

# RASSEGNA SCIENTIFICA

A cura di  
**Pietro Genoni**

Collaboratori  
**Michele Arcadipane, Rossana Caroni, Stefano Fenoglio, Alessandra R. Magarelli**

*Questa rubrica presenta una selezione di articoli di recente pubblicazione su alcune tra le principali riviste scientifiche internazionali. Il suo scopo è quello di offrire ai lettori una panoramica il più possibile aggiornata sullo stato della ricerca, di base ed applicata, nell'ambito degli argomenti trattati da Biologia Ambientale. I lavori sono raggruppati in base alla tematica affrontata, indicata mediante parole chiave all'inizio di ciascun gruppo di articoli.*

*Le versioni integrali degli articoli presentati possono essere richieste direttamente all'autore referente indicato in ciascuna recensione, oppure alla redazione di Biologia Ambientale (biologia.ambientale@cisba.it).*

*La rubrica è aperta al contributo di tutti i soci, i quali, oltre a segnalare alla redazione articoli ritenuti di interesse, sono invitati a collaborare in prima persona alla loro recensione, prendendo preventivi accordi con il curatore (p.genoni@arpalombardia.it).*

ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > MONITORAGGIO BIOLOGICO > MACROINVERTEBRATI BENTONICI

## Measuring and controlling data quality in biological assemblage surveys with special reference to stream benthic macroinvertebrates

Y. Cao, C.P. Hawkins and M.R. Vinson

*Freshwater Biology*, 48: 1898 (2003)

Y. Cao, Department of Aquatic, Watershed and Earth Resources, Utah State University, Logan, UT 84322-5210, USA. E-mail: yongcao@cc.usu.edu

Le indagini sulle comunità biologiche sono finalizzate in primo luogo a definire la composizione in specie e le relative abbondanze ad una o più scale spaziali o temporali. L'interpretazione dei dati e le conclusioni dipendono da quanto i campioni sono ben rappresentativi della comunità indagata.

Le misure convenzionali di qualità dei dati, come la deviazione standard o il coefficiente di variazione, sono stati impiegati per la stima di singole variabili, ma sono insufficienti o inadeguate per stimare la qualità dei dati che descrivono intere comunità biologiche. Gli indici di similarità, invece, tenendo conto della composizione in specie

e della loro abbondanza relativa, possono essere usati per misurare e controllare efficacemente la qualità di questi dati.

Il coefficiente medio di Jaccard (JC) calcolato tra più coppie di campioni replicati, ossia il coefficiente di autosimilarità (AJC), è concettualmente e numericamente correlato al coefficiente medio di variazione della densità di tutte le specie osservate, una misura di precisione del campionamento, ed alla frazione di ricchezza totale in specie, una misura di accuratezza del campionamento.

Gli autori esaminano come il coefficiente AJC possa essere utilizzato per valutare l'effetto di diffe-

renti potenziali cause di errore sulla qualità dei dati provenienti da indagini sulle comunità biologiche, inclusi lo sforzo di campionamento applicato sia all'interno di un'area sia in singoli punti, le procedure di sub-campionamento, la concordanza nel riconoscimento tassonomico.

Gli autori concludono che l'approccio basato sull'autosimilarità permette di superare la maggior parte dei punti deboli legati alle misure convenzionali di qualità dei dati e può essere impiegato per misurare e controllare efficacemente i dati delle indagini biologiche.

[PG]

## Rapid assessment of rivers using macroinvertebrates: the role of experience, and comparisons with quantitative methods

L. Metzeling, B. Chessman, R. Hardwick, V. Wong

*Hydrobiologia*, 510: 39-52 (2003)

L. Metzeling, Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology, EPA Victoria, 40 City Road, Southbank. E-mail: leon.metzeling@epa.vic.gov.au

Gli autori hanno confrontato i risultati ottenuti mediante la valutazione biologica rapida (RBA) dei macroinvertebrati rispetto a campioni quantitativi raccolti in 18 coppie di siti fluviali dell'Australia sudorientale. In ciascuna coppia uno dei punti di campionamento rappresentava un sito di riferimento, mentre l'altro presentava diversi gradi di disturbo, da lieve a moderato, dovuto ad inquinamento puntiforme o diffuso (effluenti di allevamenti ittici, scarichi di piccoli depuratori urbani, dighe, agricoltura e pascolo).

I campioni sono stati raccolti nelle zone di raschio (*riffles*), lungo le rive e sulle rocce nelle pozze (*pools*), utilizzando principalmente retini manuali (RBA) e campionatori di Hess (quantitativi).

Dai campioni di macroinvertebrati raccolti mediante RBA sono sempre stati ottenuti sub-campioni mediante lo smistamento degli organismi vivi sul campo per 30 minuti. Sono stati effettuati confronti tra operatori non esperti (studenti universitari) e biologi esperti nell'applicazione dei protocolli RBA, inclusa l'identificazione degli organismi. I campioni quantitativi erano raccolti solo da personale esperto, conservati e smistati al microscopio in laboratorio, osservando tutto il materiale od un suo sottocampione. Gli individui sono stati classificati a livello di famiglia in entrambi i metodi.

Gli operatori non esperti hanno osservato un numero di famiglie leggermente inferiore rispetto agli esperti ed hanno commesso al-

cuni errori di identificazione, mentre i dati degli operatori esperti degli stessi siti e degli stessi ambienti erano mediamente più consistenti. Tuttavia, un metodo di ordinamento dei dati (*Procrustes analysis*) ha permesso di mostrare che le differenze tra i dati RBA e quelli quantitativi non dipendevano dall'esperienza dell'operatore RBA.

Inoltre, indipendentemente dall'operatore, i dati RBA sono risultati migliori rispetto a quelli quantitativi nel discriminare tra i siti di riferimento ed i siti disturbati per tutti i tre tipi di habitat indagati. Gli autori concludono che il monitoraggio RBA è sensibile ed a basso costo e raccomandano di migliorare la consistenza dei dati raccolti da operatori diversi.

[PG]

## Invertebrate traits for the biomonitoring of large European rivers: an initial assessment of alternative metrics

S. Gayraud, B. Statzner, P. Bady, A. Haybachp, F. Schöll, P. Usseglio-Polatera, and Michel Bacchi

*Freshwater Biology*, 48: 2045 (2003)

B. Statzner, Université de Lyon1, UMR 5023 CNRS, Ecologie des Hydrosystèmes Fluviaux, Boulevard du 11 novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex, France. E-mail: statzner@biomserv.univ-lyon1.fr

L'applicazione dei regolamenti e delle normative che riguardano diversi ambiti amministrativi su larga scala crea un crescente bisogno di strumenti standardizzati per valutare e monitorare lo stato di "salute ecologica" dei fiumi, una richiesta che può essere soddisfatta tramite la descrizione di funzioni ecologiche delle specie di invertebrati che costituiscono le comunità dei fiumi.

Per valutare metriche alternative, gli autori hanno sperimentato in quale misura la struttura funzionale (descritta da 14 caratteristiche biologiche) delle comunità di invertebrati, in 190 tratti di grandi fiumi, differiva rispetto a diversi livelli di identificazione tassonomica (specie, genere, famiglia), di misure di abbondanza (dati grezzi, trasformazione log-normale delle abbondanze, presenza-assenza) e di

considerazione delle specie aliene (incluse od escluse), ed in quale misura queste differenze influenzavano la potenzialità dei descrittori funzionali nel discriminare i tratti di fiume lungo un gradiente di molteplici impatti antropici.

I descrittori funzionali ricavati a livello di specie, genere e famiglia sono risultati molto simili, mentre quelli derivati dai dati grezzi differivano significativamente da

quelli derivati dai valori log-normale delle abbondanze e dai dati di presenza-assenza. I descrittori funzionali con l'esclusione delle specie aliene differivano considerevolmente da quelli con tali specie incluse.

In generale, i descrittori funzionali sono riusciti a discriminare i tratti di fiume in funzione del livello di impatto antropico. La risoluzione tassonomica ha scarsamente influenzato tale discriminazione, mentre l'uso dei dati grezzi ha diminuito la capacità discriminatoria rispetto all'uso dei valori log-normali delle abbondanze e dei

dati di presenza-assenza. Ugualmente, l'esclusione di specie aliene ha diminuito la capacità di distinguere i differenti livelli di impatto.

Se considerate separatamente, le singole caratteristiche biologiche che descrivono la taglia massima degli individui, il numero di neonati per ciclo riproduttivo, il numero di cicli riproduttivi per individuo, la durata della vita degli adulti, il metodo riproduttivo, le cure parentali, la forma del corpo e le abitudini alimentari hanno mostrato la capacità più elevata di discriminazione dei livelli di im-

patto antropico.

I risultati indicano che l'identificazione a livello di genere o forse di famiglia può essere sufficiente per il biomonitoraggio dei grandi fiumi quando si usano le caratteristiche degli invertebrati. Sebbene i dati grezzi di abbondanza possano fornire una migliore discriminazione in presenza di bassi livelli di impatto, i dati di presenza-assenza dovrebbero essere sufficienti per individuare le modificazioni funzionali delle comunità biologiche causate da elevati livelli di disturbo antropico nei fiumi europei.

[PG]

### Stream macroinvertebrate response to catchment urbanisation (Georgia, U.S.A.)

A.H. Roy, A.D. Rosemond, M.J. Paul, D.S. Leigh, J.B. Wallace

*Freshwater Biology*, 48: 329 (2003)

A.H. Roy, Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, GA 30602, U.S.A. E-mail: aroy@uga.edu

Gli effetti dell'urbanizzazione dei bacini idrografici sulla qualità delle acque superficiali sono stati esaminati considerando 30 fiumi della Georgia, U.S.A., suddivisi in tre classi dimensionali: con bacini di 15, 50 e 100 km<sup>2</sup> ( $\pm 25\%$ ). Sono state esaminate le relazioni esistenti tra copertura ed uso del suolo (aree urbane, agricole e forestali) e le comunità macrobentoniche. Sono inoltre state considerate le caratteristiche geomorfologiche, idrologiche e chimiche dei corpi idrici.

Gli autori hanno osservato evidenti correlazioni tra le caratteristiche antropiche del bacino e le

cenosi fluviali. La ricchezza tassonomica ed altri indici biotici risultano negativamente correlati con l'estensione delle aree urbane e positivamente con quella delle aree forestali. La qualità biologica delle acque peggiora sensibilmente quando la presenza urbana è maggiore del 15% sul totale dell'area drenata. Una maggior presenza di aree urbane determina inoltre una diminuzione della granulometria media del fondo, un aumento dei solidi sospesi ed una variazione della qualità chimica, con un aumento delle concentrazioni di azoto e fosforo, della conducibilità e della

torbidità. I valori degli indici biotici possono essere meglio previsti quando si utilizzino queste variabili a livello di tratto fluviale, piuttosto che variabili di uso del suolo a livello di bacino.

L'urbanizzazione comporta una riduzione della diversità nelle comunità macrobentoniche, con l'aumento di taxa estremamente tolleranti. Gli indici biotici maggiormente sensibili sono risultati la ricchezza tassonomica, la ricchezza EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Tricoptera) e l'indice ICI (Invertebrate Community Index).

[SF]

### The effect of an industrial effluent on an urban stream benthic community: water quality vs. habitat quality

E.J. Nedeau, R.W. Merritt, and M.G. Kaufman

*Environmental Pollution*, 123: 1-13 (2003)

E.J. Nedeau, Departments of Entomology and Fisheries and Wildlife, Michigan State University, East Lansing, MI 48824, USA

Gli autori hanno studiato l'effetto di un effluente di origine industriale sulla qualità dell'acqua,

sulla qualità dell'habitat e sui macroinvertebrati bentonici di un corso d'acqua urbano nel Michigan

sudoccidentale (USA). Lo scarico determinava un incremento delle temperature del recettore di 13-18°C

durante i mesi più freddi e trasportava grandi quantità di ferro (concentrazioni oltre 20 volte più alte del fondo ambientale) che ricoprivano il letto fluviale. L'effluente determinava un impatto anche sulle condizioni dell'habitat, incrementando la portata del fiume del 50-150% e causando un cambiamento significativo del substrato e delle condizioni di flusso.

Gli autori hanno usato tre

metodi diversi per raccogliere macroinvertebrati bentonici in habitat di deposizione e di erosione al fine di comprendere l'importanza relativa della qualità dell'habitat rispetto alle alterazioni della qualità dell'acqua. Le variabili stimate in base ai macroinvertebrati hanno incluso la ricchezza tassonomica, l'abbondanza e l'abbondanza relativa di gruppi tassonomici sensibili.

I risultati indicano che l'effluente produce un effetto positivo sulle comunità di macroinvertebrati, incrementando la quantità degli habitat di riffle, ma anche un effetto negativo a causa del peggioramento della qualità dell'acqua. I risultati hanno dimostrato la necessità di effettuare accurate considerazioni sulla qualità degli habitat e dell'acqua nei programmi di ripristino o recupero fluviale.

[ARM]

## Spatiotemporal variations in species diversity to assess environmental impacts on aquatic communities: the use of biomass data versus density data

J.A. Camargo

*Environmental Monitoring and Assessment*, 40: 125-136 (1996)

L'autore esamina l'utilizzo dei dati di biomassa rispetto ai dati di densità al fine di stimare le variazioni spazio-temporali della diversità specifica nelle indagini ecologiche volte a valutare gli impatti ambientali sulle comunità acquatiche. A tale scopo è stata utilizzata la comunità dei macroinvertebrati bentonici. Gli studi in campo sono stati condotti lungo il Rio Duraton (Spagna settentrionale, bacino del Durero), il quale, oltre ad essere regolato da una diga, riceve gli scarichi di un insediamento industriale. I valori di diversità sono stati calcolati utilizzando la funzione di Shannon-Wiener ( $H'$ ). Sono state stimate due differenti misure di diversità, la diversità di biomassa ( $H' b$ ) e la diversità di densità ( $H' d$ ).

I rilasci di acque ipolimniche dal bacino della centrale idroelettrica determinavano fluttuazioni a breve termine della portata e basse concentrazioni di ossigeno disciolto nelle quattro stazioni poste a valle della diga -S2, S3, S4 e S5 (a 0,2, 0,4, 2,5 e 7,6 km dalla diga, rispettivamente)- rispetto alla stazione di riferimento S1, posta a monte. Lo scarico industriale causava un incremento della concentrazione di fluoro nelle stazioni S3, S4 e S5. La stazione S1 ha mostrato i valori più elevati di  $H' d$ , S (ricchezza in specie), B (biomassa totale) e N (densità totale), seguita, in ordine decrescente, dalle stazioni S5, S4, S2 e S3. Al contrario, i valori di  $H' b$  non hanno mostrato questa distribuzione spaziale. Di

conseguenza, i valori di S, B e N sono risultati correlati in misura minore con  $H' b$  rispetto a  $H' d$ . Inoltre, i coefficienti di variazione entro e tra i campionamenti macrobentonici sono risultati più elevati per i valori di  $H' b$  piuttosto che per quelli di  $H' d$ .

In base ai risultati ottenuti, si può concludere che l'uso dei dati di densità sembra essere più appropriato rispetto all'utilizzo dei dati di biomassa per valutare gli impatti ambientali sulle comunità acquatiche. Tuttavia queste conclusioni, sebbene significative, non possono servire come base per delle generalizzazioni, dal momento che esse sono state ottenute da un unico gruppo di dati raccolti su un breve tratto di un unico fiume. [PG]

## Efficiency of a standardised artificial substrate for biological monitoring of river water quality

A. Pashkevich, T. Pavluk, A. Bij De Vaate

*Environmental Monitoring and Assessment*, 40: 143-156 (1996)

Prima di utilizzare i macroinvertebrati nella valutazione della qualità del fiume Chusovaya (Rus-

sia), sono stati confrontati i risultati di tre metodi di campionamento: retino manuale, pala circolare e

substrati artificiali standardizzati. Il substrato artificiale era costituito da un cestello di acciaio riempito

con biglie di vetro (diametro 20 mm). Al fine di confrontare l'efficienza di questi metodi di campionamento il numero totale dei taxa trovati in ciascun sito, con i tre campionatori, è stato considerato pari al 100%.

L'efficienza più elevata è stata ottenuta con il substrato artifi-

ziale, con il quale è stato catturato tra il 75 ed il 100% dei taxa nelle diverse stazioni. La pala circolare ha permesso di catturare solo il 5-19% ed il 10-20% dei taxa (rispettivamente su substrati sabbiosi e ghiaiosi), mostrandosi così il metodo meno efficiente. Risultati intermedi sono stati ottenuti con il retino

manuale, che ha permesso di catturare il 23-38% dei taxa.

In base a questi risultati ed ai requisiti generali dei metodi di campionamento, il substrato artificiale standardizzato può essere considerato un ottimo metodo di campionamento dei macroinvertebrati nel monitoraggio biologico. [PG]

ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > MONITORAGGIO BIOLOGICO > AMBIENTE RIPARIO

### A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index

A. Munné, N. Prat, C. Solà, N. Bonada, M. Rieradevall

*Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13: 147-163 (2003)

N. Prat, Dept. Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Diagonal, 645, Barcelona E-08028, Spain. E-mail: narcis@bio.ub.es

Lo scopo dell'indice di qualità riparia presentato nell'articolo è di fornire agli enti deputati alla gestione di fiumi e torrenti un metodo semplice per valutare la qualità dell'habitat ripario. L'indice è facile da calcolare e può essere usato insieme ad altri indici di qualità dell'acqua per valutare lo stato ecologico dei corsi d'acqua. Inoltre, può rappresentare anche un utile strumento per definire un elevato stato ecologico secondo la Direttiva quadro comunitaria sulle acque.

L'indice, chiamato QBR, è basato su quattro componenti dell'habitat ripario: copertura totale della vegetazione riparia, struttura della copertura, qualità della copertura e alterazioni dell'alveo. Esso prende in considerazione anche le

differenze nella geomorfologia del fiume dalla sorgente ai tratti inferiori; tali caratteristiche sono valutate attraverso semplici misure quantitative.

Il punteggio dell'indice varia tra 0 e 100. L'indice QBR viene calcolato in campo attraverso una scheda (due pagine formato A4) che può essere completata in 10 minuti.

Lo sviluppo dell'indice QBR ha previsto prove in quattro bacini fluviali mediterranei della Catalogna (Spagna nordorientale). Sono stati valutati settantadue siti campione ed i risultati sono stati usati per saggiare l'indice.

Non sono necessari esperti in tassonomia per applicare l'indice, sebbene si richiedano alcune cono-

scenze sulla flora locale per distinguere le specie arboree native da quelle non-native.

I risultati mostrano che l'indice QBR può essere usato a prescindere dalle differenze regionali nelle comunità di piante. Gli intervalli di qualità ottenuti attraverso l'applicazione dell'indice nello stesso sito non sono risultati molto influenzati dall'osservatore.

Attualmente l'indice, utilizzato da diversi gruppi di ricerca, è saggiato in uno studio comparativo in 12 bacini lungo le coste mediterranee della Spagna. È verosimile che l'indice QBR possa essere adattato senza significativi cambiamenti per l'uso in altre aree geografiche in zone temperate e semi-aride.

[ARM]

ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > MONITORAGGIO BIOLOGICO > DEMOLIZIONE FOGLIARE

### Assessing structural and functional ecosystem condition using leaf breakdown: studies on a polluted river

C. Pascoal, M. Pinho, F. Cássio and P. Gomes

*Freshwater Biology*, 48: 2033 (2003)

C. Pascoal, Departamento de Biologia, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal. E-mail: cpascoal@bio.uminho.pt

Gli autori hanno determinato i tassi di demolizione delle foglie di

*Alnus glutinosa* ed hanno analizzato la struttura degli organismi de-

compositori associati alle foglie, al fine di valutare l'effetto dell'inqui-

namento sulle condizioni ecologiche del fiume Ave (Portogallo nord-occidentale).

Un incremento in nutrienti organici ed inorganici è apparso correlato ad un aumento della densità ed ad una riduzione della ricchezza di macroinvertebrati, ad una marcata riduzione della produzione di conidi da parte degli ifomiceti

acquatici, ma non a significativi cambiamenti nella ricchezza tassonomica di questi ultimi. L'arricchimento in nutrienti nei tratti a valle è stato messo in relazione con un maggiore tasso di demolizione fogliare. Il grado di alterazione funzionale -valutato attraverso il rapporto dei tassi di demolizione fogliare in borse a maglia larga e a

maglia stretta- è risultato in accordo con il gradiente di inquinamento definito attraverso due indici biotici.

Lo studio supporta l'opinione che gli esperimenti sulla demolizione fogliare siano uno strumento valido per valutare l'effetto dell'inquinamento sulle condizioni ecologiche dei fiumi.

[ARM]

#### ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > MACROINVERTEBRATI BENTONICI

### Vertical distribution of drift in the Erro river (NW Italy)

S. Fenoglio, T. Bo, G. Gallina, M. Cucco

*Journal of Freshwater Ecology* 19: 485-492 (2004)

S. Fenoglio, Università del Piemonte Orientale, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Avanzate., via Cavour 84, 15100 Alessandria. E-mail: fenoglio@unipmn.it.

In questo studio è stata esaminata la composizione tassonomica e quantitativa del *drift* nel fiume Erro (Provincia di Alessandria). Sono stati realizzati 51 campionamenti nel periodo marzo 2002-marzo 2003, utilizzando un retino da *drift* in grado di intercettare gli organismi nella colonna d'acqua separandoli a tre livelli di profondità: organismi trasportati sul fondo, a metà ed in prossimità della superficie. Durante il periodo di studio sono stati realizzati campionamenti

quantitativi della fauna macrobentonica presente nel tratto fluviale (retino Surber) e sono state registrate temperatura dell'acqua e velocità della corrente.

Complessivamente sono stati raccolti e classificati 3.394 organismi appartenenti a 28 taxa nel materiale trasportato e 15.351 organismi appartenenti a 45 taxa nel substrato. Il *drift* è risultato di maggiore entità in prossimità del fondo (dal punto di vista sia della ricchezza tassonomica, sia del numero di

individui/volume d'acqua), anche se è stata rilevata una tendenza di diversi taxa ad essere presenti preferenzialmente sempre alla stessa altezza nella colonna d'acqua; sono ipotizzate alcune spiegazioni legate al comportamento e al ciclo biologico dei diversi taxa. È stato inoltre rilevato come il *drift* sia inversamente legato all'andamento delle temperature e positivamente correlato con la densità del popolamento naturale presente in quel momento nel tratto fluviale. [SF]

### A comparative study of the dispersal of 10 species of stream invertebrates

Elliott J.M.

*Freshwater Biology*, 48: 1652 (2003)

J.M. Elliott, Freshwater Biological Association, Far Sawrey, Ambleside, Cumbria LA22 0LP, U.K. E-mail: jmel@ceh.ac.uk

Se si eccettuano gli studi inerenti il *drift*, pochi dati quantitativi sono disponibili per caratterizzare la capacità di dispersione dei macroinvertebrati bentonici. Questo studio presenta dati comparativi relativi a dieci specie, utilizzando due differenti metodi: l'analisi dei movimenti di animali non marcati

(n=20-80) rilasciati in alcuni fiumi artificiali e quelli di animali marcati (n=20-60) rilasciati in ambiente naturale.

I due metodi di indagine hanno fornito risultati simili: la capacità dispersiva è risultata indipendente dalla densità relativa, ma strettamente proporzionale al nu-

mero di animali rilasciati. I risultati mostrano una certa variabilità tra le diverse specie e non risultano influenzati da fattori quali la velocità media della corrente o la temperatura dell'acqua. Tre taxa carnivori (*Perlodes*, *Rhyacophila*, *Iso-perla*) hanno mostrato la maggior capacità di dispersione (70-91% in

24 h, con una distanza massima di 9,5-13,5 m il giorno), seguiti da due taxa (*Protonemura*, *Rhithrogena*) in cui circa la metà del numero iniziale di individui ha mostrato una buona capacità di dispersione (50-51% in 24 h, 7,5-8 m/giorno) e, infine, da quattro taxa (*Ecdyonu-*

*rus*, *Hydropsyche*, *Gammarus*, *Baetis*) in cui meno della metà degli individui si è spostata (33-40% in 24 h, 5,5-7 m/giorno).

Il movimento è stato rivolto controcorrente nella maggior parte dei casi. Poche larve (20%) di *Potamophylax* si sono spostate, con un

movimento di circa 3,5 m/giorno in entrambe le direzioni. Sono stati anche considerati dati provenienti da precedenti lavori sul *drift*. In conclusione, è stata redatta una lista di taxa con differenti capacità di dispersione.

[SF]

ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > MACROINVERTEBRATI BENTONICI – FAUNA ITTICA

### The influence of scale and geography on relationships between stream community composition and landscape variables: description and prediction

C.R. Townsend, S. Dolédec, R. Norris, K. Peacock, C. Arbuckle

*Freshwater Biology*, 48: 768 (2003)

C.R. Townsend, Zoology Department, University of Otago, PO Box 56, Dunedin, New Zealand. E-mail: colin.townsend@stonebow.otago.ac.nz

Gli autori hanno analizzato i dati relativi alle comunità macrobentoniche ed ittiche, raffrontandoli con i dati derivati dall'analisi territoriale (GIS), con la finalità di esaminare l'esistenza di possibili relazioni a tre differenti scale (a livello di bacino, di tratto fluviale e di caratteristiche del singolo segmento). È stato utilizzato un approccio esplorativo, basato sulla descrizione di eventuali relazioni, ed uno predittivo, basato sul programma AUSRIVAS.

Le variabili ambientali che

maggiormente influenzano le cenosi macrobentoniche sono perlopiù "naturali" se si considera la scala di bacino (geomorfologia, estensione), con alcune influenze antropiche, quali la presenza agricola nelle aree ripariali.

Per quanto riguarda le comunità ittiche, le variabili "naturali" mostrano una notevole importanza specialmente alla scala locale. La posizione geografica influenza direttamente le cenosi macrobentoniche, in parte perchè è in relazione alle caratteristiche ambientali

ed alla disponibilità di risorse ed in parte perchè alcuni taxa non colonizzano alcune aree: questa influenza geografica è meno evidente per i gruppi dotati di stadi immaginali alati e con grande capacità dispersiva.

Ragioni storico-biogeografiche spiegano, in parte, anche alcune diversità tra le comunità ittiche. Nelle conclusioni del lavoro è evidenziata una notevole concordanza tra i dati esplorativo-osservativi e le ipotesi predittive.

[SF]

ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > FAUNA ITTICA

### Fish zonation and guilds as the basis for assessment of ecological integrity of large rivers

B.G.W. Aarts, P.H. Nienhuis

*Hydrobiologia*, 500: 157-178 (2003)

B.G.W. Aarts, Department of Environmental Studies, University of Nijmegen, Nijmegen, The Netherlands. E-mail: baarts@sci.kun.nl

Il concetto di zonazione longitudinale descrive i cambiamenti monte-valle delle proprietà chimico-fisiche e biologiche dei fiumi. Se vengono incluse anche le informazioni relative alle associazioni eco-

logiche dei pesci, è possibile incrementare l'utilità del concetto di zonazione ittica, nel senso che essa può essere usata come strumento per la valutazione e la gestione dell'integrità ecologica dei grandi fiumi.

mi.

Nell'articolo viene presentata una caratterizzazione ecologica delle zone e delle comunità ittiche nei grandi fiumi semi-naturali e regolati in Europa (il fiume Doubs

in Francia ed i fiumi Rhine e Meuse in Olanda), utilizzando le classificazioni per associazione di molte caratteristiche dei pesci e delle liste rosse nazionali delle specie minacciate.

L'insieme dei dati del fiume Doubs è stato inoltre analizzato usando indici della sensibilità delle specie ittiche alla alterazione dell'ambiente e indici di distribuzione.

Nei fiumi studiati, il numero di associazioni ecologiche aumenta verso valle e si osservano chiare variazioni nella loro struttura. Le preferenze rispetto alla corrente e l'ecologia riproduttiva dei pesci sono strettamente correlate.

La proporzione delle specie reofile nelle associazioni ittiche diminuisce verso valle dove aumentano le proporzioni delle specie limnofile e di quelle che hanno ampia distribuzione. Le specie che de-

pongono le uova su substrati di pietra (*lithophilic spawners*) e sulla sabbia (*psammophilic spawners*) sono dominanti nelle zone superiori, mentre le zone più basse sono dominate dalle specie che depongono le uova sulla vegetazione (*phytophilic spawners*) e su substrati di ciottoli e vegetazione (*phytolithophilic spawners*).

La proporzione delle specie che si nutrono di zoobenthos e di periphython diminuisce verso valle, mentre aumenta quella degli zooplantivori e degli erbivori. Tuttavia, essendo la fauna ittica europea costituita principalmente da specie con alimentazione generalista, le discriminanti che si basano semplicemente sulle associazioni alimentari non sono molto alte. Le associazioni delle specie sensibili e con tolleranze ristrette (stenoecie) aventi strategie fortemente adattate a specifiche condizioni fluviali (re-

ofile o liomnofile), hanno contribuito alla discriminazione molto di più delle specie generaliste che possono sopravvivere in un'ampia varietà di habitat, anche non caratteristici degli ecosistemi fluviali naturali.

A causa della sovrabbondanza delle specie ad ampia distribuzione, le zonazioni ittiche longitudinali sono appena riconoscibili nei grandi fiumi pesantemente impattati come il Rhine. Quindi questi fiumi non rispondono ai test di verifica dell'integrità ecologica.

All'interno di una specifica regione ittica, un metodo adatto per analizzare e monitorare l'impatto del disturbo antropico sulla struttura delle comunità ittiche è il confronto tra la struttura delle associazioni dello stato attuale di una zona ittica e quella di una situazione di riferimento.

[MA]

#### ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > CONTINUUM FLUVIALE

### Benthic insects and fish of the Doubs River system: typological traits and the development of a species continuum in a theoretically extrapolated watercourse

J. Verneaux, A. Schmitt, V. Verneaux, C. Prouteau

*Hydrobiologia*, 490: 63-74 (2003)

J. Verneaux, Laboratoire de Biologie et Ecophysiologie -EA 3184 USC INRA. Pôle Hydrobiologie. Institut des Sciences et Techniques de l'Environnement, Université de Franche-Comté, Place Leclerc, 25030 Besançon cedex, France. E-mail: jean.verneaux@univ-fcomte.fr

Utilizzando i modelli di distribuzione degli insetti bentonici (198 specie) e dei pesci (29 specie) da 11 tributari e dall'asta principale del bacino idrografico del fiume Doubs (Jura francese), gli autori hanno provato a stabilire l'esistenza di un'organizzazione delle specie in comunità separate e identificabili.

L'analisi delle componenti principali (PCA) è stata utilizzata

per identificare un gradiente continuo e per selezionare i 50 siti a minor disturbo, utilizzati per definire un corso d'acqua di riferimento teorico. Le classi di densità di ogni specie sono state messe in relazione con questi gradienti longitudinali e la risposta di ogni specie è stata definita da due caratteristiche tipologiche: le sue preferenze tipologiche (tp) e la sua ampiezza tipologica (ta), generando in questo

modo una sintesi delle caratteristiche ecologiche.

Nell'indice tipologico (descritto nell'appendice dell'articolo) le 210 specie, che formano un modello biologico, sono elencate in ordine alfabetico con i loro valori di tp e di ta. Queste caratteristiche tipologiche delle specie costituiscono utili contributi per una banca dati per il biomonitoraggio delle acque correnti.

[MA]

## ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE &gt; SPECIE INVASIVE

**Impacts of freshwater invaders at different levels of ecological organisation, with emphasis on salmonids and ecosystem consequences**

K.S. Simon and C.R. Townsend

*Freshwater Biology*, 48: 982 (2003)

K.S. Simon, Department of Biology, James Madison University, Harrisonburg, VA 22807, USA. E-mail: simonks@jmu.edu

Le specie esotiche possono influenzare i sistemi d'acqua dolce al livello di individuo, di popolazione, di comunità e di ecosistema. Alcuni di questi effetti possono essere semplici o difficili da prevedere, ma possono essere importanti per comprendere i cambiamenti più evidenti.

Tuttavia, gli studi sugli effetti delle specie esotiche d'acqua dolce ai diversi livelli dell'organizzazione ecologica sono rari. Vengono comunemente segnalati i cambiamenti della distribuzione o dell'abbondanza delle popolazioni dopo l'introduzione, mentre è rara la documentazione che riguarda l'impatto sul funzionamento dell'ecosistema e i flussi dell'energia e dei nutrienti.

Diversamente dalla maggior parte delle specie invasive, i salmonidi sono stati studiati a livelli eco-

logici multipli. Questi pesci possono innescare la cascata trofica dovuta all'incremento e alla produzione della biomassa algale e sono responsabili dei cambiamenti dei flussi energetici e dei nutrienti nei corsi d'acqua e nei laghi. I meccanismi alla base di questi cambiamenti sono differenti per i due sistemi e diventano evidenti soltanto quando le informazioni sono considerate ai livelli di individuo e di popolazione.

Nei corsi d'acqua, i salmonidi possono alterare il comportamento degli invertebrati sopprimendo il pascolo del perifiton. Nei laghi, il comportamento alimentare dei salmonidi può stimolare il fitoplancton deviando le sostanze nutrienti dal litorale alla zona pelagica.

Lo studio simultaneo a diversi livelli ecologici dovrebbe fornire una maggiore comprensione dei

meccanismi che sono alla base dell'impatto degli animali e delle piante invasive, fornendo così una più solida base per predire l'impatto delle specie invasive d'acqua dolce.

Le caratteristiche delle specie invasive che possono essere associate ad impatti particolarmente gravi includono: un metodo di acquisizione delle risorse inizialmente assente nel sistema invaso, una larga nicchia trofica con collegamenti tra comparti dell'ecosistema inizialmente sconnessi, rapporti alimentari con conseguenze negative per le specie native, caratteristiche fisiologiche che accrescono la trasformazione delle risorse e producono un'alta biomassa, e caratteristiche comportamentali o demografiche che forniscono alta resistenza o resilienza nel campo della dispersione naturale.

[MA]

## ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE &gt; ACARI (IDRACNIDI)

**Biodiversity and distribution of water mites (Acari, Hydrachnidia) in spring habitats**

A. Di Sabatino, B. Cicolani and R. Gerecke

*Freshwater Biology*, 48: 2163 (2003)

A. Di Sabatino, Dipartimento di Scienze Ambientali, University of L'Aquila, Via Vetoio 20, Coppito, I-67100 L'Aquila, Italy. E-mail: adisab@univaq.it

Gli autori hanno studiato la distribuzione, la ricchezza in specie e l'ecologia degli acari che vivono nelle acque sorgive in Italia; lo scopo è stato quello di spiegare meglio il ruolo degli habitat di sorgente nel sostenere alti livelli di biodiversità ed evidenziare il loro contributo alla biodiversità delle acque

correnti a scala locale e regionale.

Sono state esaminate più di 300 sorgenti in differenti aree geografiche (Alpi, Appennini centrali e meridionali, Sicilia e Sardegna), portando al riconoscimento di un totale di 163 specie di acari acquatici. La ricchezza in specie in ogni area è compresa in un intervallo

che va da 33 specie in Sardegna fino a 77 in Sicilia. La diversità più alta è stata riscontrata sul Gran Sasso (Appennini centrali). La frazione di crenobionti (specie strettamente legate a questo tipo di habitat) supera il 50% in quasi tutte le aree investigate.

Una cenosi ad acari diversifi-

cata (oltre 20 specie per sorgente) e altamente specializzata è stata osservata in *rheocrenes* indisturbati e in sorgenti naturali di tipologia intermedia (*rheohelocrenes* e *rheopsammocrenes*).

In sorgenti sottoposte ad impatti antropici (pascoli, deforestazione, alterazione e trasformazione delle sorgenti) la ricchezza in specie diminuisce e gli organismi crenobionti sono sostituiti da crenoxe-

ni non specializzati.

L'importanza zoogeografica degli habitat di sorgente è confermata dalla presenza di 18 specie endemiche e da gruppi di generi con una interessante distribuzione disgiunta e relitta.

Un confronto con altre aree geografiche suggerisce che queste sorgenti contengano una parte significativa del numero totale di specie ritrovate negli habitat di acque

correnti e possano contribuire per almeno un terzo alla biodiversità delle acque correnti su scala regionale. La presenza di crenobionti endemici e taxa rari mette in luce l'importanza di questi habitat nel mantenimento di alti livelli di biodiversità, così come il fatto che essi contribuiscono ad una migliore comprensione dei modelli di biodiversità delle acque correnti.

[ARM]

#### ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > ANALISI DELL'AMBIENTE FLUVIALE

### Habitat change in braided flood plains (Tagliamento, NE-Italy)

D. van der Nat, K. Tockner, P.J. Edwards, J.V. Ward and A.M. Gurnell

*Freshwater Biology*, 48: 1799 (2003)

K. Tockner, Department of Limnology, EAWAG/ETH, überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf, Switzerland. E-mail: tockner@eawag.ch

Sono stati studiati i cambiamenti relativi e la distribuzione di età di habitat nell'alveo attivo di un tratto del Fiume di Tagliamento (NE-Italia) con presenza di isole e barre. Tra il settembre 1999 ed il gennaio 2002, in cinque occasioni, sono stati individuati sei tipi di habitat mediante GPS durante diverse condizioni di portata. È stata utilizzata la sovrapposizione di mappe per calcolare l'età ed il cambiamento relativo di habitat e sono stati stabiliti i tassi di decadimento esponenziali (k-valori) per le isole e i più importanti habitat acquatici.

I cambiamenti relativi di tutti gli habitat combinati sono stati di oltre l'82% tra le date di osservazio-

ne nel tratto di alveo con barre, con un tasso cumulativo di 85% su un periodo di 2,5 anni. I cambiamenti relativi nel tratto di alveo con isole sono stati minori, con una variazione cumulativa di circa il 60% durante il periodo di studio. Nel tratto di alveo con barre sono state stabilite significative relazioni esponenziali di scomparsa per canali attivi, canali alluvionali, bracci d'acque ferme e stagni.

I tempi di dimezzamento erano particolarmente brevi per i bracci d'acque ferme e gli stagni. Nel tratto di alveo con isole esistevano relazioni significative per canali attivi e canali alluvionali. I tempi di dimezzamento di canali attivi e

canali alluvionali crescevano con la presenza di isole vegetate che, quindi, forniscono stabilità al sistema. La composizione relativa dell'habitat all'interno del corridoio attivo è rimasta quasi costante, sostenendo l'applicabilità del modello dello stato stazionario con spostamento a mosaico agli ecosistemi di piana alluvionale meandrizzata.

I risultati indicano che, in condizioni naturali, gli habitat acquatici della piana alluvionale possono essere estremamente dinamici su brevi scale temporali. Anche modeste piene possono condurre a grossi cambiamenti degli habitat, con importanti conseguenze per la fauna e flora.

[ARM]

#### ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > ACIDIFICAZIONE DEI CORSI D'ACQUA

### Causes of episodic acidification in Alpine streams

F. Lepori, A. Barbieri and S.J. Ormerod

*Freshwater Biology*, 48: 175 (2003)

S.J. Ormerod, Catchment Research Group, Cardiff School of Biosciences, Cardiff University, PO Box 915, Cardiff CF10 3TL, UK. E-mail: Ormerod@cardiff.ac.uk

Nonostante la loro importanza complessiva/globale di ambienti

di montagna, gli effetti delle deposizioni acide nei corsi d'acqua delle

Alpi non sono ancora stati descritti completamente. In questo studio è

stato valutato il potere tamponante di 30 corsi d'acqua nel Canton Ticino (Svizzera), a bassa ed alta portata, lungo un gradiente sud/nord di deposizioni acide durante il 2000.

In condizioni di bassa portata, nessun corso d'acqua è risultato acido, avendo valori di alcalinità di 29 eq. L<sup>-1</sup> e pH 6,4. Tuttavia, a questa portata l'azoto nitrico era presente in concentrazioni tali da suggerire la presenza di una fonte antropica; infatti i suoi valori di concentrazione sono risultati cor-

relati alla distribuzione delle deposizioni atmosferiche di azoto.

Importanti diminuzioni di alcalinità si sono riscontrate nella maggior parte dei corsi d'acqua ad alta portata durante lo scioglimento delle nevi (in primavera) o durante temporali (in primavera ed autunno). Gli episodi autunnali si spiegano con la diluizione dell'alcalinità delle acque dei torrenti da parte dell'acqua piovana. Gli episodi primaverili, invece, coinvolgono diluizioni ed incrementi di azoto nitrico, e l'aumento in nitrati è

risultato correlato con la distribuzione delle deposizioni di azoto. La concentrazione di SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> è diminuita durante la maggior parte degli eventi.

Elevate lisciviazioni di NO<sub>3</sub> in condizioni di bassa portata indicano che i suoli del bacino idrografico nel Canton Ticino stanno raggiungendo la saturazione di azoto. Questi dati sono tra i primi che illustrano come l'azoto nitrico possa portare a episodi di acidificazione in Europa.

[RC]

#### ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > ANALISI BIBLIOGRAFICHE

### A perspective on the key citations in freshwater benthic science, and the studies that influenced them

V.H. Resh, N.G. Kobzina

*Journal of the North American Benthological Society*, **22**: 341-351 (2003)

V.H. Resh, Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California, Berkeley, California 94720-3112 USA

Gli autori hanno ricercato nel Science Citation Index (SCI) gli articoli ed i libri che compaiono almeno 12 volte nel *Journal of the North American Benthological Society* (J-NABS) tra il 1995 ed il 2000, per individuare i lavori sulla scienza del benthos maggiormente cita-

ti, sia in una rivista specializzata (J-NABS) sia nella letteratura scientifica generale (SCI). Entrambe le ricerche indicano che il concetto del *river continuum* (Vannote et al., 1980. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **37**: 130-137) rappresenta l'articolo più citato.

Testi di statistica generale, manuali metodologici e di identificazione costituiscono invece la maggior parte dei libri più citati. Gli autori dei 10 articoli più citati apparsi sul J-NABS commentano le idee che hanno maggiormente influenzato i propri lavori.

[PG]

#### ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > STATO ECOLOGICO DEI LAGHI > MACROINVERTEBRATI

### The use of littoral mesohabitats and their macroinvertebrate assemblages in the ecological assessment of lakes

J. White, K. Irvine

*Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, **13**: 331-351 (2003)

J. White, Marine Institute, 80 Harcourt Street, Dublin 2, Ireland. E-mail: jonathan.white@marine.ie

Storicamente, la valutazione ecologica dei laghi viene effettuata mediante analisi chimico-fisiche e fitoplanctoniche delle acque pelagiche e lo stato trofico è determinato da clorofilla *a* e fosforo totale, secondo il protocollo generale OECD per la classificazione dei la-

ghi. Questa prassi andava/va di pari passo con l'opinione generale che la zona litorale dei laghi è troppo eterogenea da permettere un confronto significativo tra diversi laghi.

La recente Direttiva Europea 2000/60/EC (Water Framework Di-

rective) richiede un approccio più ampio per la valutazione ecologica dei laghi, inclusa la necessità di incorporare un certo numero di variabili biologiche. Questo articolo descrive i risultati di un programma di monitoraggio finalizzato alla determinazione di variazio-

ni –all’interno di uno stesso lago e tra laghi diversi– delle comunità di macroinvertebrati in mesohabitat di 22 laghi, appartenenti a diverse tipologie.

Campioni (in triplo) di macroinvertebrati prelevati da mesohabitat di 11 laghi, con substrati prevalenti a pietre e ciottoli, indicano che le comunità prelevate da un habitat standard risultano confrontabili e robuste. Campioni (in doppio) da mesohabitat diversi, a pietre, ciottoli e macrofite, prelevati da 21 laghi risultano avere una maggior similarità all’interno di uno stesso lago, piuttosto che tra laghi

diversi. I risultati dimostrano che perfino in ambienti differenti, la struttura di comunità dei macroinvertebrati può essere un indicatore lago-specifico attendibile.

L’analisi multivariata di campioni prelevati da 15 diversi mesohabitat in uno stesso lago indica che la variazione all’interno di un lago può comunque venire identificata da gruppi distinti di comunità macrobentoniche.

In conclusione, questo lavoro indica che le variazioni all’interno di un lago sono comprese nelle variazioni esistenti tra laghi appartenenti a diverse tipologie e che le

comunità di macroinvertebrati possono essere un utile strumento nella valutazione di differenze ecologiche tra laghi. Il loro monitoraggio, tuttavia, può essere disturbato da un sostanziale “rumore di fondo” dei dati ottenuti, riflettendo la complessità della struttura delle comunità macrobentoniche delle zone litorali dei laghi. Si evidenzia inoltre che l’inclusione dei macroinvertebrati nella valutazione ecologica è più efficace quando viene confinata a definiti mesohabitat, piuttosto che ad un ampio intervallo di mesohabitat all’interno di un singolo lago. [RC]

#### ECOLOGIA DELLE ACQUE INTERNE > EUTROFIZZAZIONE

### Man-made lakes in Mediterranean semi-arid climate: the strange case of Dr Deep Lake and Mr Shallow Lake

L. Naselli-Flores

*Hydrobiologia*, 506-509: 13-21 (2003)

L. Naselli-Flores, Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Palermo, Via Archirafi 38, I-90123 Palermo. E-mail: luigi.naselli@unipa.it

La mancanza di ogni tipo di protezione contro l’eutrofizzazione sta progressivamente compromettendo la qualità delle acque delle riserve siciliane. Questi corpi idrici forniscono alla popolazione un adeguato approvvigionamento di acqua potabile e soddisfano la maggior parte del fabbisogno irriguo dell’agricoltura locale. Inoltre, reagiscono al clima mediterraneo con eventi di esondazione e di secca sequenziali e prevedibili su base stagionale, la cui intensità varia in

modo vistoso secondo gli anni.

Come conseguenza della siccità estiva e della politica di soddisfare la domanda di acqua in tutta la stagione, le riserve subiscono grossi decrementi di acqua, dando luogo ad una riduzione del 90% rispetto al volume di stoccaggio primaverile. Quindi essi cominciano la stagione idrologica come corpi idrici abbastanza profondi da formare una stratificazione stabile –anche se il termoclino generalmente sparisce a metà della stagione estiva–

e, come conseguenza del vistoso abbassamento di livello, si trasformano in corpi idrici poco profondi. Questo duplice comportamento, dovuto ad un progressivo e cospicuo decremento della profondità, interferisce con le dinamiche dei nutrienti e del fitoplancton, favorendo fenomeni di eutrofizzazione e contribuendo alla selezione di cianobatteri planctonici potenzialmente pericolosi per la salute umana. [ARM]

#### ECOLOGIA DELLE ACQUE MARINE > BIODIVERSITÀ - TASSONOMIA

### Biodiversity, conservation, and the “Taxonomic impediment”

A. Giangrande

*Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13: 451-459 (2003)

A. Giangrande, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università di Lecce, Laboratorio di Biologia Marina, 73100 Lecce, Italy. E-mail: gianadri@ilenic.unile.it

L’articolo mette in evidenza quanto la tassonomia, come scienza

autonoma, sia tenuta in scarsa considerazione; ne vengono inoltre

discusse le implicazioni per la biologia della conservazione

In tempi recenti si è verificata la tendenza a trascurare la tassonomia a livello di specie non solo nelle ricerche di tipo ecologico, ma anche nei processi di individuazione e di motivazione della selezione delle aree marine protette (MPA). Un criterio tradizionale per la scelta di una MPA è la conservazione della biodiversità, ma la maggior parte della MPA italiane sono state scelte senza studi iniziali dettagliati sulla loro biodiversità, così che non sono disponibili elenchi di specie relative ai principali gruppi di invertebrati.

L'identificazione degli organismi a livello di specie all'interno delle comunità è uno dei più grossi problemi in termini di tempo e costi negli studi ecologici. Alcuni studi hanno suggerito che il lavoro a un livello tassonomico superiore alla specie non implica una perdita di informazioni importanti (sufficienza tassonomica). Esso porta comunque ad una inaccuratezza della valutazione della biodiversità, molto importante nella comparazione di differenti aree, e può condurre ad una esclusione a priori di alcune entità prima della

comprensione del loro ruolo ecologico.

La tassonomia è stata sempre considerata una scienza marginale anche durante il periodo descrittivo di scoperta dell'ecologia e, tradizionalmente, ha ricevuto pochi supporti finanziari. Il risultato è stato la produzione di molte identificazioni e segnalazioni sbagliate. Durante gli ultimi anni, l'approccio ecologico sperimentale ha condotto ad un miglioramento dei metodi scientifici, ma contemporaneamente ad una riduzione del numero di tassonomi esperti per molti gruppi di invertebrati. Lavori descrittivi, storicamente così comuni nell'area Mediterranea, sono ora considerati obsoleti nonostante abbiano un valore intrinseco.

Si è a lungo pensato che la biodiversità, e in particolare la ricchezza in specie, abbia un'influenza sulla variabilità temporale e sembra che gli sforzi per chiarire la relazione tra variabilità temporale e biodiversità, o per dimostrare la mancanza di tale relazione, potrebbero continuare. Tale informazione è essenziale al fine di mantenere la funzione ecologica nonstan-

te la perdita di specie, un tema importante non solo per gli ecologi ma anche per i politici. Sembra che molte specie abbiano sovrapposizione di nicchie e, come si può intuire, non sia essenziale la contemporanea presenza di tutte le specie. Al contrario, è stato afferrato il ruolo cruciale delle specie chiave nella biologia della conservazione come uno strumento che aiuta a mettere in evidenza le specie che richiedono priorità per la loro protezione.

L'attuale conoscenza dei sistemi marini ha portato alla conclusione che, prima di sviluppare teorie e disegni sperimentali, abbiamo bisogno di una descrizione appropriata del sistema oggetto di studio.

Una conoscenza di base della biodiversità generale in termini di ricchezza in specie è ad esempio essenziale per proporre una MPA, insieme ad un esame dettagliato che fornisca le liste tassonomiche necessarie per la caratterizzazione dei biotopi ed un set di dati di riferimento per comparazioni future.

[ARM]

#### ECOLOGIA DELLE ACQUE MARINE > MACROBENTHOS

### Hitch-hiking on floating marine debris: macrobenthic species in the Western Mediterranean Sea

S. Aliani, A. Molcard

*Hydrobiologia*, 503: 59-67 (2003)

S. Aliani, CNR, Istituto Scienze Marine - Sezione La Spezia, Forte Santa Teresa, 19036 Pozzuolo di Lerici (SP). E-mail: stefano.aliani@sp.ismar.cnr.it

Si definiscono detriti marini i materiali solidi di origine umana scaricati direttamente in mare o che raggiungono il mare attraverso i corsi d'acqua. Gli effetti dei detriti marini sulla vita selvatica, sul turismo e sulla salute umana sono ben documentati ed esiste una considerevole letteratura scientifica a pro-

posito dei detriti plastici in mare e sul fondo marino, che mette in risalto soprattutto il possibile impatto sui mammiferi marini e sul turismo.

La dispersione di organismi marini e terrestri su oggetti galleggianti ha un interesse biogeografico ed ecologico. Per alcune specie

l'estensione dell'area di distribuzione geografica è più probabilmente collegata al trasporto di individui maturi su zattere galleggianti piuttosto che ad una dispersione attiva o passiva di propaguli riproduttivi. La variabilità e la varietà dei materiali galleggianti è drammaticamente cresciuta negli anni recenti ed i

detriti marini sono stati ampiamente usati come una zattera da specie che si fanno trasportare.

L'articolo descrive i macroinvertebrati bentonici che vivono sui detriti marini trasportati dal vento e dalle correnti di superficie nel Mar Mediterraneo occidentale. Le plastiche sono annoverate come

costituenti della maggior parte degli oggetti di detrito a causa della loro bassa biodegradabilità; comunque tra di essi si ritrovano anche vetro, lattine, reti da pesca e contenitori di polistirolo. Il macrobenthos che vive sul materiale galleggiante comprende soprattutto molluschi, policheti e briozoi. Grandi

pesci vengono comunemente rinvenuti in grosse buste di plastica. Viene fornita una stima delle distanze che possono essere coperte dalle specie che si fanno trasportare e del contributo del materiale galleggiante alla dispersione teorica delle specie.

[ARM]

ECOLOGIA DELLE ACQUE MARINE > FAUNA ITTICA > SPECIE ESOTICHE

### A hotspot of non-native marine fishes: evidence for the aquarium trade as an invasion pathway

B.X. Semmens, E.R. Bhule<sup>1</sup>, A.K. Salomon, C.V. Pattengill-Semmens

*Marine Ecology Progress Series*, 266: 239-244, 2004

B.X. Semmens, University of Washington, 24 Kincaid Hall, Department of Biology, Box 351800, Seattle, Washington 98195-1800, USA.

L'invasione delle specie esotiche negli ecosistemi marini può essere ecologicamente dannosa ed economicamente costosa. Per incrementare al massimo l'efficacia dei programmi tesi ad ostacolare l'invasione delle specie non indigene è necessario identificarne i "punti focali" e le fonti di introduzione.

Utilizzando una puntuale ed ampia banca dati dei pesci di mare, si è osservato che sulle scogliere

della Florida sudorientale (U.S.A.) è presente un sorprendente numero di pesci esotici. Per spiegare il fenomeno della presenza di pesci marini esotici in questa regione vi sono due ipotesi: l'introduzione attraverso lo scambio dell'acqua di zavorra (acqua contenuta nei serbatoi delle navi per aumentarne la stabilità) e le introduzioni dagli acquari. Per valutare il grado di coinvolgimento di questi due vettori

sono stati usati i dati relativi ai modelli di navigazione internazionale ed alle importazioni dei pesci di mare.

I risultati indicano che le introduzioni sono dovute al rilascio dagli acquari. Per prevenire ulteriori rilasci e invasioni sono necessari l'educazione, l'estensione ed il potenziamento delle iniziative rivolte agli acquariofili marini e all'industria degli acquari. [MA]

ECOTOSSICOLOGIA > MICROCOSMI ACQUATICI

### Toxicity to freshwater organisms from oils and oil spill chemical treatments in laboratory microcosms

S. Bhattacharyya, P.L. Klerks, and J.A. Nyman

*Environmental Pollution*, 122: 205-215 (2003)

S. Bhattacharyya, Department of Biology, University of Louisiana at Lafayette, PO Box 42451, Lafayette, LA 70504, USA

Gli autori hanno studiato la tossicità ed i suoi cambiamenti temporali in microcosmi di acque correnti e stagni contenenti petrolio greggio della Luisiana del sud (SLC) o carburante diesel, e trattati con un depurante o un disperdente. Gli organismi usati sono: *Chironomus tentans*, *Daphnia pulex* e *Oryzias la-*

*tipes*.

Per i saggi biologici è stato usato un microcosmo acquatico (*D. pulex* e *O. latipex*) o fango da suolo (*C. tentans*) prelevati dopo 1, 7, 31 e 186 giorni dal trattamento.

I risultati hanno mostrato che: SLC è meno tossico del diesel, gli additivi chimici aumentano la tos-

sicità, il disperdente è più tossico del depurante e la tossicità si riduce fortemente al 186° giorno. La tossicità è risultata più elevata nei saggi con la specie bentonica rispetto a quelli con le altre due specie che vivono nella colonna d'acqua. Un esperimento separato ha mostrato che la sensibilità di *C.*

*tentans* è intermedia tra quella di *Tubifex tubifex* e quella di *Hyallela azteca*.

In conclusione, gli organismi di acqua corrente, soprattutto le specie bentoniche, appaiono seria-

mente danneggiate dal petrolio nello scenario del caso peggiore realizzato nei microcosmi. [ARM]

ECOTOSSICOLOGIA > *DAPHNIA MAGNA*

### Is Cr(VI) toxicity to *Daphnia magna* modified by food availability or algal exudates? The hypothesis of a specific chromium/algae/exudates interaction

G. Gorbi, M.G. Corradi, M. Invidia, L. Rivara and M. Bassi

*Water Research*, 36: 1917-1926 (2002)

G. Gorbi, Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Parma, Viale delle Scienze, I-43100 Parma. E-mail: gessica@dsa.unipr.it

Nell'articolo vengono esaminati gli effetti a lungo termine sul ciclo vitale di *Daphnia magna* Straus da parte del cromo esavalente in relazione a differenti condizioni di nutrimento od alla presenza di essudati di *Scenedesmus acutus*; questi ultimi hanno mostrato di ridurre la tossicità del cromo nei confronti dell'alga.

In presenza di abbondanti dosi di cibo, una concentrazione pari a 14 g Cr(VI)/L ha avuto effetti negativi sulla sopravvivenza, sulla crescita e sulla fecondità.

Con basse dosi di cibo, gli

effetti sulla crescita non erano evidenti, ma i dafnidi cambiavano la propria strategia riproduttiva normalmente adottata in casi di carenza di nutrimento e mostravano un tasso giornaliero di produzione di neonati più elevato del controllo; comunque, i neonati erano più piccoli e meno resistenti alla carenza di cibo.

L'effetto più rilevante del cromo è stato l'accorciamento della vita media dei dafnidi, che è risultato indipendente dalle condizioni di nutrimento ed ha avuto luogo anche quando la crescita e il tasso

di produzione di neonati non erano alterati.

Gli essudati algali sono risultati inefficaci nel ridurre la tossicità del cromo nei confronti dei dafnidi, ma hanno causato una forte riduzione della fecondità. Ulteriori esperimenti condotti con *S. acutus* hanno dimostrato che gli effetti di detossificazione osservati nell'alga potrebbero implicare una interazione specifica cromo/alga/essudati, la quale ha luogo solamente quando le alghe sono preventivamente soggette ad uno stress a breve termine da cromo.

[PG]

ECOTOSSICOLOGIA > BATTERI BIOLUMINESCENTI

### Evaluation of wastewater toxicity: comparative study between Microtox® and activated sludge oxygen uptake inhibition

M. Gutiérrez, J. Etxebarria and L. de las Fuentes

*Water Research*, 36: 919-924 (2002)

M. Gutiérrez, GAIKER, Parque Tecnológico, Edif. 202, E-48170 Zamudio, Spain. E-mail: gutierrez@gaiker.es

Il sistema Microtox® è uno strumento utilizzato di frequente per lo screening tossicologico delle acque reflue che alimentano gli impianti di trattamento. Allo stato attuale esiste una crescente controversia sull'impiego di questo sistema rispetto ad altri che utilizzano i fanghi attivi. Nell'articolo viene presentato uno studio tossicologico comparativo tra il Microtox® e le prove respirometriche. Le prove sono state svolte con sette composti

organici e cinque composti inorganici tossici.

Il Microtox® ha mostrato una maggiore sensibilità nei confronti delle sostanze tossiche, ma è risultato, rispetto alle prove respirometriche, meno rappresentativo circa gli effetti sui fanghi attivi. Per esempio, i saggi condotti con LAS, un tensioattivo di riferimento biodegradabile, hanno mostrato un effetto tossico per il Microtox® ma, allo stesso tempo, una buona biodegra-

dabilità e nessuna tossicità per la prova respirometrica. Ciò potrebbe essere dovuto dalla differente natura del materiale biologico impiegato, dal momento che il Microtox® utilizza il microrganismo marino *Vibrio fischeri*, mentre le prove respirometriche utilizzano il consorzio batterico presente nei fanghi attivi.

In conclusione, per la valutazione della potenziale tossicità di un composto in un impianto di trattamento delle acque reflue, il

materiale biologico preferenzialmente impiegato dovrebbe essere il

fango attivo stesso. I risultati ottenuti con qualunque altro materia-

le biologico sarebbero solo un'approssimazione della realtà. [PG]

RINATURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE > CORSI D'ACQUA

### Assessing stream ecosystem rehabilitation: limitations of community structure data

S.S. Brooks, M.A. Palmer, B.J. Cardinale, C.M. Swan, S. Ribblett

*Restoration Ecology*, 10: 156-168 (2002)

S.S. Brooks, Department of Biology, University of Maryland, College Park, MD 20742, U.S.A.

L'uso improprio del territorio, gli inquinanti, lo sfruttamento ed il sovrappopolamento hanno banalizzato gli habitat fluviali e degradato la qualità delle acque in tutto il mondo. Gli enti che si occupano della gestione vengono sempre più spesso incaricati di mitigare gli impatti e ripristinare la "salute" dei fiumi; tuttavia c'è una carenza di metodi scientifici rigorosi e di una teoria sulla quale basare un valido progetto di ripristino e monitoraggio. Nonostante ciò, vengono realizzati molti progetti di recupero a scala locale per stabilizzare l'erosione e migliorare l'eterogeneità degli habitat fluviali.

Molti tentativi di recupero si basano sul paradigma secondo cui l'incremento della eterogeneità degli habitat conduce al recupero della biodiversità; tuttavia sono stati realizzati pochi studi che abbiano considerato la sola variazione di un parametro fisico indipendente dal mezzo al fine di isolare gli effetti dell'eterogeneità per sé.

Gli autori hanno condotto un esperimento in campo per simulare

il recupero dell'eterogeneità degli habitat in un corso d'acqua poco profondo a fondo ciottoloso. Utilizzando un approccio sperimentale piuttosto che una valutazione dettagliata del lavoro di recupero, gli autori sono stati in grado di controllare le condizioni iniziali di raschi successivi, in modo che le risposte degli organismi potessero essere attribuite senza ambiguità agli interventi sull'eterogeneità.

Lo studio ha previsto la manipolazione della variabilità della granulometria del substrato in alveo e, conseguentemente, le caratteristiche del flusso in corrispondenza di interi raschi. Questi due fattori definiscono gradienti di variazione dell'eterogeneità degli habitat a livelli tali da interessare la fauna di macroinvertebrati residenti.

Ciononostante non è stato possibile evidenziare differenze nella struttura della comunità tra zone con forti interventi sull'eterogeneità di habitat, rispetto a zone con deboli interventi.

L'analisi statistica indica che

le popolazioni di macroinvertebrati sono più sensibili alle specifiche condizioni di ogni singolo raschio piuttosto che ai trattamenti sull'eterogeneità; ciò suggerisce che l'incremento dell'eterogeneità degli habitat può essere una tecnica inefficace se lo scopo del ripristino è quello di promuovere la ricomparsa dei macroinvertebrati in fiumi depauperati.

In presenza di una variabilità molto ampia tra i diversi raschi, i programmi di monitoraggio per progetti di recupero locali o per gli impatti di sorgenti puntuali non sono in grado di rilevare in modo soddisfacente i mutamenti graduali nella struttura della comunità fino a quando le differenze tra il sito di riferimento e quello trattato non diventano molto grandi. Misure innovative di altri parametri quali le variabili di funzione dell'ecosistema (per esempio la produzione, la respirazione, la decomposizione) possono essere indicatori più appropriati di cambiamenti a scala locale.

[ARM]

### An assessment of a small urban stream restoration project in Northern California

A.H. Purcell, C. Friedrich, V.H. Resh

*Restoration Ecology*, 10: 685-694 (2002)

A.H. Purcell, Laurel Marcus & Associates, 3661 Grand Avenue, #204, Oakland, CA 94611, U.S.A.

I progetti di recupero fluviale sono diventati sempre più frequenti e risulterà impellente la necessità di valutazioni sistematiche post-progettuali soprattutto per interventi

su piccola scala. Il presente studio descrive come sia stato valutato il recupero di un tratto di 70 metri di un piccolo fiume urbano, il Baxter Creek (Pointset Park, El Cerrito,

California), usando valutazioni dell'habitat, analisi biologiche e indagini sulle abitudini dei residenti.

Il recupero ha comportato l'apertura di un canale precedente-

mente interrato, l'impianto di vegetazione riparia, la creazione di successioni di raschi e pozze e l'incremento della sinuosità. Campionamenti replicati di macroinvertebrati bentonici in siti recuperati e in un sito non recuperato più a monte sono stati comparati usando vari parametri, tra cui la ricchezza in taxa ed un indice biotico. Nella

sezione sottoposta all'intervento di recupero si è rilevato un miglioramento sia della qualità biologica che di quella dell'habitat rispetto alla sezione non interessata dal progetto. Comunque, le condizioni dell'habitat appena recuperato risultano di qualità più scadente se confrontate con quelle di un corso d'acqua su cui l'intervento era stato

condotto dodici anni prima.

Un'indagine tra gli abitanti delle zone circostanti dimostra il particolare gradimento del risultato raggiunto nel sito sottoposto a recupero. L'approccio usato in questo progetto dimostrativo può essere applicato per altre valutazioni di interventi di ripristino a piccola scala di fiumi urbani [ARM]

### Ecological rehabilitation of the lowland basin of the river Rhine (NW Europe)

P.H. Nienhuis, A.D. Buijse, R.S.E.W. Leuven, A.J.M. Smits, R.J.W. de Nooij, E.M. Samborska  
*Hydrobiologia*, 478: 53-72 (2002)

P.H. Nienhuis, Department of Environmental Studies, Faculty of Science, University of Nijmegen, P.O. Box 9010, 6500 GL Nijmegen, The Netherlands. Member of the Netherlands Centre for River Studies (NCR), P.O. Box 177, 2600 MH Delft, The Netherlands

Nel presente studio è stato rivisitato lo stato del ripristino ecologico del bacino del fiume Reno nella zona delle *lowlands* olandesi. Viene presentata una digressione storica riguardante soprattutto le misure di regolazione del fiume nel passato.

Il corso inferiore del Reno è caratterizzato da un bacino molto antropizzato, da regimazioni fortemente regolate, da acque e sedimenti inquinati e da ecosistemi fortemente deteriorati.

Durante gli scorsi 25 anni la qualità delle acque e, di conseguenza, la qualità dei sedimenti è considerevolmente migliorata portando ad un incremento della diversità biologica. Il recupero di ecosistemi abbandonati e disturbati è cominciato circa 15 anni fa. Le condizioni da cui non si può prescindere per attuare i progetti di recupero sono rappresentate dalla protezio-

ne contro le inondazioni e dal trasporto con le navi mercantili. Esistono teorie ecologiche olistiche che promuovono la gestione della regimazione fluviale, ma i progetti di recupero sono legati soprattutto alle politiche di pianificazione locali e regionali.

L'uso e l'applicazione di criteri ecologici giocano un ruolo sempre più importante negli schemi di recupero. Il ripristino ecologico è focalizzato principalmente sulla conservazione della natura e sulle strategie di recupero, ad esempio sullo sfruttamento del potenziale idrodinamico e morfodinamico dei fiumi o sull'introduzione di un regime di pascolo semi-naturale attraverso l'utilizzo di grandi erbivori. In particolare, la creazione di nuovi alvei secondari contribuisce al recupero della diversità e della eterogeneità degli habitat ripari e quindi della diversità specifica.

La valutazione di un certo numero di progetti di ripristino ha portato alla conclusione che non può essere fornito un giudizio generalizzato riguardo al "successo" o al "fallimento" di specifiche misure di recupero. Il bilancio generale di 14 progetti valutati, su circa 30 in fase di realizzazione, è positivo.

Un fiume altamente dinamico come il Waal offre le migliori possibilità per il recupero di sponde sabbiose naturali e delle aree golenali. Sarà molto difficile ripristinare le foreste golenali a latifoglie con le attuali condizioni di gestione.

Il successivo recupero del biota fluviale dipende da un decremento continuo dell'inquinamento, da un incremento della dinamicità morfologica e dallo sviluppo degli habitat naturali originari.

[ARM]

### Towards a decision support system for stream restoration in the Netherlands: an overview of restoration projects and future needs

P.F.M. Verdonschot, R.C. Nijboer  
*Hydrobiologia*, 478: 131-148 (2002)

P.F.M. Verdonschot, Alterra, Department of Freshwater Ecology, P.O. Box 47, 6700 AA Wageningen

La riqualificazione fluviale è una delle risposte al deterioramen-

to dei fiumi di pianura. Per operare scelte corrette nel ripristino fluvia-

le è necessario innanzitutto capire le complesse interazioni spaziali e

temporali tra le componenti fisiche, chimiche e biologiche nell'ecosistema fluviale. Molti concetti ecologici sulla quadridimensionalità, la scala e la gerarchia nell'ecosistema fluviale sono stati integrati nel modello 5-S.

Questo modello fornisce il supporto teorico di un primo schema di un sistema di supporto alle decisioni per il recupero fluviale. La riqualificazione fluviale è in rapido sviluppo in Olanda. Nel 1991 si contavano 70 progetti, nel 1993 era-

no 170 e questo numero è cresciuto a 206 nel 1998. Segnali positivi nell'incremento del numero di progetti di riqualificazione sono l'aumento della disponibilità finanziaria, degli studi di base, del miglioramento dei processi di selezione dei tratti di fiume e dell'ampiezza degli obiettivi e delle misure.

Segnali negativi sono, tra gli altri, che spesso le misure sono legate solo all'idrologia fluviale e alle strutture interne al fiume. Il bacino idrografico non viene conside-

rato. Inoltre il collo di bottiglia è spesso rappresentato dall'economia e dagli accordi con la popolazione e/o con le organizzazioni. Finalmente è stato compiuto il primo passo verso un sistema di supporto alle decisioni per la riqualificazione fluviale. Il sistema presentato fornisce solo informazioni basate su quali decisioni dovrebbero essere adottate. "Dove e come" è necessario prendere queste decisioni rimane una sfida per il futuro.

[ARM]

#### RINATURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE > SPECIE ESOTICHE

### Exotic plant species as problems and solutions in ecological restoration: a synthesis

C. D'Antonio, L.A. Meyerson

*Restoration Ecology*, 10: 703-713 (2002)

C. D'Antonio, Department of Integrative Biology, University of California, Berkeley, CA 94720-3140, U.S.A. Present address: Exotic and Invasive Weeds Research Unit, USDA-ARS, 920 Valley Road, Reno, Nevada 89512. E-mail: dantonio@socrates.berkeley.edu.

Le specie esotiche sono progressivamente diventate un problema gestionale rilevante in parchi e riserve e frequentemente creano complicazioni nei progetti di recupero. Allo stesso tempo, ci possono essere circostanze nelle quali la loro rimozione può avere conseguenze negative impreviste, oppure nelle quali è desiderabile il loro utilizzo nella riqualificazione. Nell'articolo sono presentati i possibili effetti prodotti dalle specie esotiche, importanti durante le fasi di recupero; viene inoltre proposto un filone di ricerca che potrebbe incrementare la capacità di individuare obiettivi

di gestione realistici. Poiché il controllo e l'utilizzo delle specie esotiche possono essere oggetto di controversie, gli autori raccomandano di considerare queste specie nel contesto più ampio della struttura e della successione della comunità; inoltre, essi evidenziano gli ambiti in cui la ricerca ecologica potrebbe portare a sviscerare i problemi che riguardano le specie esotiche ed il ripristino ambientale. Per esempio, per definire le priorità di rimozione e gli obiettivi realistici di gestione è necessaria una comprensione della potenziale transitorietà delle specie esotiche in un sito e del ruolo che

particolari specie esotiche potrebbero giocare nel modificare i processi che influenzano l'evoluzione della successione ecologica. Allo stesso modo, una maggiore comprensione del ruolo ecologico delle specie introdotte potrebbe aiutare a ridurre le controversie circa il loro utilizzo nella riqualificazione. Nell'articolo, le generalizzazioni che emergono dalla letteratura sull'ecologia delle specie invasive sono messe in connessione con gli interessi pratici del recupero, incluse le circostanze in cui risulta pratico usare specie esotiche nella riqualificazione ambientale.

[ARM]

#### INTEGRITÀ ECOLOGICA > SPECIE INDICATRICI

### Selecting indicator species to monitor ecological integrity: a review

V. Carignan, M.-A. Villard

*Environmental Monitoring and Assessment*, 78: 45-61 (2002)

M.-A. Villard, Département de biologie, Université de Moncton, Moncton, New Brunswick, Canada. E-mail: villarm@umoncton.ca

Gli autori passano in rassegna le caratteristiche principali che

devono essere considerate al momento della scelta di specie indica-

trici all'interno di un programma di monitoraggio che abbia l'obietti-

vo di mantenere o ripristinare l'integrità ecologica. In primo luogo sono esaminati i pro ed i contro dei differenti approcci di gestione sui quali può essere impostato un programma di conservazione, giungendo alla conclusione che una gestione basata sugli ecosistemi sia la soluzione più appropriata. Vengono quindi individuati i potenziali indicatori di integrità ecologica a

diversi livelli dell'ecosistema, con particolare enfasi sulle specie.

Gli autori concludono che, sebbene l'utilizzo di specie indicatrici resti un argomento controverso, esso può mostrarsi utile qualora (1) nel programma di monitoraggio siano incluse numerose specie rappresentanti di vari taxa e differenti cicli vitali, (2) la loro selezione sia basata su una solida base di dati

quantitativi della zona di interesse, e (3) si usi cautela nell'interpretazione dei trend di popolazione per distinguere i reali segnali dalle variazioni che possono non essere correlate al deterioramento dell'integrità ecologica. Infine, sono presentati e discussi i differenti metodi che sono stati utilizzati per selezionare le specie indicatrici.

[PG]

## TUTELA AMBIENTALE &gt; ACQUE INTERNE

**Community participation in conserving and managing inland waters**

W.D. Williams

*Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 12: 315-326 (2002)

W.D. Williams, Department of Environmental Biology, Adelaide University, South Australia 5005.

Molte organizzazioni internazionali e nazionali hanno enfatizzato la necessità della partecipazione della comunità nella conservazione e nella gestione delle acque interne. La partecipazione della comunità è necessaria per tre ragioni principali: per attuare le misure di gestione che sarebbero di difficile applicazione senza il supporto della comunità stessa; per proteggere le acque interne attraverso il supporto delle organizzazioni di salvaguardia ambientale; per monitorare, recuperare e riqualificare i corpi idrici interni, attraverso l'azione dei volontari.

È importante conservare e gestire le acque interne per il loro valore ed i loro molteplici utilizzi. Per partecipare appieno alle misu-

re di conservazione e gestione, la comunità ha bisogno di (a) riconoscere l'importanza delle acque interne come parte del ciclo idrogeologico globale, (b) avere una certa conoscenza della natura e degli effetti dei maggiori impatti antropici e (c) essere a conoscenza di alcune questioni legali.

La comunità è eterogenea, ma si possono riconoscere gruppi con interessi simili. Essi variano da piccoli gruppi di azione locali a organizzazioni internazionali, passando attraverso gruppi nazionali. Essi provvedono a diffondere e supportare le azioni governative; altre organizzazioni si oppongono e tentano di modificare le azioni del governo. Il coinvolgimento della comunità può avvenire a vari livelli,

da una relativa passività ad un vigoroso attivismo.

L'educazione ambientale della comunità dovrebbe cominciare sin dall'infanzia, proseguire nelle scuole e nella altre istituzioni educative e continuare per tutta la vita. L'informazione sulla conservazione e gestione delle acque interne è disponibile attraverso molte fonti ma una potente fonte moderna è il World Wide Web.

Nell'articolo sono discussi quattro casi di studio, con particolare riguardo alla partecipazione della comunità: Lake Washington e Mono Lake negli Stati Uniti (risultati positivi), il Mare di Aral in Asia centrale e il Lake Pedder in Australia (risultati negativi).

[ARM]