

Atti del Convegno
Progetto Ledra

L'aspetto conoscitivo e d'indagine

LIVIO POLDINI

MARIO SPECCHI

FEDERICO SGOBINO

FABIO STOCH

ROBERTO PARODI

MARIO FOGATO

Patrocinio dell'Assessorato all'Ecologia della Provincia di Udine

COMUNITA' MACROBENTONICHE E QUALITA' DELLE ACQUE DEL FIUME LEDRA

Con il termine «qualità biologica» si intende definire lo stato di integrità degli equilibri ecologici degli ecosistemi acquatici. Non ci riferiamo pertanto ad una qualità esclusivamente in funzione dell'uso umano (potabilità, uso irriguo ed industriale, ecc.) bensì allo «stato di salute» di un corpo d'acqua evidenziabile in relazione all'eventuale alterazione subita dalle reti alimentari in seguito ad interventi antropici (principalmente inquinamenti).

Valutare la qualità biologica presuppone dunque una conoscenza della struttura dell'ecosistema acquatico in studio, ed in particolare della struttura che l'ecosistema avrebbe in assenza di interventi antropici. Quest'ultimo punto è ovviamente molto difficile da stabilire, considerando la difficoltà di reperire ambienti non influenzati dalle attività umane.

Al fine di valutare la qualità biologica, sono stati messi a punto numerosi metodi basati sul valore di indicatori dei macroinvertebrati bentonici. Con il termine «macroinvertebrati bentonici» intendiamo definire l'insieme di tutti gli organismi che vivono sul fondo di un corso d'acqua e le cui dimensioni sono superiori al mm; è una definizione di comodo che raggruppa larve di Insetti (prevalentemente Plecotteri, Efemerotteri, Tricotteri, Ditteri, Coleotteri), Crostacei (Isopodi, Anfipodi, Decapodi), Molluschi (sia Gasteropodi che Bivalvi), Oligocheti ed altri organismi meno noti. Il termine «indicatore» significa «spia» di determinate condizioni ambientali. Alcune categorie di macroinvertebrati si possono definire buoni indicatori (in particolare Plecotteri ed alcuni Efemerotteri) in quanto molto sensibili al fattore inquinamento e la cui presenza si riduce in relazione all'alterazione ambientale, fino alla loro totale scomparsa in condizioni particolarmente accentuate di inquinamento. Altri organismi si possono invece considerare tolleranti, in quanto sopportano bene l'apporto di sostanze inquinanti, quando non sono addirittura favoriti dal fattore eutrofizzazione (aumento della concentrazione di sostanza organica); in queste condizioni i macroinvertebrati tolleranti, avvantaggiati anche competitivamente, divengono dominanti, e la loro massiccia presenza indica in genere «qualcosa che non va» nel corso d'acqua. Tuttavia tali organismi tolleranti non sono ovviamente buoni indicatori, in quanto possono essere presenti anche in acque non inquinate.

Il valore di indicatore dei macroinvertebrati dipende sia da fattori fi-

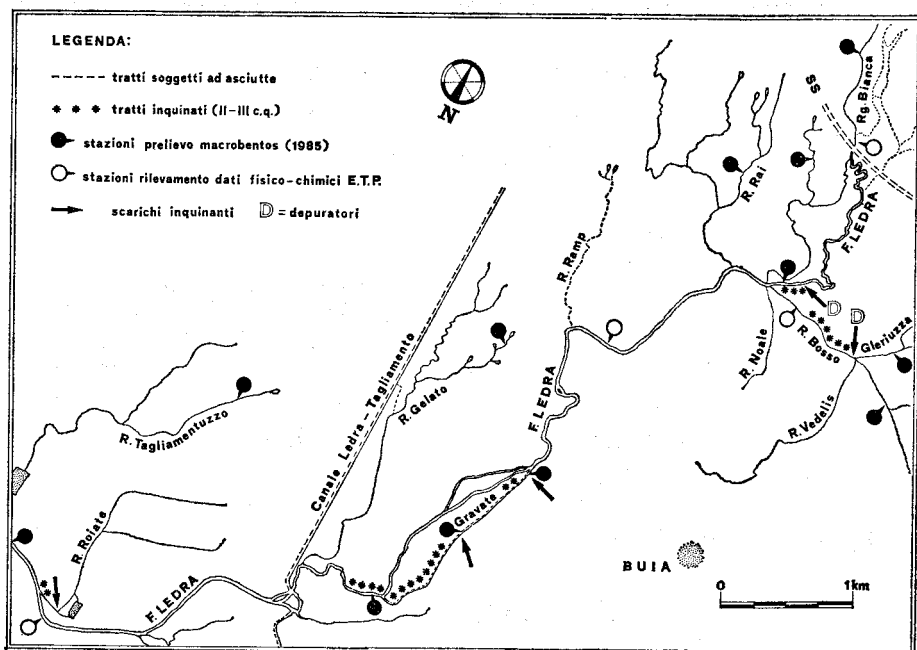
siologici che ecologici (in particolare dall'influenza esercitata sui loro cicli vitali dalla temperatura, dall'ossigeno disciolto, dalla velocità della corrente, dal tipo di substrato, dalla presenza di vegetazione sommersa nonchè ovviamente dal chimismo delle acque); quando i fattori ecologici cambiano, viene alterata anche la struttura delle comunità macrobentoniche. Questo fatto è stato utilizzato al fine di definire la qualità biologica di un corso d'acqua in relazione alla composizione delle comunità di macroinvertebrati insediate.

Sono stati messi a punto e sperimentati in vari Paesi europei particolari indici (saprobici, biotici ed integrati) che, basandosi sulla presenza delle categorie sistematiche più sensibili e (nel caso degli indici biotici) sul numero complessivo di categorie sistematiche della comunità, permettono di definire con valori numerici la qualità. Gli indici attualmente più in uso in Italia (biotici: E.B.I., e, limitatamente al Friuli-Venezia Giulia, integrati: I.R.E.) consentono di attribuire le acque a cinque distinte classi di qualità (dalla I classe, comprendente le acque non inquinate, alla V, comprendente quelle fortemente inquinate). Le classi così ottenute sono suscettibili di rappresentazione cartografica; facendo corrispondere ad ogni classe un colore, è possibile mappare i corsi d'acqua ottenendo le carte di qualità. Questo metodo, noto come mappaggio biologico di qualità, è stato standardizzato a livello CEE ed è ormai di uso corrente in numerose province italiane; si tratta di uno strumento molto efficace al fine di definire piani di gestione o di risanamento ottimali.

Anche nella Regione Friuli-Venezia Giulia è in corso di realizzazione, su iniziativa del Laboratorio di Idrobiologia dell'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia, il mappaggio biologico di qualità di tutti i corsi d'acqua degni di rilievo. Nell'ambito della stesura della carta di qualità del Collegio da pesca di Gemona-S. Daniele, sono state fissate delle stazioni di campionamento sul fiume Ledra (4 stazioni) e sui suoi principali affluenti; i campionamenti sono stati effettuati nella primavera 1985.

La situazione ambientale riscontrata è nel complesso soddisfacente e l'alterazione della struttura delle comunità macrobentoniche insediate non è accentuata. Le acque del F. Ledra si possono pertanto definire complessivamente di I qualità. La struttura dei popolamenti a macroinvertebrati bentonici, pur variando sensibilmente spostandosi dalla zona delle risorgive verso valle, risulta costituita prevalentemente da larve di Plecotteri, Efemerotteri, Tricotteri, Ditteri, comprendenti unità sistematiche talora buone indicatrici (Eptagenidi tra gli Efemerotteri, in particolare, mentre sui fondi molli predomina *Ephemera*), nonchè da Gammaridi, Isopodi e numerose specie di Gasteropodi, che da un punto di vista quantitativo sono le componenti principali delle comunità. Queste ultime categorie sistematiche sono molto diffuse in tutte le acque con durezza elevata della Pianura Friulana.

Tuttavia l'integrità dei popolamenti non sta ad indicare la totale assenza di fonti inquinanti; significa che le capacità autodepurative del corso d'acqua sono sufficienti a smaltire gli apporti inquinanti riversati dalle at-



tività umane (principalmente gli scarichi reflui di una ferriera, priva di vasche di decantazione, portati dal Canale Gravate; gli scarichi di alcuni depuratori, convogliati nel Ledra principalmente dalle acque di qualità inferiore del Rio Bosso, nonché numerosi scarichi domestici puntiformi). Se andiamo infatti ad analizzare le acque immediatamente a valle delle fonti inquinanti (depuratore di Gemona, Rio Bosso, Canale Gravate) la situazione è molto diversa, rilevando acque di qualità mediocre (II-III classe di qualità) se non pessime (IV-V classe nel canale di scarico della ferriera citata e nel tratto alto del R. Bosso e R. Clama). Tuttavia apporti di acque di I qualità si hanno ad opera di numerose sorgive ed affluenti (principalmente la Roggia Bianca, il Rio Gelato ed altri minori); nel F. Ledra si riversano anche acque con zone di alimentazione montana (canali ad uso irriguo del sistema Ledra-Tagliamento), oscillanti tra la I e la II classe di qualità, ed altre acque ne vengono deviate. La situazione appare pertanto complessa; il mescolamento delle acque di diversa provenienza e la portata notevole del corso d'acqua principale contribuiscono a mantenere le condizioni di qualità su valori buoni (I classe) lungo tutta l'asta principale del Ledra.

La situazione diagnosticata come buona è un fatto degno di interesse nell'ambito dello studio dei corsi d'acqua della Pianura Friulana, spesso fortemente alterati da interventi umani; l'interesse ecologico-naturalistico del Ledra in questo contesto risulta pertanto di notevole rilievo.

I macroinvertebrati bentonici, oltre al valore di indicatori, presentano un ulteriore interesse per il biologo nella valutazione delle capacità produt-

tive di un corpo d'acqua da un punto di vista ittico. I macroinvertebrati costituiscono infatti nel complesso il primo anello della catena di consumatori dell'ecosistema acquatico; ad un livello immediatamente superiore troviamo la componente ittica. Il macrobentos può venire pertanto utilizzato per il calcolo di un secondo parametro ecologico molto importante, noto come biogenicità. La biogenicità è l'attitudine di un corso d'acqua ad ospitare una componente ittica da un punto di vista alimentare. I valori di questo parametro, basati in prevalenza sull'abbondanza di quella parte di macrobentos noto come appetibile ai pesci (in particolare il discorso vale per i Salmonidi), vanno da 1 (per le acque più povere) a 10 (acque tropicali molto produttive). Nel Fiume Ledra i valori sono medio-alti (7/8).

La biogenicità infine viene utilizzata in particolari formule (assieme ad un particolare coefficiente, detto k , e ricavabile dai parametri chimico-fisici e biologici delle acque) per definire la «produttività ittica teorica» del corso d'acqua, ossia la quantità di materiale ittico (espresso in kg/km) che il corso d'acqua potrebbe produrre nel periodo di un anno in situazioni ottimali. Si tratta pertanto di un parametro dal valore indicativo sulle capacità produttive dei corpi idrici; nel caso del Fiume Ledra i valori sono molto elevati (fino a 250 kg/km).

E' ovvio che produttività reale e produttività teorica possono non coincidere; ciò in relazione all'intervento gestionale operato sui corsi d'acqua (semine) e al prelievo da parte dei pescatori sportivi che ovviamente modificano la situazione naturale; inoltre in seguito ad improvvisi eventi inquinanti, o particolari eventi naturali (montane, asciutte, ma non è ovviamente il caso del F. Ledra), la produttività naturale può diminuire fortemente.

Abbiamo sinora visto come lo studio dell'ecosistema acquatico, ed in particolare della componente macrobentonica, consenta di diagnosticare sia lo stato di salute che la produttività di un corso d'acqua. Vediamo ora come un impatto ambientale del tipo «canalizzazione» potrebbe ripercuotersi sull'equilibrio ecologico di un corso d'acqua naturale come il F. Ledra.

La struttura delle comunità macrobentoniche, come è stato detto, è strettamente legata al tipo di substrato, alla presenza di vegetazione acquatica, ed alla velocità della corrente, per citare solo alcuni dei parametri su cui un massiccio intervento antropico può influire. E' pertanto ovvio che cambiamenti anche modesti di questi fattori ecologici possono portare a drastiche modificazioni della struttura delle comunità, con ripercussioni generali sul funzionamento dell'intero ecosistema. Come più volte osservato in analoghe situazioni anche nell'ambito regionale si assiste in genere ad un marcato impoverimento sia qualitativo che quantitativo della componente macrobentonica, con due conseguenze principali:

- 1) La qualità biologica non è più diagnosticabile con esattezza in quanto l'ambiente è troppo diverso da quelli naturali sui quali gli indici sono stati tarati; nel complesso comunque la qualità scende bruscamente di 1-2 classi. Inoltre le capacità di autodepurazione del corpo d'acqua,

strettamente legate alla portata ed al tipo di substrato, possono ovviamente venir compromesse.

2) La biogenicità raggiunge livelli minimi. Una produttività ittica teorica come quella del Ledra (250 kg/km) può scendere anche a valori dell'ordine di 100-120 kg/km o meno, con una perdita netta di oltre un quintale di pesce prodotto all'anno per ogni km canalizzato; bisogna ovviamente considerare che la perdita in produttività si sommerà di anno in anno.

Il danno ambientale può pertanto essere grave, e porta come inevitabile conseguenza ad un ecosistema diverso da quello naturale. Se un intervento di canalizzazione dovesse venir effettuato in un corso d'acqua come il F. Ledra, un ambiente di elevata qualità biologica ed altamente produttivo verrà inesorabilmente trasformato in un ambiente di qualità mediocre, con popolamenti impoveriti, costituiti da specie banali e tolleranti, e in cui troveremo esclusivamente pesce di risalita o proveniente dagli affluenti, che non si riprodurrà nel tratto interessato dall'intervento. Ci troveremo pertanto di fronte ad un ecosistema completamente alterato, e nessun intervento di ripristino «a posteriori» potrà mai ricostruire nella sua integrità l'ambiente preesistente: la struttura originaria delle comunità acquatiche non potrà mai venir ristabilita, poichè l'ambiente fisico sarà alterato irreversibilmente. Una comunità di macroinvertebrati tipica di acque ricche di vegetazione sommersa e di substrati a granulometria fine, presenta esigenze tali da non potersi in alcun modo adattare ad un ambiente «cementificato».

Il danno ambientale conseguente ad un intervento come quello prospettato per il F. Ledra può essere dunque quantificato, mediante opportune formule, come perdita sia in qualità che in produttività; ciò può portare ad una valutazione del danno anche in termini economici, in particolare per quel che riguarda la mancata produttività ittica. Non quantificabile economicamente è invece il danno ambientale nel suo complesso, poichè nessuna formula potrà mai dirci quanto vale un ambiente naturale da un punto di vista naturalistico, paesaggistico o estetico. Questo è un quesito di carattere morale, e l'ecologia non può darci alcuna risposta.

Bibliografia

Vengono riportati i riferimenti bibliografici relativi ai principali studi condotti sulla qualità e biogenicità delle acque correnti della nostra Regione, nonchè alcuni testi di carattere generale su questi problemi.

AGNOLETTI N. C., BUDA-DANCEVICH M., PARADISI S., SILLANI L., SPECCHI M., SPIZZO F., STOCH F. - 1985 - Le carte ittiche del Friuli-Venezia Giulia: S. Vito al Tagliamento, Collegio n. 7. *Quad. ETP, Udine*, ser. S, 1: 1-72.

GHETTI P. F. e BONAZZI G. - 1981 - I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua. Manuali di utilizzazione degli indicatori biologici di qualità delle acque. Collana Progetto Finalizzato «Promozione della qualità dell'ambiente», CNR AQ/1/127: 1-181.

HUET M. - 1949 - Appréciation de la valeur piscicole des eaux douces. *Trav. Stat. Rech. Faux et Forêts, Groenendaal.*, sér. D, 10: 1-55.

MOSETTI F. - 1983 - Sintesi sull'idrologia del Friuli-Venezia Giulia. *Quad. ETP, Udine*, 6: 1-295.

STOCH F. - 1985 - Mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua del Friuli-Venezia Giu-

- lia. I. Collegio di S. Vito al Tagliamento (n. 7, Provincia di Pordenone). *Quad. ETP, Udine*, ser. S, 1/Q: 1-16.
- STOCH F. - 1985a - La valutazione della produttività ittica delle acque correnti. Indici ambientali e produttività teorica. *Atti I Conv. Naz. A.I.I.A.D., «Le carte ittiche e la gestione delle acque interne», Reggio Emilia, 29-30 marzo 1985, Quad. ETP, 14: 175-181.*
- STOCH F. - 1986 - Mappaggio biologico di qualità dei reticoli idrografici del Friuli-Venezia Giulia mediante l'indice a rapporto. *Atti Conv. «Esperienze e confronti nell'applicazione degli indicatori biologici in corsi d'acqua italiani, S. Michele all'Adige, 6-7 settembre 1985: 235-242.*
- STOCH F. - 1986a - Nota preliminare su una nuova metodologia biologica per il mappaggio di qualità delle acque correnti. *Acqua Aria*, Milano, 2 (febbraio 1986): 137-142.
- STOCH F. - 1986b - Mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua del Friuli-Venezia Giulia. II. Collegio di Tolmezzo (n. 9, Provincia di Udine), *Quad. ETP, Udine*, ser. S, 2/Q: 1-20.
- STOCH F. - 1986c - Mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua nel Friuli-Venezia Giulia. III. Collegio di Pontebba (n. 8, Provincia di Udine). *Quad. ETP, Udine*, ser. S, 3/Q: 1-18.
- STOCH F. - 1987 - Mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua del Friuli-Venezia Giulia. IV. Collegio di Gemona-S. Daniele (n. 10, Provincia di Udine). *Quad. ETP, Udine*, ser. S, 4/Q: 1-15.
- STOCH F. - 1987 - Mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua del Friuli-Venezia Giulia. V. Collegio di Pordenone (n. 3, Provincia di Pordenone). *Quad. ETP, Udine*, ser. S, 5/Q: 1-16.
- STOCH F. - 1987 - Mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua del Friuli-Venezia Giulia. VI. Collegio di Sacile (n. 4, Provincia di Pordenone). *Quad. ETP, Udine*, ser. S, 6/Q: 1-12.