

SUPSI

Portare la vita in classe – Raccolta di microrganismi acquatici da varie fonti ticinesi

Materiali per docenti

1. Svolgimento

Lezione preparatoria (15 min)

- Introduzione all'attività, sottolineandone la rilevanza (**Introduzione**, Materiali per gli studenti);
- Raccolta delle preconoscenze e delle aspettative riguardo alla biodiversità locale dei microrganismi acquatici (**Domanda preliminare**, Materiali per gli studenti);
- Compito per la lezione successiva: raccogliere un campione d'acqua da una fonte ticinese a scelta e portarlo a scuola (**Selezione della fonte**, Materiali per gli studenti);
- Descrizione del processo di raccolta del campione: utilizzando un retino planctonico, per aumentare la probabilità di raccogliere e poi osservare microrganismi acquatici (**Raccolta del campione**, Materiali per gli studenti).

Prima parte del progetto (90 min)

- Preparazione e osservazione dei campioni al microscopio: preparazione del vetrino ed eventualmente filtrazione del campione tramite un filtro a membrana, poi analisi degli organismi acquatici al microscopio (**Analisi al microscopio di un microrganismo acquatico**, Materiali per gli studenti);
- Disegno scientifico di un microrganismo acquatico individuato (**Disegno scientifico**, Materiali per gli studenti);
- Identificazione di un microrganismo acquatico: utilizzando quattro metodi diversi, ossia l'applicazione seek di iNaturalist (2023), ChatGPT (n.d.), Google Lens (n.d.) e un atlante dei microrganismi acquatici (es. di Streble & Krauter, 2010), poi confronto tra i metodi e discussione della loro validità a gruppi di tre persone (**Identificazione del microrganismo acquatico**, Materiali per gli studenti);

Seconda parte del progetto (90 min, in aula computer)

- Compilazione di una scheda identificativa per ogni microrganismo acquatico identificato (**Compilazione della scheda identificativa**, Materiali per gli studenti);
- Annotazione della localizzazione del campionamento su una mappa digitale condivisa via GeoAdmin (n.d.), caricando anche le informazioni della scheda identificativa e una fotografia (**Annotazione in GeoAdmin**, Materiali per gli studenti);

- Presentazione dei risultati alla classe e discussione collettiva (**Presentazione dei risultati alla classe**, Materiali per gli studenti);
- Conclusione dell'attività: *formative assesment* rispondendo a quattro domande mirate sulla biodiversità microscopica acquatica ticinese (**Domande conclusive**, Materiali per gli studenti).

Durante l'attività, sarà possibile osservare l'eterogeneità tra i campioni analizzati in termini di quantità e diversità dei microrganismi acquatici presenti. Da un punto di vista didattico, sarà importante far emergere una riflessione collettiva in merito alle motivazioni sottostanti tale variabilità, sottolineando altresì che la mancanza di microrganismi non equivale a un risultato negativo. In questo caso, per permettere a tutti di osservare dei viventi, campioni particolarmente ricchi di biodiversità verranno condivisi con altre/i compagne/i. Importante, più del risultato, sarà il processo.

2. Soluzioni delle domande conclusive

Le soluzioni alle domande conclusive dipendono strettamente dagli organismi osservati, ma di seguito sono riportate alcuni spunti generali.

Qual è il ruolo ecologico della biodiversità dei microrganismi acquatici?

- Autotrofi, produttori primari, organismi fotosintetici come cianobatteri, alghe;
- Eterotrofi, consumatori, predatori come batteri, amebe, parameci, zooplankton;
- Eterotrofi, decompositori, come batteri, funghi acquatici.

Come può essere preservata tale biodiversità? Elenca almeno due strategie distinte.

- Limitazione dell'inquinamento delle fonti acquatiche (rifiuti, microplastiche, fertilizzanti,...);
- Migliorare la depurazione di acque reflue;
- Salvaguardia di zone umide evitando bonifiche, cementificazione e drenaggi eccessivi;
- Ripristinare ecosistemi acquatici degradati;
- Limitare l'introduzione di specie invasive;
- Contrastare i cambiamenti climatici, riducendo le emissioni di gas serra.

Quali comportamenti puoi attuare al fine di preservare la biodiversità osservata?

- Fare la raccolta differenziata e non gettare rifiuti nei corsi d'acqua;
- Limitare l'uso di oggetti in plastica e preferire alternative sostenibili;
- Ridurre l'uso di prodotti chimici che finiscono negli scarichi;
- Limitare gli sprechi d'acqua;
- Rispettare la natura;
- Usare mezzi di trasporto sostenibili (bicicletta, mezzi pubblici);
- Ridurre il consumo energetico.

3. Possibili piste di sviluppo

Nelle lezioni successive al progetto proposto potrebbe venire approfondita l'evoluzione degli organismi viventi trovati nelle acque ticinesi, in particolare quella dei protisti. I protisti rappresentano un gruppo parafiletico di eucarioti, di cui uno dei suoi sottogruppi, gli Archeplastida, contiene gli eucarioti che presentano al loro interno dei plastidi. La teoria dell'endosimbiosi spiega l'origine di questi organelli: circa 1.8 miliardi di anni fa una cellula eucariota non fotosintetica ingloba un cianobattere fotosintetico, portando allo sviluppo delle prime cellule eucariote con i plastidi (Strasser *et al.*, 2021). Tramite analisi genomiche, un articolo recente di Schön *et al.* (2021), intitolato *Single cell genomics reveals plastid-lacking Picozoa are close relatives of red algae*, ha riportato la scoperta dei Picozoa, il primo gruppo di Archeplastida senza plastidi. Ciò potrebbe essere spiegato con due ipotesi: questo gruppo di protisti marini potrebbe aver perso i plastidi molto presto durante la propria evoluzione oppure potrebbe non averli mai avuti. Quest'ultima opzione, sebbene improbabile, mette in discussione il processo di endosimbiosi come avvenuto una sola volta nella storia della vita, mettendo in risalto la possibilità che più processi di endosimbiosi possano essere avvenuti, con cianobatteri strettamente imparentati inglobati in ospiti altrettanto strettamente imparentati.

L'articolo proposto non solo permette di applicare quanto studentesse e studenti sanno già riguardo alla biodiversità microscopica acquatica in un contesto evolutivo, che può comprendere oltre all'acquisizione anche la perdita di tratti, ma anche di approfondire uno degli aspetti fondamentali della scienza, ossia il suo continuo sviluppo in base alle nuove scoperte. La conoscenza scientifica è infatti in continuo mutamento e necessita nuovi metodi e dati per cercare di spiegare le dinamiche della vita. In questo caso, nuovi studi riguardo all'endosimbiosi in generale e ai Picozoa in particolare sono essenziali per comprendere le loro caratteristiche peculiari.