

## Risposta di indicatori biologici a specifiche perturbazioni antropiche nei corsi d'acqua: due casi di studio

Antonio Codarin, Gino Favrin, Claudia Meloni, Alessandro Pavan\*, Alessandra Sinesi

ARPA FVG, via Cairoli 14 – 33057 Palmanova (UD)

\* Referente per la corrispondenza: [alessandro.pavan@arpa.fvg.it](mailto:alessandro.pavan@arpa.fvg.it)

### Riassunto

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali viene effettuato, ai sensi del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, mediante l'uso di indicatori di carattere biologico, chimico e fisico, che consentono di fornire una valutazione complessiva della qualità degli ecosistemi acquatici. Questi ultimi sono popolati da organismi vegetali ed animali la cui presenza e dinamica di popolamento sono fortemente legate alle condizioni ambientali. Di conseguenza, tutti i cambiamenti di tali condizioni determineranno modifiche nella struttura floro-faunistica delle comunità biologiche. Le perturbazioni naturali e antropiche, attraverso l'impatto sull'habitat, condizionano l'organizzazione funzionale e strutturale delle biocenosi acquatiche e influenzano fortemente la biodiversità negli ecosistemi di acque correnti, determinando discontinuità spaziali, perdita e/o comparsa di taxa. Nel corso di un'indagine preliminare, i cui risultati sono presentati in questo lavoro, sono stati applicati alcuni tra gli indici biologici previsti dalla normativa (STAR\_ICMi, RQE\_IBMR e ICMi) per la valutazione diretta degli impatti di due differenti tipologie di pressioni antropiche: il prelievo di acqua per la produzione di energia elettrica e l'arricchimento in nutrienti da parte di scarichi diffusi e di depuratori di acque reflue urbane.

PAROLE CHIAVE: indicatori biologici / pressioni antropiche / corsi d'acqua superficiali

### Biologic indicators responses to specific anthropogenic disturbances in surface water: two study cases

Surface water monitoring is conducted, according to Legislative Decree n. 152/2006, using of biological, chemical and physical indicators, thus providing an overall assessment of aquatic ecosystems quality. Freshwaters are populated by plant and animal organisms whose presence and population dynamics are highly related to environmental conditions. Consequently, all changes in these conditions determine changes in floristic and faunistic community structures. The natural and anthropogenic disturbances, through the impact on habitat, affect the structural and functional organization of freshwater biotic communities and strongly influence biodiversity of running water ecosystems, resulting in spatial discontinuity, loss and/or appearance of taxa. In this preliminary investigation, some of the biological indicators provided by regulations (STAR\_ICMi, RQE\_IBMR and ICMi) were applied for direct impact assessment of two different types of anthropic pressures: water abstraction for electricity production and nutrient enrichment from diffuse discharges and municipal wastewater treatment plants.

KEY WORDS: biological indicators / anthropic pressures / running waters

### INTRODUZIONE

L'acqua rappresenta un bene prezioso, la cui gestione rischia di diventare un grave problema. Sempre più spesso si rileva un disequilibrio tra i bisogni e le disponibilità

geografiche e stagionali di acqua, a cui fanno seguito fenomeni di sfruttamento eccessivo e di degrado delle riserve. Gli Stati membri dell'Unione Europea hanno adottato

una politica comune nel settore dell'acqua, tradotta nella direttiva 2000/60/CE.

Strumento essenziale per la valutazione della qualità delle ac-

que, primo passo per la stesura dei piani di gestione, sono gli elementi di qualità biologica: secondo il D.M. Ambiente 8 novembre 2010, n. 260, gli indici a cui fare riferimento sono lo STAR\_ICMi (BUFFAGNI e ERBA, 2007; 2008) per quanto riguarda la comunità macrozoo-bentonica, il RQE\_IBMR (AFNOR, 2003; APAT, 2007) per la comunità macrofitica e l'ICMi (APAT, 2007; MANCINI e SOLLAZZO, 2009) per la comunità diatomica. Tali indici, messi a punto per la classificazione dei corpi idrici superficiali, spesso vengono utilizzati anche per scopi differenti, come ad esempio la valutazione di uno specifico impatto antropico.

La sempre crescente richiesta di energia elettrica e la tendenza, sotto la spinta dell'opinione pubblica, al ricorso a fonti energetiche alternative, hanno aumentato la messa in opera di nuove centrali idroelettriche. Mentre l'aumento della popolazione e la sua concentrazione in aree urbane, hanno messo in evidenza i limiti nella gestione delle acque di scarico.

La presente indagine ha lo scopo di valutare l'applicabilità degli indici biologici sopra citati nel caso di due specifiche tipologie di impatto antropico agenti sulle acque superficiali interne: il prelievo d'acqua per la produzione di energia elettrica in centraline montane

e l'apporto di acque reflue da parte di depuratori e scarichi urbani diffusi.

**MATERIALI E METODI**

Sono stati applicati gli indici STAR\_ICMi, RQE\_IBMR e ICMi a monte ed a valle delle captazioni idriche ad uso idroelettrico poste in tre corsi d'acqua montani: il Rio Ferron, il torrente Bettigia ed il torrente Cellina, localizzati nel comune di Claut, in provincia di Pordenone. I campionamenti sono stati effettuati secondo normativa, con l'utilizzo del retino Surber per la raccolta dei macroinvertebrati bentonici e direttamente in alveo per quanto riguarda le macrofite

**Tab. I.** Risultati dei campionamenti biologici e chimico-fisici, a monte e a valle delle pressioni.

**Centraline idroelettriche:**

Torrente Cellina				
	Stazione a monte		Stazione a valle	
STAR_ICMi	0,79	Buono	0,80	Buono
RQE_IBMR	1,07	Elevato	0,92	Elevato
ICMi	1,05	Elevato	1,03	Elevato
LIM_eco	1,00	Elevato	1,00	Elevato
Portata	1,88 m <sup>3</sup> /s		0,78 m <sup>3</sup> /s	

Torrente Bettigia				
	Stazione a monte		Stazione a valle	
STAR_ICMi	0,73	Buono	0,58	Sufficiente
RQE_IBMR	0,93	Elevato	0,90	Elevato
ICMi	1,13	Elevato	0,87	Elevato
LIM_eco	0,88	Elevato	0,75	Elevato
Portata	0,047 m <sup>3</sup> /s		0,006 m <sup>3</sup> /s	

Torrente Ferron				
	Stazione a monte		Stazione a valle	
STAR_ICMi	0,81	Buono	0,77	Buono
RQE_IBMR	0,95	Elevato	N.A.	N.A.
ICMi	1,15	Elevato	1,04	Elevato
LIM_eco	0,75	Elevato	0,75	Elevato
Portata	0,045 m <sup>3</sup> /s		0,012 m <sup>3</sup> /s	

**Depuratori urbani:**

Fiume Livenza				
	Stazione a monte		Stazione a valle	
STAR_ICMi	0,51	Sufficiente	0,46	Scarso
RQE_IBMR	0,84	Buono	0,63	Scarso
ICMi	1,26	Elevato	0,93	Elevato
LIM_eco	0,60	Buono	0,60	Buono

Fiume Noncello				
	Stazione a monte		Stazione a valle	
STAR_ICMi	0,83	Buono	0,64	Sufficiente
RQE_IBMR	0,89	Buono	0,55	Scarso
ICMi	0,94	Elevato	0,73	Buono
LIM_eco	0,65	Buono	0,40	Sufficiente

Fiume Versa				
	Stazione a monte		Stazione a valle	
STAR_ICMi	0,64	Sufficiente	0,24	Scarso
RQE_IBMR	0,92	Elevato	0,37	Cattivo
ICMi	0,86	Elevato	0,64	Sufficiente
LIM_eco	0,61	Buono	0,16	Cattivo

acquatiche e le diatomee.

Per i campionamenti effettuati nei corpi idrici situati a monte e a valle dei rilasci di acque reflue di depurazione, i prelievi sono stati effettuati mediante substrati artificiali per quanto riguarda la comunità macrozoobentonica e diatomica, mentre le macrofite sono state prelevate mediante rastrello. I depuratori oggetto dell'indagine servono le città di San Vito al Tagliamento, di Sacile e di Pordenone e scaricano rispettivamente sui fiumi Versa, Livenza e Noncello.

## RISULTATI

Analizzando i risultati ottenuti dall'applicazione degli indici, appare subito chiaro come la qualità ecologica a monte e a valle delle captazioni ad uso idroelettrico non cambi. Unica eccezione riguarda il torrente Bettigia, la cui comunità macrozoobentonica appare compromessa. Tale risultato pare imputabile maggiormente al notevole rimaneggiamento dell'alveo e delle sponde, conseguenza delle opere messe in atto per consentire l'accesso alla centralina idroelettrica, che al prelievo di acqua.

L'applicazione degli indici biologici nei corsi d'acqua con impatti dovuti a scarichi urbani e da depurazione fornisce risultati radicalmente differenti. A valle dell'impatto, infatti, la qualità ecologica risulta nettamente inferiore: nel caso del fiume Versa, ad esempio, in rife-

rimento all'indice RQE\_IBMR vi è un abbassamento di ben quattro classi. La differenza di qualità a monte e a valle degli impatti è tangibile anche in campo, dove le comunità biologiche risultano fortemente semplificate e sbilanciate, con l'abbondante presenza di pochi taxa tipici di acque eutrofiche.

Il calcolo degli indici ha prodotto i risultati riassunti in tabella I.

## DISCUSSIONE

Una presa idrica che attinge ad un corso d'acqua di modeste dimensioni, come quelle oggetto della presente indagine, pur rispettando la relativa normativa, riduce in maniera significativa l'habitat a disposizione delle comunità biotiche. Tali comunità potrebbero non risentirne in maniera significativa dal punto di vista qualitativo, perlomeno nel medio-breve periodo, ma questi particolari ecosistemi di montagna potrebbero diventare maggiormente vulnerabili: la loro capacità di assorbire altri eventuali impatti, antropici o naturali, potrebbe risultare compromessa. Il confronto dei risultati ottenuti dall'applicazione degli indici biologici su tali ecosistemi non ha di fatto rilevato differenze significative di qualità ecologica.

L'aumento di carico organico dovuto a scarichi di impianti di depurazione sottodimensionati è un problema particolarmente attuale per i corsi d'acqua di pianura o

comunque di territori antropizzati. Gli ecosistemi acquatici risentono visibilmente di tale impatto ed infatti si è potuto constatare un abbassamento della qualità ecologica misurata da tutti e tre gli indici su tutti e tre i corsi d'acqua oggetto dello studio. In particolare, come è lecito aspettarsi, l'aumento di carico organico sembra aver influito maggiormente sulla comunità vegetale.

## CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nel presente studio sono stati oggetto di analisi critica al fine di valutare l'applicabilità degli indici biologici al monitoraggio dell'impatto sugli ecosistemi acquatici di due differenti tipologie di pressione: il prelievo idrico ad uso idroelettrico ed il rilascio di acque reflue da scarichi diffusi e depuratori urbani. Apparentemente tali indagini non sono in grado di fornire una risposta precisa sull'origine della degradazione ambientale, discriminando raramente la tipologia dell'impatto. Gli indici di qualità biologica, previsti dall'attuale normativa, sono uno strumento essenziale per verificare lo "stato ecologico" di un corso d'acqua; nell'individuazione e valutazione di specifiche pressioni sarebbe comunque auspicabile affiancare ad essi metodologie (morfologico-funzionali, biologiche stressore-specifiche, biomolecolari e/o ecotossicologiche, ecc.) maggiormente mirate.

## Bibliografia

- AFNOR, 2003. *Qualité de l'eau: Détermination de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR)* - NF T90-395.
- APAT, 2007. Protocollo di campionamento e analisi delle diatomee ben-

- toniche dei corsi d'acqua. *Metodi biologici per le acque. Parte I.* Manuali e Linee Guida.
- APAT, 2007. Protocollo di campionamento e analisi per le macrofite delle acque correnti. *Metodi biolo-*

- gici per le acque. Parte I.* Manuali e Linee Guida.
- BUFFAGNI A., ERBA S., 2007. Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte A. Metodo di campionamento per i

- fiumi guadabili. IRSA-CNR, *Notiziario dei Metodi Analitici*, 1: 2-27.
- BUFFAGNI A., ERBA S., 2008. Definizione dello Stato ecologico dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici per la 2000/60/EC (WFD): il sistema di classificazione MacrOper per il monitoraggio operativo. IRSA-CNR, *Notiziario dei Metodi Analitici*. Numero Speciale 2008: 24-46.
- D. M. AMBIENTE 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo. (11G0035) *G.U. n. 30 del 7-2-2011 - Suppl. Ordinario n. 31.*
- MANCINI L., SOLLAZZO C., 2009. *Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche*. Rapporti ISTISAN 09/19, 32 pp.