

STEFANO FENOGLIO \*

**MONITORAGGIO AMBIENTALE E COMUNITÀ  
A MACROINVERTEBRATI BENTONICI  
IN ALTA VALLE PO \*\***

*Eva 'd ròca,  
Cristal fondù.*

Albino Fnoj

*ABSTRACT - Biological monitoring and benthic macroinvertebrate communities in the high Po Valley, Cuneo, Piemonte (NW Italy).*

It is well known that human activities shape and modify lotic environments from a long time, but recently also mountain and alpine streams are endangered in a growing way. In this study information about environmental quality of lotic systems in the high Po Valley are provided, and a list of benthic invertebrate taxa is presented. Seventeen mountain or alpine streams were sampled. Lotic systems in this area show high environmental quality and they host rich and diversified benthic communities.

RIASSUNTO - È noto che le attività umane hanno nel tempo profondamente alterato la fisionomia e la funzionalità di gran parte del reticolo idrografico nelle aree pianiziali e collinari, ma è solo in tempi recenti che anche i rii ed i torrenti posizionati nella testata dei bacini sono interessati da un numero crescente di interventi antropici. In questo studio sono presentati dati relativi a campionamenti idrobiologici in diciassette piccoli e medi torrenti alpini in alta Valle Po. Vengono qui riportati i dati relativi alla qualità ambientale ed alla composizione delle comunità macrobentoniche. Questo lavoro vuol essere un ritratto della qualità ambientale di questi sistemi, in un momento in cui la presenza umana è ancora poco o punto rilevante.

---

\* Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita, Università del Piemonte Orientale, via Bellini 25 - 15100 Alessandria. E-mail: fenoglio@unipmn.it

\*\* Questo lavoro è stato realizzato nell'ambito del Progetto Interreg ALCOTRA III A AQUA.

## INTRODUZIONE

Il monitoraggio della qualità biologica dei sistemi lotici tramite l'analisi delle comunità a macroinvertebrati è uno strumento ampiamente utilizzato nel nostro paese, dove viene impiegato l'Indice Biotico Esteso (I.B.E. - Ghetti, 1997, I.R.S.A., 2003). I corpi idrici delle medie e basse quote vengono regolarmente monitorati con tempi e modalità previste dal D.L. 152/99, mentre sono ancora pochi gli studi relativi ai torrenti d'alta quota (Maiolini e Lencioni, 2001). Anche se, normalmente, i sistemi lotici alpini sono sottoposti ad un basso impatto antropico, grazie alla scarsa presenza di insediamenti urbani ed attività produttive, in tempi recenti questi corpi idrici sono divenuti viepiù minacciati. Infatti, captazioni per centraline idroelettriche, invasi ed altre opere alterano, in misura più o meno consistente,



un numero crescente di torrenti montani. Per questo motivo, definire le comunità-tipo dei sistemi alpini e valutarne la qualità ambientale costituisce un'informazione pregressa di notevole interesse applicativo e con evidenti ricadute a livello gestionale.

L'alta Valle del Po, cuore delle Alpi Cozie, è un territorio di notevole interesse dal punto di vista naturalistico e biogeografico (Vigna Taglianti, 2000). Questo territorio, per le sue caratteristiche geomorfologiche e climatiche, ospita un reticolo idrografico esteso e ramificato, con numerosi rii e torrenti che incidono le valli laterali per immettersi nel Po (fig. 1).

Fig. 1 - Rio Bulé, Le Bigorie, Oncino (Foto S. Ronco).

Questi corpi lotici hanno un regime tipicamente nivo-pluviale, con cospicui aumenti di portata primaverili ed autunnali. Numerosi autori hanno condotto ricerche sui fiumi di questo territorio privilegiando tuttavia l'asta principale del Po (Badino *et al.*, 1992, C.R.E.S.T., 1998), o focalizzando l'attenzione su particolari gruppi faunistici (ad esempio Ravizza Dematteis e Ravizza, 1988); inoltre, l'Agenzia Regionale Protezione Ambientale effettua un campionamento a Crissolo con cadenza quadrimestrale (A. Morisi, *in verbis*). Ad eccezione di questi studi, il resto dell'alto reticolo idrografico non è stato sottoposto ad un'organica valutazione della qualità biologica.

### SCOPO DELLA RICERCA

Questo lavoro è finalizzato ad aumentare le conoscenze sulle comunità a macroinvertebrati della testata del bacino del Po, ed a valutare la qualità biologica dei corsi d'acqua presenti nel territorio. Queste informazioni, oltre ad avere un interesse prettamente ecologico e faunistico, rappresentano un ritratto aggiornato della qualità ambientale di questi ecosistemi, e potranno essere utilizzate per la tutela e la gestione degli stessi.

### METODI

Sono state campionate diciassette stazioni (tab. 1) nei comuni di Crissolo, Oncino, Ostanta e Paesana, alta Valle Po (fig. 2).

Il campionamento è stato condotto utilizzando un retino immanicato con rete a maglia di 250  $\mu\text{m}$  ed effettuando una raccolta diretta fra gli elementi del substrato. Il materiale, dopo una stima delle abbondanze relative, è stato esaminato in laboratorio con un microscopio stereoscopico a 20/90 ingrandimenti. La classificazione, spinta sempre almeno fino al livello di dettaglio tassonomico richiesto dalla metodica I.B.E. (Ghetti, 1997), è stata effettuata utilizzando i seguenti testi: Ruffo (1977-1985), Tachet *et al.* (1984), Campaioli *et al.* (1994 e 1999), mentre per la suddivisione in gruppi trofici funzionali o FFG è stata seguita la classificazione proposta da Merritt e Cummins (1996).

Tab. 1 - Stazioni campionate nel reticolo idrografico dell'alta Valle Po.

Codice	Corpo Idrico	Comune	Quota (m s.l.m.)
Staz. 1	T. Frassaia	Oncino	1260
Staz. 2	T. Lenta	Oncino	1120
Staz. 3	Rio Vallone	Oncino	1610
Staz. 4	T. Lenta, Bigorie	Oncino	1630
Staz. 5	Rio Boulè	Oncino	1580
Staz. 6	Loc. Porcili	Oncino	1310
Staz. 7	Rio Alpetto	Oncino	1590
Staz. 8	Rio Giulian	Oncino	1560
Staz. 9	Rio Sbarrina	Crissolo	1720
Staz. 10	Rio dei Quarti	Crissolo	2020
Staz. 11	Immissario Lago Fiorenza	Crissolo	2200
Staz. 12	Emissario Lago Superiore	Crissolo	2150
Staz. 13	Coumbal del Rio	Crissolo	1820
Staz. 14	Rio Combe	Ostana	1260
Staz. 15	Affluente Rio Combe	Ostana	1400
Staz. 16	Rio Laita	Ostana	1590
Staz. 17	Coumbal Viret	Paesana	1760

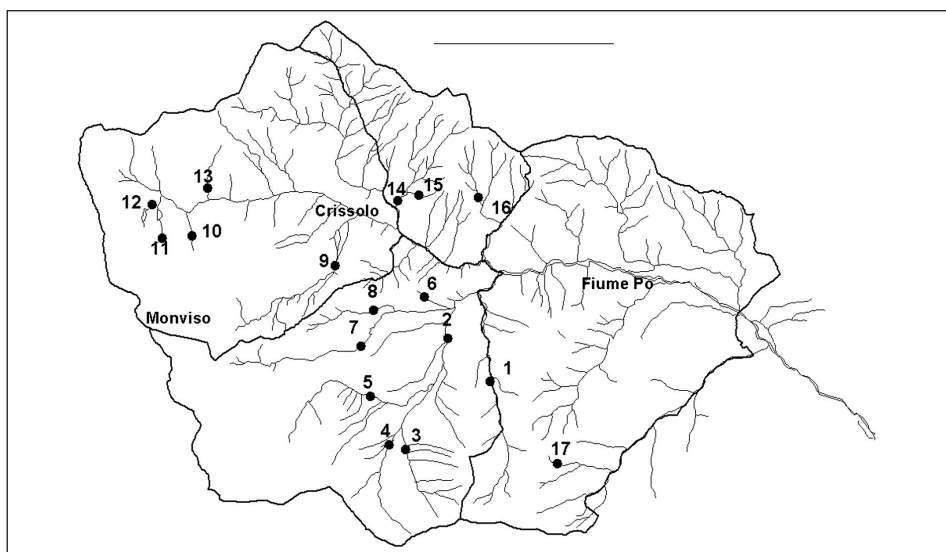


Fig. 2 - Reticolo idrografico dell'alta Valle Po con ubicazione delle stazioni di campionamento (barra = 4 km).

## RISULTATI

I campionamenti sono stati realizzati nel periodo maggio - luglio 2004, in condizioni ottimali di portata. I segmenti fluviali analizzati presentano nel complesso caratteristiche di elevata qualità ambientale, ed ospitano comunità macrobentoniche ben strutturate e diversificate (tab. 2).

Tab. 2 - Stazioni campionate, lista dei taxa rinvenuti e raggruppamenti funzionali (FFG: Sh = tagliuzzatori, Sc = raschiatori, Cg = raccoglitori, F = filtratori, P = predatori).

Taxon	Staz_1	Staz_2	Staz_3	Staz_4	Staz_5	Staz_6	Staz_7	Staz_8	Staz_9	Staz_10	Staz_11	Staz_12	Staz_13	Staz_14	Staz_15	Staz_16	Staz_17	F F G	
<b>Plecoptera</b>																			
Leuctridae																			
<i>Leuctra</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	Sh
Perlodidae																			
<i>Dictyogenus alpinus</i>									x										Sh
<i>Isoperla carbonaria</i>										x				x					P
<i>Isoperla rivulorum</i>			x	x			x	x				x		x	x			x	P
<i>Isoperla</i> sp.		x									x						x		P
<i>Perlodes intricatus</i>	x									x	x		x					x	P
Nemouridae																			
<i>Nemoura</i> sp.					x	x	x	x	x	x									Sh
<i>Amphinemura</i> sp.					x														Sh
<i>Protonemura</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x		Sh
<i>Nemurella picteti</i>											x								Sh
Chloroperlidae																			
<i>Siphonoperla montana</i>										x									
<i>Chloroperla</i> sp.			x		x		x			x				x	x	x	x		P
<b>Ephemeroptera</b>																			
Baetidae																			
<i>Baetis</i> sp.		x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x		x		Cg
Leptophlebiidae																			
<i>Habroleptoides</i> sp.		x												x					Cg

Taxon	Staz_1	Staz_2	Staz_3	Staz_4	Staz_5	Staz_6	Staz_7	Staz_8	Staz_9	Staz_10	Staz_11	Staz_12	Staz_13	Staz_14	Staz_15	Staz_16	Staz_17	F F G	
<b>Heptageniidae</b>																			
<i>Ecdyonurus</i> sp.			x		x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x		Sc
<i>Rhithrogena</i> sp.			x	x	x		x	x	x	x	x	x		x					Sc
<i>Epeorus alpicola</i>	x				x		x	x	x										Sc
<b>Trichoptera</b>																			
Limnephilidae		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		Sc
Polycentropodidae																x	x		F
<b>Odontoceridae</b>																			
<i>Odontocerum albicorne</i>										x									Sc
Sericostomatidae																x			Sc
Glossosomatidae		x						x							x	x			Sc
<b>Philopotamidae</b>																			
<i>Philopotamus</i> sp.	x	x	x		x		x							x	x		x		F
<b>Hydropsychidae</b>																			
<i>Hydropsyche</i> sp.					x		x							x					F
<i>Diplectrona felix</i>										x									F
<i>Cheumatopsyche lepida</i>	x							x											F
<b>Rhyacophilidae</b>																			
<i>Rhyacophila</i> sp.	x	x			x		x			x		x	x	x			x		P
<i>Hyporhyacophila</i> sp.			x			x			x		x								P
<b>Diptera</b>																			
Chironomidae	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Cg
Tipulidae			x		x												x		Sh
Blephariceridae	x	x		x	x				x				x	x					Sc
Athericidae		x					x	x						x					P
Limoniidae	x	x	x		x		x	x			x		x	x			x	x	P
Ceratopogonidae	x				x														P
Dixidae				x							x						x		Cg
Simuliidae	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		F
<b>Coleoptera</b>																			
Helodidae							x										x		Sh
Elminthidae	x	x												x					Cg
Hydraenidae				x	x	x										x			Sc
Dytiscidae						x								x					P

Taxon	Staz_1	Staz_2	Staz_3	Staz_4	Staz_5	Staz_6	Staz_7	Staz_8	Staz_9	Staz_10	Staz_11	Staz_12	Staz_13	Staz_14	Staz_15	Staz_16	Staz_17	F F G	
<b>Anellida</b>																			
Lumbricidae							x	x			x			x		x		Cg	
<i>Eiseniella tetraedra</i>		x	x	x	x													Cg	
Naididae								x										Cg	
Lumbriculidae		x										x		x	x			Cg	
<b>Tricladida</b>																			
Planariidae																			
<i>Crenobia alpina</i>	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x		P	
<b>Gasteropoda</b>																			
Planorbidae																			
<i>Planorbis</i> sp.														x				Sc	
<b>Crustacea</b>																			
Niphargidae																			
<i>Niphargus</i> sp.							x							x				Sh	

### Osservazioni ecologiche

In tutti i corpi lotici esaminati è possibile rilevare un'elevata qualità ambientale. Tuttavia, l'Indice Biotico Esteso (Ghetti, 1997; IRSA, 2003), strumento previsto dalla normativa nazionale per il monitoraggio biologico degli ecosistemi ad acqua corrente, mostra alcuni limiti nell'utilizzo in ambito alpino (Lencioni *et al.*, 2001): infatti, tale indice premia in modo considerevole la ricchezza tassonomica, cioè il numero di taxa presenti in un tratto fluviale. Nei fiumi montani, specialmente al di sopra della linea degli alberi, la biodiversità è naturalmente ridotta (Ward, 1994), in quanto sopravvivono in questi ambienti solo pochi taxa, ben adattati alle particolari condizioni ambientali (oligotrofia, bassa temperatura dell'acqua, instabilità dell'alveo, durata del manto nevoso). Per questo motivo, l'I.B.E. fa registrare in alcuni casi un livello di qualità minore rispetto alla realtà ambientale: ad esempio, mentre in torrenti con portate cospicue, posizionati a quote minori (come il Rio Boulè, il Rio Vallone, il Torrente Lenta tra Serre e Oncino, il Rio Alpetto, il Rio Giulian ed il Rio Combe) l'I.B.E. testimonia l'elevata qualità ambientale registrando valori (10-11) che sono caratteristici della I Classe di qualità, negli altri sistemi l'applicazione di questo stru-

mento pare meno indicata. In questi contesti, a causa della portata ridotta (ad esempio nel caso del Coumbal Viret) o della quota elevata (ad esempio nel caso dei rii sopra Pian del Re) la valutazione deve essere realizzata con grande attenzione, analizzando la componente faunistica e osservandone la conformità con la situazione ambientale. Una stima della qualità ambientale può essere realizzata osservando la percentuale di taxa marcatamente stenoeici (Diptera Blephariceridae, Plecoptera, Ephemeroptera Heptageniidae) sul numero totale di taxa. Utilizzando tale strumento, si nota che in tutti i casi tale presenza è superiore al 50%, raggiungendo una consistenza molto più elevata in alcuni ambienti, come il Rio Sbarrina (82%), il rio presso Meire Porcili di Oncino (75%), il rio del Vallone dei Quarti (71%) ed il piccolo immissario del Lago Fiorenza (67%).

#### *Osservazioni faunistiche*

Il popolamento faunistico è caratterizzato dalla spiccata presenza di elementi crenali e ritrali. Estremamente interessante è l'esistenza nei torrenti a quota maggiore di *Dictyogenus alpinus* (Pictet, 1842), considerato da Aubert (1959) il componente più rappresentativo della plecoterofauna alpina. Tra i Plecotteri tipicamente orofili, sono stati inoltre rinvenuti alcuni Sistelognati, quali *Siphonoperla montana* (Pictet, 1841), *Perlodes intricatus* (Pictet, 1841) ed *Isoperla rivulorum* (Pictet, 1842), ed un Euolognato tipico di prati umidi ed acque lentamente correnti, *Nemurella picteti* Klapálek, 1900. Altri elementi interessanti sono la presenza, a quote anche superiori rispetto a quanto segnalato per il nostro territorio (Morisi *et al.*, 2003), di popolamenti ben strutturati di *Epeorus alpicola* (Eaton, 1871) ed il rinvenimento del Tricottero filtratore *Cheumatopsyche lepida* (Pictet, 1834) a quote decisamente superiori a quelle consuete per la specie. Infine, il vallone dell'Alpetto, caratterizzato dalla presenza di calcari dolomitici, spesso profondamente fratturati, ospita una interessante popolazione di crostacei anfipodi del genere *Niphargus*.

Dal punto di vista funzionale, l'organizzazione delle comunità è risultata sempre conforme alla tipologia dei corpi idrici, con cenosi dominate da raschiatori della patina algale (scrapers) e tagliuzzatori di detrito organico grossolano di origine alloctona (shredders).

## CONCLUSIONI

Le attività umane, dopo aver profondamente alterato i sistemi lotici collinari e planiziali, minacciano sempre più i corsi d'acqua montani. Al mo-



mento attuale, l'alta Valle Po presenta un reticolo idrografico fitto e ramificato, con caratteristiche di elevata naturalità ed elementi faunistici di pregio. Purtroppo, i corsi montani ed alpini, per le loro peculiarità ambientali, si caratterizzano per una notevole fragilità ecologica: modeste alterazioni possono provocare profondi cambiamenti nelle biocenosi e nella funzionalità di questi sistemi. Uno dei maggiori pericoli che minacciano questi ambienti è costituito dalla creazione di interruzioni nel reticolo idrografico (sbarramenti, derivazioni, captazioni per diversi usi) che inesorabilmente ne comportano una frammentazione, mettendo in secca alcuni tratti ed isolandone completamente altri. Torrenti e fiumi sono ecosistemi aperti, di cui è elemento caratterizzante la connessione longitudinale (Vannote *et al.*, 1980): input energetici alloctoni ed autoctoni, materiale organico particellato fine (FPOM) e grossolano (CPOM), nutrienti e soluti vengono continuamente trasportati dalla forza della corrente, modellando dal punto di vista ecologico i diversi segmenti fluviali (Allan, 1997). Inoltre, numerosi studi testimoniano come le comunità macrobentoniche siano in una condizione di continua redistribuzione, con imponenti movimenti a favore (Brittain e Eikeland, 1988; Fenoglio *et al.*, 2004) e contro corrente (Söderström, 1987; Fenoglio *et al.*, 2002). Interrompere o ostacolare la continuità longitudinale di un fiume, prosciugando o deviando alcuni segmenti, significa impoverire o addirittura devitalizzare un intero ecosistema.

#### RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare sentitamente: il Parco del Po Cuneese, che ha sostenuto sin dall'inizio questa ricerca; R. Sindaco, T. Bo ed A. Morisi per gli utili consigli; Serena, che ha collaborato ai campionamenti.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALLAN J.D., 1997 – Stream ecology structure and function of running waters. Chapman & Hall, London, 400 pp.
- AUBERT J., 1959 – Plecoptera. Insecta Helvetica, Fauna I, Lausanne, 140 pp.
- BADINO G., FORNERIS G., LODI E., 1992 – Carta Ittica relativa al territorio della regione piemontese. Reg. Piemonte, Torino.
- BRITTAİN J.E., EIKELAND T.J., 1988 – Invertebrate drift - A review. Hydrobiologia 166: 77-93.
- C.R.E.S.T., 1998 – Qualità biologica delle acque del reticolo idrografico del bacino del fiume Po sotteso alla confluenza con il torrente Pellice. Parco del Po Cuneese, Saluzzo.

- CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S., 1994 – Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Provincia Autonoma di Trento, Trento, Vol. I.
- CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S., 1999 – Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Provincia Autonoma di Trento, Trento, Vol. II.
- FENOGLIO S., AGOSTA P., BO T., CUCCO M., 2002 – Field experiments on colonization and movements of stream invertebrates in an Apennine river (Visone, NW Italy). *Hydrobiologia*, 474: 125-130.
- FENOGLIO S., BO T., GALLINA G., CUCCO M., 2004 – Vertical distribution in the water column of drifting stream invertebrates. *Journal of Freshwater Ecology* 19: 485-492.
- GHETTI P.F., 1997 – Manuale di applicazione Indice Biotico Esteso (I.B.E.). Provincia Autonoma di Trento, Trento, pp. 222.
- I.R.S.A., 2003 – Metodi analitici per le acque. Volume Terzo. Manuali e linee guida. APAT 29.
- LENCIONI V., MAIOLINI B., MARGONI S., 2001 – Il limite altitudinale di applicazione degli indici I.B.E. e I.F.F. in due sistemi fluviali alpini (Amola e Cornisello, Trentino). *Acta Biol.*, 78: 81-90.
- MAIOLINI B., LENCIONI V., 2001 – Longitudinal distribution of macroinvertebrate assemblages in a glacially influenced stream system in the Italian Alps. *Fresh. Biol.*, 46: 1625-1641.
- MERRITT R.W., CUMMINS K.W., 1996 – An introduction to the aquatic insects of North America, 3rd ed., Kendall / Hunt, Dubuque, IO.
- MORISI A., BATTEGAZZO M., FENOGLIO S., 2003 – Ecological considerations on the distribution of *Epeorus* species in Cuneo district (Ephemeroptera, Heptageniidae). *In: Research update on Ephemeroptera and Plecoptera* (E. Gaino Ed.), pag. 373-376.
- RAVIZZA DEMATTEIS E., RAVIZZA C., 1988 – Les Plécoptères de la vallée supérieure du Po (Alpes Cotiennes). *Notes faunistiques et écologiques. Annls Limnol.*, 24: 243-260.
- RUFFO S. (Ed.), 1977-1985 – Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del Progetto Finalizzato 'Promozione della Qualità dell'Ambiente', CNR, Roma.
- SÖDERSTÖRM O., 1987 – Upstream movements of invertebrates in running waters – a review. *Arch. Hydrobiol.*, 111: 197-208.
- TACHET H., BOURNAUD M., RICHOUX P., 1984 – Introduction a l'étude des macroinvertebrés des eaux douces. II ed, Paris, France.
- VANNOTE, R.L., MINSHALL G.W., CUMMINS K.W., SEDELL J.R., CUSHING C.E., 1980 – The River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Science*, 37: 130-137.
- VIGNA TAGLIANTI A., 2000 – Fauna d'Oc. Quaderni di Primalpe. Centro Documentazione C. M. Valle Stura, pp. 93.
- WARD J.V., 1994 – Ecology of alpine streams. *Freshwater Biology*, 32: 277-294.