

# GLI INDICATORI DI ALTERAZIONI IDROLOGICHE FLUVIALI

LA RELAZIONE TRA GLI EVENTI DI MAGRA O SECCA E LA PRESENZA E STRUTTURA DELLE COMUNITÀ DEL MACROBENTHOS È DIVENUTA UN OGGETTO DI STUDIO CENTRALE IN ANNI IN CUI LA MANCANZA DI ACQUA È UN FENOMENO CHE SI STA DIFFONDENDO VELOCEMENTE. UN'INDAGINE DI ARPAE MOSTRA L'IMPOVERIMENTO DEI TORRENTI IN EMILIA-ROMAGNA.

I corsi d'acqua in Emilia-Romagna hanno tutti origine per scorrimento superficiale, dipendono cioè dalla quantità di acqua che a seguito di precipitazioni viene raccolta dal bacino idrografico e attraverso rivoli e torrenti va a formare il reticolo idrografico. I corsi d'acqua posti a sud del fiume Po sono da considerarsi in area mediterranea e tutti a carattere torrentizio. Queste tipologie di acque presentano un ampio gradiente di variabilità delle portate che si riflette sulle comunità macrobentoniche che presentano spesso una discontinuità nella struttura.

La relazione che esiste tra gli eventi di magra o secca idrologica e la presenza e struttura delle comunità del *macrobenthos* è stata da sempre riconosciuta, ma è divenuta un oggetto centrale in questi ultimi anni in cui la mancanza di acqua è un fenomeno che si sta diffondendo velocemente sia per ragioni legate alle variazioni climatiche sia per l'aumento delle richieste idriche.

La comunità macrobentonica è in grado di fornire due principali tipi di risposte a questo disturbo: la prima (*resistenza*) consiste nella sua capacità di far fronte all'evento senza subire importanti alterazioni, la seconda (*resilienza*) nella sua capacità di ricostruire le condizioni iniziali a seguito alla fase di disturbo (Lake, 2000).

Si possono evidenziare 2 tipi di magra o secca:

- *stagionale*, che rappresenta la manifestazione di regime idrico estremo di un dato ambiente fluviale e non è percepita come disturbo. La comunità è abituata a tali eventi e ha sviluppato nel tempo delle azioni di adattamento come cicli biologici peculiari e uso di particolari rifugi

- *sovra-stagionale*, cioè imprevedibile, non associata a una stagione. Si tratta di un declino diffuso delle precipitazioni o comunque della disponibilità di acqua. La risposta del benthos è bassa resistenza e



FOTO: ALESSANDRA AGOSTINI

1  
resilienza variabile. Questi comportamenti della comunità possono essere specifici del gruppo tassonomico, ma ancor più delle specie (Boulton & Petts, 1994).

## Lo studio ecologico dei corsi d'acqua

Rispetto ai tre assi utilizzati per lo studio ecologico di un corso d'acqua – laterale, longitudinale e verticale – in situazioni di criticità idrica il primo a divenire critico è quello laterale, da sponda a sponda, con la perdita dei microhabitat delle aree marginali in connessione con le fasce perifluviali. Si assiste a un sopravvento degli habitat lentic con una omogeneità di flussi che promuoveranno la prevalenza di generi o specie più resistenti e opportuniste.

Rispetto all'asse longitudinale si ha una banalizzazione dell'ambiente con la scomparsa dell'alternanza di mesohabitat – *pool* e *riffle* – fino ad avere nel letto fluviale solo una presenza frammentata di *pool*. Avviene una sedimentazione

dei detriti fini, insieme a un accumulo di detriti e nutrienti dove, in assenza di flusso, le sostanze chimiche nocive non vengono allontanate e neppure diluite. L'innalzamento della temperatura e l'abbassamento dell'ossigeno determinano la scomparsa delle specie più reofile (individui adattati a vivere in acque correnti). La mutata quantità e qualità di acqua per tempi prolungati determina una riduzione in quantità e in ricchezza di specie, ma anche un'alterazione dei cicli biologici.

L'asse verticale, almeno nelle tipologie fluviali con letti porosi dove le *pool* presenti rimangono connesse con il flusso del subalveo, è quello che riesce a mantenere una sua funzionalità grazie alla zona iporreica<sup>1</sup> che diventa rifugio per *macrobenthos* di superficie.

1 Torrente Savena in magra, località a monte di Pianoro Vecchia (BO).

2 Tricottero leptoceridae con astuccio.

Anche eventi di piena e intense precipitazioni possono avere influenza negativa sulla popolazione macrobentonica, in modo diretto con trascinati catastrofici degli individui verso valle, ma anche indirettamente con una modificazione dell'ambiente fluviale. Perturbazioni anomale, che risultano sempre più frequenti circa l'entità e la stagionalità, provocano modifiche nelle caratteristiche fisiche degli habitat e dei substrati con influenza sulla composizione della comunità macrobentonica.

Repentine alternanze di portate idrologiche di magra prolungate (durante le quali si sono accumulate notevoli quantità di sedimenti fini) a portate idrologiche anche di non eccessiva entità determinano la rimobilizzazione dei sedimenti fini con effetti di un elevato trasporto di materiali in sospensione. Casi estremi provocano eventi di *clogging* che consistono nell'occlusione degli interstizi dei sedimenti grossolani del fondo da parte di materiale fine (sabbia e, soprattutto, limo e argilla) che influenza la composizione della comunità macrobentonica.

Il regime torrentizio dei nostri corsi d'acqua determina un'amplificazione di tutti gli stress naturali che vengono ulteriormente esasperati da prelievi di acqua per usi agricoli, industriali o potabili. Le condizioni di questi ambienti diventano critiche e molto simili a quelle che si possono osservare in siti inquinati dove le comunità bentoniche sono presenti con *taxa* molto tolleranti. In questo contesto di instabilità idrologica sono altrettanto importanti le alterazioni antropiche strutturali che modificano la morfologia come traverse, dighe, rettificazioni e assenza di vegetazione ripariale. Le conseguenze di queste pressioni si manifestano sia durante un evento di piena sia durante periodi di magra o secca e vengono evidenziate dalle alterazioni di struttura delle comunità macrobentoniche esigenti in termini di profondità, velocità di corrente, tipo di flusso e tipo di substrato.

## L'andamento 2010-2019 in Emilia-Romagna

Una prima analisi generale dell'andamento dal 2010 al 2019 dell'indice STAR\_ICMi<sup>2</sup> e delle 6 metriche che lo compongono nei corpi idrici fluviali regionali caratterizzati da criticità idriche naturali o antropiche ha

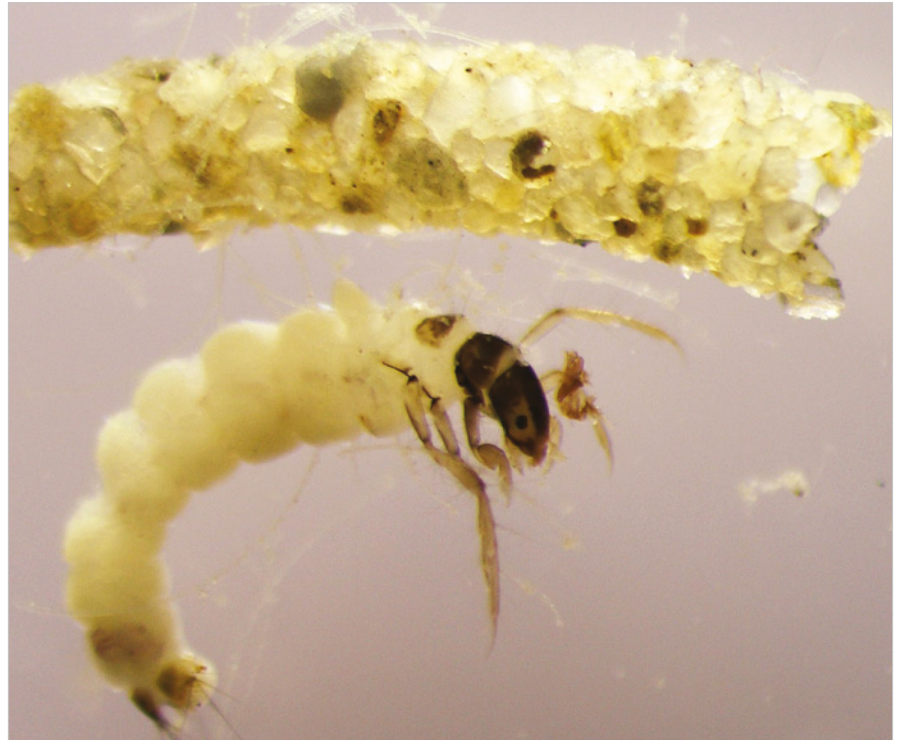


FOTO: DANIELA LUCCHINI

2

evidenziato, a partire dalla seconda metà del decennio, un abbassamento dei valori dell'indice che in taluni casi si tramuta in un abbassamento anche di classe di qualità. Studiando l'andamento delle metriche, la maggior parte dei campioni esaminati mostra un impoverimento in termini di abbondanza della selezione delle famiglie EPTD – metrica  $\text{Log}_{10}(\text{Sel\_EPTD} + 1)$  – di tolleranza come metrica ASPT e di diversità come indice di Shannon. Si rileva anche una diminuzione di ricchezza in termini di famiglie totali ed EPT. Come è facile intuire in questi corpi idrici caratterizzati tra le altre pressioni e impatti da una diminuzione di disponibilità di acqua e habitat, nella maggior parte dei casi i cali in termini di abbondanza sono più frequenti in aree di *pool* rispetto ai mesohabitat di *riffle* e lo stesso vale per la metrica ASPT della tolleranza.

Il divario maggiore in termini di diminuzione della metrica di riferimento lo si riscontra nel numero di famiglie totali, che diminuiscono in misura maggiore nelle aree di *pool*. Inverso invece è l'andamento del numero di famiglie EPT che mostrano una diminuzione più frequente in aree di *riffle*. Associato a questo andamento è infine possibile affermare che la diversità diminuisce in entrambe le aree, ma è più accentuata in *riffle* come era ipotizzabile aspettarsi. In taluni casi una conseguenza di questa diminuzione non uniforme delle metriche nei due mesohabitat si tramuta

in un aumento del divario tra i risultati degli indici STAR\_ICMi di *pool* e *riffle* del corso idrico.

Al netto delle altre pressioni presenti in alcuni corpi idrici presi in esame, l'andamento dei risultati riscontrati nelle aree di *pool* fanno ipotizzare che la mancanza di acqua, con il conseguente abbassamento dei livelli di ossigeno disciolto e l'innalzamento della temperatura, abbia un impatto maggiore su queste aree rispetto a quelle di *riffle*. I casi esaminati sono tutti relativi a corpi idrici soggetti a una diminuzione di portata che interessa il periodo che mediamente va da maggio a ottobre. In futuro è previsto un approfondimento dell'indagine per caratterizzare ancora meglio le correlazioni.

### Daniela Lucchini<sup>1</sup>, Alessandra Agostini

Centro tematico regionale Sistemi idrici, Arpae Emilia-Romagna  
1. Responsabile

### NOTE

<sup>1</sup> La zona iporreica, cioè la zona di transizione tra acqua sotterranea e acqua superficiale, rappresenta un importante *ecotono* (spazio intermedio tra due ecosistemi limitrofi) caratterizzato da intense attività biochimiche in grado di condizionare la dinamica dei nutrienti negli ecosistemi lotici e la loro capacità auto depurante.

<sup>2</sup> Indice che definisce la classe di qualità ecologica dell'indicatore macroinvertebrati bentonici a norma della direttiva Acque 2000/60/CE