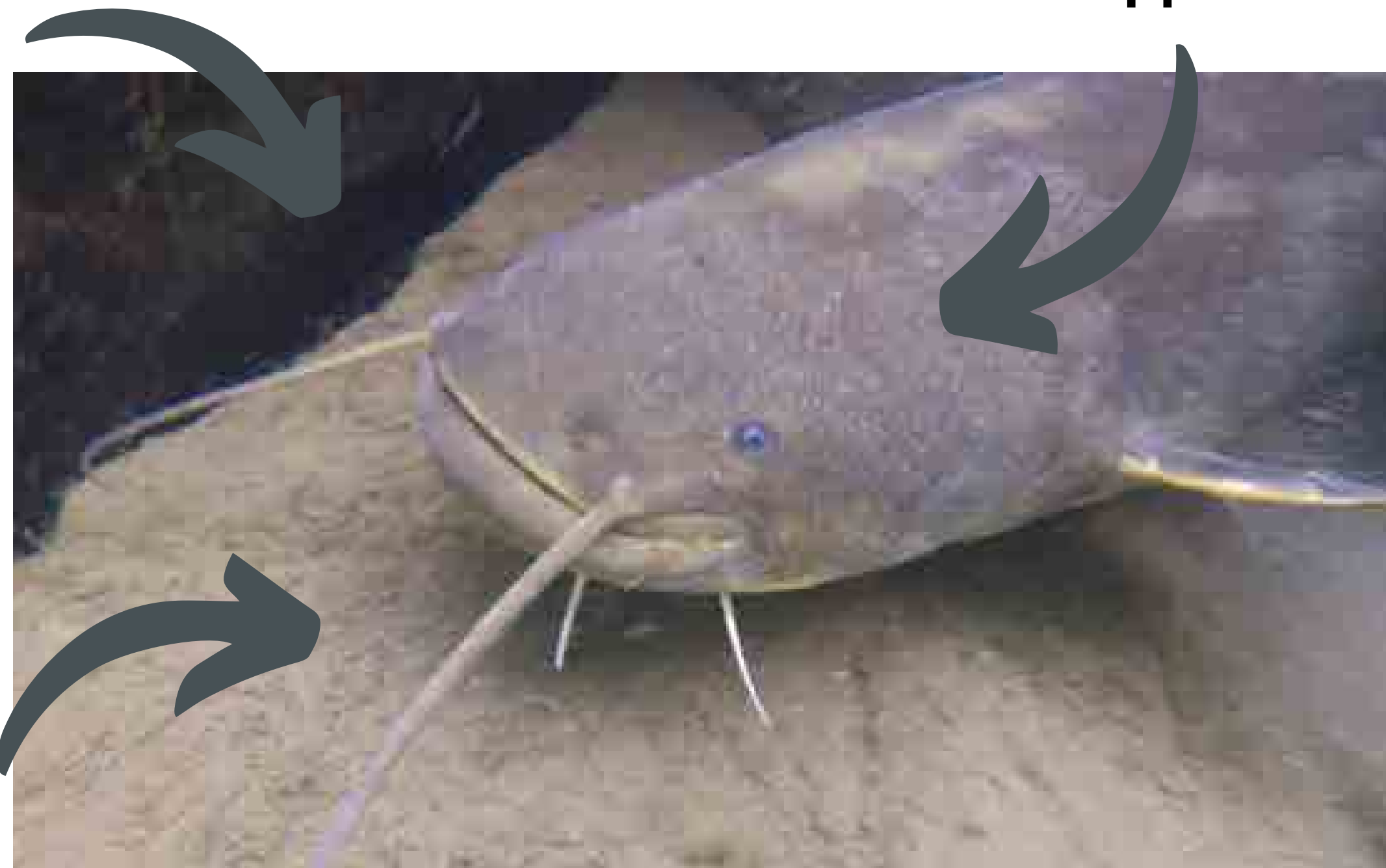
Pinna anale molto lunga

DESCRIZIONE

Testa grossa, bocca grande e larga con numerosi piccoli denti

Occhi piccoli e poco sviluppati

Un grosso paio di barbigli sulla mascella superiore e due paia di barbigli più piccoli e sottili sulla mascella inferiore



DA DOVE VIENE?

**Il siluro è SPECIE NATIVA
dei paesi dell'Europa
centro-orientale e
dell'Asia occidentale
(zone in verde)**

**Il siluro è stato invece
introdotto in diversi
paesi dell'Europa
occidentale
(zone in rosso)**



COME È ARRIVATO IN ITALIA?


Il siluro è stato introdotto probabilmente per la pesca sportiva in piccoli laghetti, è stato poi liberato anche nei corsi d'acqua.

Le prime segnalazioni nel fiume Po risalgono al 1968



CURIOSITÀ

In alcuni dei paesi dove è una specie nativa, il siluro è minacciato di estinzione



In alcuni paesi il siluro è allevato per scopi alimentari

COMPORAMENTO

I siluri passano la maggior parte del giorno immobili sul fondo, spesso in gruppo.

Quando cala il sole vanno alla ricerca di cibo.

I giovani siluri si nutrono di invertebrati (insetti e crostacei) mentre gli adulti di pesci, ma anche anfibi, piccoli uccelli e mammiferi.



RIPRODUZIONE

Le femmine depongono tra le 5.000 e le 40.000 uova per kg di peso corporeo.

Il maschio resta a difendere le uova nel nido, scavato tra la vegetazione delle sponde, fino alla loro schiusa.



IMPATTO DEL SILURO



Il siluro

- è un predatore vorace
- non ha nemici o competitori
- occupa tutti gli habitat disponibili.
- ha effetti negativi sulle comunità ittiche delle nostre acque



Il progetto SHARESALMO prevede il contrasto alla presenza del siluro per tutelare la fauna ittica nativa

FOTOGRAFIE:

Archivio Parco Ticino

GRAIA srl

Mattia Nocciola

Flavio Cattaneo

Alice Pellegrino

Tiziano Putelli

Emma De Paoli

pixabay.com