

## Per l'acqua pulita ci vuole una cozza

Nicoletta Riccardi

Un titolo esagerato per catturare lettori? ...

Grazie ad un video di una mia presentazione sul ruolo ecologico delle cozze d'acqua dolce (depuratori naturali delle acque) al Museo di Scienze Naturali di Bolzano (<https://www.youtube.com/watch?v=HnkTyIMquJY>) sono stata contattata dall'Associazione Vallata Sana che si prefigge di preservare l'integrità ecologica dei laghi di Revine. Mi è stato chiesto di scrivere un breve testo su cosa si dovrebbe fare per prevenire il degrado o migliorare la salute dei laghi. Ovviamente non esiste una sola ricetta adatta ad ogni lago. Ogni lago ha una sua precisa condizione ecologica determinata da un complesso di fattori abiotici (ad esempio origine, forma, composizione geologica del bacino, velocità di ricambio delle acque, regime climatico, etc) e biotici (ad esempio, disponibilità di nutrienti, abbondanza e composizione della comunità vegetale e animale, carico antropico). Questa condizione non è stabile, come nulla in natura, ma in perenne evoluzione, anche questa determinata dal complesso di fattori già menzionati. Ad esempio, l'eutrofizzazione, cioè l'aumento eccessivo dei nutrienti che porta ad una crescita esagerata delle alghe, è un fenomeno naturale che fa parte della successione ecologica dei laghi. Cioè, man mano che un lago "invecchia" tende ad interrarsi e ad accumulare nutrienti che stimolano una eccessiva crescita delle alghe. La quantità di alghe prodotte esce dal controllo degli animali filtratori e si innesca un processo di progressivo deterioramento della qualità delle acque con riduzione della trasparenza, aumento di fioritura di cianobatteri tossici e periodici episodi di moria degli organismi a causa della diminuzione dell'ossigeno disciolto. Questo processo naturale può essere accelerato dalle attività antropiche, come dimostra l'estensione del fenomeno di eutrofizzazione che è aumentato esponenzialmente nel secolo scorso durante gli anni del boom economico. Tutt'ora l'eutrofizzazione è uno dei problemi più diffusi nei laghi delle aree popolate e limita fortemente gli usi della risorsa idrica. Moltissimi sono gli studi sull'eutrofizzazione e i metodi di contrasto e risanamento. Tuttavia, non si può definire un protocollo di salvaguardia o recupero che si adatti ad ogni lago, ma è indispensabile analizzarlo per diagnosticarne esattamente i "mali" e valutare quale intervento è più adatto per la specifica situazione. Infatti, qualunque intervento applicato senza una precisa valutazione degli effetti basata sull'analisi delle condizioni di partenza e dei fattori di impatto può produrre risultati opposti a quelli desiderati. Ad esempio, uno degli interventi più comunemente adottati per contrastare i sintomi dell'eutrofizzazione (in particolare, le morie di pesce), cioè l'installazione di aeratori, può produrre effetti opposti a quelli desiderati sia perché induce un aumento dell'eutrofizzazione sia perché può scatenare morie dovute, ad esempio, ad intossicazione da azoto o a destratificazione delle acque e risospensione dei sedimenti anossici.

L'unica azione che sicuramente porta beneficio a qualunque ambiente è la conservazione della sua biodiversità. Oggi le acque dolci, molto più del mare e degli ambienti terrestri, soffrono di una gravissima perdita di biodiversità dovuta a numerosi fattori globali (es. cambiamento climatico) e locali (modifiche idrogeologiche, introduzione di specie invasive, sovrasfruttamento delle risorse idriche, etc). E benché non sia noto se non a pochi, sono le cozze d'acqua dolce gli animali a maggior rischio di estinzione nel mondo. Quindi, stiamo perdendo i più importanti ed efficienti depuratori naturali che svolgono il loro importante lavoro nella melma oscura dei fondali dei nostri laghi e fiumi. Ma come mai nessuno ne parla? In un tempo di ambientalisti ed animalisti, di vegani

e di pescatori “no kill”, di profeti dei social, nessuno si preoccupa di questa perdita. Recenti articoli scientifici e divulgativi citano la crisi degli animali delle acque dolci, ma nessuno cita quelli più a rischio. Ad esempio, un articolo recente del Corriere della Sera cita “pesci, crostacei come granchi e gamberetti e i cosiddetti odonati cioè insetti d'acqua dolce come le libellule” ([https://www.corriere.it/animali/pesci-fauna-marina/25\\_gennaio\\_08/perche-un-quarto-degli-animali-d-acqua-dolce-rischia-l-estinzione-tra-le-cause-inquinamento-dighe-e-agricoltura-141883ca-6684-4ce4-ba8c-2011c34ccx1k.shtml](https://www.corriere.it/animali/pesci-fauna-marina/25_gennaio_08/perche-un-quarto-degli-animali-d-acqua-dolce-rischia-l-estinzione-tra-le-cause-inquinamento-dighe-e-agricoltura-141883ca-6684-4ce4-ba8c-2011c34ccx1k.shtml)): “Circa un quarto degli animali, il 24%, mostra un elevato rischio di scomparire. Tra i gruppi studiati, i granchi, i gamberi e i gamberetti sono quelli a più alto rischio di estinzione, con il 30% di essi minacciati, seguiti dal 26% dei pesci d'acqua dolce e dal 16% di libellule e damigelle”. Ma se questi dati sono preoccupanti (il Corriere della Sera li definisce “epocali”) come dovremmo considerare il rischio di estinzione delle cozze d’acqua dolce che si attesta intorno al 70%? Nessuno dei più importanti gruppi ambientalisti o delle più o meno note organizzazioni dedite alla conservazione della natura dedica ai bivalvi d’acqua dolce la stessa attenzione che ricevono le specie più carismatiche. Dal sito del WWF, tanto per citare uno dei più autorevoli, si apprende che “Nessuno conosce il numero esatto di specie che si estinguono ogni anno, ma sappiamo che è oggi minacciato il 23% dei mammiferi e il 12% degli uccelli”. Sembra che nemmeno le organizzazioni più avanzate, specializzate e credibili, come appunto il WWF, e i siti più sponsorizzati come “SALVA una specie in pericolo” sappiano che il gruppo animale più a rischio al mondo sono proprio le “cozze” d’acqua dolce, che con il loro 70% di specie minacciate dovrebbero generare un allarme molto maggiore dei mammiferi (con il 23 %) e degli uccelli (con il 12 %). Questa incredibile trascuratezza nasconde un pericolo ancor più serio per la conservazione ambientale: la confusione tra la salvaguardia di poche specie animali “carismatiche” che possono attrarre l’attenzione mediatica (spesso utilizzata a scopo commerciale) e la conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici che fornisce. Un ambiente con elevata biodiversità è più “pulito” e maggiormente “utilizzabile”, ma non è salvando le poche specie attraenti che si mantiene la biodiversità. Purtroppo, non è possibile approfondire questo concetto ecologico in poche righe, ma è importante considerare che un ecosistema funziona meglio quanto più diversificata è la comunità vivente che lo popola. Salvaguardare solo alcune specie, indipendentemente dal loro ruolo e dal loro “equilibrio” nell’ambiente, non solo è inutile ma può essere addirittura dannoso se queste specie escono dal controllo naturale, per esempio per mancanza di predatori. Ciò non significa che non si debbano salvaguardare le specie a rischio di estinzione. Significa che qualunque azione di “conservazione” - che sia la protezione per il rafforzamento delle popolazioni rimaste o la reintroduzione di popolazioni precedentemente estinte - deve essere fatta nel rispetto degli equilibri ambientali e deve essere finalizzata al miglioramento delle condizioni degli ecosistemi che ospitano le specie a rischio.

Quindi, la conservazione delle specie, e di conseguenza dei servizi ecosistemici, non può essere fatta su base “emotiva”, ma richiede interventi basati su decisioni informate e razionali. Purtroppo, è proprio sul trasporto emotivo che giocano molte società “ambientaliste” o “animaliste” per attrarre attenzione (e donazioni). È ovvio che su questa base non si può proporre di salvare scarafaggi o cozze. Questi animali utilissimi, che includono molte specie a rischio di estinzione, sono esposti ad un rischio molto maggiore di quello causato dall’inquinamento e dal cambiamento climatico. Soffrono di un rischio che affonda le sue radici nella nostra cultura: minacciati da trascuratezza (se non da ribrezzo) non hanno scampo.

Poiché mi occupo di cozze, mi limito a parlare di queste benché condividano il loro destino con tutte le altre specie brutte, schifose, odiate. Ma perché ci dovremmo preoccupare delle cozze d’acqua dolce?

Perché, per nostra fortuna, hanno un grande impatto sulla qualità dell'acqua per i servizi ecosistemici che forniscono.

Innanzitutto, sono organismi filtratori: sono in grado di filtrare e depurare grandi volumi d'acqua rimuovendo le particelle sospese (fitoplancton, batteri, virus, detrito) e le sostanze inquinanti sospese o disciolte. Ma il loro ruolo non si esaurisce qui: questi animali sono i più usati come indicatori biologici per il monitoraggio della qualità delle acque. Un improvviso aumento della mortalità delle cozze d'acqua dolce è un indice di contaminazione tossica o di variazione anomala della qualità dell'ambiente. La loro scomparsa di solito indica un inquinamento persistente dell'ambiente, come accadde nel Lago d'Orta un secolo fa. Formidabile è la loro capacità di accumulare sostanze tossiche dall'acqua e dai sedimenti di laghi e fiumi: depurano l'ambiente e accumulano le sostanze tossiche, i batteri e i virus. Infatti, vengono definite bio-accumulatori e, come tali, vengono usate per valutare la concentrazione di inquinanti inorganici (es. metalli, radioisotopi, PFAS) ed organici (es. PCB, tossine algali) e per mappare la loro distribuzione nell'ambiente. Ad esempio, le sostanze tossiche che potrebbero essere presenti nel Lago Maggiore (DDT, PCB, microplastiche, etc.) vengono continuamente monitorate mediante l'analisi delle loro concentrazioni nelle cozze raccolte lungo il perimetro del lago. Ma l'esempio più emblematico dell'uso delle cozze (marine e d'acqua dolce) come bio-indicatori di qualità delle acque è il programma "Mussel Watch" che dal 1986 garantisce il controllo degli inquinanti nelle acque costiere ed interne negli USA (<https://coastalscience.noaa.gov/science-areas/pollution/mussel-watch/>).

Ma come possono accumulare sostanze che sappiamo essere tossiche senza lasciarci la pelle, o, meglio, la conchiglia? Lo possono fare perché il loro organismo possiede delle particolari capacità di de-tossificazione: cioè le sostanze tossiche vengono "inattivate" mediante diversi meccanismi biochimici. Ad esempio, alcuni metalli vengono "legati" a proteine che li rendono inattivi o incapaci di entrare nelle cellule attraversando la membrana cellulare. Altri metalli vengono "pietrificati" imprigionandoli in granuli di carbonato di calcio che vengono accumulati nei tessuti del mollusco oppure trasferiti nella conchiglia. E una volta che sono nella conchiglia, ovviamente, ci restano per tutta la vita dell'animale, e oltre. Infatti, come tutti sappiamo, le conchiglie durano molto più a lungo degli animali che le hanno prodotte. Chi non ha, almeno una volta nella vita, raccolto e conservato qualche bella conchiglia? E le conchiglie fossili dimostrano che la durata può essere davvero lunga! Allora accumulare le sostanze tossiche in una conchiglia equivale a togliersele dai piedi per un sacco di tempo! E questo è un "servizio" importante che le cozze possono fornirci.

Ma non è finita: muovendosi nei sedimenti, le cozze ne favoriscono l'ossigenazione influenzando anche tutti gli altri processi chimici che regolano la disponibilità di nutrienti, quali azoto e fosforo, che stanno alla base di tutta la catena alimentare dell'ecosistema, dai batteri ai lucci. La presenza di alcune specie di cozze, inoltre, fornisce maggiore stabilità ai fondali nei tratti fluviali e torrentizi, riducendo la quantità di detrito asportata a causa delle periodiche e ormai sempre più violente variazioni delle portate d'acqua. Quindi, le cozze non sono belle, non si mangiano, ma svolgono servizi estremamente utili e sono bioindicatori di salute acquatica: la presenza di popolazioni di cozze abbondanti e riproduttive indica un sistema idrico sano che significa buona pesca e buona qualità delle acque. Come filtratori e accumulatori di sostanze anche tossiche e di microorganismi anche patogeni svolgono un ruolo simile a quello di piccoli impianti di depurazione dell'acqua. Sono ampiamente utilizzate come "bioindicatori" della qualità degli ecosistemi, e negli USA come specie "modello" per la determinazione e l'aggiornamento delle soglie di ammissibilità in materia di legislazione sugli scarichi inquinanti. Il loro uso come indicatori di accumulo si basa

sull'indubbio vantaggio di poter valutare, dalla quantità di inquinanti presenti nei loro gusci e tessuti, il tipo, l'estensione, e anche il tempo nel quale è avvenuto l'inquinamento. E non solo! ... i loro gusci possono essere usati come "registratori" dell'evolversi dell'inquinamento negli anni. Ma negli ultimi anni si stanno diffondendo sempre più dei sistemi di allarme in tempo reale che registrano il comportamento e il battito cardiaco delle cozze d'acqua dolce per monitorare le variazioni dell'ambiente. Un'applicazione di questo sistema di allarme permette di tenere sotto controllo la qualità delle acque potabili destinate al consumo umano, come ad esempio viene fatto dalla Città metropolitana di Torino.

Quindi, l'estinzione di questi "brutti" animali sconosciuti e trascurati comporterebbe danni agli habitat e agli altri organismi dell'ecosistema, e la perdita del miglior bioindicatore che abbiamo a disposizione per il monitoraggio ambientale.

Ma quanto costa, in termini economici e non ecologici, questa perdita? Questa è la domanda alla quale spesso mi si chiede di rispondere. Non esiste ad oggi alcuna documentazione bibliografica sull'argomento. Ci sono molti tentativi e c'è tutta una disciplina che si occupa di stimare il valore economico della biodiversità e dei servizi ecosistemici sottesi. Perché? Per giustificare al lettore e al mondo economico le ragioni per le quali è necessario spendere per preservare la biodiversità (es. <http://www.teebweb.org/>)!

Per quanto riguarda il valore delle cozze, grazie ad un progetto finanziato dalla UE (<https://cordis.europa.eu/project/id/101060361>) sono in corso esperimenti per quantificare la loro efficienza come depuratori per acque contaminate da eccesso di nutrienti (eutrofizzazione), alghe tossiche, micro e nanoplastiche, metalli pesanti e terre rare: Da questo progetto emergeranno alcuni dati importanti per tentare una stima, seppure approssimativa, del valore economico dei servizi che questi animali possono fornire. Questo, forse, renderà "interessanti" anche le cozze d'acqua dolce e si potrà cominciare a salvare almeno quelle poche che saranno rimaste.

Per tornare ai laghi di Revine: le cozze hanno sollevato l'interesse dell'associazione Vallata Sana, e a questo è seguito l'invio di foto di gusci rinvenuti nei laghi. Purtroppo, questi gusci appartengono ad una specie invasiva molto diffusa (*Sinanodonta woodiana*) che ha impatti negativi sia sulle specie di cozze native che su altre specie della rete trofica. Probabilmente introdotta con specie ittiche aliene, come il siluro, non si può estirpare e si espande rapidamente a tutti gli ambienti acquatici circostanti. Prossimamente, faremo un sopralluogo per verificare se esistono ancora nei due laghi esemplari delle specie native. Questo ci darà l'occasione di fare una prima valutazione di massima delle condizioni dei due laghi. Tuttavia, così come il medico prescrive la cura dopo aver diagnosticato il male, il primo passo (diagnosi) consiste in una serie di indagini adeguate ad una pianificazione razionale degli eventuali interventi da attuare; il secondo passo (cura), se necessario, sarà programmato sulla base dei risultati di queste indagini.