

Biologia Ambientale, 19 (1): 197-200.

Atti del Seminario: *Classificazione ecologica delle acque interne. Applicabilità della Direttiva 2000/60/CE*. Trento, 12-13 febbraio 2004. G.N. Baldaccini e G. Sansoni (eds.). Ed. APAT, APPA Trento, CISBA. Trento, 2005.

Qualità delle acque idonee alla vita dei pesci: otto anni di applicazione del D. Lgs. 130/92 in Trentino

Flavio Corradini, Cristina Cappelletti*, Giovanna Flaim

Istituto Agrario San Michele all'Adige, Via E. Mach, 1 – 38010 San Michele all'Adige (TN)

* Referente per la corrispondenza (fax 0461 650956; cristina.cappelletti@iasma.it)

RIASSUNTO

Si espongono i risultati delle quattro campagne di indagine relative all'applicazione del D. Lgs 130/92 (sostituito successivamente dal D. Lgs. 152/99) sui corsi d'acqua della provincia di Trento. Tale decreto, per la prima volta nella legislazione nazionale, ha introdotto il concetto di multidisciplinarietà delle indagini, affiancando alle tradizionali indagini chimico-microbiologiche l'uso dell'Indice Biotico Esteso. L'approccio integrato delle metodologie di indagine, poi ripreso in forma obbligatoria da successive normative, si è dimostrato, anche in questo lavoro, il più appropriato, poiché permette di rilevare anche leggeri scostamenti della qualità.

Gli ambienti individuati sono risultati di buona/ottima qualità e in conformità con la designazione e classificazione delle acque come "salmonicole".

PAROLE CHIAVE: D. Lgs. 130/92 / D. Lgs. 152/99 / corsi d'acqua / Trentino

Quality of fresh waters necessary to support fish life: application of LC 130/92 in Trentino

The results of water course monitoring in Trentino, in fulfilment of environmental decree LC 130/92, are presented. This decree was the first that proposed the concept of a multidisciplinary survey, which later became obligatory in subsequently Italian environmental legislation. This integrated approach, utilising both chemical and biological methods, has proven to be the best because it permits detection of even slight variations in water quality.

The biological and chemical quality of the ten stations surveyed was excellent/good. These water courses could all be classified as "trout streams".

KEY WORDS: decree 130/92 / decree 152/99 / streams / Trentino

INTRODUZIONE

Il D. Lgs. 130/92 (attuazione della Direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque idonee alla vita dei pesci) ha anticipato nei contenuti il D. Lgs. 152/99, in cui è stato integrato, e la Direttiva 2000/60/CE, incominciando ad introdurre un approccio multidisciplinare nelle metodologie d'indagine nel campo della tutela delle acque dolci. Per una più estesa valutazione della qualità delle acque, infatti, oltre ai tradizionali parametri chimico-fisici, il decreto individua per la

prima volta delle analisi biologiche (seppur facoltative) da effettuarsi sui corpi idrici, in particolare per i corsi d'acqua, l'I.B.E., riconoscendone di fatto l'importanza.

In questa sede si presentano i risultati sintetici delle quattro campagne di indagine sui corsi d'acqua del Trentino, individuati ai sensi del presente decreto, svolte nel 1995, 1998, 2000 e 2002. Tale attività è stata svolta dall'Istituto Agrario di San Michele all'Adige su incarico dell'Agenzia Provinciale per la

Protezione dell'Ambiente di Trento.

MATERIALI E METODI

Durante il primo anno (1995) l'indagine ha interessato sedici ambienti di acqua corrente, diventati dieci nelle annate successive (1998, 2000, 2002). La Giunta Provinciale ha individuato con propria delibera ambienti acquatici di media montagna situati in zone protette o ai limiti delle stesse (Parco Nazionale dello Stelvio, Parco Naturale Adamello-Brenta, Parco

Naturale Paneveggio-Pale di San Martino) e, pertanto, presumibilmente, di buona qualità (Tab. I).

Per una più completa valutazione della qualità delle acque, oltre alle analisi obbligatorie previste dall'allegato 2, sezione B della normativa (D. Lgs. 152/99) (Tab. II), effettuate con modalità e tempisti-

ca previste dalla legge, sono state condotte le analisi biologiche (IBE - un campionamento estivo), nonché altre analisi chimiche accessorie (es. conducibilità, azoto nitrico).

Per i parametri chimico-fisici i metodi analitici e di campionamento impiegati sono quelli descritti nei "Metodi Analitici per le acque"

(IRSA-CNR, 1994). Per il campionamento e la determinazione dell'IBE è stato seguito il metodo descritto da GHETTI (1997).

RISULTATI E DISCUSSIONE

La distribuzione sull'intero territorio provinciale dei corsi d'acqua analizzati ha permesso di in-

Tab. I. Elenco degli ambienti oggetto di indagine.

BACINO	COD	CORPO D'ACQUA	STAZIONE	QUOTA (m s.l.m.)	PARCO
NOCE	1	Noce	m.te confluenza Noce Bianco	1160	Parco Nazionale dello Stelvio
	2	Noce Bianco	Cogolo valle	978	Parco Nazionale dello Stelvio
	3	Rabbies	Fonti di Rabbii	1200	Parco Nazionale dello Stelvio
	4	Meledrio	in chiusura di parco	800	Parco Adamello-Brenta
SARCA	5	Algone	in chiusura di parco	906	Parco Adamello-Brenta
	6	Sarca Vallesinella	m.te immissione rio Val Brenta	1270	Parco Adamello-Brenta
	7	Sarca di Genova	tra bacino e Nardis	915	Parco Adamello-Brenta
	8	Ambies	in chiusura di parco	850	Parco Adamello-Brenta
	9	Sarca di Nambrone	in chiusura di parco	1000	Parco Adamello-Brenta
AVISIO	10	Travignolo	monte bacino Forte Buso	1470	Parco Paneveggio-Pale di S. Martino

Tab. II. Analisi obbligatorie previste dall'allegato 2, sezione B della normativa (D. Lgs. 152/99).

Parametri	Unità	Valore guida	Limite di legge
Temperatura acqua (max)	°C		21.5 ^(*)
Ossigeno	mg/L O ₂	≥ 9 (50%) opp. ≥ 7 (100%)	≥ 9 (50%)
pH 20 °C		6.9 ^(*)	
Materiali in sospensione	mg/L	25 ^(*)	60 ^(*)
BOD ₅ (O ₂)	mg/L O ₂	3	5
Fosforo totale	mg/L P	0,07	
Nitriti (NO ₂)	mg/L NO ₂	0,01	0,88
Composti fenolici	mg/L C ₆ H ₃ OH	0,01	**
Idrocarburi di origine petrolifera	mg/L	0,2	***
Ammoniaca non ionizzata	mg/L NH ₃	0,005	0,025
Ammoniaca totale (NH ₄)	mg/L NH ₄	0,04	1
Cloro residuo totale	mg/L come HOCl		0,004
Zinco totale*	µg/L Zn		300
Rame	µg/L Cu		40
Tensioattivi (anionici)	mg/L come MBAS	0,2	
Arsenico	µg/L As		50
Cadmio totale*	µg/L Cd	0,2	2,5
Cromo	µg/L Cr		20
Mercurio totale*	µg/L Hg	0,05	0,5
Nichel	µg/L Ni		75
Piombo	µg/L Pb		10

^(*) conformemente all'art. 13 sono possibili deroghe

* disciolto più particolato

** i composti fenolici non devono essere presenti in concentrazioni tali da alterare il sapore dei pesci

*** i prodotti di origine petrolifera non devono essere presenti in concentrazioni tali da:

- produrre alla superficie dell'acqua una pellicola visibile o da depositarsi in strati sul letto dei corsi d'acqua o sul fondo dei laghi;
- dare ai pesci un sapore percettibile di idrocarburi;
- provocare effetti nocivi sui pesci.

dagare ambienti naturalmente differenti. L'ampia diversità geologica si riflette ad esempio, nella grande variabilità dei valori di conducibilità dell'acqua dei siti seguiti (Fig. 1). Le stazioni Sarca Val di Genova (7) e Sarca Nambrone (9) infatti, presentano un substrato siliceo, quelle sul Noce (1 e 2) e sul Rabbies (3) un substrato misto e le rimanenti, calcareo

I valori dei parametri chimici sono risultati in genere inferiori o prossimi ai valori guida e comunque, sempre inferiori ai limiti di legge. Questo era del resto, il risultato atteso, data la collocazione, al limite di parchi o di riserve naturali, delle stazioni d'indagine. Si è rilevata solo qualche traccia di tensioattivi anionici e di cloro attivo in alcune occasioni nelle stazioni del Noce, del Sarca di Genova e del Travignolo, indice di come, anche limitati insediamenti abitativi, produttivi e turistici presenti a monte, lascino il segno. Non si è evidenziato alcun problema invece, per il contenuto di metalli pesanti, anche in relazione ad eventuali loro fonti naturali.

Si sono rilevati contenuti medi e mediani di fosforo totale significativamente più elevati (qualche decina di $\mu\text{g/L}$) nei corsi d'acqua di origine glaciale, a fronte di

valori molto bassi (in genere inferiori a $10 \mu\text{g/L}$) negli altri torrenti. Tali valori si sono registrati comunque, solo nei prelievi effettuati a breve distanza da eventi piovosi, in relazione con la presenza ed il trasporto di materiale solido in sospensione (Tab. III).

Sempre bassi invece, di pochissimi $\mu\text{g/L}$, con valori spesso al limite della soglia analitica, sono apparsi i contenuti di fosforo-ortofosfato in forma solubile. Oltre a quest'ultimo parametro, fra quelli non richiesti dalla normativa, è stato seguito nelle prime tre annate di indagine anche l'azoto nitrico (Fig. 2), visto il suo importante ruolo nel ciclo dell'azoto e nell'eutrofizzazione di molte acque di fondovalle. I contenuti, abbastanza stabili nel tempo per ogni singola stazione, presentano differenze fra le stesse, riconducibili alle diverse tipologie e relative distribuzioni di copertura vegetale dei territori loro sottesi. Le concentrazioni sono tendenzialmente tanto più alte quanto maggiori sono l'estensione dei bacini, la loro altitudine media e lo spessore pedologico medio dei suoli.

A livello biologico si è riscontrato un notevole grado di variabilità fra i diversi corsi d'acqua nella composizione e nella ricchezza in taxa della comunità macrobentonica, che va interpretata in funzione

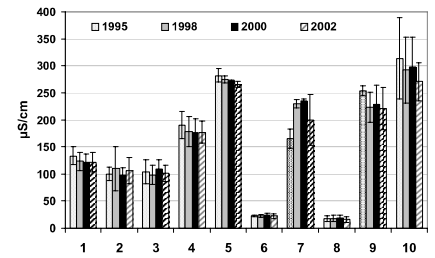


Fig. 1. Andamento della conducibilità (media e deviazione standard) nelle diverse stazioni e periodi di indagine.

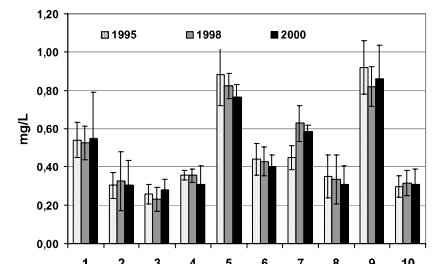


Fig. 2. Andamento del contenuto in azoto nitrico (media e deviazione standard) nelle diverse stazioni e periodi di indagine.

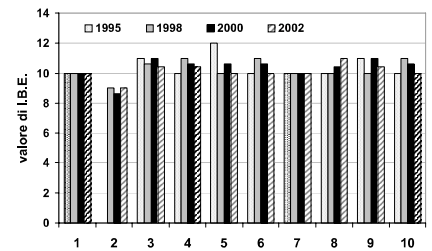


Fig. 3. Andamento dell'I.B.E. nelle diverse stazioni e periodi di indagine.

Tab. III. Valori di fosforo totale ($\mu\text{g/L}$) espressi come mediana, valore minimo e massimo nelle diverse stazioni e periodi di indagine.

Stazioni	1995			1998			2000			2002		
	mediana	min	max	mediana	min	max	mediana	min	max	mediana	min	max
Noce	18	7	31	18	9	34	21	11	38	20	7	56
Noce Bianco	26	9	133	21	10	198	36	20	196	50	7	95
Rabbies	4	4	9	2	1	3	8	5	19	16	2	27
Meledrio	4	3	15	6	2	28	6	3	14	4	3	21
Algone	3	1	10	4	1	8	6	1	95	2	1	10
Sarca Nambrone	9	3	25	19	4	46	25	5	150	12	4	28
Sarca Vallesinella	1	1	1	4	3	5	4	2	7	3	0	5
Sarca Val di Genova	18	4	59	15	5	47	19	4	59	50	1	115
Ambies	3	1	4	6	3	12	5	3	8	5	0	10
Travignolo	4	3	6	3	2	40	4	3	8	3	2	8

Tab. IV. Numero di EPT taxa (somma delle unità sistematiche di Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri) e altri taxa nelle diverse stazioni e periodi di indagine.

Stazioni	1995		1998		2000		2002	
	EPT taxa	altri	EPT taxa	altri	EPT taxa	altri	EPT taxa	altri
Noce	11	8	9	4	5	6	12	5
Noce Bianco	-	-	5	10	10	8	8	6
Rabbies	13	9	10	9	13	11	13	7
Meledrio	9	10	11	11	11	10	13	7
Algone	16	12	8	10	11	10	9	10
Sarca Vallesinella	12	8	11	10	11	10	13	4
Sarca di Genova	9	7	9	7	14	5	12	7
Ambies	12	8	10	8	10	10	11	11
Sarca di Nambrone	15	8	10	9	15	9	14	6
Travignolo	11	6	13	10	13	8	10	7

dell'ambiente, a volte estremamente rigido e oligotrofo, nonché in funzione delle oscillazioni e degli sbalzi di portata, a cui sono soggetti alcuni corsi d'acqua, specialmente quando a questi si aggiunge una certa presenza antropica. Mediamente le comunità sono caratterizzate dalla presenza di un numero medio-elevato di EPT taxa (somma delle unità sistematiche -U.S.- di Efemerotteri, Plecotteri e Tricotteri) (Tab. IV), anche se si osserva una forte variabilità nel numero di taxa di Plecotteri. Il minor numero di U.S. di Plecotteri si osserva nella stazione 2 - Noce Bianco, con 2 taxa nel campionamento del 1998 e nella stazione 1 - Noce nel campionamento del 2000. La stazione

2 presenta inoltre, sempre, il minor numero di U.S. di Ditteri.

In accordo con le aspettative, gli ambienti acquatici monitorati sono risultati di buona/ottima qualità biologica e in conformità con la designazione e classificazione delle acque come "salmonicole".

Una sola stazione di indagine, quella sul torrente Noce Bianco (staz. 2), ha presentato nel corso di tutte le campagne di indagine, una seconda classe di qualità I.B.E., cui corrisponde un giudizio di qualità di "Ambiente con moderati sintomi di alterazione" (Fig. 3), in accordo con le analisi chimiche, che evidenziavano una leggera inquinazione in estate. Tale stazione risente infatti, pesantemente, delle sistema-

zioni idrauliche, delle notevoli e discontinue oscillazioni di portata, nonché di una seppur limitata presenza residenziale, produttiva e turistica della Val di Pejo.

CONCLUSIONI

In conclusione si può affermare che l'approccio integrato delle metodologie di indagine (chimiche e biologiche) si è dimostrato il più appropriato, poiché ha permesso di rilevare anche leggeri scostamenti di qualità, seppur poco significativi, imputabili sia all'impatto antropico (legati alla presenza di insediamenti rurali o turistici), sia alla forte regimazione che caratterizza molte acque della provincia di Trento.

BIBLIOGRAFIA

GHETTI P.F., 1997. *Manuale di applicazione Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti.*

Provincia Autonoma di Trento. Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, Trento, 222 pp.

I.R.S.A.-C.N.R., 1994. *Metodi analitici per le acque.* Quaderni, 100. Istituto di Ricerca sulle Acque, Roma, 342 pp.

Biologia Ambientale, 19 (1): 201-204.

Atti del Seminario: *Classificazione ecologica delle acque interne. Applicabilità della Direttiva 2000/60/CE*. Trento, 12-13 febbraio 2004. G.N. Baldaccini e G. Sansoni (eds.). Ed. APAT, APPA Trento, CISBA. Trento, 2005.

Le carcasse di pesci come risorsa di energia nei sistemi fluviali

Tiziano Bo¹*, Stefano Fenoglio², Paolo Agosta², Marco Cucco²

1 coll. A.R.P.A. Piemonte, Dipartimento di Alessandria, Via Trotti 17, 15100 Alessandria.

2 Di.S.A.V., Università del Piemonte Orientale, Via Bellini 25, 15100 Alessandria.

* Referente per la corrispondenza: Fax 0131-5137212; tizianobo@hotmail.com

Riassunto

È stato analizzato il processo di decomposizione di carcasse di pesci in un torrente appenninico, indagando sulle modalità di colonizzazione ed uso di questa risorsa da parte delle comunità a macroinvertebrati. Nel maggio 2003 sono state dislocate 56 trote morte in un tratto del torrente Visone (AL), disponendole in gruppi di sette. In quattro date successive da ciascun gruppo è stata prelevata una trota, di cui sono stati determinati il peso e da cui sono stati estratti e classificati i macroinvertebrati colonizzatori. Le trote sono risultate un'importante risorsa, sfruttata direttamente o indirettamente da 58 taxa (6964 individui) che hanno costituito comunità di colonizzatori sensibilmente differenti rispetto alla composizione delle cenosi naturalmente presenti nel letto fluviale. I taxa più abbondanti sono risultati Chironomidae, *Serratella ignita*, *Habrophlebia* sp., *Dugesia* sp. e *Protonemura* sp. Raccoglitori di particellato fine e tagliuzzatori sono risultati i gruppi funzionali maggiormente rappresentati.

PAROLE CHIAVE: Carcasse / macroinvertebrati / colonizzazione

Fish carcasses as punctual resource in streams

In this study, we analysed the decomposition of trout carcasses in a low-order Apennine stream, with the aim to examine the macroinvertebrate colonisation process. In May 2003, we put 56 dead rainbow trout (in the stream, placing seven sets (four trout each). At four dates, we removed one trout per set to measure its dry mass and determine the associated macroinvertebrate assemblage. Fifty-eight macroinvertebrate taxa (with 6965 individuals) colonised the carcasses. Chironomidae, *Serratella ignita*, *Habrophlebia* sp., *Dugesia* sp. and *Protonemura* sp. were the five most abundant taxa. In small, low-order, heterotrophic streams, fish carcasses represent an important resource and shelter for rich and diversified invertebrate assemblages

KEY WORDS: Carcasses / macroinvertebrates / colonization

INTRODUZIONE

Gli ambienti lotici sono sistemi in parte eterotrofi in cui, specialmente nel tratto iniziale, la produzione primaria autoctona è scarsa (VANNOTE *et al.*, 1980) e l'input energetico principale è alloctono, costituito principalmente da materiale vegetale prodotto nei sistemi terrestri del bacino drenato (MURPHY *et al.*, 1998). In questo contesto energeticamente esigente, le carcasse di pesci possono costituire una

non trascurabile, benchè puntiforme, risorsa. Recenti studi relativi alle dinamiche dei nutrienti nei sistemi fluviali hanno evidenziato come i processi di decomposizione del materiale di origine animale siano praticamente sconosciuti (MERRITT e WALLACE, 2000). Le informazioni relative a questo aspetto dell'ecologia fluviale provengono sinora esclusivamente da studi condotti in Nord America (WIPFLI

et al., 2003), su popolazioni di salmonidi anadromi. I macroinvertebrati sicuramente svolgono, in questo processo, un ruolo tanto importante quanto sinora poco indagato (CHALONER *et al.*, 2002). Esaminando il processo di decomposizione di carcasse di Trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*) in un torrente appenninico, è stato studiato il tasso di degradazione (mass loss) della materia organica (FENOGLIO *et al.*, 2005)