

Capitolo 6

CONCLUSIONI

L'ecologia fluviale è una disciplina relativamente giovane ma in rapida crescita: solo negli ultimi tre decenni l'ecologia degli ambienti lotici è passata da essere un piccolo ramo della Limnologia a diventare una disciplina ecologica indipendente, con un aumento esponenziale delle pubblicazioni dedicate, anche nel nostro paese (Fenoglio e Bo, 2009). In questo ambito, lo studio dei sistemi fluviali alpini costituisce un argomento innovativo e di grande attualità, sia per l'unicità di tali ambienti sia per la loro crescente vulnerabilità.

Nel corso dei tre anni di ricerca sono stati realizzati campionamenti e indagini sperimentali nel tratto alpino del Po, in località Pian della Regina (Crissolo, Alpi Cozie, CN), indagando diversi aspetti strutturali e funzionali del sistema lotico. Per rendere maggiormente l'idea della quantità di lavoro di campo e laboratorio condotto, basti pensare che sono stati complessivamente raccolti e determinati circa 30.000 invertebrati fluviali solamente in questo tratto (senza contare gli organismi determinati negli studi riportati nel capitolo 7).

I fiumi alpini differiscono per molti aspetti dagli altri sistemi lotici, specialmente per le peculiari caratteristiche dei bacini idrografici di alta montagna. In questa Tesi abbiamo esaminato la variazione stagionale delle principali variabili ambientali, degli input energetici autoctoni (clorofilla bentonica) ed alloctoni (particellato organico grossolano di origine terrestre) e delle composizione strutturale e funzionale delle comunità macrobentoniche in un fiume alpino non glaciale.

Alcuni elementi emersi dal lavoro sembrano essere di notevole interesse.

In primo luogo, le concentrazioni di clorofilla-*a* e la quantità di CPOM mostrano un trend stagionale differente rispetto a quanto accade a quote inferiori, con variazioni legate alle particolari condizioni climatiche ed idrologiche alpine. In particolare, per quanto riguarda la produttività primaria autoctona del sistema si è visto che questa ha come principali determinanti il fotoperiodo e specialmente l'idrologia: infatti, il minimo di produttività coincide con il periodo di massima portata legata allo scioglimento delle nevi ed al conseguente aumento del trasporto solido e dell'abrasione dei substrati. Per quanto

riguarda la CPOM è stato interessante notare come questo input raggiunga il suo massimo non in autunno (come accade normalmente nelle regioni temperate, in bacini localizzati a quote minori e con copertura forestale). Il massimo apporto di CPOM alloctona si registra in primavera, quando il ruscellamento legato allo scioglimento delle nevi raccoglie dal bacino e trasporta in alveo i frammenti organici grossolani (erbacei e arbustivi) che sono rimasti per mesi intrappolati sotto la coltre nevosa.

La comunità macrobentonica è risultata essere costituita per la maggior parte da taxa specializzati e orofili: il gruppo trofico funzionale maggiormente diffuso è risultato essere quello dei raschiatori di biofilm, testimoniando come questa risorsa sia di notevole importanza in un ambiente alpino. Tuttavia, il nostro studio evidenzia come l'input energetico alloctono, sinora considerato poco o punto importante in ambienti siti al di sopra della linea degli alberi, costituisca al contrario una risorsa di primaria importanza per le comunità macrobentoniche alpine.

Considerando il fatto che numerosi studi suggeriscono un rapido e progressivo innalzamento delle temperature sulle Alpi (con la conseguente migrazione altitudinale dell'orizzonte delle foreste) abbiamo inoltre ritenuto interessante valutare la capacità metabolica di un fiume alpino al di sopra della linea degli alberi. Utilizzando la tecnica dei *leaf packs* in un tratto non forestato, abbiamo riscontrato che le comunità macrobentoniche alpine hanno una notevole plasticità trofica. Infatti, pur con un tasso di degradazione inferiore a quanto riportato per ambienti forestati di quote minori, il detrito fogliare alloctono è stato colonizzato e degradato dal macrobenthos con un pattern simile. Anche se dominate normalmente da raschiatori di biofilm, le comunità macrobentoniche alpine riescono quindi a utilizzare, ove disponibile, una risorsa alloctona e quindi si può ipotizzare che, nel caso di spostamento altitudinale delle foreste (e quindi aumento della disponibilità di CPOM) le comunità fluviali potranno attivamente processare questa risorsa.

Altro elemento di grande interesse è stato quello di analizzare alcuni aspetti dell'ecologia di taxa lotici orofili. Infatti, le conoscenze inerenti i cicli vitali e l'ecologia trofica degli insetti acquatici alpini sono ancora scarse e frammentarie. Sono state studiate tre specie tipicamente alpine: i Plecotteri *Dictyogenus alpinus* (Perlodidae) e

Rhabdiopteryx alpina (Taeniopterygidae) e l'Efemerottero *Epeorus alpicola* (Heptageniidae). Molto interessante è il fatto che queste specie mostrino in un ambiente così estremo una spiccata plasticità trofica. Infatti, abbiamo riscontrato che *D. alpinus*, comunemente noto come predatore di invertebrati, nel tratto alpino del Po include anche detrito organico nella sua dieta. Questa specie ha una crescita lenta ed è semivoltino. *R. alpina*, di dimensioni minori, è univoltina e principalmente raschiatrice di biofilm (ma anche raccoglitrice di particellato organico fine). Anche *E. alpicola* è semivoltino, e si nutre di detrito fine raccolto sul fondo. In conclusione, in un torrente di alta quota la comunità è dominata e caratterizzata da taxa specializzati, che mostrano tempi di sviluppo postembrionale allungati e un ampio spettro trofico, a causa della scarsità di risorse e delle condizioni climatiche avverse.

In conclusione, nel tratto alpino del Po le condizioni climatiche ed idrologiche sembrano essere tra i principali determinanti che influenzano le comunità fluviali. Infatti, il clima alpino in questa area priva di ghiacciai è la causa diretta di cospicue variazioni idrologiche, cui seguono importanti variazioni degli input energetici autoctoni ed alloctoni.

Il biofilm bentonico sembra costituire la più importante risorsa energetica, modellando le comunità macrobentoniche che infatti risultano dominate dai raschiatori. Tuttavia, una parte della comunità è in grado di utilizzare l'input alloctono che è minore rispetto a quanto avviene in quote inferiori e che comunque presenta un caratteristico trend stagionale (probabilmente descritto per la prima volta). Questa plasticità trofica permette alle comunità macrobentoniche di utilizzare anche quantitativi di CPOM che normalmente non sarebbero disponibili, come evidenziato dal nostro lavoro con i *leaf packs*. Questo perchè tra i taxa più comuni e tipici, numerosi sono quelli caratterizzati da una notevole lentezza nello sviluppo ed in particolare dalla possibilità di ampliare lo spettro trofico a seconda delle disponibilità.

Conoscere meglio questi sistemi ecologici è il presupposto iniziale per tutelarne l'integrità, in un momento storico caratterizzato da una esponenziale crescita degli impatti antropici a livello locale e da un drammatico cambiamento climatico a livello globale.