

La capacità autodepurativa dei corsi d'acqua



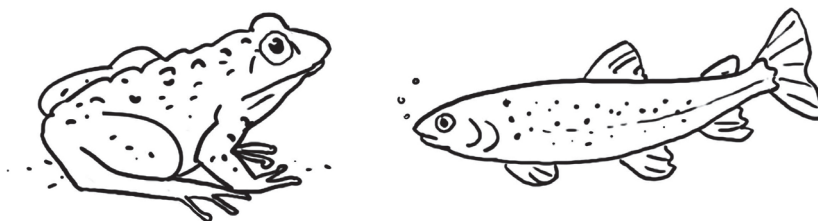
I processi che stanno alla base della capacità autodepurativa di un fiume sono molto complessi e sono legati in parte all'*attività degli organismi viventi* e in parte alle *caratteristiche chimiche (pH) e fisiche (temperatura, portata) dell'ambiente acquatico* stesso. I meccanismi che regolano la capacità autodepurativa sono i seguenti.

- **Diluizione degli inquinanti:** di particolare importanza, agevola i successivi meccanismi di demolizione.
- **Sedimentazione degli inquinanti:** fenomeno per il quale si realizza il deposito degli inquinanti nei sedimenti del corpo idrico.
- **Complessazione:** è un fenomeno fisico ben definito in base al quale alcuni elementi inquinanti possono legarsi in modo temporaneo a sostanze organiche complesse naturali.
- **Adsorbimento:** è un processo fisico simile al precedente che riguarda però l'intersezione tra inquinanti organici o metallici e sostanze colloidali presenti nell'acqua, come le argille. Questi complessi sono sede di intensa attività batterica, processo che consente una degradazione elevata degli inquinanti organici.
- **Equilibrio acido-base ed «effetto tampone»:** processo chimico che consente al sistema acquatico di opporsi a un cambiamento di acidità dell'acqua (provocato dall'inquinamento), che agirebbe negativamente sulla fauna acquatica.
- **Ossigenazione:** la disponibilità di ossigeno nel corso d'acqua dipende sia dalla turbolenza delle acque (rimescolamento), sia dal grado di diluizione degli inquinanti. L'ossigenazione è molto importante in quanto intensifica l'attività di ossidazione chimica diretta o mediata da organismi nei confronti della sostanza organica e di alcuni inquinanti organici.
- **Abrasioni:** è un fattore puramente fisico che comporta la frammentazione meccanica di particelle solide in particelle più piccole. È molto importante in quanto aumenta la superficie d'attacco per i processi di degradazione chimica e biologica.

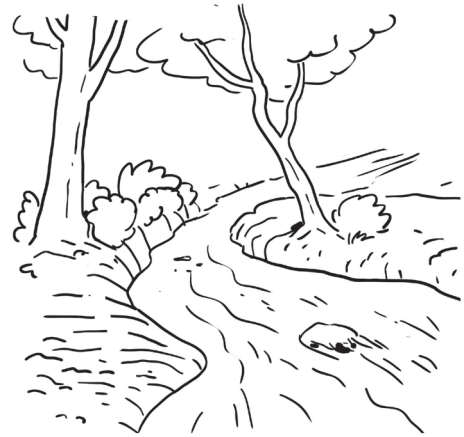
- **Degradazione biologica:** è l'insieme delle attività operate da molte forme viventi il cui risultato ultimo è l'aumento della biomassa e la liberazione di anidride carbonica, acqua e sostanze minerali. *La degradazione della sostanza organica* passa attraverso diversi sistemi, che agendo singolarmente e in sinergia riescono efficacemente a «demolire» la sostanza organica presente. Gli organismi coinvolti sono microrganismi quali batteri, funghi, microalghe, ecc.
 - **Il primo sistema depurante** dei corsi d'acqua è costituito da microalghe, funghi, batteri e protozoi. Quando la sostanza organica raggiunge il corso d'acqua (sia di origine naturale sia di origine antropica, es. liquami fognari), la demolizione inizia a opera di microrganismi (batteri e funghi) e i prodotti della mineralizzazione vengono poi riciclati dai vegetali (microalghe, idrofite). Le comunità microscopiche formano quella sottile pellicola biologica, scivolosa al tatto, che prende il nome di *periphyton*.
 - **Il secondo sistema depurante**, costituito da macroinvertebrati, funge da acceleratore e regolatore del processo. La loro ricchezza di specializzazioni massimizza l'utilizzo di tutte le forme di risorse alimentari disponibili (scarichi umani compresi) e rende la comunità in grado di rispondere in maniera flessibile alle variazioni stagionali o antropiche del carico organico. I macroinvertebrati si nutrono di batteri e ne «ringiovaniscono» le popolazioni mantenendole così in uno stato di elevata attività, mentre i trituratori, sminuzzando i detriti organici grossolani in particelle minute, ne aumentano la superficie, potenziando così l'attacco da parte dei batteri.



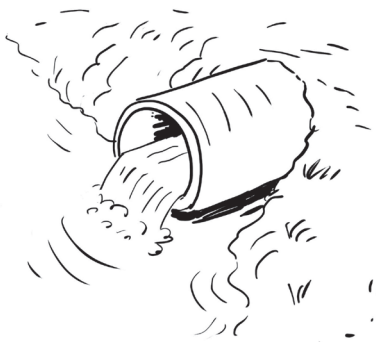
- **Il terzo sistema depurante** che contribuisce alla rimozione di biomassa è fornito dai vertebrati, compresi quelli terrestri, che si nutrono dei macroinvertebrati acquatici: pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi. Molto efficace è inoltre il ruolo della vegetazione acquatica nell'azione di ciclizzazione dei nutrienti.



- **Il quarto sistema depurante** è dato dell'ambiente terrestre circostante, in particolare delle fasce di vegetazione riparia, che fornisce cibo e habitat ai macroinvertebrati e ai vertebrati e svolge una duplice funzione depurante, agendo da filtro meccanico e da filtro biologico.



La *vegetazione riparia* intercetta le acque di dilavamento dei versanti e ne rallenta la velocità, inducendo la sedimentazione del carico solido e degli inquinanti a esso legati. Questa azione di chiarificazione delle acque contribuisce alla limpidezza dei fiumi e impedisce il riempimento degli interstizi tra i ciottoli, microambienti di primaria importanza per gli altri sistemi depuranti.



In caso di *scarichi industriali* nel corpo idrico, la tossicità del carico inquinante (che può contenere metalli pesanti e sostanze organiche di sintesi come idrocarburi, fenoli, ecc.) riduce l'efficienza e la funzionalità della comunità microbica, che quindi non è in grado di metabolizzarli.

La *stima della degradabilità* di uno scarico si ottiene dal rapporto tra il quantitativo di ossigeno richiesto per la degradazione microbica (*Richiesta Biologica di Ossigeno-BOD*) e il quantitativo di ossigeno necessario per la degradazione chimica (*Richiesta Chimica di Ossigeno-COD*) di un certo quantitativo dello scarico stesso. Maggiore è il valore dell'ultimo parametro rispetto al primo, meno risulta naturalmente degradabile lo scarico.

$$\text{Stima della degradabilità di uno scarico} = \frac{(\text{Richiesta Biologica di Ossigeno-BOD})}{(\text{Richiesta Chimica di Ossigeno-COD})}$$