

biologia 3-4 ambientale

maggio
agosto
1991

BOLLETTINO C.I.S.B.A. anno V n. 21



SOMMARIO

EDITORIALE	3
IGIENE URBANA	5
Insetti parassiti delle alberature cittadine: processionaria del pino e tingide del platano	<i>di U. Gianhecchi</i>
MACROFITE ACQUATICHE	10
Le macrofite acquatiche come indicatori biologici di qualità delle acque	<i>di P. Turin & M. Wegher</i>
ATTUALITA'	17
Che cosa bevono i milanesi?	<i>di R. Azzoni</i>
<i>Aedes albopictus</i>: una zanzara venuta da lontano	<i>di M. Cocchi & A. Tamburro</i>
NATUROPA	21
Il suolo. Approccio qualitativo e quantitativo	<i>di H. Hacourt</i>
Torbiere d'Irlanda. Eredità preziosa	<i>di D. Daly</i>
ABSTRACTS	28
SEGNALAZIONI	44
PAGINE APERTE	47
Dall'alveo bagnato all'ambiente fiume	<i>di P.F. Ghetti</i>
NOTIZIE (DALL'ASSEMBLEA)	49
APPUNTAMENTI	51



biologia ambientale

Bollettino C.I.S.B.A. n. 3-4/1991

direttore responsabile
Paolo Carta

REDAZIONE

Rossella Azzoni responsabile di redazione
Giuseppe Sansoni responsabile grafico
Roberto Spaggiari responsabile di segreteria

Hanno collaborato a questo numero:

Rossella Azzoni
Pierluigi Bianucci
Patrizia Casarini
Maurizio Cocchi
Mirka Galli
Pier Francesco Ghetti
Ugo Giancetti
Bruno Maiolini
M. Angela Pasini
Marina Raris
Paolo Resti
Giuseppe Sansoni
Roberto Spaggiari
Angelo Tamburro
Paolo Turin
Maddalena Wegher

Numero chiuso in redazione il 26/6/1991

Il C.I.S.B.A. - Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale - si propone di:

- divenire un punto di riferimento nazionale per la formazione e l'informazione sui temi di biologia ambientale, fornendo agli operatori pubblici uno strumento di documentazione, di aggiornamento e di collegamento con interlocutori qualificati
- favorire il collegamento fra il mondo della ricerca e quello applicativo, promuovendo i rapporti tecnico-scientifici con i Ministeri, il CNR, l'Università ed altri organismi pubblici e privati interessati allo studio ed alla gestione dell'ambiente
- orientare le linee di ricerca degli Istituti Scientifici del Paese e la didattica universitaria, facendo della biologia ambientale un tema di interesse nazionale
- favorire il recepimento dei principi e dei metodi della sorveglianza ecologica nelle normative regionali e nazionale concernenti la tutela ambientale.

Per iscriversi al C.I.S.B.A. o per informazioni scrivere al *Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale, cas. post. Succursale 1, 42100 Reggio Emilia* o telefonare al Segretario: *Roberto Spaggiari: 0522-42941.*

Quote annuali di iscrizione al Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale: socio ordinario: £ 70.000; socio collaboratore £ 50.000; socio sostenitore £ 600.000.

I soci ricevono il bollettino *Biologia Ambientale* e vengono tempestivamente informati sui corsi di formazione e sulle altre iniziative del C.I.S.B.A.

Gli articoli originali e altri contributi vanno inviati alla Redazione:
Rossella Azzoni Gastaldi, via Cola di Rienzo, 26 - 20144 Milano.

I dattiloscritti, compreso il materiale illustrativo, saranno sottoposti a referee per l'approvazione e non verranno restituiti, salvo specifica richiesta dell'Autore all'atto dell'invio del materiale.

Le opinioni espresse dagli Autori negli articoli firmati non rispecchiano necessariamente le posizioni del C.I.S.B.A.

EDITORIALE



I FATTI

Al maggio 1991 il Centro Studi di Biologia Ambientale contava 360 Soci, di cui 150 Ordinari e 200 Collaboratori.

Da queste pagine, alla fine del 1990 ed all'inizio del 1991 rispettivamente, sono stati lanciati due appelli, l'uno riguardante il rinnovo degli Organi Direttivi dell'associazione e l'altro concernente le attività e le esigenze dei Soci.

Al primo appello, che richiedeva la candidatura come componente del Consiglio di Amministrazione del Centro Studi, hanno risposto tre Soci Ordinari.

Al secondo appello, che richiedeva di compilare un questionario multiobiettivo necessario per orientare l'attività formativa del Centro Studi nei prossimi anni ed indirizzato a tutti i lettori di Biologia Ambientale, hanno risposto 9 persone.

LE CONCLUSIONI

Con riferimento alle domande riportate a pagina 40 del n. 6/1990 di Biologia Ambientale si conclude che:

- 1) fortunatamente quasi nessun Socio Ordinario è critico sull'operato del C.I.S.B.A.*
- 2) purtroppo, però, quasi nessun Socio Ordinario è entusiasta dell'operato del C.I.S.B.A.*
- 3) quasi nessun Socio Ordinario ha idee da proporre*

- 4) a quasi nessun Socio Ordinario interessa dare il proprio contributo personale allo sviluppo della biologia ambientale
- 5) quasi tutti i Soci Ordinari sono degli sfaticati.

Con riferimento al contenuto di pagina 35 di *Biologia Ambientale* n. 1/1991 si conclude che:

- 1) sostanzialmente a nessuno interessa approfondire i temi di studio già in linea operativa in molte realtà territoriali. Ci compiacciamo del fatto che nessuno abbia da dibattere alcunchè a proposito del mappaggio dei corsi d'acqua attraverso l'uso dei macroinvertebrati bentonici, né a proposito della microfauna dei fanghi attivi per valutare l'efficienza depurativa di questi ultimi, né a proposito del quadro relativo alla tossicologia ambientale dipinto attraverso il saggio di tossicità acuta con *Daphnia magna*. Siamo stati evidentemente così bravi da permettere a tutti di operare al meglio -e senza dubbi!- nella propria quotidianità di operatori territoriali;
- 2) il territorio della nostra bella Italia - terra di santi, navigatori e poeti- non è soggetto a fenomeni di inquinamento puntiforme o diffuso per cui, fortunatamente, non sono individuabili necessità conoscitive nuove;
- 3) attraverso il nostro notiziario, noi riusciamo a raggiungere perfettamente tutti gli "addetti ai lavori" in campo ambientale.

LE CONSIDERA- ZIONI FINALI

Il C.I.S.B.A. è sorto per amore e, come ben si sa, quando si ama veramente "si dà senza mai chiedere nulla in cambio".

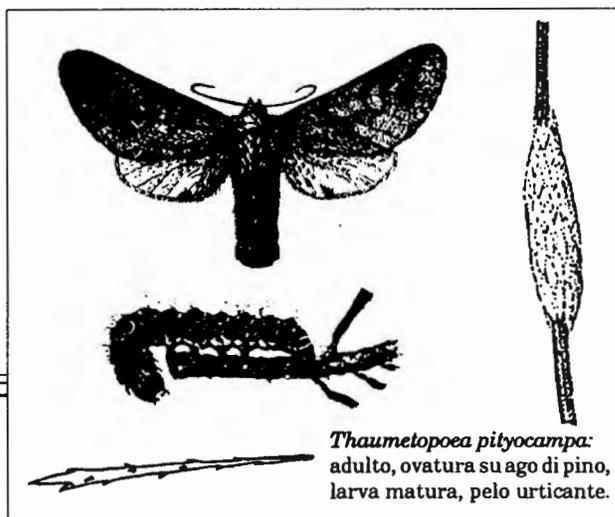
Allora, forse, ci siamo sbagliati noi, noi che costituiamo uno sparutissimo drappello, noi che ci siamo illusi che -superati i primi momenti- il nostro seminar fatica avrebbe prodotto tanti giovani virgulti pronti a sostituirci con uguale entusiasmo, se non maggiore; noi che ringraziamo il C.I.S.B.A. per averci fatto crescere e per averci fatto capire che potevamo afferrare il nostro futuro professionale allungando la mano.

Ci siamo sbagliati, invece. Sarebbe stato meglio apprendere il "know-how" e rivenderlo come esclusivisti a caro prezzo: un milione per ogni settimana di corso "full immersion" non avrebbe dato di noi un'immagine più professionale? Non avrebbe creato maggior credito al C.I.S.B.A.?

Sapete qual è l'unica fortuna?

Il nostro amore per il C.I.S.B.A. non è come quello che nasce fra un uomo e una donna; il nostro amore è quello che un genitore nutre per un figlio, a cui si perdona -comunque- sempre tutto.

IGIENE URBANA



INSETTI PARASSITI DELLE ALBERATURE CITTADINE: PROCESSIONARIA DEL PINO E TINGIDE DEL PLATANO*

Ugo Giancchetti**

Fra gli insetti parassiti del verde urbano ve ne sono alcuni che rivestono una certa importanza sia per la gravità dei danni arrecati alle piante sia per i possibili fastidi causati alla salute dell'uomo. Le metodologie legate al controllo di questi fitofagi, per l'inevitabile coinvolgimento di micro e macroambienti non bersaglio e per le possibili ripercussioni negative sulla salute umana, rappresentano un problema di vivo interesse per tutti i tecnici del settore.

Superati i tempi degli interventi indiscriminati con i più svariati prodotti antiparassitari, le tecniche operative stanno subendo oggi giorno decise trasformazioni sotto la spinta delle più recenti acquisizioni tecnico-scientifiche.

Alla luce di questa nuova sensibilità assumono molta importanza anche nuovi concetti come quello di "lotta integrata", che prevede il ricorso a metodologie diversificate e non completamente basate sull'impiego di prodotti chimici.

Fra i fitofagi parassiti del verde urbano ricordiamo in particolare, per la qualità e la gravità dei danni potenzialmente causati, *Thaumetopoea pityocampa* Den. et Schif. (processionaria del pino) e *Corythucha ciliata* Say (tingide del platano).

Thaumetopoea pityocampa

E' un Lepidottero conosciuto da tempo a causa degli ingenti danni arrecati alle nostre pinete. La pericolosità di questo defogliatore è tale da essere stata sottolineata anche da due Decreti Ministeriali, che ne rendono obbligatoria la lotta e il controllo. *Thaumetopoea pityocampa* purtroppo non limita i suoi areali di

* Relazione presentata agli Incontri di Entomologia Urbana, promossi dal Comune di Viareggio, febbraio-marzo 1988; riveduta e aggiornata nel marzo 1991.

** Agronomo, via Cav. Vitt. Veneto 8 - 56021 Cascina (PI).

STADI	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre
 Adulto						  			
 Uovo						  	  		
 Larva	        						    		
 Crisalide				  	  				

Schema del ciclo biologico di *Thaumetopoea pityocampa*

sviluppo agli ambienti forestali, ma è sempre più frequente anche nelle aree verdi urbane.

Caratteristiche biologiche

L'area di diffusione della *Thaumetopoea pityocampa* si estende su tutto il bacino mediterraneo, compresa la Penisola Iberica, la Francia meridionale, il sud dell'Ungheria e della Bulgaria. Nelle regioni più meridionali (Marocco) può rinvenirsi anche in alta montagna, ove si sviluppa fino ad altezze di 2.000 metri.

Nel nostro Paese raramente si ritrova ad altitudini superiori ai 1.000-1.200 metri, a causa delle temperature medie invernali troppo rigide. La processionaria vive a spese del fogliame di vari pini ed in particolare del pino nero (*Pinus nigra*), del pino silvestre (*Pinus sylvestris*) e del pino domestico (*Pinus pinea*), anche se può attaccare, seppur raramente, alcune varietà di larice e di cedro.

Le forme adulte del parassita compaiono in estate, dopo essere sfarfallate da crisalidi presenti nel terreno vicino alle piante. L'accoppiamento e la deposizione delle uova avvengono quasi subito dopo lo sfarfallamento, in quanto la vita di queste farfalle non supera i due giorni.

Le uova sono deposte in caratteristici "manicotti" ricoperti di peluria argentata intorno ad un paio di aghi di pino; ogni femmina è in grado di deporre fino a 200-300 uova. Generalmente l'ovideposizione avviene sulle piante più assolate che si trovano al margine dei boschi o dei parchi cittadini.

Dopo circa un mese fuoriescono le larve che cominciano, durante le ore notturne, a nutrirsi degli aghi prospicienti alle ovature e a crearsi

dei nidi provvisori, denominati "pre-nidi". Nei mesi seguenti (ottobre-novembre) le larve si accrescono, raggiungono il 2° e 3° stadio di età e tendono a spostarsi verso la parte più alta della chioma per costruire un nido definitivo ove, durante i mesi invernali, possono trovare rifugio anche 200-300 larve.

Con l'innalzarsi della temperatura, le larve riprendono le loro uscite sulla chioma delle piante e la loro frenetica attività trofica. Al 5° stadio di maturità esse raggiungono una lunghezza di 3-4 centimetri, hanno il corpo di colore grigio ardesia e, nel mezzo di ogni segmento addominale, in aree denominate "specchi", possiedono migliaia di microscopici peli urticanti che vengono continuamente liberati nell'aria.

In questo periodo le larve sono pronte per abbandonare il nido e scendere in fila indiana (da cui il nome volgare "processionaria") lungo il tronco delle piante verso il terreno dove, a circa 10 cm di profondità, costruiranno un bozzolo di seta per compiere la metamorfosi. Gli insetti adulti usciranno dopo circa 30-40 giorni (luglio-agosto) e continueranno il ciclo precedentemente illustrato.

Nel complesso la specie possiede una sola generazione annuale. E' da notare che, a volte, alcune crisalidi possono rimanere quiescenti nel terreno per alcuni anni (fino a 4), per sfarfallare poi improvvisamente e dar luogo ad inaspettate infestazioni.

Danni

In caso di forti e ripetuti attacchi, questo insetto può provocare un rallentamento dello

sviluppo delle piante, l'alterazione dell'aspetto vegetativo ed, infine, il disseccamento della parte apicale e la morte delle piante stesse. Gli attacchi di processionaria determinano sempre, comunque, un marcato indebolimento delle piante, che diventano così esposte all'attacco di altri fitofagi forestali quali, ad esempio, i Coleotteri Scolitidi.

I danni indotti dalla *T. pityocampa* non si limitano solo alle piante, ma interessano anche la salute dell'uomo in quanto i microscopici peli liberati dalle larve con il movimento risultano urticanti e pericolosi per gli occhi, le mucose e le cavità respiratorie, causando infiammazioni e fenomeni allergici.

Possibilità di controllo

Negli ambienti forestali non troppo alterati dall'uomo, numerosi possono essere gli antagonisti naturali della *T. pityocampa*; da alcuni uccelli che si cibano delle larve, come cuculi, picchi, cince, ecc., a batteri e virus che causano mortali epidemie, fino ad alcuni Insetti entomofagi (Imenotteri Calcidoidei, Ditteri Tachinidi e Bombilidi). Tale contenimento naturale, però, specie negli ambienti cittadini o in impianti forestali artificiali, non risulta sempre in grado di arginare sufficientemente le infestazioni della processionaria, costringendo l'uomo ad intervenire direttamente per cercare di ridurre i potenziali danni.

Sel'altezza delle piante lo permette, è possibile intervenire meccanicamente asportando i nidi durante i mesi invernali. Se tale operazione non è stata effettuata, si potrà ostacolare la discesa delle larve verso il terreno posizionando intorno ai tronchi delle piante, già nel mese di marzo, dello speciale nastro biadesivo, avendo cura di creare barriere di sufficiente larghezza. Dalla metà di giugno si potranno inoltre installare delle speciali trappole a feromoni per la cattura massiva dei maschi e la conseguente riduzione degli accoppiamenti e dell'ovideposizione.

Il ricorso ad interventi con prodotti insetticidi non selettivi, sia in ambiente urbano che forestale, è una pratica sconsigliata per i rischi connessi al loro uso (distruzione dei predatori

naturali, pericoli per la salute pubblica, ecc.), ma anche per gli scarsi risultati ottenibili nei confronti del parassita. Più appropriato risulta, invece, il ricorso alla lotta biologica con il *Bacillus thuringensis* var. *kurstaki* che, distribuito sulla chioma dei pini durante i mesi autunnali (settembre-ottobre) e ingerito dalle giovani larve di processionaria, ne causa la morte in pochi giorni per lesione degli organi interni.

Un altro prodotto che ha dato risultati interessanti nel controllo di questo defogliatore è un inibitore di crescita -denominato Diflubenzuron- che agisce alterando i processi di formazione della chitina. Per l'ottenimento dei migliori risultati, esso deve essere distribuito sulle chiome delle piante tra la fine di agosto ed il mese di settembre, quando le giovani larve risultano più sensibili al preparato.

Corythucha ciliata Say

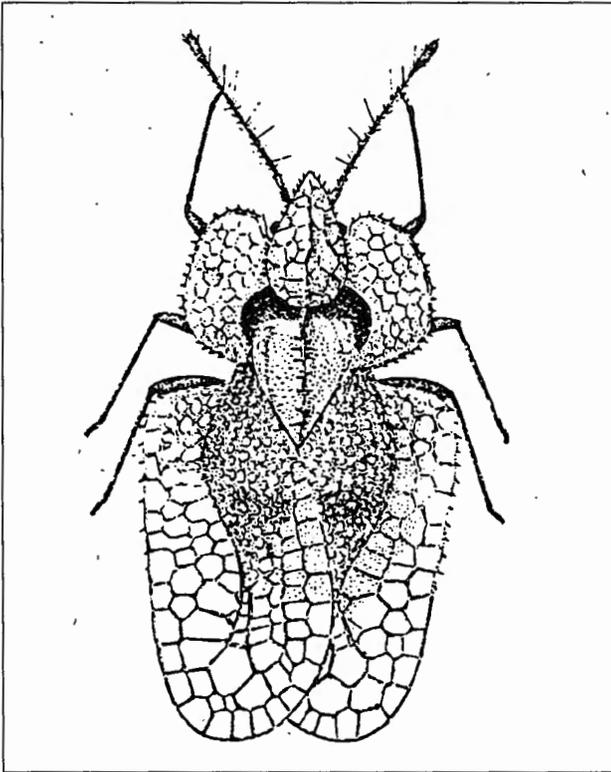
Originario del Nord America, *Corythucha ciliata* è un Rincote Tingide che, dalla prima segnalazione nel nostro Paese nel 1964, si è diffuso pressochè uniformemente in tutte le regioni, isole comprese. I motivi della sua diffusione possono essere ricercati, come per altri parassiti importati da altri Paesi, nella mancanza di nemici specifici capaci di svolgere una efficace azione di contenimento.

Caratteristiche biologiche

Gli ospiti preferenziali del Tingide sono i platani (*Platanus occidentalis*, *P. orientalis*, *P. acerifolia*), anche se saltuariamente possono essere attaccate altre latifoglie, come *Broussonetia papyrifera*, *Fraxinus* sp., *Tilia* sp., ecc.

Il ciclo di sviluppo di questo fitofago passa attraverso quattro fasi (uova, neanide, ninfa, adulto) e si svolge tutto sulla chioma delle piante ospiti; la durata dell'intero ciclo è di circa un mese. Nelle zone litoranee ed in quelle caratterizzate da un clima mite, la *C. ciliata* può compiere fino a tre generazioni nell'arco dell'anno.

L'ultima generazione è destinata ad attraversare l'inverno al di sotto delle placche della corteccia dei platani o in ripari occasionali quali



Esemplare adulto di *Corythucha ciliata* Say

cumuli di detriti, fessure dei muri, ecc. Esperienze di laboratorio riportano come questo fitomizo possieda una notevole capacità di resistenza alle basse temperature, con conseguente possibilità di superare gli inverni più rigidi. Con l'innalzarsi delle temperature e la ripresa dell'attività vegetativa delle piante, gli insetti svernanti migrano verso la pagina inferiore delle foglie dove, grazie al loro apparato boccale pungente-succhiante, incominciano a nutrirsi di linfa.

Dopo un paio di settimane, dedicate alla nutrizione e agli accoppiamenti, comincia la deposizione delle uova, che avviene lungo le nervature principali delle foglie. Ogni femmina può deporre fino a 70 uova della dimensione di circa un millimetro, di colore scuro e dalla inconfondibile forma di anfora. In presenza di intense infestazioni, si possono contare anche 200-250 uova per foglia.

La schiusura avviene dopo 2-3 settimane e le neanidi che si sviluppano cominciano a nutrirsi attivamente dei succhi cellulari delle foglie.

Attraverso varie mute ed il successivo passaggio a ninfa si arriva allo stadio di adulto, che nell'Italia centrale si realizza all'incirca nella seconda metà di giugno.

La seconda generazione del Tingide si ha entro la metà di agosto e, se le condizioni meteorologiche lo permettono, si può avere una terza generazione verso la fine di settembre. Con le prime giornate fredde e la riduzione delle ore di luce (settembre-ottobre) gli adulti dell'ultima generazione cominciano a scendere verso il tronco alla ricerca di ripari ove passare l'inverno.

Danni

In caso di intense infestazioni, la *Corythucha ciliata* si rende responsabile di una serie di danni non indifferenti che riguardano principalmente la salute delle piante, ma, in qualche caso, anche i cittadini.

I danni alle piante sono rappresentati essenzialmente dalla sottrazione di linfa e di citoplasma che, a lungo andare, porta ad una riduzione del processo fotosintetico e della stessa crescita. Esternamente le punture degli insetti determinano la formazione di ampie aree clorotiche nella chioma, che risultano visibili già dal mese di luglio. In caso di forti attacchi si può avere anche una filloptosi anticipata.

Spesso gli attacchi di *C. ciliata* si vanno ad aggiungere ad altri fattori quali, ad esempio, le carenze nutrizionali ed idriche, l'inquinamento urbano, le cattive potature, ecc., tanto da portare le piante ad uno stato di stress prolungato e renderle più suscettibili ad altri parassiti e crittogame, quali il fungo Ascomicete *Gnomonia veneta* - agente dell'antracnosi o seccume dei rametti- e il ben più pericoloso *Ceratocystis fimbriata*, agente del "cancro colorato" del platano.

Inoltre, non di rado, durante i mesi estivi si possono avere continue lamentele di cittadini a causa delle punture del Tingide che possono determinare, nei soggetti più sensibili, irritazioni e fastidiosi eritemi.

Possibilità di controllo

Nel nostro Paese, stante l'assenza di preda-

tori specifici, il naturale contenimento di *C. ciliata* appare alquanto ridotto. Una qualche azione di controllo viene svolta dal Rincote Antocoride *Orius laticollis*, che si nutre delle forme giovanili del Tingide, e dal fungo deuteromicete *Beauveria bassiana*, che attacca gli esemplari svernanti sotto la corteccia dei platani. Complessivamente, però, questi agenti non risultano in grado di arrestare sufficientemente lo sviluppo di *C. ciliata*, tanto da rendere necessario, nei casi più gravi, l'intervento diretto dell'uomo.

Come per altri fitofagi presenti nell'ambiente urbano, gli interventi sul Tingide mediante prodotti chimici non risultano semplici ed efficaci, vuoi per motivi di sicurezza legati alla tossicità dei prodotti, vuoi per una serie di questioni tecniche, quali la difficoltà di raggiungere la chioma dei platani ed in special modo la pagina inferiore delle foglie, ove si annidano gli insetti.

Ulteriori difficoltà, che possono invalidare gli interventi, emergono dal fatto che le uova della Tingide risultano pressochè inattaccabili dagli insetticidi mentre gli insetti adulti, benchè più sensibili, possono allontanarsi facilmente in volo se disturbati dal rumore delle attrezzature impiegate. Le maggiori garanzie di risultato si hanno intervenendo in primavera contro le neanidi e le ninfe della prima generazione.

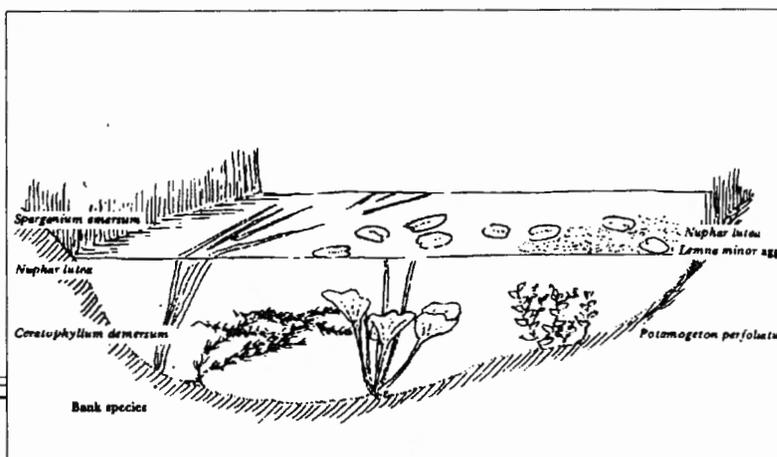
Viste le difficoltà legate agli interventi diretti sulla chioma, la ricerca scientifica si è indirizzata negli ultimi anni verso metodologie alternative, quali le iniezioni di insetticidi sistemici all'interno dei vasi xilematici del tronco dei platani. Dopo le prime necessarie sperimentazioni, attualmente esistono prodotti specifici che garantiscono buoni risultati e un minor impatto ambientale.

Un ottimo intervento di lotta è rappresentato anche dall'asportazione e dall'eliminazione, durante i mesi invernali, delle placche di corteccia dei platani - che rappresentano il ricovero degli esemplari svernanti di *C. ciliata* - seguite da un leggero e mirato trattamento insetticida sul tronco e sul terreno circostante, per colpire gli eventuali esemplari sfuggiti.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- ARZONE A. - 1975. La Tingide del platano in Piemonte: ciclo biologico e diffusione.
Monti e Boschi, 26.
- BADIALI G. - 1979. La Processionaria del Pino.
Informatore Fitopatologico, 1.
- BARGONI V., CAFFIZZI A., MARCUCETTI G. - 1983. Processionaria del Pino: nuove prospettive di lotta.
Economia Montana, 1.
- BINAGHI G. - 1970. Sulla presenza in Italia del Tingide americano del Platano, *Corythucha ciliata* (Say) (Hemiptera, Tingidae).
Boll. Soc. Entom. It. Genova, 102.
- BIN F. - 1969. La diffusione della *Corythucha ciliata* (Say), Tingide neartico del platano, nel Nord Italia.
Boll. Zool. Agr. Bach. Milano (serie II), 9.
- COVASSI M. - 1984. Piante minacciate nelle città e loro destino.
Atti 1° Convegno "Entomologia Urbana", Milano, Acc. Naz. Ital. Entomol.
- GOIDANICH G. - 1986. Atlante delle avversità delle piante ornamentali.
Edagricole, Bologna.
- KOVACS A. - 1984. Applicazione di fitofarmaci per infusione ed iniezione.
Informatore Fitopatologico, XXXIV (I).
- KOVACS A., BADIALI G., LODI M. - 1984. Prove di lotta contro la *Corythucha ciliata* (Say) mediante iniezione al tronco del platano.
Atti Giornate Fitopatologiche, Sorrento. Ed. Clueb, Bologna, vol. II.
- MILLO B. - 1978. Risultati di una applicazione a mezzo elicottero di Diflubenzuron contro la Processionaria del Pino (*T. pityocampa*).
Giornate Fitopatologiche.
- TIBERI R. - 1975. La *Corythucha ciliata* (Say) nell'Italia Centrale: ulteriori reperti e prove di lotta chimica.
Ann. Ist. Sperim. Zool. Agr., 4.
- TIBERI R., COVASSI M., NOTA E. - 1978. Cenni sugli insetti più dannosi al platano, con particolare riferimento alla Tingide americana.
Informatore Fitopatologico, 28 (11-12).
- TREMBLAY E., PETRIELLO C. - 1984. Possibilità di lotta alla Tingide del Platano.
La Difesa delle piante, 7 (4).

MACROFITE ACQUATICHE



LE MACROFITE ACQUATICHE COME INDICATORI BIOLOGICI DI QUALITA' DELLE ACQUE

di Paolo Turin* & Maddalena Wegher**

INTRODUZIONE

La comunità biologica più usata in assoluto nel ruolo di indicatore è senz'altro quella dei macroinvertebrati bentonici, che ha dato origine a diversi indici biologici (WOODIWISS 1964; VERNAUX & TUFFERY 1982; GHETTI 1986) basati sulla sintesi di una poderosa letteratura sull'ecologia e sui livelli di tolleranza trofica di molte specie di macroinvertebrati (HYNES 1960, 1970).

In campo nazionale una vastissima applicazione ha avuto l'Extended Biotic Index (WOODIWISS) modificato da GHETTI e BONAZZI (1981) prima e da GHETTI (1986) che ha permesso di dare per la prima volta una precisa fisionomia dello stato di salute di buona parte dei corsi d'acqua italiani (AA.VV., 1988). La metodica risulta precisa, efficace e ben adattabile alle diverse realtà della penisola.

Esistono tuttavia altri sistemi di monitoraggio biologico, basati su indicatori diversi dai macroinvertebrati bentonici. In particolare vengono utilizzate le comunità vegetali; fra queste una delle più interessanti, a livello di acque dolci, è quella delle "macrofite acquatiche", comprendenti macroalghe, muschi, angiosperme.

La loro sensibilità nei confronti dell'inquinamento è stata dimostrata da diversi contributi scientifici (BUTCHER 1933; SEDDON 1972; HASLAM 1978; WHITTON 1979; HOLMES 1980; DE LANGE & VAN ZON 1983); tuttavia molto rimane da studiare sull'effettiva efficacia di questi indicatori. Utili informazioni sull'autoecologia di alcune specie vegetali acquatiche, che hanno permesso di formulare le prime liste omogenee di specie indicatrici, sono state fornite da HYNES (1960, 1970) e da HASLAM (1978).

E' importante sottolineare che, al momento, l'utilità delle macrofite come indicatori di qualità si limita ai casi di inquinamento di natura organica.

* Bioprogramm s.c.r.l. - Padova

** C. E. T. - Lamar di Gardolo (TN)

Sulla base delle esperienze sopracitate CAFFREY ha dapprima proposto (1985) e successivamente perfezionato (1987) un metodo che utilizza le macrofite acquatiche come indicatori di inquinamento organico; la metodica, denominata M.I.S. (Macrophyte Index Scheme), ripropone a grandi linee l'approccio di altri indici biotici basati sui macroinvertebrati (EBI: WOODIWISS 1978; AFFQRS: CLABBY 1981).

IL M.I.S. (MACROPHYTE INDEX SCHEME)

Le reazioni delle comunità di macrofite al variare del tasso di inquinamento sono molto simili a quelle delle comunità animali; la successione dei processi di alterazione è la stessa descritta da HYNES (1960).

La prima fase consiste nel decremento delle abbondanze relative delle specie più sensibili all'inquinamento; la seconda fase consiste in una diminuzione del numero di specie; la terza fase è caratterizzata da un incremento delle abbondanze delle specie più tolleranti all'inquinamento.

Sfruttando le risposte delle varie specie ai diversi carichi inquinanti il M.I.S. individua quattro classi di sensibilità fra le piante acquatiche: nella prima vengono raggruppate le piante "sensibili", nella seconda le "poco sensibili", nella terza le "tolleranti" e nella quarta le "favorite" (Tab. 1).

I rapporti di abbondanza fra le specie che compongono i quattro gruppi di sensibilità vengono ricondotti, mediante una tabella di conversione (Tab. 2), in 5 classi di qualità: Q1 = cattiva qualità; Q2 = qualità scadente; Q3 =

Tabella 1
Specie indicatrici e gruppi di sensibilità definiti dal MACROPHYTE INDEX SCHEME (MIS)
(da CAFFREY, 1987)

Gruppi di sensibilità	Macrofite	
Gruppo A (Sensitive forms)	<i>Ranunculus penicillatus</i>	<i>Callitriche intermedia</i>
Gruppo B (Less sensitive forms)	<i>Ranunculus aquatilis</i> <i>Potamogeton lucens</i> <i>Ranunculus peltatus</i> <i>Potamogeton obtusifolius</i> <i>Callitriche stagnalis</i> <i>Elodea canadensis</i> <i>Callitriche obtusangla</i>	<i>Hippuris vulgaris</i> <i>Callitriche platycarpa</i> <i>Apium nodiflorum</i> <i>Chara</i> spp. <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> <i>Fontinalis antipyretica</i>
Gruppo C (Tolerant forms)	<i>Zannichellia palustris</i> <i>Nuphar lutea</i> <i>Sparganium</i> spp. <i>Lemna minor</i> <i>Callitriche hermaphroditica</i> <i>Lemna trisulca</i>	<i>Potamogeton crispus</i> <i>Entheromorpha</i> sp. <i>Potamogeton natans</i> <i>Scirpus lacustris</i> <i>Potamogeton perfoliatus</i> <i>Myriophyllum spicatum</i>
Gruppo D (Most tolerant forms)	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Cladophora glomerata</i>

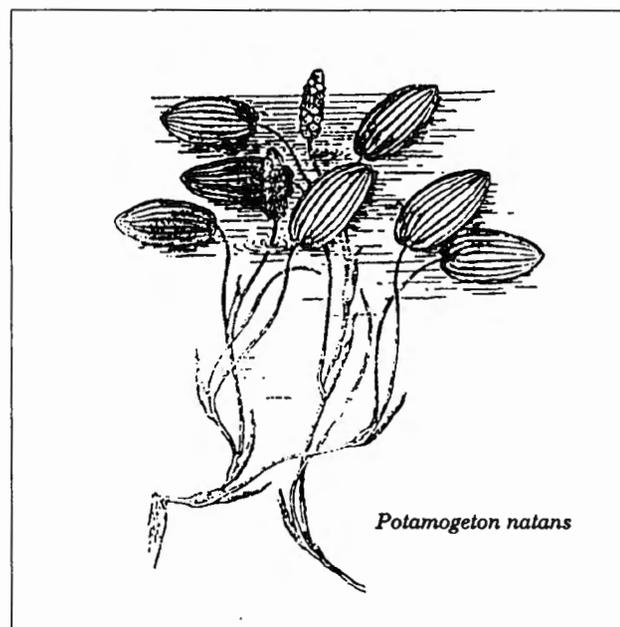
qualità dubbia; Q4 = qualità discreta; Q5 = buona qualità. Le classi intermedie (Q1-Q2, Q2-Q3, Q3-Q4 e Q4-Q5) vengono assegnate a quelle situazioni in cui le proporzioni fra le specie vegetali rinvenute non permettono di inserire la stazione in nessuna delle due classi contigue.

Un esempio di calcolo dell'indice M.I.S viene proposto nella tabella 3. La taratura di questo indice biotico è stata effettuata mediante centinaia di campionamenti effettuati nei bacini dei fiumi Suir, Suck, Boyne e Tolka, tutti localizzati in Irlanda (EIRE).

LA METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO

La distribuzione della vegetazione acquatica nei fiumi è estremamente variabile. Le specie che colonizzano un dato ambiente possono variare da sezione a sezione e da stagione a stagione rendendo molto difficoltosa la stesura di una lista floristica sufficientemente attendibile.

Le stazioni di campionamento devono quindi essere esaminate con estrema cura; i prelievi devono necessariamente interessare non solo la facies lotica del fiume, come avviene



per la maggior parte degli indici basati sui macroinvertebrati bentonici, ma anche la facies lenticale e, se presenti, anche le pozze. Il tratto da campionare si aggira generalmente sui 100 m di lunghezza ed interessa tutta l'ampiezza del corso d'acqua; il materiale viene raccolto seguendo un andamento a zig-zag attraverso la sezione del fiume, con l'eventuale ausilio di una benna dentata per raccogliere le macrofite in profondità.

Importante risulta anche la scelta del periodo di campionamento: la classificazione a livello di specie di molti vegetali richiede infatti l'analisi delle strutture riproduttive che, nella maggior parte dei casi, sono presenti solo nei mesi estivi. In compenso, molte delle specie

Tabella 2

Classi di qualità, gruppi di sensibilità e stima delle abbondanze relative delle macrofite indicatrici secondo il MACROPHYTE INDEX SCHEME (MIS) (da Caffrey, 1987).

Classe di qualità	Gruppi di sensibilità	Abbondanze relative
Q1 Cattiva qualità	Gruppo A Gruppo B Gruppo C Gruppo D	Assente Assente Rare emergenti Dominante
Q2 Scadente qualità	Gruppo A Gruppo B Gruppo C Gruppo D	Assente Assente o scarso Abbondante Dominante
Q3 Dubbia qualità	Gruppo A Gruppo B Gruppo C Gruppo D	Assente Comune Dominante Abbondante
Q4 Discreta qualità	Gruppo A Gruppo B Gruppo C Gruppo D	Comune Comune o abbond. Comune Alcune alghe
Q5 Buona qualità	Gruppo A Gruppo B Gruppo C Gruppo D	Dominante Abbondante Raro Assente

considerate dal M.I.S. sono abbastanza comuni nei corsi d'acqua; ciò consente, dopo l'acquisizione di una discreta esperienza, di compilare già in loco dettagliate liste floristiche, riducendo al minimo il lavoro di determinazione sistematica in laboratorio.

I RISULTATI OTTENUTI

Gli studi di Caffrey sono stati condotti su un reticolo idrografico adeguatamente vasto da garantire una sufficiente solidità allo schema proposto. Appare evidente, dai dati riportati

Tabella 3

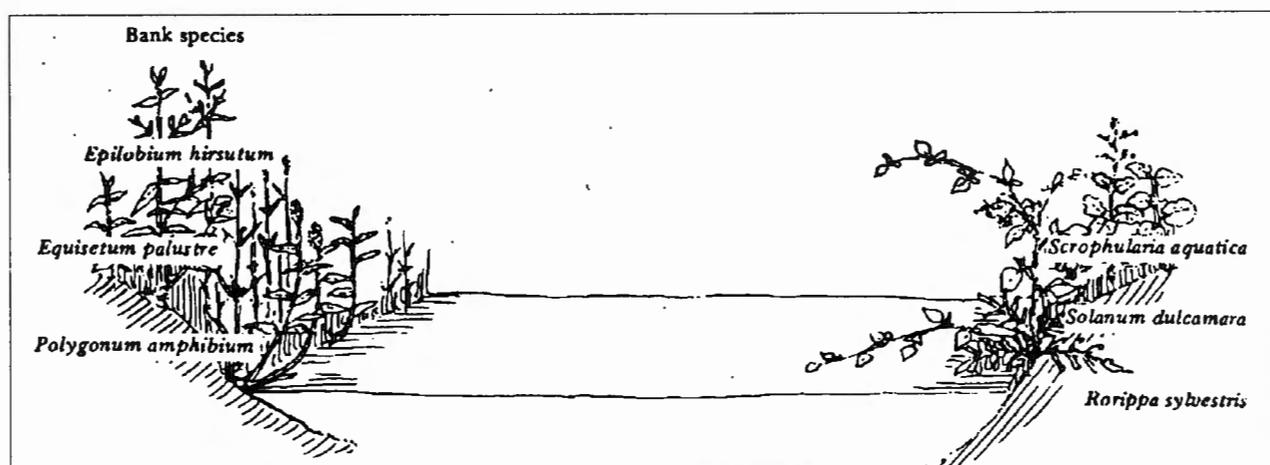
Risultati degli esami dei popolamenti delle macrofite in alcuni fiumi puliti, moderatamente eutrofici ed eutrofici nei quattro bacini esaminati. Le liste floristiche includono solo le specie indicatrici (da Caffrey, 1987)

Specie	Acque Pulite			Moder. eutrof.			Altam. eutrof.	
	n. 1	n. 2	n. 3	n. 4	n. 5	n. 6	n. 7	n. 8
<i>Ranunculus penicillatus</i>	D	D	D	-	C	-	-	-
<i>Callitriche</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus</i> sp.	-	-	-	+	-	C	-	-
<i>Callitriche stagnalis</i>	+	+	C	+	+	-	-	-
<i>Fontinalis antipyretica</i>	C	+	+	+	C	C	-	+
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	A	+	+	C	+
<i>Apium nodiflorum</i>	+	+	C	+	C	+	-	C
<i>Rorippa nasturtium-aq.</i>	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris</i>	-	-	-	-	A	-	-	A
<i>Potamogeton crispus</i>	+	+	-	-	C	C	+	C
<i>Potamogeton natans</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	-	-	-	A	-	-	-	-
<i>Nuphar lutea</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	C	+	+	+	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	-	-	+	+	+	-	-
<i>Sparganium emersum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	+	C	-	-	-	-	-	-
<i>Scirpus lacustris</i>	-	+	-	A	-	+	-	+
<i>Enteromorpha</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Myriophyllum spicatum</i>	-	-	-	-	-	-	C	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	A	-	-	SD	-
<i>Cladophora glomerata</i>	-	-	-	+	A	C	D	D
<i>Lemanea fluviatilis</i>	+	-	-	-	-	C	-	+
Classe di qualità	4-5	4-5	5	3-4	3-4	3	2	2-3

LEGENDA:

n. 1 = fiume Tar; n. 2 = fiume Stonyford; n. 3 = fiume Bunowen; n. 4 = fiume Suir (loc. Caher); n. 5 = fiume Shiven; n. 6 = fiume Tolka (tratto superiore); n. 7 = fiume Suir (loc. Breakston); n. 8 = fiume Tolka (tratto inferiore).

D = Dominante; SD = Semidominante; A = Abbondante; C = Comune;
+ = Presente; - = Assente.



dall'Autore, l'esistenza di un gruppo di specie estremamente avvantaggiate dall'arricchimento organico delle acque e di altre che, al contrario, si rivelano ottimi indicatori di ambienti non inquinati.

Acque pulite sembrano favorire la crescita di *Ranunculus penicillatus* e *Callitriche intermedia* mentre *Potamogeton pectinatus* e *Cladophora glomerata* risultano specie eutrofiche obbligate; queste due associazioni individuano chiaramente lo stato trofico del sistema e sono quindi assegnate ai due gruppi di sensibilità denominati A e D che rappresentano, in positivo ed in negativo, le due categorie limite proposte dal metodo.

I gruppi B e C contraddistinguono condizioni intermedie e vengono definiti rispettivamente "less sensitive" e "tolerant forms". L'individuazione delle associazioni floristiche da includere in questi due ultimi gruppi si basa sulla revisione critica di una notevole mole di dati raccolti direttamente dallo stesso CAFFREY.

Le specie appartenenti ai gruppi A e B condividono parecchie caratteristiche biologiche: si tratta infatti prevalentemente di specie sommerse, scarsamente radicate, sensibili al fango e spesso anche alla luce (SPENCE, 1982), in grado di resistere alla corrente.

Anche le forme emergenti incluse nel gruppo B (*Apium nodiflorum* e *Rorippa nasturtium-aquaticum*) sono spesso in grado di vivere in forma sommersa; in questo caso sono scarsamente radicate, sensibili alla luce ed in grado di

resistere a moderate velocità di corrente.

Le specie comprese nei gruppi C e D includono forme emergenti, flottanti, liberamente natanti ed anche sommerse. Le specie emergenti (*Scirpus lacustris* e *Sparganium* spp.) sono piante robuste e prosperano in presenza di forte arricchimento organico, specialmente in ambienti fangosi. Le idrofite radicate (*Potamogeton natans* e *Nuphar lutea*) e quelle liberamente flottanti (*Lemna minor* e *Lemna trisulca*) sono specie ad ampia diffusione, ma crescono con maggiore intensità solo in ambienti inquinati (SPENCE 1967, 1972; SUOMINEN 1968).

Le specie sommerse presenti in questi due gruppi (*Zannichellia palustris*, *Potamogeton perfoliatus*, *Enteromorpha* spp., *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* e *Cladophora glomerata*) prosperano in situazioni di medio ed alto arricchimento organico. In particolare, tutte le specie incluse nel gruppo D forniscono la loro massima capacità di espansione in condizioni di elevato inquinamento (HYNES 1960; WHITTON 1970; HASLAM 1978; CAFFREY 1985).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il metodo M.I.S. presenta sicuramente notevoli motivi di interesse per i biologi ed i naturalisti che si occupano dello studio dei

corsi d'acqua italiani; resta tuttavia da verificare la possibilità di un suo concreto utilizzo negli ambienti fluviali italiani, considerando che nasce da una realtà geografica sensibilmente diversa dalla nostra.

Dimostrazione può essere il fatto che il M.I.S. utilizza solo due specie quali indicatrici del gruppo A (vedi tab. 1): ciò potrebbe non consentire una corretta valutazione di quei corsi d'acqua che, pur essendo di buona qualità, non sono colonizzati da *R. penicillatus* e da *C. intermedia*.

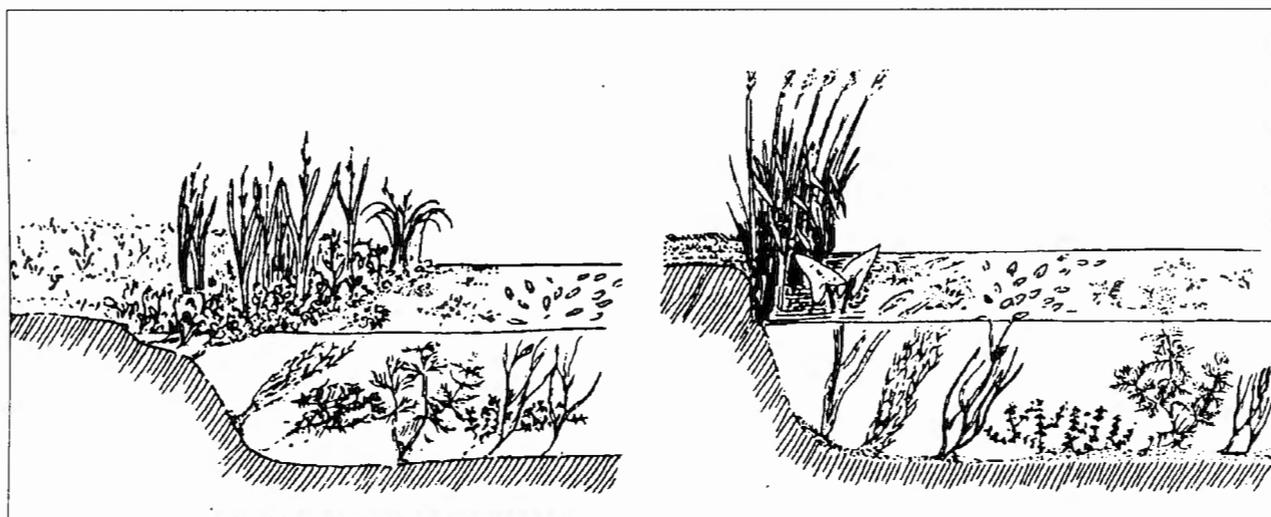
La lista floristica, inoltre, non comprende numerose specie che si ritrovano, invece, frequentemente nei nostri corsi d'acqua; è possibile citare, tra esse, *Vallisneria spiralis*, *Mentha aquatica*, *Utricularia vulgaris*, *Trapa natans*, *Ranunculus fluitans*, *R. trichophyllus*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Iris pseudacorus*, *Nasturtium officinalis*, *Glyceria maxima*, *G. plicata*, *Carex* sp. pl., *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*.

Di queste specie, alcune (*Mentha*, *Typha*, *Iris*, *Nasturtium*, *Glyceria*, *Carex*, *Butomus*) sono forse più frequenti sulla bordura prossimale ed interna, piuttosto che nell'acqua stessa (elofite ed igofite). E' allora possibile che siano gli apporti organici drenati dal terreno circostante i maggiori responsabili del massiccio sviluppo di queste piante, soprattutto per quelle più tipiche della fascia di imbibizione, rispet-

to all'influenza del carico organico veicolato dal corso d'acqua. L'utilizzo di queste ultime potrebbe fornire una buona caratterizzazione generale del torrente e del territorio che vi gravita, ma forse per lo scopo che il M.I.S. si propone è più corretto limitarsi alle piante che sono proprio a stretto contatto con la massa fluida (idrofite e pleustofite).

Una particolare attenzione andrebbe, infine, posta verso l'intero complesso dei fattori ecologici in grado di condizionare le comunità vegetali, e cioè verso quelle complesse interazioni fra fattori biotici ed abiotici (granulometria ed altre caratteristiche fisiche del substrato) che, proprio a causa dello stretto legame che si viene ad instaurare, rappresenta un elemento essenziale da verificare, ed eventualmente separare dall'influenza svolta dal tasso di inquinamento.

E' quindi auspicabile incominciare un'opera sistematica di raccolta di dati sulla distribuzione delle macrofite nei corsi d'acqua della penisola; ciò consentirebbe, infatti, l'avvio di intercalibrazioni con gli altri sistemi di monitoraggio biologico e chimico già consolidati da anni. Il confronto dei risultati potrebbe condurre ad una taratura del M.I.S. per le acque italiane ed eventualmente sancirne l'effettiva validità, consentendone l'utilizzo in associazione all'E.B.I., con l'intento di limitare al minimo le possibilità di sotto o sovrastima della qualità degli ambienti indagati.



BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. - 1988. Mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua italiani. *CISBA*, 1988.
- BUTCHER R.W. - 1933. Studies on the ecology of rivers. 1. On the distribution of macrophyte vegetation in the rivers of Britain. *Journal of Ecology*, 21: 58-91.
- CAFFREY J.M. - 1985. A scheme for the assessment of water quality using aquatic macrophytes as indicator. *Journal of Life Science, Royal Dublin Society*, 5: 105-111.
- CAFFREY J.M. - 1987. Macrophytes as biological indicators of organic pollution in Irish rivers. In "Biological indicators of pollution". Ed. *Royal Irish Academy*, Dublin, pp. 77-87.
- CLABBY K.J. - 1981. The national surveys of Irish rivers. A review of biological monitoring. 1971-1979. Dublin, *An Foras Forbartha, Water Resource Division.*, 322 pp.
- DE LANGE L. & VAN ZON J.C.J. - 1983. A sistem for the evaluation of aquatic biotypes based on the composition of macrophyte vegetation. *Biological Conservation*, 25: 273-284.
- GHETTI P.F. - 1986. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua italiani. Ed. *Provincia Autonoma di Trento*. Trento, pp.111.
- GHETTI P.F., BONAZZI G. - 1981. I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua. Collana Progetto Finalizzato "Promozione della qualità dell'Ambiente". *C.N.R.*, Roma, AQ/1/127, pp. 175.
- HASLAM S.M. - 1978. River plant. Cambridge. *Cambridge University Press*, 369 pp.
- HOLMES N.T.H. - 1980. Preliminary results from rivers macrophyte survey and implications for conservation. London. *Nature Conservancy Council*, 68 pp.
- HYNES H.B.N. - 1960. The biology of polluted water. *Liverpool University Press*, 202 pp.
- HYNES H.B.N. - 1970. The biology of running waters. *Liverpool University Press*, 232 pp.
- SEDDON B. - 1972. Aquatic macrophyte as limnological indicators. *Freshwater Biology*, 2: 107-130.
- SPENCE D.H.N. - 1967. Factor controlling the distribution of freshwater macrophytes with particular reference to the lochs of Scotland. *Journal of Ecology*, 55: 147-170.
- SPENCE D.H.N. - 1972. Light on freshwater macrophytes. *Transaction of the Botanical Society of Edinburgh*, 41: 65-81.
- SUOMINEN J. - 1968. Changes in the aquatic macro-flora of the polluted lake Rautrvesi, SD.W. Finland. *Annales Botanici Fennici*, 5: 65-81.
- VERNAUX J., TUFFERY G. - 1982. Una méthode zoologique pratique de détermination de la qualité biologique des eaux courantes. Indice biotiques. *Annales scientifique de l'Université de Besancon*, 3: 79-89.
- WHITTON B.A. - 1970. Biology of Cladophora in freshwaters. *Water Research*, 4: 457-476.
- WHITTON B.A. - 1979. Plants as indicators of river water quality. In James, A. & Evinson, L. (Eds) "Biological indicator of water quality": pp. 5/1-5/34.
- WOODIWISS F.S. - 1964. The biological system of strem classification used by Trent River Board. *Chemistry Industrial*, 11: 443-447.
- WOODIWISS F.S. - 1978. Biological water assessment methods. *Severn Trent River Authorities*, U.K.

ATTUALITA'



CHE COSA BEVONO I MILANESI ?

di Rossella Azzoni*

Nei primi mesi dell'anno, la stampa nazionale ha dato grande rilievo alla situazione delle acque potabili di Milano e dei comuni della sua provincia.

In primavera, infatti, è scaduta la deroga relativa agli antiparassitari, deroga richiesta nel 1989 a seguito della promulgazione del D.P.R. n. 236/88 "Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183".

In maggio è stata concessa una deroga per i composti organoalogenati, mentre quelle concesse per il rispetto dei limiti relativi ai parametri nitrati, ferro, manganese, ammoniaca e solfati scadranno entro il 1991.

In Lombardia l'applicazione delle norme comunitarie ha rivoluzionato l'approccio filosofico e metodologico al controllo delle acque destinate al consumo umano: circolari regio-

nali precedenti, infatti, contemplavano il controllo chimico ai pozzi di emungimento ed il solo controllo batteriologico alle reti di distribuzione; le norme comunitarie, invece, impongono concentrazioni massime ammissibili all'utenza.

Il D.P.R. 236/88 privilegia quindi l'aspetto igienico-sanitario del consumo rispetto all'approccio "ecologico" di salubrità della falda.

Per una realtà di emungimento attuata attraverso ben 600 pozzi per la sola città di Milano, collegati fra loro da un teorico anello di distribuzione, privilegiare il controllo all'utenza rende relativamente vano lo sforzo analitico e costringe a ridimensionare la pregressa procedura di raccolta dei dati relativi al singolo pozzo di emungimento, per il quale ovviamente conta la costanza di qualità nel tempo.

Questo nuovo approccio sembra quindi più indicato per quelle realtà ove l'approvvigionamento idrico viene realizzato attraverso la potabilizzazione di acque superficiali poiché vengono utilizzati normalmente pochi punti di

* PMIP, via Juvara 22, Milano

presa per i quali è possibile continuare a garantire la sorveglianza qualitativa nonostante l'impegno analitico necessario per il controllo alla distribuzione; nel caso di approvvigionamento da acque sotterranee, per il quale il prelievo della risorsa è frazionato su numerosi punti, garantire il controllo all'utenza non lascia molti spazi per realizzare un idoneo controllo di qualità alla fonte da parte dell'Ente Pubblico.

Ma che cosa bevono, alla fin fine, i milanesi? Se negli anni '60 l'inquinamento da combattere fu quello determinato dalla presenza di cromo esavalente, intorno alla metà degli anni '70 la preoccupazione maggiore fu determinata dalla contaminazione da composti organoalogenati; nel 1986 si accertò la presenza di antiparassitari e nel 1987 quella del Tris (2-cloroetil) fosfato.

Questa situazione, sicuramente non bella, va letta in una cornice numerica che ne delimita i contorni. Se è vero che nel '75 la presenza di composti organoalogenati era stata accertata in modo diffuso su tutta l'area metropolitana, è anche vero che attualmente le acque di almeno 400 dei 600 pozzi che approvvigionano la città presentano contenuti di composti organoalogenati inferiori ai 30 $\mu\text{g}/\text{l}$ imposti dal recepimento della direttiva CEE e solo pochi dei rimanenti pozzi hanno contenuti compresi fra 30 e 50 $\mu\text{g}/\text{l}$ (valori che sono ricompresi nei limiti determinati dalla proroga triennale)

In città, i pozzi contaminati da antiparassitari sono risultati circa 70, ma l'acqua contenente questi composti non è mai stata erogata (evidentemente posteriormente alla presa di coscienza del problema) perchè quei pozzi sono stati scollegati dall'anello di distribuzione, potendo fortunatamente la città contare su una "scorta di pozzi", resisi disponibili rispetto al fabbisogno idrico grazie alla contrazione del numero di abitanti nell'ultimo decennio.

Analogamente, il "tris" è stato rinvenuto in concentrazione superiore a 0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$ in una sola delle 35 centrali analizzate e non è mai finito nel bicchiere dei cittadini.

La situazione della distribuzione geografica dello ione nitrato nelle acque sotterranee della provincia di Milano modifica l'affermazione

comune secondo la quale l'arricchimento in nitrati è da addebitare per la maggior parte all'uso di fertilizzanti azotati in agricoltura. Infatti, proprio le aree a vocazione più prettamente agricola risultano le meno interessate dalla presenza dei nitrati in falda mentre, al contrario, il fenomeno risulta più evidente nelle zone a maggiore densità urbanistica, soprattutto di tipo abitativo più che industriale.

Il problema della contaminazione della falda da cui viene emunta l'acqua destinata al consumo umano certamente esiste, ma l'acqua distribuita va considerata abbastanza sicura perchè è sostanzialmente a norma di legge.

L'interrogativo che immediatamente nasce è questo: i limiti di legge sono un criterio sufficiente per definire "buona" un'acqua potabile?

Il balletto della modifica dei limiti tabellari e della richiesta di proroghe induce alla convinzione generale che l'acqua potabile sia di scarsa qualità e si rimedi all'ipotesi di sospensione d'erogazione della risorsa con "soluzioni all'italiana".

Molti esperti, viceversa, affermano che la nostra acqua potabile si colloca in una fascia medio-alta rispetto alla qualità delle acque potabili europee, soprattutto se commisurata al grado di compromissione complessiva dell'ambiente.

Una seconda osservazione degli addetti ai lavori è quella che riguarda i limiti in vigore dopo il recepimento della direttiva CEE: il valore di 50 $\mu\text{g}/\text{l}$ per i composti organoalogenati concesso dalla deroga triennale garantisce comunque il cittadino se si pensa che il corrispondente limite americano è fissato in 100 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Nonostante ciò, si cerca evidentemente di migliorare la qualità delle acque destinate al consumo umano attraverso una serie di iniziative. Fra queste vanno citate la ricerca ed eliminazione delle fonti inquinanti, la progettazione di nuove opere di emungimento in zone meno industrializzate, l'approvvigionamento da fonti più profonde (si tende a posizionare i filtri intorno ai 160-180 metri di profondità) e l'adozione di impianti di trattamento specifici.

E' importante soffermarsi a riflettere sul

fatto che organismi sovranazionali come la CEE sono motivati principalmente da grandi ideali, molti dei quali tendono a precorrere il loro tempo: il "consumatore sovranazionale", sensibile e motivato, valuta gli obiettivi di una regolamentazione tenendo in scarsa considerazione il costo, anche sociale, di un intervento migliorativo.

Il Governo, viceversa, non può ignorare le

regole del gioco: non può invocare lo stato di emergenza, o promettere interventi risolutivi all'indomani della concessione di una proroga, quando è noto a tutti che le direttive CEE divengono applicative a distanza di anni. Questo vale, in particolare, nel promuovere azioni che garantiscano la qualità delle acque destinate al consumo umano nelle quali si può trovare di tutto, basta cercarlo!

Aedes albopictus

UNA ZANZARA VENUTA DA LONTANO

di M. Cocchi e A. Tamburro*

Nel settembre '90 furono segnalate, in una scuola materna di Genova, zanzare particolarmente aggressive, che pungevano in pieno giorno i bambini, soprattutto durante il gioco in giardino. Un'ispezione dell'USL e l'esame di esemplari femmine catturati al momento di pungere permise di accertare che si trattava di un focolaio di *Aedes albopictus*, una specie nuova per il nostro paese e della quale è noto per l'Europa un solo precedente reperimento, in Albania (1987).

A fine marzo '91 si è tenuto a Roma un incontro, organizzato da ricercatori dell'Istituto Superiore di Sanità e dell'Università "La Sapienza", per fare il punto sui rischi potenziali prefigurabili qualora *Aedes albopictus*, da "ospite temporaneo", divenisse componente stabile della nostra fauna culicinicca. Un'analoga iniziativa rivolta all'aggiornamento degli operatori dei servizi veterinari e di Igiene Pubblica del Territorio si è tenuta il 31 Maggio '91 a Firenze, organizzata dal Dipartimento Sicu-

rezza Sociale della Regione Toscana.

Originario di ambienti forestali intertropicali dell'Asia sud-orientale (habitat larvali in cavità d'alberi) ed incluso nel sottogenere *Stegomyia* (di cui fa parte anche *Ae. aegypti*, noto vettore di febbre gialla e dengue), questo culicino altamente antropofilo è implicato nella trasmissione di diverse arbovirosi -fra cui il dengue- nonché di filariasi (*Dirofilaria immitis* e *D. repens*).

Parassita delle scimmie negli ambienti di origine, *Ae. albopictus* ha colonizzato ambienti urbani, ove punge quasi esclusivamente l'uomo, unico primate disponibile, distinguendosi dalle oltre 60 specie italiane per questa spiccata antropofilia.

Favorevoli caratteristiche fisiologico-comportamentali (come la capacità di ibernare in diapausa embrionale allo stadio di uovo), hanno permesso ad *Ae. albopictus* di estendere il proprio areale fino al Giappone, isole Hawaii, Nuova Guinea, Madagascar, colonizzando recentemente varie zone del Brasile e degli USA, ove si è persino stabilito a Nord del 40° parallelo, in Stati dagli inverni rigidi e condizioni cli-

* SMP USL 28 "Area Grossetana", Sez. Zoologia Medica

matiche decisamente dissimili da quelle degli ambienti nativi.

L'insidioso vettore ha così mostrato -analogoamente a *Aedes aegypti*- sorprendenti capacità di adattamento; riuscendo a sfruttare quali indisturbati focolai di sviluppo, le minime ma innumerevoli raccolte d'acqua, anche temporanee, che si formano entro una grande varietà di contenitori artificiali (copertoni di auto, recipienti per annaffiature ortive, vasetti fiorali nei cimiteri, cavità in alberi cariati, etc.) sparsi in ambienti urbani e periurbani, zone che oltretutto hanno alta densità abitativa.

Il trasporto passivo ha rivestito il ruolo più importante per la propagazione del vettore; tra le maggiori fonti di rischio vi è l'importazione di copertoni usati (al cui interno possono essere presenti le uova od, in un po' d'acqua, le larve) dai paesi in cui esso è insediato.

Da quanto sopra si può ben comprendere perchè l'allarme innescato dai Servizi di Sanità Pubblica, soprattutto negli USA, sia stato seriamente recepito dai ricercatori di tutto il mondo, italiani compresi. Alla latitudine di Genova (42° N) infatti *Ae. albopictus* dovrebbe manifestare una diapausa embrionale già alla fine di settembre; potrebbe così aver superato l'inverno allo stadio di uovo, ponendo le premesse per una sua progressiva espansione nei paesi mediterranei (si ricordi l'importanza del "trasporto passivo", avendo d'esempio la cosiddetta "malaria da aereoporto", causata da vettori giunti fortuitamente per via aerea!).

Considerata l'importanza capitale di individuare e colpire i focolai iniziali di diffusione, per eradicare la specie prima che l'operazione diventi troppo difficile e costosa, le strutture preposte sono state invitate ad intensificare la sorveglianza:

- a) vagliando opportunamente le segnalazioni di infestazioni che provengono dal territorio (specialmente ove le punture siano avvenute nelle ore centrali della giornata, il che rappresenta una particolarità etologica del vettore);
- b) effettuando nei casi sospetti un accurato monitoraggio, onde ricercare adulti e larve prima di attuare qualsivoglia intervento di-

sinfestante; quest'ultimo, infatti, se malamente eseguito, anzichè estinguere il focolaio primario, favorirebbe la dispersione del vettore nelle zone circostanti;

- c) esaminando attivamente nelle aree a rischio -soprattutto nel genovese e in Liguria- tutti gli habitat larvali potenzialmente disponibili (i sopra indicati microambienti naturali ed artificiali, con particolare riguardo ai ristagni entro pneumatici abbandonati).

I principali caratteri differenziali per una sommaria identificazione "di campo" della femmina adulta di *Aedes albopictus*, sono la terminazione a punta dell'addome e la colorazione nerastra del soggetto, che ad una accurata osservazione mostra disegni "zebrati", per il contrasto creato da squame bianche: queste formano una vistosa striatura mediana longitudinale sui tergiti toracici, nonchè sottili bande uniformi all'inizio di ogni segmento addominale ed a livello delle articolazioni delle zampe.

La cattura delle zanzare nei diversi stadi di sviluppo, non richiede comunque attrezzature sofisticate; efficaci "trappole di ovodeposizione" sono realizzate con bacinelle sospese con un gancio, rivestite internamente con carta bibulana coperta d'acqua, ove le zanzare potranno deporre le uova; per la cattura degli adulti si può usare un classico aspiratore a bocca od a batteria.

Gli stadi larvali vanno posti in alcool a 70°; gli adulti possono essere idoneamente conservati in provette, disidratandoli con gel di silice o mantenendoli in congelatore a -20 °C.

Gli operatori delle USL interessati alla sorveglianza sul rischio di infestazione da parte di *Ae. albopictus* possono prendere contatto, per ulteriori chiarimenti o per l'invio di esemplari da determinare, con:

- Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio di Parassitologia, Roma, tel. 06/4990;
- Università La Sapienza, Istituto di Parassitologia, Roma;
- S.M.P. dell'U.S.L. 28 "Area Grossetana", Sezione di Zoologia Ambientale, tel. 0564/27882.

nel ♂
→ addome a
punta terminale
da 2 lobi con
vnghia (pinze)



Naturopa

Naturopa, rivista illustrata del Centre Naturopa del Consiglio d'Europa.

Direttore responsabile: Hayo H. Hoekstra.

Ogni informazione su *Naturopa* e sul Centre Naturopa può essere richiesta al Centro o alle agenzie nazionali:

- Centre Naturopa, Conseil de l'Europe, BP 431 R6 F-67006 Strasbourg Cedex

- Dr.ssa E. Mammone, Ministero dell'Agricoltura, Ufficio Relazioni Internazionali, via XX settembre, 18 - 00187 Roma.

Articolo tratto da *NATUROPA*, n° 65, 1990

Ed. Centro europeo per la conservazione della natura

Consiglio d'Europa, Strasbourg.

IL SUOLO APPROCCIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO

Hector Hacourt*

I dodici principi direttori della Carta Europea dei suoli, che ogni responsabile, a qualsiasi livello, dovrebbe tentare di applicare nella sfera della sua attività, sono stati adottati dal Comitato dei Ministri nel 1972.

Per descrivere brevemente la Carta, possiamo dire che i suoi principi riprendono il concetto di risorsa limitata del suolo, della necessità di uno sfruttamento razionale (sia dall'agricoltura, sia dalla silvicoltura, sia dall'insediamento urbano o dalle opere ingegneristiche), i metodi per garantirne la protezione (inventario, ricerca scientifica, collaborazione interdisciplinare, educazione e informazione), come pure la responsabilità dei governi e delle autorità amministrative.

Nonostante abbia 18 anni, la Carta purtroppo rimane sempre d'attualità. Forse oggi ancor più che nel 1972 visto che i problemi ambientali, e in particolare quelli che riguardano le risorse naturali, sono ancora più acuti nel 1990 per via dello sviluppo folgorante della nostra società industriale.

* Ir H. Hacourt, Amministratore principale, Direzione dell'ambiente e dei poteri locali del Consiglio d'Europa

ARGOMENTO DIMENTICATO

Si è molto parlato dell'aria, dell'acqua, degli spazi naturali, ma molto più raramente del suolo. Perché? Probabilmente perché era molto più difficile rispondere alla domanda: cos'è il suolo? Per la maggior parte della gente, il suolo rappresenta una superficie da coltivare, da seminare, da costruire, da sondare, da scavarne. In breve il suolo, sul quale ci muoviamo quotidianamente, costituisce la sede dell'attività umana.

Per gli specialisti il concetto di suolo è molto più vasto per via della sua complessità e perché subisce in continuazione trasformazioni naturali o artificiali. Esistono diverse definizioni del suolo, spesso legate alle sue funzioni. Sono più o meno giuste, ma spesso non danno un'idea esatta di questa risorsa naturale complessa e fragile.

Un gruppo di specialisti della protezione del suolo, che lavora nel quadro del programma d'attività del Consiglio d'Europa, dopo molte discussioni, si è messo d'accordo sulla definizione seguente:

“il suolo fa parte degli ecosistemi terrestri e costituisce l'interfaccia tra superficie della terra e roc-

cia. E' diviso in strati orizzontali che possiedono caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche particolari e funzioni diverse. Dal punto di vista della storia dell'utilizzo del suolo, dell'ecologia e dell'ambiente, il concetto di suolo comprende anche le rocce sedimentarie e porose e altre materie permeabili, come pure l'acqua che contiene e le riserve di acqua sotterranea."

Con questa definizione, il suolo può giungere a grandi profondità e quindi includere, a seconda del contesto, il concetto di terre.

A partire da questa definizione, possiamo distinguere, in modo schematico, sei funzioni del suolo:

- produzione della biomassa;
- funzione di filtro, tampone e trasformazione;
- habitat biologico e riserva genetica;
- sostegno fisico;
- fonte di materie prime;
- patrimonio culturale.

Fino a poco tempo fa il suolo poteva essere considerato come un ambiente relativamente equilibrato, che non necessitava l'apporto di fonti di energia o di materie prime.

CAMBIAMENTI

Negli ultimi decenni abbiamo assistito alla nascita della società dei consumi, che necessita di sempre maggiori spazi per l'insediamento dell'attività umana e delle sue infrastrutture. Inoltre, bisogna aumentare il rendimento dei prodotti alimentari e quindi utilizzare maggiori quantità di fertilizzanti e di prodotti fitosanitari. Questi rapidi cambiamenti hanno influito sulle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e quindi sulle sue funzioni sottoposte a dura prova, con danni irreversibili in alcuni casi.

Queste osservazioni ci portano a considerare il suolo non solo sotto l'aspetto della protezione delle sue proprietà (protezione qualitativa), ma anche sotto l'aspetto del suo utilizzo (protezione quantitativa). Questi aspetti sono stati presi in considerazione nelle Risoluzioni approvate rispettivamente dalla Conferenza dei Ministri europei responsabili dell'ambiente (Lisbona 1987) e dalla Conferenza dei Ministri europei responsabili dell'Assetto Territoriale (Losanna 1988). Anche il programma di attività del

Consiglio d'Europa nel campo della protezione del suolo, programma esaminato più avanti, si basa su queste considerazioni.

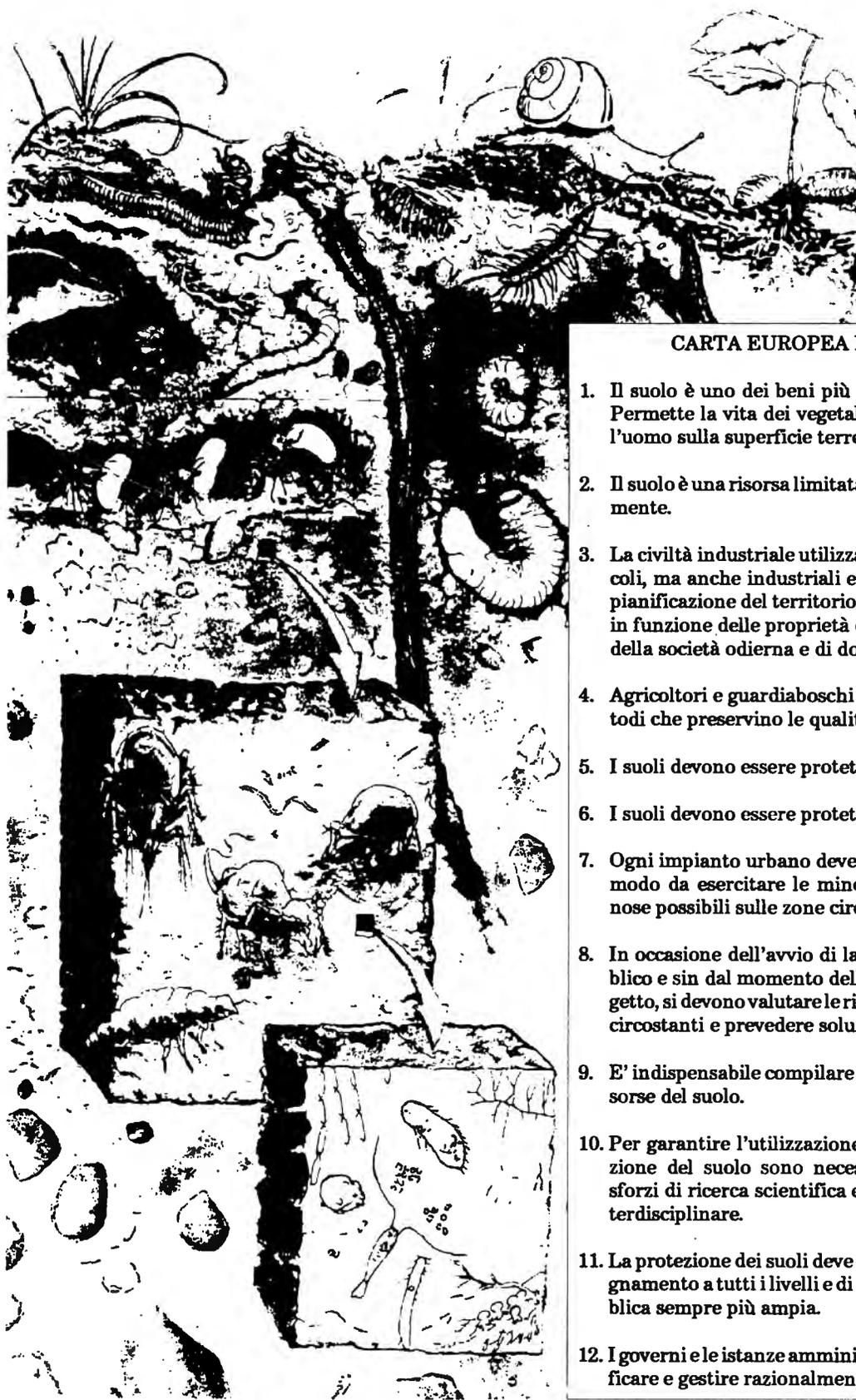
Elemento centrale di tutte le interrelazioni ecologiche, il suolo rappresenta una risorsa fondamentale. Inoltre, esso costituisce un bene facilmente identificabile che possiede uno statuto giuridico generalmente riconosciuto, contrariamente ad altre risorse naturali. Ma dobbiamo ammettere che, fino a pochi anni fa, il suolo era giuridicamente il parente povero e non era considerato elemento fondamentale del nostro ambiente. Unica eccezione alla regola: il suolo era considerato sede di proprietà pubbliche o private (urbanistica, assetto territoriale ...).

Quali sono le ragioni di tale situazione? Ne esistono diverse:

- la complessità del problema: è difficile determinare giuridicamente tutti i fattori che si possono trovare nel concetto di suolo;
- i pericoli che minacciano il suolo sono spesso inizialmente diffusi e possono essere osservati solo a lungo termine. Inoltre, generalmente, non sono spettacolari come le catastrofi naturali degli ultimi anni;
- l'abitudine di buona parte della gente di ritenere il suolo un ambiente non vivo e dinamico, che quindi non può subire dei danni risultanti dall'inquinamento;
- la sensazione che il suolo non costituisca una risorsa naturale vera e propria e quindi che debba essere inesauribile;
- contrariamente a quanto accade per l'acqua e per l'aria di cui abbiamo bisogno in permanenza (si beve ogni giorno, si respira in continuazione), non tutti capiscono il carattere indispensabile del suolo.

APPROCCIO SETTORIALE

Nella maggior parte dei paesi, la protezione del suolo non figura in quanto tale nella legislazione; essa è semplicemente stata integrata nell'insieme della legislazione sull'ambiente, spesso altrettanto settoriale. Ultimamente, in seguito alla presa di coscienza dell'intensificazione dell'inquinamento delle acque sotterranee dai nitrati e dai fosfati, si è verificata la tendenza a considerare i problemi di degrado del suolo, isolandolo dalla politica globale di protezione dell'ambiente. Alcuni paesi, quindi, hanno integrato



CARTA EUROPEA DEI SUOLI

1. Il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità. Permette la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie terrestre.
2. Il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente.
3. La civiltà industriale utilizza i suoli per scopi agricoli, ma anche industriali e altri. Ogni politica di pianificazione del territorio deve essere concepita in funzione delle proprietà del suolo e dei bisogni della società odierna e di domani.
4. Agricoltori e guardiaboschi devono applicare metodi che preservino le qualità del suolo.
5. I suoli devono essere protetti dall'erosione.
6. I suoli devono essere protetti dall'inquinamento.
7. Ogni impianto urbano deve essere organizzato in modo da esercitare le minori ripercussioni dannose possibili sulle zone circostanti.
8. In occasione dell'avvio di lavori di interesse pubblico e sin dal momento della concezione del progetto, si devono valutare le ripercussioni sulle terre circostanti e prevedere soluzioni adeguate.
9. E' indispensabile compilare un inventario delle risorse del suolo.
10. Per garantire l'utilizzazione razionale e la protezione del suolo sono necessari l'aumento degli sforzi di ricerca scientifica e la collaborazione interdisciplinare.
11. La protezione dei suoli deve essere oggetto di insegnamento a tutti i livelli e di un'informazione pubblica sempre più ampia.
12. I governi e le istanze amministrative devono pianificare e gestire razionalmente le risorse del suolo.

il suolo nella loro politica ambientale, non trattandolo più solo in modo indiretto o passivo.

Sono numerose le organizzazioni internazionali, sia governative sia non governative, che studiano i problemi della protezione dei suoli. Anche il Consiglio d'Europa si è impegnato in questo campo: il suolo costituisce una delle priorità nel suo programma di attività. Bisogna sottolineare che l'Assemblea Parlamentare come pure la Conferenza Permanente dei Poteri Locali e Regionali d'Europa da molto tempo lavorano in questo campo; questi due organi hanno approvato varie raccomandazioni che propongono misure concrete per riconoscere il suolo risorsa naturale come l'aria, l'acqua, gli habitat e per mantenere la qualità delle sue proprietà fisiche, chimiche e biologiche.

Inoltre, le due Conferenze ministeriali già citate hanno esaminato i problemi del suolo. Esse hanno presentato al Consiglio d'Europa raccomandazioni da proporre al Comitato dei Ministri che chiedono di esaminare la possibilità di elaborare un progetto di Convenzione mirata alla protezione dei suoli e di tener conto di alcuni principi per una politica di sfruttamento più razionale del suolo. In effetti, l'utilizzazione del suolo deve essere controllata più strettamente da piani di assetto nazionali, regionali e locali per consentirne, in teoria, un consumo economico e reversibile.

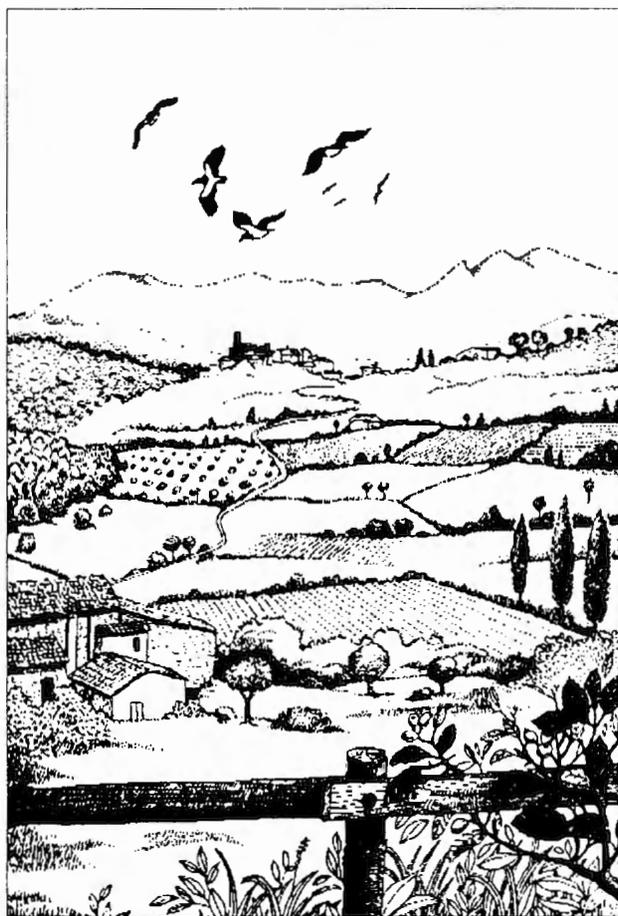
Altre misure, che hanno un'incidenza diretta sulla protezione del suolo, sono prese a livello intergovernativo. Nel quadro delle sue attività, la Commissione della Comunità Europea ha chiesto agli Stati membri di diminuire la superficie delle terre coltivate, per tentare di ridurre le eccedenze alimentari. A parer nostro, ogni terra abbandonata dall'agricoltura deve essere recuperabile per questa attività, visto che nessuno è in grado di poter prevedere a medio o lungo termine i bisogni alimentari della popolazione umana.

PAESAGGI NATURALI

Il Consiglio d'Europa cerca quindi di definire i principi da applicare per l'eventuale recupero, ai fini di conservazione della natura, delle terre agricole abbandonate. L'operazione è destinata a ricreare il maggior numero possibile di ambienti naturali, principale strumento di salvaguardia delle specie della flora e della fauna selvatiche, unica garanzia della

conservazione del patrimonio genetico, che deve rimanere il più vario possibile. Conservare il paesaggio rurale tradizionale non ha solo riflessi sul piano estetico e culturale, ma ha anche un'influenza diretta sulla qualità dei suoli. Il Consiglio d'Europa si impegna in questo senso, per mantenere, per creare o ricreare paesaggi naturali, come i paesaggi rurali e per conservare la diversità che caratterizza l'ambiente europeo.

Il compito è quindi vasto e lungi dall'essere finito. E' fondamentale salvare questa risorsa naturale indispensabile perchè costituisce la base delle nostre attività agricole, forestali e turistiche, sociali ed economiche. Per fortuna, esiste una vera e propria presa di coscienza del valore del suolo. Senza suolo di qualità, capace di assolvere le sue funzioni, l'umanità correrebbe verso la sua fine. L'Africa ed in particolare i paesi del Sahel, con la desertificazione dei suoi territori, sono il segnale d'allarme che deve renderci consapevoli dell'urgenza dei veri problemi della nostra sopravvivenza.



Articolo tratto da NATUROPA, n° 65, 1990
Ed. Centro europeo per la conservazione della natura
Consiglio d'Europa, Strasbourg.

TORBIERE D'IRLANDA EREDITA' PREZIOSA

Donald Daly*

Che cosa viene in mente pensando alla bellezza naturale dell'Irlanda? Forse l'immagine di verdi pianure ondulate, o i laghi di Killarney, o i surrealistici paesaggi calcarei del Burren nella contea di Clare, ma in ogni caso non possono non essere evocate le torbiere selvagge, elementi grandiosi del paesaggio che, benchè minacciate da crescenti pressioni, sono per la maggior parte ancora relativamente intatte.

Parlare di torbiere agli Irlandesi suscita automaticamente molteplici associazioni di idee: terre agricole improduttive; estrazione della torba per il riscaldamento e la produzione elettrica; paesaggi bellissimi; fonte d'ispirazione per poeti ed artisti; regioni desolate, umide e acquitrinose; ecosistemi unici; ostacolo allo sviluppo; il bruno e il viola della natura selvaggia; potenziale turistico.

Il futuro delle torbiere irlandesi è contenuto in queste reazioni, che riflettono esperienze e punti di vista conflittuali sull'utilizzazione di questa risorsa naturale, e contengono la risposta a tutta una serie di domande. Chi vincerà, la conservazione o la distruzione? Un maggior orgoglio degli Irlandesi nei confronti di questo aspetto del loro patrimonio naturale garantirebbe il successo della conservazione? L'interesse per l'ambiente e i vantaggi economici del turismo culturale e ecologico potranno impedire la distruzione? Le prospettive sono buone, ma il tempo che resta è poco, forse troppo poco!

* Geological Survey of Ireland, Beggars Bush, Haddington Road. IRL - Dublin 4

FORMAZIONE E RIPARTIZIONE

Le torbiere sono accumuli di materie vegetali impregnate d'acqua e ricoperte in superficie da uno strato di vegetali vivi. L'acqua svolge un ruolo fondamentale nella formazione della torba, impedendo il passaggio dell'ossigeno e quindi la decomposizione. Di conseguenza le torbiere si formano in zone umide dove il ritmo di produzione vegetale supera quello di decomposizione.

In Irlanda ci sono tre tipi di torbiere -quelle alte (raised bogs), quelle di copertura (blanket bogs) e quelle di transizione (fens). La parola inglese "bog" è usata per indicare torbiere alimentate soltanto dall'acqua piovana, per conseguenza acide e povere di minerali. I "fens" invece sono meno acidi e spesso alcalini, in quanto alimentate per la maggior parte da acque sotterranee o superficiali ricche di minerali (di solito calcio).

Le torbiere alte sono particolarmente diffuse in Irlanda, dove coprono vaste aree della pianura calcarea del Midland. Per la maggior parte provengono da "fens": la torba che ha continuato ad accumularsi ha formato domi schiacciati, leggermente sopraelevati rispetto alle aree circostanti, da cui il loro nome. La torba contiene soprattutto sfagni e può raggiungere uno spessore di 15 m. Quanto alle torbiere di copertura, esse coprono vaste aree soprattutto nell'Irlanda occidentale, particolarmente umida, e nelle regioni di montagna. La loro torba è meno spessa e, a differenza di quella delle torbiere alte, è più erbosa e con meno sfagni.

STRAORDINARIO DEPOSITO GEOLOGICO

La torba è un materiale geologico affascinante e straordinario, eppure raramente studiato dai geologi irlandesi. E' il solo sedimento che, allo stato naturale, contiene piante viventi che crescono sui resti accumulati dei loro predecessori morti. Così allo stesso tempo, la torba è viva e morta!

Una caratteristica notevole della torba è il suo alto contenuto d'acqua: cinque metri di torba possono contenere fino a 4,7 m d'acqua e appena 30 cm di vegetali solidi. Nella torba l'acqua non è solo presente allo stato libero nei pori, come in altre rocce, ma è un costituente strutturale essenziale. Solo una piccola percentuale di quest'acqua è liquida, ma essa varia secondo le caratteristiche idrauliche. Per conseguenza, le proprietà meccaniche e idrologiche delle torbiere sono spesso complesse e difficili da capire.

Le torbiere costituiscono in Irlanda una unità geologica e un importante aspetto del paesaggio, in quanto coprono il 16% del territorio nazionale, più che in ogni altro paese europeo ad eccezione della Finlandia. Perciò i grandi spazi naturali che costituiscono fanno parte integrante della bellezza, della grandiosità e del carattere dell'Irlanda. Per la loro capacità di catturare e conservare resti animali, vegetali e pollini, apportano informazioni capitali a chi cerchi di ricostruire la geografia degli ultimi 10.000 anni. I risultati di questa ricerca non hanno un interesse puramente accademico o storico, perchè le informazioni fornite dalla torba possono essere utili per comprendere e prevedere le conseguenze odierne e future dell'inquinamento e dei cambiamenti climatici.

Le torbiere sono anche habitat importanti per vegetali e animali, molti dei quali ne dipendono per la loro sopravvivenza: è il caso, ad esempio, di molte specie di sfagni e del piviere dorato. Le torbiere rappresentano importanti riserve genetiche, che devono essere conser-

vate non solo in base a considerazioni morali, ma anche da un punto di vista utilitaristico, poichè potrebbero in futuro rivelarsi utili per l'umanità, a scopo alimentare, medico o altro.

Lo sfruttamento delle torbiere per l'estrazione della torba ha apportato significativi benefici economici all'Irlanda, fornendo posti di lavoro, combustibile, elettricità, prodotti per l'esportazione, e permettendo di ridurre le importazioni. Nuovi prodotti derivati dalla torba e biodegradabili sono stati messi a punto dall'Ente per lo sfruttamento della torba (Bord na Mona). La torba è comunemente usata per trattare gli scarichi liquidi delle fosse settiche, per trattenere gli odori e per assorbire metalli pesanti derivati dagli scarichi industriali.

RUOLO CULTURALE E SOCIALE

Le influenze storiche, culturali e sociali delle torbiere sono varie e complesse. Torbiere in formazione hanno ricoperto abitati dell'età della pietra e del bronzo nell'ovest del paese, seppellendo e conservando antichi limiti di campi e tracce di colture. Le torbiere hanno fatto ostacolo alla comunicazione e agli spostamenti, e hanno limitato lo sfruttamento del suolo; sono servite come luoghi naturali di difesa contro il nemico, nascondiglio per tesori e cadaveri, combustibile per il riscaldamento tramite i metodi tradizionali di taglio della torba, luoghi di conservazione per derrate deperibili, in particolare burro. Per poeti, artisti, musicisti, scrittori e altri sono state fonte d'ispirazione, mentre per molti contadini irlandesi questi terreni incolti hanno rappresentato durezza nelle condizioni di vita, povertà e altre idee negative.

Il miglioramento delle condizioni economiche e l'aumento delle possibilità di studio e di viaggio hanno provocato però un cambiamento graduale negli atteggiamenti, cosicchè oggi gli Irlandesi manifestano un crescente orgoglio nei confronti delle loro torbiere e comprendono meglio che si tratta di parte del loro patrimonio nazionale. Lo sfruttamento dei giacimenti, in particolare l'estrazione commercia-

le cominciata negli anni '40, ha portato nei Midland una prosperità accompagnata da vantaggi sociali, che è oggi minacciata dall'impoverimento graduale delle riserve di torba.

In tempi recenti, l'espansione nel mondo del turismo culturale ed ecologico ha fatto apparire chiaramente quale potenziale turistico possono rappresentare le torbiere. Turisti, ma anche studiosi, cominciano a venire in Irlanda per godere di un ecosistema unico, di un paesaggio di grandiosa bellezza e, in alcune regioni dell'Irlanda occidentale, di aree selvagge accessibili.

MINACCE SULLE TORBIERE

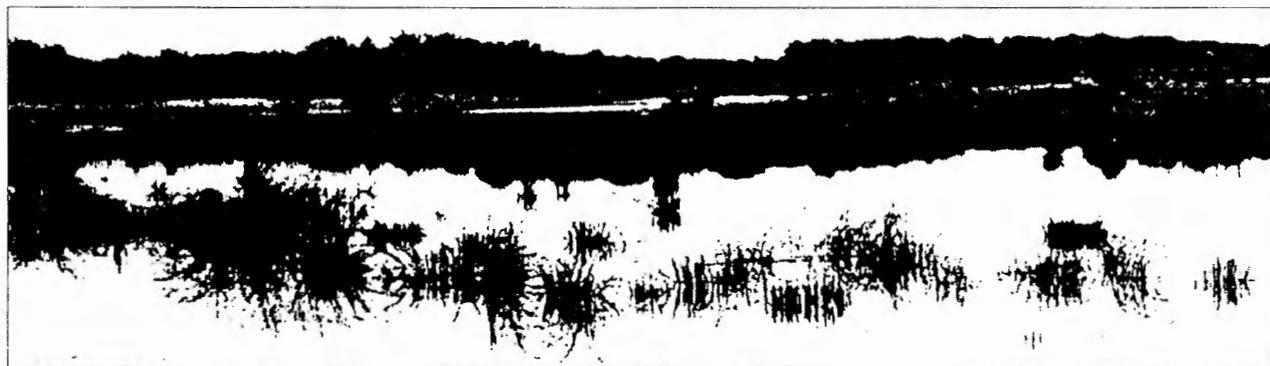
Il taglio della torba, il drenaggio, il rimboschimento e lo sviluppo agricolo hanno distrutto la maggior parte delle torbiere dell'Europa nordoccidentale. L'Irlanda rimane uno degli ultimi baluardi delle torbiere, anche se questa situazione è attualmente minacciata dalle attività umane. Come conseguenza del drenaggio e dell'estrazione, solo il 7% delle torbiere alte rimane relativamente intatto. Al ritmo attuale di degradazione, fatta eccezione per sei torbiere già parzialmente protette, le rimanenti torbiere alte umide di interesse scientifico ancora relativamente intatte saranno distrutte entro il 1997. Le torbiere di copertura scompariranno più lentamente, ma comunque il rimboschimento, il pascolo eccessivo ed altre attività umane continuano a snaturarle al punto che è diventato ormai difficile trovare vaste zone ancora intatte. La protezione delle torbiere è la questione più urgente che si pone in Irlanda nel

campo della protezione della natura (e dei siti geologici).

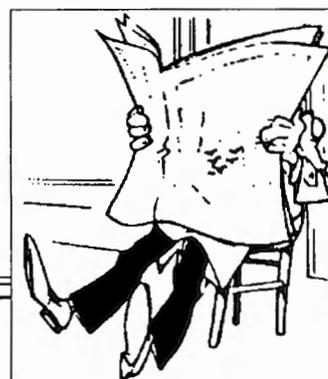
SALVAGUARDIA DELLE TORBIERE

Per salvaguardare quanto resta delle torbiere in Irlanda è necessario:

1. Migliorare le leggi che controllano le attività nocive per le torbiere.
2. Comprendere meglio l'idrologia e l'idrogeologia delle torbiere al fine di poter prendere misure efficaci per la loro protezione.
3. Disporre di più abbondanti risorse finanziarie e umane per poter acquisire torbiere, indennizzare i proprietari qualora sia necessario per gli interessi della conservazione, sorvegliare e gestire i siti protetti, aumentare la promozione e gli strumenti d'informazione.
4. Incoraggiare gli studiosi e gli amministratori a creare nel pubblico la coscienza e l'orgoglio nei confronti delle torbiere di interesse scientifico.
5. Sviluppare attività turistiche attentamente pianificate e controllate sulle torbiere protette, proponendo utilizzazioni alternative all'estrazione e allo sfruttamento della torba.
6. Stimolare un maggior sostegno nazionale ed internazionale.



ABSTRACTS



MACROINVERTEBRATI BENTONICI

- X [189] 1- Contributo alla conoscenza della distribuzione degli Anfipodi nel Veneto orientale
 [190] 2- Effects of regulated stream on the hydrochemistry and zoobenthos in differently polluted parts of the upper Vistola river (Southern Polonia)

EUTROFIZZAZIONE

- X [191] 1- Relazioni tra lo spettro abiotico e il fitoplancton frazionato in classi di taglia in ambiente lacustre eutrofo
 [192] 2- Lake restoration by reducing external phosphorous loading: the influence of sediment phosphorous release
 X [193] 3- Influenza degli apporti costieri sulle acque di balneazione

BIOINDICATORI

- [194] 1- Air pollution damage to cell membranes in lichens - Results of simple biological test applied in Rijeka, Jugoslavia
 [195] 2- Uptake, retention and toxicity of heavy metals in lichens (a brief review)
 X [196] 3- River plant communities. Reflectors of water and substrate chemistry

GESTIONE AMBIENTALE

- [197] 1- Nitrate depletion in the riparian zone of a small woodland stream
 [198] 2- Nitrate losses from disturbed ecosystems
 X [199] 3- *Azolla pinnata* R.Br. and *Lemna minor* L. for removal of lead and zinc from polluted water

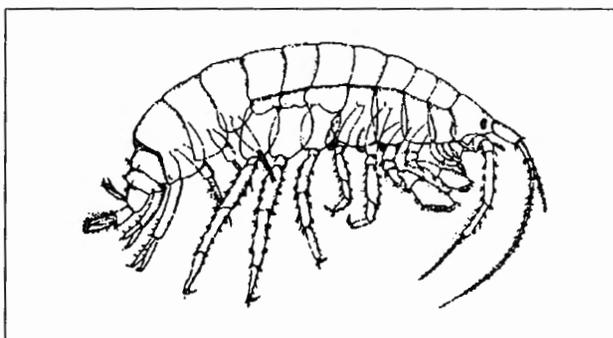
DESTINO AMBIENTALE

- O [200] 1- Cytogenetic effects of cadmium accumulation on water hyacinth (*Eichhornia crassipes*)
 X [201] 2- Biodegradabilità dell'NTA in ecosistemi acquatici a diverso grado di trofia

RUFFO S., TURIN P., ZANETTI M. - 1988

Contributo alla conoscenza della distribuzione degli Anfipodi nel Veneto orientale

Riv. Idrobiol., 27 (2-3): 431-448. [189]



I macroinvertebrati raccolti in vaste campagne di mappaggio biologico dei corsi d'acqua possono risultare materiali preziosi per studi di natura biogeografica. Gli Autori hanno approfondito lo studio dei Gammaridi reperiti nel corso del mappaggio biologico delle province di Padova, Treviso e Belluno (165 stazioni di campionamento), spingendo la determinazione sistematica al livello della specie. Ne sono emersi un buon dettaglio della distribuzione delle specie rinvenute in questa regione (che diviene così una delle meglio conosciute d'Italia) e un contributo sulla loro autoecologia, ancora poco conosciuta.

Per ciascuna specie rinvenuta (*Gammarus balcanicus*, *G. fossarum*, *G. roeselii*, *Echinogammarus stammeri*, *E. ruffoi*, *Niphargus elegans*, *Synurella ambulans*) vengono elencate le stazioni di rinvenimento, discussa la distribuzione, la tendenza all'espansione o alla contrazione e la dipendenza da alcuni fattori ambientali (velocità di corrente ed altimetria).

G. roeselii, ad esempio, sconosciuta in Italia

prima del 1987, si sta diffondendo lungo il f. Bacchiglione; se ne prevede una rapida espansione sui nostri fiumi a spese di altri Gammaridi. La specie è stata, con ogni probabilità, introdotta casualmente con le immissioni di materiale ittico di provenienza transalpina effettuate per gare di pesca: un'ennesima dimostrazione, se ancora ve ne fosse bisogno, di quanto siano controproducenti queste operazioni per gli equilibri faunistici.

Nel complesso, tutti i Gammaridi - a differenza di quanto riportano precedenti lavori - appaiono tollerare elevati carichi di inquinamento di natura organica.

Gli Autori concludono con l'auspicio che gli esemplari raccolti nel corso di indagini ecologiche non vadano sprecati, ma depositati presso una istituzione che dia garanzia di buona conservazione (come un Museo di Storia Naturale); essi, infatti, costituiscono un archivio biologico che può essere ricontrollato, anche a distanza di anni, permettendo di verificare i cambiamenti faunistici intercorsi

P. R.

DUMNICKA E., KOWNACKI H., KRZYZANEK E., KUFLIKOWSKI T. - 1988

Effects of regulated stream on the hydrochemistry and zoobenthos in differently polluted parts of the upper Vistola River (Southern Poland)

Hydrobiologia, 169: 183-191

[190]

In questo lavoro gli Autori hanno voluto verificare l'effetto di dighe artificiali sulla chimica delle acque e sulla comunità bentonica.

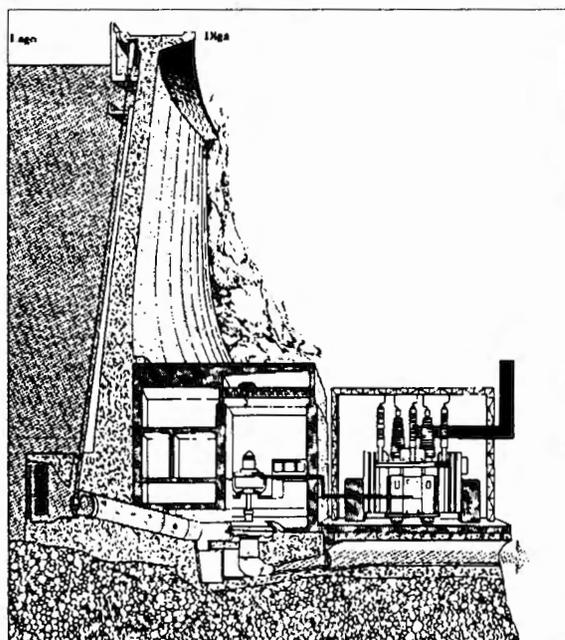
Hanno preso in esame tre dighe nel corso superiore della Vistola diverse per uso, qualità delle acque e portata.

Sono state poste 10 stazioni di controllo a monte e a valle delle tre dighe ed effettuati prelievi mensili qualitativi e quantitativi per un anno.

La prima diga, posta a 530 m slm è piccola, funziona come riserva idrica e la fuoriuscita avviene dal basso. Nella stazione a valle si ha un aumento di azoto organico (61%) e una lieve diminuzione dell'ossigeno disciolto (12%). La comunità bentonica subisce un aumento in termini di numero di individui e un cambiamento nella composizione percentuale. Spariscono i Plecotteri, aumentano gli Anfipodi, i Simulidi ed altri Ditteri.

La seconda diga, a quota 260 m slm, serve come riserva idrica e per regolare la portata della Vistola a valle. Le acque che riceve sono inquinate da scarichi urbani, industriali e agricoli. Anche qui l'acqua viene rilasciata dal basso e i cambiamenti chimici sono simili ai precedenti. La comunità bentonica mantiene inalterato il numero medio di individui, ma è ora nettamente dominata dai Chironomidi (90%).

La terza diga, poco più in basso, riceve acque molto inquinate e le scarica dall'alto. Questo comporta un miglioramento per quanto riguarda l'ossigeno, mentre restano invariati gli altri



parametri. La fauna bentonica, ormai nettamente dominata da Oligocheti, aumenta numericamente ma non cambia la struttura. Nelle stazioni poste ancora a valle si ha un leggero aumento della diversità con la comparsa di Chironomidi, Irudinei e Molluschi.

B. M.

LOFTI A. - 1990

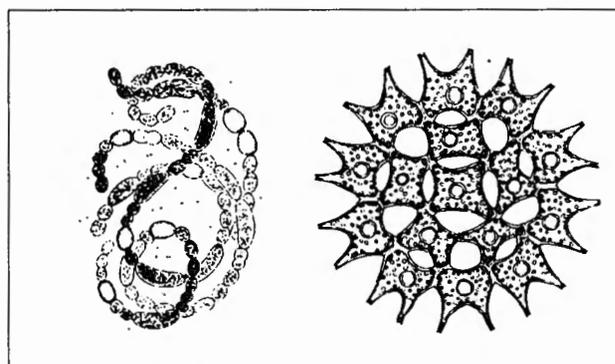
Relazioni tra lo spettro abiotico e il fitoplancton frazionato in classi di taglia in ambiente lacustre eutrofo

Acqua Aria, 2: 137-144

[191]

E' stato dimostrato che alcuni fenomeni, come il tasso di sedimentazione, la crescita, i tassi di respirazione e d'escrezione, la captazione della luce e la carica energetica, sono largamente dipendenti dalle taglie delle cellule fitoplanctoniche.

L'Autrice, nel quadro di uno studio delle



comunità fitoplanctoniche, ha misurato l'attività fotosintetica adottando il metodo che utilizza il ^{14}C come tracciante, stimandola su tre classi di taglia delle cellule (1-12 μm , 12-45 μm , 45-160 μm) in tre stazioni differenti del lago Aydat (Francia). I dati sono stati valutati mediante l'analisi delle componenti principali

(ACP) per cercare di individuare l'incidenza delle condizioni fisiche e chimiche sulla distribuzione orizzontale dei contributi delle tre frazioni alla produzione totale.

Sono stati effettuati 132 campioni per ogni stazione di prelievo, in zona eufotica (0-4 m).

L'analisi delle componenti principali mette in luce che le condizioni fisiche e chimiche che caratterizzano le tre stazioni sono abbastanza simili (ad es. resistività, pH, solfati, nitrati, ammoniaca e fosfati) mentre la trasparenza, stimata con la profondità di scomparsa del disco Secchi, varia in modo significativo nelle tre stazioni.

L'insieme dei risultati dimostra che nella taxocenosi del fitoplancton del lago di Aydat la frazione di taglia 12-45 μm svolge più del 60% dell'attività fotosintetica totale, per qualsiasi stazione considerata. Ciò può essere giustificato in due modi: da una parte il grosso contributo (50%) di questa frazione di taglia alla bio-

massa totale, dall'altra i vantaggi competitivi per la captazione di energia luminosa, il miglior galleggiamento e l'assimilazione dei nutrienti che le cellule di piccola taglia presentano grazie all'elevato rapporto superficie/volume.

L'Autrice osserva che nella tecnica di filtrazione differenziale adottata per frazionare i campioni di fitoplancton esiste un problema di ritenzione del materiale più piccolo nei pori del filtro.

L'analisi matematica effettuata sulla matrice di parametri fisici e chimici e produzione primaria sembra indicare che la similitudine dei contributi delle tre classi di taglia alla produzione totale, nelle tre stazioni studiate, è dovuta all'omogeneità orizzontale delle condizioni fisiche e chimiche nei tre punti di campionamento. Questo giustifica, nel caso del lago di Aydat, la scelta di basare un modello di gestione monodimensionale limitato ad una delle stazioni.

M. R.

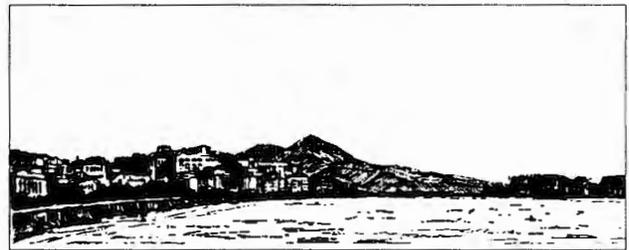
MARSDEN M. W. - 1989

Lake restoration by reducing external phosphorous loading: the influence of sediment phosphorous release.

Freshwater Biology, 21: 139-162 [192]

La normale conseguenza dei processi di eutrofizzazione dei laghi è un'abnorme sviluppo della biomassa algale; ciò comporta una perdita di valore economico ed estetico del corpo d'acqua e quindi la necessità di eliminare o quantomeno controllare il fenomeno.

Non sempre, tuttavia, attuando la riduzione del carico di fosforo immesso nel lago -la principale misura adottata in questi casi- si ottengono le previste riduzioni della biomassa fitoplanctonica. La riduzione del fosforo in un lago, che dovrebbe in teoria seguire in modo lineare la diminuzione del fosforo immesso, dipende in



realtà anche da altri fattori:

- a) *il tempo di residenza dell'acqua*: si è visto che la prevista riduzione della concentrazione del fosforo si ottiene al 95% dopo un periodo pari a tre volte il tempo di permanenza dell'acqua;
- b) *il rilascio di fosforo da parte dei sedimenti*. In un ciclo annuale il fosforo trattenuto dai sedimenti è maggiore di quello rilasciato. Ciò è tanto più vero quanto maggiore è l'oligotrofia del lago; nei laghi eutrofici, infatti, l'effetto tampone dei sedimenti è molto basso. Il rilascio del fosforo dai sedimenti

dopo la riduzione o eliminazione del carico immesso è in relazione alla natura del sedimento, al tipo di accumulo che si è verificato ed alle caratteristiche limnologiche del lago.

Significativo è l'esempio del lago Trummen nella Svezia meridionale, un lago poco profondo (max. 2,1 m) che per trent'anni ha ricevuto apporti consistenti di fosforo da attività agricole e industriali. Nel 1958 il suo affluente fu deviato, ma non si ottenne alcuna riduzione della concentrazione di fosforo fino al 1968; una

consistente riduzione si ebbe solamente dopo aver asportato dal fondo 50 cm di sedimenti.

Le esperienze su laghi poco eutrofici mostrano, invece, una correlazione lineare tra riduzione del fosforo importato, riduzione di quello presente e riduzione a breve termine della biomassa fitoplanctonica.

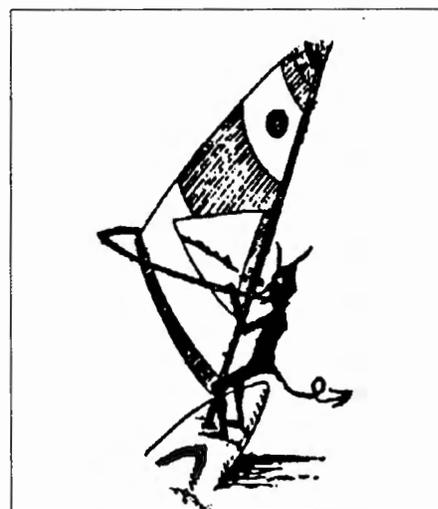
Si può concludere che è indispensabile intervenire sui processi di eutrofizzazione fin dal loro nascere, lavorando molto sulla prevenzione di questi fenomeni.

B. M.

AUTORI VARI

Influenza degli apporti costieri sulle acque di balneazione

Regione Emilia Romagna, Assessorato Ambiente, Studi e docum., Bologna, 1991, pp. 166. [193]



Nell'agosto 1989 il Servizio di Igiene Pubblica dell'USL 39-Cesena, in collaborazione con la motonave Daphne della Regione Emilia Romagna, l'Istituto Superiore di Sanità, il PMP di Forlì e le università romane "La Sapienza" e "Tor Vergata", ha eseguito campionamenti quotidiani di acqua di mare in 18 stazioni attorno allo sbocco del porto canale di Cesenatico e alla foce del fiume Rubicone.

Sono stati valutati i parametri meteorologici, i parametri chimico-fisici, i nutrienti, i popolamenti fitoplanctonici, le caratterizzazioni microbiche e quelle virali; sono stati eseguiti alcuni prelievi anche in profondità e in periodi diversi del giorno.

I risultati hanno evidenziato come le condizioni meteorologiche possono condizionare l'influenza delle immissioni provenienti dal-

l'entroterra, sia sotto l'aspetto microbiologico, sia per quanto riguarda il contributo eutrofico.

Riguardo ai parametri batteriologici, le zone dichiarate inidonee alla balneazione presentano percentuali limitate di campioni con esito analitico sfavorevole e non sono da ritenersi "fecalizzate".

Uno dei problemi emersi dallo studio riguarda la difficoltà di determinazione degli enterovirus con i metodi attualmente disponibili e pertanto l'inopportunità, allo stato attuale delle conoscenze, di considerare la loro presenza quale fattore condizionante la balneazione. Il riscontro generalizzato di presunti enterovirus suggerisce, infatti, la non specificità dei metodi analitici utilizzati routinariamente. Ne scaturisce l'esigenza della messa a punto e della standardizzazione di un metodo che sia speci-

fico per i virus indicatori del rischio di contrarre patologie derivate dalla balneazione.

Il periodo coperto dalla ricerca è stato caratterizzato dalla quasi totale assenza di materiale gelatinoso nelle acque, abbondante invece nei due mesi precedenti in gran parte dell'Adriatico centro-settentrionale.

Il contributo prevalente del portocanale di Cesenatico incide maggiormente sull'abbon-

danza di fitoplancton nelle acque rispetto a quello veicolato dal Rubicone, sebbene la clorofilla abbia mostrato, in genere, valori piuttosto bassi. I parametri batteriologici sono, invece, influenzati principalmente dal contributo del Rubicone e, in minor misura, da quello del portocanale di Cesenatico. La rilevazione quotidiana dei popolamenti fitoplanctonici ha evidenziato la notevole variabilità degli stessi, difficilmente correlabile a fattori ben precisi.

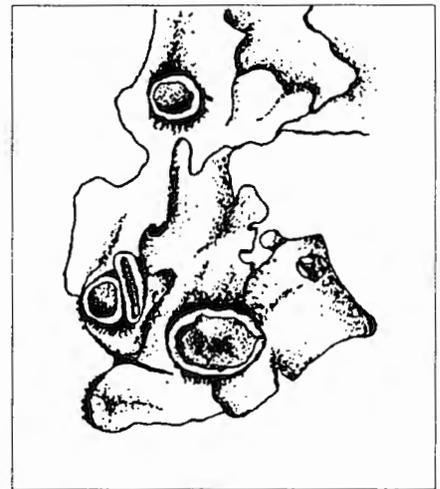
R. S.

ALEBIC-JURETIC A., ARKO-PIJEVAC M. - 1989

Air pollution damage to cell membranes in lichens - Results of simple biological test applied in Rijeka, Yugoslavia

Water, Air and Soil Pollution, 47: 25-33.

[194]



L'inquinamento atmosferico può danneggiare la crescita delle piante riducendo la fissazione di N, alterando la sintesi di aminoacidi e provocando quindi danni alle membrane cellulari.

I licheni sono molto sensibili agli inquinanti atmosferici perchè il loro metabolismo dipende principalmente dall'acqua e dai nutrienti presenti nell'atmosfera. L'assorbimento e l'accumulo di metalli o di idrocarburi clorurati sono favoriti dall'assenza della cuticola superficiale. Poichè il livello di inquinamento atmosferico condiziona la crescita dei licheni, spesso i centri abitati sono "deserti lichenici"; attorno ad essi esistono zone dove alcuni tipi di licheni possono ancora sopravvivere, sebbene con alterazioni morfologiche.

In questo lavoro viene applicato un semplice test biologico di rilevazione di danno di mem-

brana a due specie di licheni: *Parmelia tiliacea* e *Pannaria testacea* raccolte in città. Per confronto, lo stesso metodo viene applicato a licheni raccolti lungo la costa a 25 km dalla città e a quelli raccolti nel sud della Norvegia.

Il metodo consiste nell'immergere il tallo lichenico, dopo opportuno trattamento, in acqua distillata e deionizzata per 5' e misurare poi l'incremento di conducibilità della soluzione dovuto agli ioni K^+ rilasciati dal tessuto lichenico. Viene poi misurata la concentrazione di K^+ col fotometro a fiamma.

I licheni vengono fatti essiccare per 48 ore e pesati; la conducibilità si esprime per massa di licheni e volume della soluzione ($\mu S/ml/g$) e la quantità di K^+ per massa di licheni (mg/g).

I coefficienti di correlazione tra la conducibilità e la quantità di K^+ per massa di licheni delle due specie testate indicano che l'aumento

di conducibilità è dovuto al K^+ rilasciato dal tessuto lichenico.

I valori più alti di conducibilità e di quantità di K^+ sono stati riscontrati nei licheni raccolti in città; a 25 km dalla città i valori riscontrati sono più bassi e diventano decisamente bassi

per l'area situata nel sud della Norvegia.

I risultati ottenuti con questo test biologico sono in accordo con la media delle concentrazioni di SO_2 misurate in inverno; risulta anche che *Pannaria testacea* è più sensibile all' SO_2 di *Parmelia tiliacea*.

M.A. P.

GERMUND TYLER - 1989

Uptake, retention and toxicity of heavy metals in lichens. (A Brief Review)

Water, Air and Soil Pollution, 47: 321-333. [195]

I licheni assumono nutrienti minerali e metalli pesanti dalle precipitazioni, dalla polvere e dal substrato, in proporzioni variabili a seconda della specie, delle caratteristiche del substrato e della concentrazione degli elementi.

L'assunzione extracellulare di ioni metallici è essenzialmente un processo passivo di scambio ionico e formazione di complessi con chelanti presenti sulla parete cellulare (soprattutto delle cellule fungine).

L'introduzione nel corpo cellulare è limitata dalla natura dello ione metallico, dalla sua affinità con i chelanti extracellulari, dalla permeabilità della parete cellulare e dalla quantità di chelanti extracellulari. Sembra che la permeabilità della parete cellulare aumenti in seguito all'esposizione ad elevate concentrazioni di ioni di metalli tossici.

La resistenza dei licheni ad elevate concentrazioni tissutali di metalli pesanti varia notevolmente tra specie diverse ed elementi diversi. La tossicità relativa sembra diminuire nell'ordine: Hg, Ag > Cu, Cd > Zn, Ni > Pb.

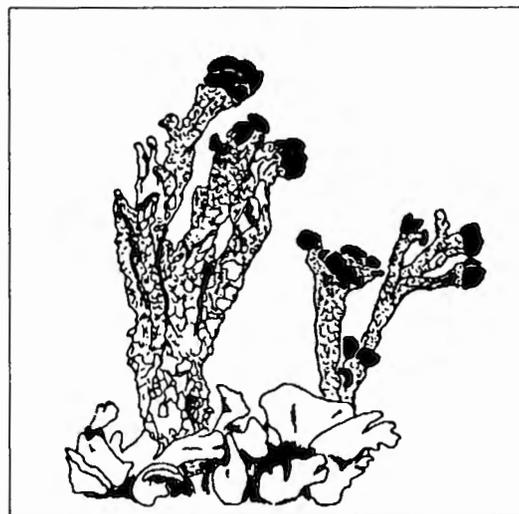
Comunque, il grado di sensibilità varia in modo considerevole tra popolazioni e persino tra individui, a seconda delle precedenti esposizioni al metallo considerato (possibile acquisizione fenotipica della tolleranza).

I meccanismi di tolleranza consistono principalmente nella immobilizzazione degli ioni di metalli tossici in forme biologicamente inattive, quali complessi extracellulari o sali organici che precipitano.

Si sa poco delle concentrazioni limite dei metalli nei talli lichenici. Parecchie specie possono tollerare circa 300 mg/kg di rame e da 500 a 1300 mg/kg di zinco senza danno apparente, ma concentrazioni solo lievemente superiori possono dimostrarsi letali. I licheni più sensibili subiscono invece danni già alla concentrazione di circa 80 mg/kg di rame.

In combinazione con SO_2 o forte acidità, le concentrazioni critiche di metalli sembrerebbero inferiori benchè non sia chiaro, in tali condizioni, qual è il fattore che ne limita la distribuzione.

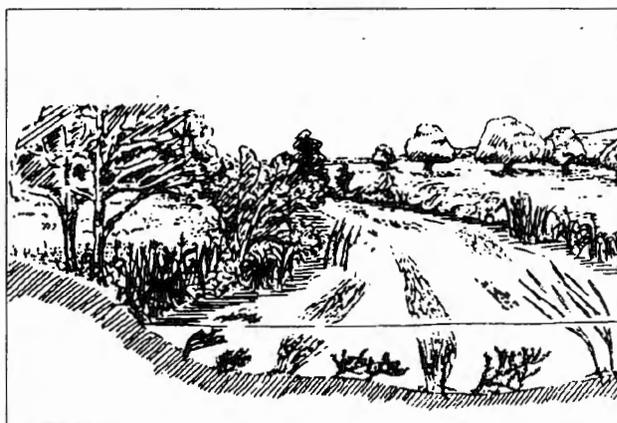
P. C.



HOLMES N., NEWBOLD C. - 1984

River plant communities. Reflectors of water and substrate chemistry

Ed. Nature Conservancy Council (Focus on nature conservation, n. 9): 1-73. [196]



Le macrofite, rispondendo sia alla composizione chimica dell'acqua che a quella dei sedimenti, permettono una valutazione dello stato trofico complessivo di un corso d'acqua più accurata di quella ricavabile dalle analisi chimiche che, solitamente, prendono in considerazione la sola componente idrica. La persistenza delle macrofite nel corso dell'anno, inoltre, consente l'espressione di un giudizio integrato nel lungo periodo, svincolato quindi dalla marcata "istantaneità" delle analisi chimiche.

Nel 1979 Newbold e Palmer, basandosi principalmente su dati di pH, conducibilità e alcalinità, su fonti bibliografiche e osservazioni di campo, assegnarono ranghi trofici a 150 piante acquatiche elencandole in ordine crescente, dal rango 1 al 150, a partire da quelle esclusive delle acque oligotrofiche per giungere a quelle tolleranti condizioni ipertrofiche.

Nel 1983 Holmes, utilizzando il software TWINSPAN per l'analisi della somiglianza, individuò 56 comunità vegetali (a partire dalle quasi 200 specie rinvenute nelle 1055 stazioni degli oltre 150 corsi d'acqua britannici studiati), raggruppabili in quattro categorie principali: eutrofiche, meso-eutrofiche, mesotrofiche e oligotrofiche.

Nel 1978 Haslam riassunse mirabilmente in diagrammi polari il contenuto ionico e di nutrienti di numerosi corsi d'acqua solcanti diversi substrati geologici. I corsi d'acqua argillosi hanno i sedimenti limosi più ricchi di nutrienti e le loro specie vegetali caratteristiche

sono eutrofiche; quelli calcarei, con bassi livelli di magnesio, fosfati, cloruri e solfati, sono descritti come mesotrofici; quelli scorrenti su arenarie compatte, producendo limi più ricchi di tali ioni, vengono classificati in uno stato trofico superiore; quelli con substrato roccioso più resistente, infine, producono limi con basso contenuto in nutrienti.

Il confronto dei dati analitici relativi a campioni di acque e di sedimenti conferma che il solo chimismo delle acque non fornisce una chiara spiegazione dello stato trofico dei corsi d'acqua; il chimismo del substrato riveste spesso un'importanza ancora maggiore nel determinismo delle comunità vegetali. Ciò non sorprende se si tiene conto che l'acqua interstiziale contenuta nei limi può avere livelli di nutrienti 20 volte più elevati dell'acqua fluente sovrastante. E' essenziale, tuttavia, ricordare che il contenuto in nutrienti, sia dell'acqua che dei sedimenti, è raramente il singolo fattore determinante della comunità vegetale fluviale: una grande influenza, infatti, è esercitata anche dalla granulometria e petrografia del substrato, dalla profondità e dalla velocità della corrente, dall'altitudine e dalla posizione geografica.

Nell'opuscolo dell'NCC qui segnalato, Holmes e Newbold, utilizzando i ranghi trofici di Newbold e Palmer, calcolano i punteggi trofici medi delle 56 comunità macrofite individuate da Holmes e svolgono considerazioni di dettaglio su ciascuna di esse. Per 50 delle 56 comunità, i punteggi trofici si rivelano una

buona misura del livello di trofia.

Alla discussione dei risultati seguono alcuni suggerimenti di modifica e miglioramento dell'originario sistema di ranghi trofici. Viene proposta l'eliminazione di alcune specie generaliste dalla lista dei ranghi, al fine di non penalizzare le stazioni oligotrofiche; viene, invece, suggerita l'introduzione nella lista di alcune alghe e briofite, alle quali viene assegnato un rango trofico; per alcune specie, infine, viene modificato il valore del rango.

Considerato l'interesse rivestito dall'utilizzo delle macrofite come indicatrici dello stato trofico dei corsi d'acqua, si riporta nel riquadro la lista modificata proposta dagli Autori.

La pubblicazione può essere richiesta, direttamente o tramite agenzie librerie, a: *Dept NC, Nature Conservancy Council, Northminster House, Peterborough PE1 1UA*. Allo stesso indirizzo può essere richiesto il catalogo delle pubblicazioni dell'NCC, ricco di titoli di notevole interesse e di costo ragionevolmente contenuto.

G. S.

RANGHI TROFICI DELLE MACROFITE DEI CORSI D'ACQUA

(i ranghi trofici più bassi corrispondono a specie strettamente oligotrofiche, quelli più elevati a specie eutrofiche)

T.R. = Trophic Rank originario

() = nuovo rango trofico raccomandato

X = specie sconsigliate per il calcolo dei punteggi trofici (Trophic Scores)

A = Alghe B = Briofite

T.R.	note	Specie
4		<i>Potamogeton polygonifolius</i>
5	B	<i>Nardia compressa</i>
5	B	<i>Marsupella emarginata</i>
6		<i>Scirpus fluitans</i>
7		<i>Sparganium angustifolium</i>
12		<i>Carex aquatilis</i>
14		<i>Carex nigra</i>

18		<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
18	B	<i>Racomitrium aciculare</i>
19		<i>Ranunculus omiophyllus</i>
20		<i>Apium inundatum</i>
20	B	<i>Hygrohypnum ochraceum</i>
22		<i>Carex rostrata</i>
23		<i>Callitriche hamulata</i>
25	B	<i>Scapania undulata</i>
25	B	<i>Pellia epiphylla</i>
26		<i>Ranunculus flammula</i>
27		<i>Veronica scutellata</i>
28		<i>Potentilla palustris</i>
30		<i>Cardamine amara</i>
37	(74)	<i>Myosoton aquaticum</i>
40	B	<i>Fontinalis squamosa</i>
40		<i>Carex acuta</i>
42		<i>Glyceria plicata</i>
44		<i>Juncus bulbosus</i>
45	(60)	<i>Ranunculus fluitans</i>
47	X	<i>Glyceria fluitans</i>
48	X	<i>Ranunculus peltatus</i>
50	B, X	<i>Rhynchostegium riparioides</i>
51	A	<i>Lemanea fluviatilis</i>
51		<i>Juncus effusus</i>
52		<i>Menyanthes trifoliata</i>
53	X	<i>Agrostis stolonifera</i>
54		<i>Caltha palustris</i>
55	A	<i>Hildenbrandia rivularis</i>
56		<i>Eleocharis palustris</i>
56	B, X	<i>Fontinalis antipyretica</i>
57		<i>Equisetum fluviatile</i>
58		<i>Equisetum palustre</i>
59		<i>Hydrocotyle vulgaris</i>
60	(41)	<i>Iris pseudacorus</i>
61		<i>Littorella uniflora</i>
62	X	<i>Myosotis scorpioides</i>
64		<i>Potamogeton gramineus</i>
65		<i>Ranunculus hederaceus</i>
66		<i>Veronica anagallis-aquatica</i>
67		<i>Veronica catenata</i>
69		<i>Ranunculus penicillatus</i>
70		<i>Ranunculus aquatilis</i>
71		<i>Elodea canadensis</i>
72		<i>Elodea nuttallii</i>
73		<i>Potamogeton alpinus</i>
74		<i>Potamogeton natans</i>
75		<i>Ranunculus trichophyllus</i>
76		<i>Veronica beccabunga</i>
77	X	<i>Mentha aquatica</i>
78		<i>Phalaris arundinacea</i>
80		<i>Azolla filiculoides</i>

81		<i>Berula erecta</i>
82		<i>Butomus umbellatus</i>
83		<i>Callitriche obtusangula</i>
86		<i>Catabrosa aquatica</i>
88		<i>Lemna gibba</i>
89		<i>Lemna trisulca</i>
92		<i>Potamogeton berchtoldii</i>
95		<i>Potamogeton pusillus</i>
97		<i>Nasturtium microphyllum/officinale</i>
98		<i>Ranunculus circinatus</i>
99		<i>Ranunculus calcareus</i>
100		<i>Rumex hydrolapathum</i>
102		<i>Sparganium emersum</i>
103		<i>Sparganium erectum</i>
106		<i>Apium nodiflorum</i>
107		<i>Oenanthe fluviatilis</i>
108		<i>Alisma lanceolatum</i>
109		<i>Alisma plantago-aquatica</i>
110		<i>Carex acutiformis</i>
111		<i>Ranunculus sceleratus</i>
112		<i>Rorippa amphibia</i>
112	A	<i>Cladophora glomerata</i>
113		<i>Carex paniculata</i>

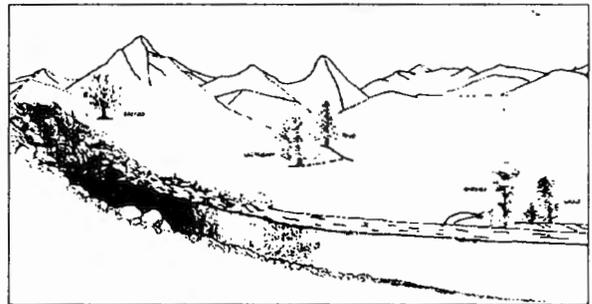
114		<i>Carex riparia</i>
116		<i>Glyceria maxima</i>
117		<i>Groenlandia densa</i>
124		<i>Potamogeton lucens</i>
126	B	<i>Amblystegium riparium</i>
127		<i>Sagittaria sagittifolia</i>
128		<i>Scirpus maritimus</i>
135		<i>Potamogeton perfoliatus</i>
135	A	<i>Vaucheria spp.</i>
136	A, X	<i>Enteromorpha spp.</i>
137	X	<i>Potamogeton crispus</i>
138		<i>Nuphar lutea</i>
139	X	<i>Lemna minor</i>
140	X	<i>Phragmites australis</i>
141		<i>Polygonum amphibium</i>
142		<i>Scirpus lacustris</i>
143	X	<i>Callitriche stagnalis</i>
144		<i>Ceratophyllum demersum</i>
146		<i>Typha latifolia</i>
147	X	<i>Hippuris vulgaris</i>
148		<i>Myriophyllum spicatum</i>
149		<i>Potamogeton pectinatus</i>
150		<i>Zannichellia palustris</i>

WARWICK J., HILL A.R. - 1988

Nitrate depletion in the riparian zone of a small woodland stream

Hydrobiologia, 157: 231-240.

[197]



Gli Autori hanno indagato l'entità della rimozione dei nitrati nella ristretta fascia riparia (20-100 m) del tratto sorgivo (superficie del bacino 2 km²) di un piccolo ruscello (40-50 l/s) che nasce ai piedi di un rilievo morenico. Le acque che sgorgano o sgocciolano dalla morena raggiungono il ruscello perenne seguendo linee di drenaggio con portata inferiore a 1 l/s e battente d'acqua di 2-15 cm.

Su due di questi "mini-ruscelletti" (linee di drenaggio DL1 e DL2) sono stati condotti espe-

rimenti di arricchimento, realizzato facendo gocciolare per 4 ore 1 ml/s di una soluzione di nitrato di calcio (usato come tracciante conservativo). Ad intervalli di 20 minuti sono stati prelevati ed analizzati campioni d'acqua. La rimozione dei nitrati (valutata confrontando le concentrazioni di NO₃ osservate con quelle previste in base alla concentrazione dei cloruri, cioè in base al solo fattore di diluizione) risulta assente o insignificante.

Per valutare le potenzialità denitrificanti

del substrato sono stati condotti diversi esperimenti di laboratorio su carote dei primi 5 cm dei sedimenti. La loro incubazione a 12 °C con una soluzione di nitrati per 5-24-48 ore conferma una rimozione di nitrati trascurabile; a 20 °C, invece, la rimozione permane trascurabile per le prime 24 ore ma -dopo questo periodo di latenza- diviene sensibile: ciò indica che inizialmente i batteri denitrificanti sono fisiologicamente inattivi o poco numerosi.

L'acetilene blocca una tappa della denitrificazione inibendo la riduzione dell' N_2O a N_2 ; l'accumulo di N_2O che ne risulta fornisce una misura dell'attività denitrificante, permettendo di distinguere la rimozione di nitrati per denitrificazione dalla riduzione dissimilatoria ad ammoniaca e dalla riduzione assimilatoria ad ammoniaca che viene incorporata nella biomassa batterica. L'utilizzo di questa tecnica di blocco della denitrificazione con acetilene su campioni di sedimenti incubati con una soluzione di nitrati mostra che nella maggior parte dei casi più del 70% della rimozione dei nitrati è attribuibile alla denitrificazione. La velocità di denitrificazione è positivamente correlata con la concentrazione iniziale di nitrati.

La bassissima rimozione di nitrati rilevata in

situ contrasta con la consistente denitrificazione misurata da altri Autori nelle acque sotterranee delle fasce riparie di territori pianiziali agricoli. Tale risultato è attribuibile principalmente a due fattori:

- la bassa temperatura e la bassa concentrazione di nitrati presente nell'area in studio;
- il breve tempo di residenza, dovuto al rapido scorrimento dell'acqua lungo le linee di drenaggio. Altri studi hanno infatti mostrato che -anche nei territori agricoli- la canalizzazione e la cementificazione dei corsi d'acqua riducono fortemente la loro capacità di rimozione dei nitrati. Inoltre anche i dati sperimentali raccolti sul campo e in laboratorio suggeriscono che l'attività denitrificante non risponde rapidamente ad arricchimenti a breve termine.

L'assenza di una significativa attività denitrificante nelle acque di ruscellamento superficiale (in DL1 e DL2) lascia aperta la questione della rimozione dei nitrati nelle acque sotterranee della falda che, attraversando la fascia riparia, raggiungono il corso d'acqua. I maggiori tempi di residenza delle acque sotterranee fanno presumere che in esse la rimozione dei nitrati sia più elevata.

P. R.

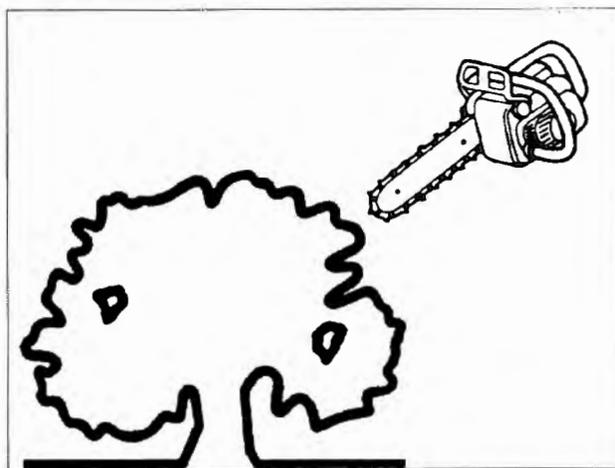
VITOUSEK P.M., GOSZ J.R., GRIER C.C., MELILLO J.M., REINERS W.A., TOOD R.L. - 1979

Nitrate losses from disturbed ecosystems

Science, 204: 469-474

[198]

Le conseguenze ambientali del disboscamento si manifestano nella perdita di produttività degli ecosistemi forestali e nell'inquinamento diffuso dei corpi idrici. La perdita di nutrienti in seguito al disboscamento è stata



dimostrata in diversi casi, ma l'entità di tale perdita è risultata molto variabile: ciò ha condotto a confusione nelle valutazioni ambientali degli interventi di gestione forestale.

Gli Autori si sono occupati in particolare

delle perdite di nitrati poichè:

- le perdite di nitrati sono risultate più consistenti e più diffuse rispetto a quelle di altri ioni;
- l'azoto è spesso un elemento limitante per la crescita delle piante negli ecosistemi terrestri;
- il rilascio dello ione idrogeno nella formazione dei nitrati e l'elevata mobilità dello stesso anione nitrato inducono la mobilizzazione e la perdita di cationi umici;
- concentrazioni elevate di nitrati nelle acque di dilavamento possono seriamente deteriorare la qualità dei corpi idrici.

Gli Autori hanno indagato sulle cause della variabilità delle perdite di nitrati in aree boschive sottoposte a taglio raso. Nelle foreste in condizioni naturali la mineralizzazione dell'azoto procede con velocità diverse per cause biotiche ed abiotiche; il riciclo nella vegetazio-

ne è -comunque- sempre maggiore della perdita con le acque di ruscellamento o di percolazione.

Dopo un taglio boschivo l'aumento di temperatura e la disponibilità di acqua accelerano la mineralizzazione dell'azoto, ma contemporaneamente diminuisce o viene a mancare del tutto l'assorbimento da parte della vegetazione. A questo punto la perdita attraverso le acque superficiali o sotterranee può essere eliminata o ritardata in tre diversi momenti del ciclo dell'azoto:

- 1- impedimento o ritardo dei processi di fissazione dell'ammonio per immobilizzazione da parte di organismi fissatori, fissazione in terreni argillosi, volatilizzazione in terreni basici, assorbimento da parte della vegetazione in crescita;
- 2- impedimento o ritardo dell'accumulo dei nitrati nel terreno per inibizione allelochi-

Ambiente	Tipo di risposta	Concentraz. nitrati nel percolato ($\mu\text{eq/l}$)	
		Controllo	Sito
INDIANA			
Acero, faggio	4	15	2150
Quercia, noce	2, poi 4	12	1510
Pino	1, poi 2, poi 4	20	175
MASSACHUSETTS			
Quercia, pino	2, poi 4	0	932
Pino rosso	1, poi 2, poi 4	0	263
Quercia, acero rosso	1, poi 2, poi 4	1	140
NEW HAMPSHIRE			
Acero, faggio	4	105	1055
Abete balsamico	4	45	570
NEW MEXICO			
Pino ponderoso	1, poi 2	1	60
Conifere miste	3, poi 4	0	784
Pioppo	4	0	645
Abete	1, poi 2	1	24
NORTH CAROLINA			
Querceto misto	Miste	0,5	434
Pino bianco	4	1,9	610
OREGON			
Abete canadese	3, poi 4	25	730
WASHINGTON			
Ontano	4	371	1571
Pino Douglas (ambiente scadente)	1, poi 4	1,4	114
Pino Douglas (ambiente buono)	4	6,1	779
Abete argentato del Pacifico	2	6,2	5,6

mica dei batteri nitrificanti, per competizione tra nitrificanti e decompositori per qualche elemento limitante come il fosforo, per rapida denitrificazione ad azoto molecolare o ossidi di azoto di tutti i nitrati prodotti, per competizione primaria per l'ammonio tra le radici ed i nitrificanti, con conseguente limitata popolazione batterica presente nell'humus;

- 3- i nitrati si accumulano nel suolo ma non raggiungono le acque correnti per l'adsorbimento da parte di anioni quali ossidi di ferro o alluminio, per denitrificazione in profondità, per scarsità di acqua percolante;
- 4- quando nessuna di queste circostanze si verifica, l'alterazione di un bosco conduce ad elevate perdite di nitrati.

I dati sperimentali sono stati ottenuti in 19 ecosistemi forestali -in 5 aree geografiche degli Stati Uniti- scelti in condizioni diverse di umidità, temperatura e frequenza di incendi. Lo scopo era quello di identificare gli ambienti nei quali il ciclo dell'azoto è ritardato o impedito e quali specifici aspetti del ciclo sono più importanti nei diversi ambienti.

I siti di indagine (20 per ambiente) avevano

una superficie di 1 m² e sono stati seguiti dal novembre 1976 al giugno 1977. I siti venivano regolarmente privati della vegetazione per evitare perdite di acqua e di nutrienti. Sono stati determinati i nitrati e l'ammonio nel suolo ed i nitrati presenti nelle acque di percolazione. I risultati sono stati definiti di tipo 1 in assenza di significative variazioni di ammonio e nitrati nelle acque percolanti; di tipo 2 nel caso di aumento dell'ammonio nel suolo, ma non di nitrati nel suolo e nel percolato; di tipo 3 in presenza di significativi aumenti di nitrati nel suolo, ma non nel percolato; di tipo 4, infine, quando erano presenti più di 100 µeq/l di nitrati nelle acque di percolazione. I risultati sono riassunti nella tabella.

Questi risultati mostrano che la variabilità di risposta degli ecosistemi forestali è attribuibile alle loro caratteristiche; forniscono, inoltre, indicazioni sulle capacità di diversi ambienti di perdere nitrati, ma in condizioni di assenza di crescita della vegetazione. La fertilità e la capacità di recupero di un ambiente possono modificare in buona misura queste perdite teoriche: di ciò occorrerà tener conto nelle valutazioni di impatto.

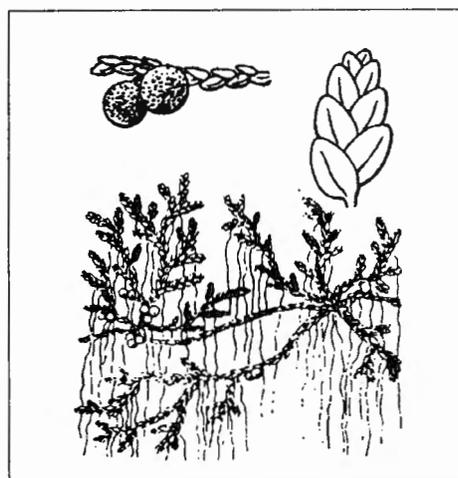
B. M.

JAIN S.K., VASUDEVAN P. & JHA N.K. - 1990

Azolla pinnata R. Br. and *Lemna minor* L. for removal of lead and zinc from polluted water

Water Research, 24: 177-183

[199]



Lo studio dell'assorbimento dei metalli pesanti da parte delle piante acquatiche è particolarmente importante perchè l'analisi delle piante raccolte in ambienti inquinati può dare un'indicazione delle condizioni delle acque ove

queste hanno vegetato. Per un'applicazione pratica della capacità di rimozione, invece, le specie acquatiche da utilizzare vanno scelte anche in base alla facilità di coltivazione ed alla produzione di biomassa nelle condizioni di

utilizzo.

In questo studio è stata esaminata l'assunzione di metalli pesanti da parte di *Azolla pinnata* e *Lemna minor*: sono stati scelti piombo e zinco poichè uno di essi è un micronutriente a basse concentrazioni mentre l'altro può inibire la crescita vegetale.

I metalli sono stati saggiati per due settimane su esemplari adulti sia in soluzione singola (1, 2, 4 e 8 mg/l) che in miscela (1+1, 2+2, 4+4 e 8+8 mg/l), con rinnovo a giorni alterni del mezzo acquoso.

L'esperienza ha dimostrato che il tasso di crescita è maggiore, per entrambe le piante, nelle soluzioni arricchite con zinco rispetto a quelle arricchite con piombo; quest'ultimo alle concentrazioni inferiori sembra stimolare la crescita delle piante mentre alle concentrazioni maggiori diviene tossico. Lo stesso risultato è stato registrato per lo zinco: poichè i due metalli sono stati aggiunti sotto forma di nitrati, però, non è da sottovalutare il parziale effetto fertilizzante di questi ultimi.

Le concentrazioni di metalli residui nell'acqua aumentano nel tempo, probabilmente a causa del raggiungimento di una sorta di stato di saturazione della capacità di ritenzione delle

piante: non appena questo stato viene raggiunto le piante non sono più in grado di assumere metalli in quantità significative.

Il contenuto di piombo e zinco nelle piante cresce al crescere della concentrazione iniziale del mezzo acquoso, e nel tempo; il contenuto in metalli degli individui cresciuti nei trattamenti combinati è inferiore a quello dei trattamenti singoli, fatto che sembra testimoniare a favore di una interferenza fra ioni.

Il fattore di concentrazione, utilizzato per quantificare il potenziale di rimozione di queste due specie di piante acquatiche, è stato calcolato come rapporto fra la concentrazione di metallo nella biomassa e la concentrazione iniziale di metallo nel mezzo di crescita: i valori variano fra 28,2 per *Lemna minor* cresciuta in una soluzione contenente 8 mg/l di zinco e 70,4 per *Azolla pinnata* cresciuta in una soluzione contenente 1 mg/l di piombo.

I dati relativi ai fattori di concentrazione mostrano che il tasso di assunzione del piombo è superiore a quello dello zinco per entrambe le piante e che è registrabile un rallentamento del tasso medesimo negli esperimenti condotti in presenza dei due metalli contemporaneamente.

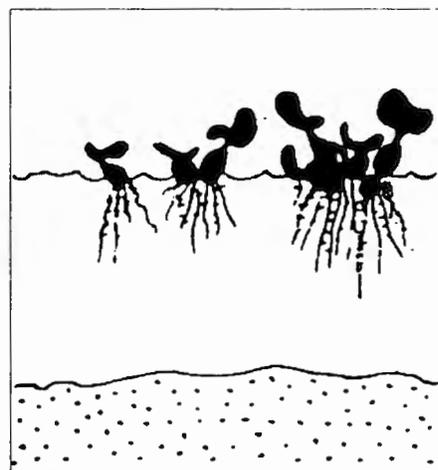
M. G.

ROSAS I., CARBAJAL M.E., GOMEZ-ARROYO S., BELMONT R., VILLALOBOS-PIETRINI R. - 1984

Cytogenetic effects of cadmium accumulation on water hyacinth (*Eichhornia crassipes*)

Environmental Research, 33: 386-395.

[200]



Una delle reazioni degli ecosistemi acquatici ai fenomeni di inquinamento cronico consiste nelle maggiori possibilità di sviluppo delle specie vegetali resistenti, capaci cioè di assorbire un determinato contaminante e, successi-

vamente, di immobilizzarlo e trasformarlo. Ne è un esempio il giacinto d'acqua, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, idrofita natante esotica, capace di svilupparsi in tempi brevissimi con una enorme produzione di biomassa; per la

sua capacità di accumulo, *E. crassipes* può essere sfruttata per il monitoraggio del cadmio e, probabilmente, di altri metalli pesanti.

Il cadmio, potente inibitore enzimatico, è molto tossico, ha un'elevata solubilità in acqua e può provocare alterazioni cromosomiche (mutazioni puntiformi nei batteri, aberrazioni cromosomiche negli organismi superiori), fino a causare, nei ratti, alcuni tipi di cancro.

Per valutare i danni citogenetici, rilevabili dagli indici mitotico e di poliploidia e dal numero di micronuclei rispetto ai controlli, sono state condotte esperienze di accumulo sul giacinto d'acqua, partendo da diverse concentrazioni di cadmio in acqua (da 0,01 a 10 ppm).

Per proprie caratteristiche peculiari, dovute all'assenza di vasi ben strutturati, il giacinto concentra negli apici radicali l'80% del cadmio assunto; è proprio in questo tessuto che meglio si rilevano le alterazioni cellulari.

Già dopo 24-48 ore di trattamento il cadmio penetra nelle cellule provocando danni fisiologici e genetici, in particolare a concentrazioni da 1 a 10 ppm. E' in questo range che si manifesta l'inibizione della riproduzione cellulare (basso indice mitotico), proporzionale al tenore di cadmio nella pianta e al tempo di esposizione; il fenomeno è dovuto all'interferenza del

metallo nei processi enzimatici che intervengono nella formazione del fuso mitotico o ad alterazioni della sintesi degli acidi nucleici.

E' stata pure riscontrata una correlazione lineare fra concentrazione di cadmio, a tenori di 1, 5 e 10 ppm, e numero di micronuclei, che è risultato sempre alto (i micronuclei sono la manifestazione di frammenti acentrici che si formano durante l'interfase e sono indicatori di danno genetico).

Un ulteriore aumento della concentrazione del metallo nell'acqua o del tempo di esposizione causa, invece, una diminuzione del numero di micronuclei, attribuibile alla morte delle cellule vegetali, come evidenziato dalle picnosi e dalla forte riduzione dell'indice mitotico.

Il giacinto d'acqua risulta quindi un buon sensore per controllare situazioni di inquinamento specifico (cadmio) o generico, proprio per la sua capacità di assumere e concentrare determinate sostanze inquinanti fino ad oltre 1000 volte i valori ambientali. L'esperienza descritta apre interessanti prospettive per l'impiego anche di specie vegetali autoctone con peculiarità simili a quelle del giacinto nella valutazione della tossicità (danno citogenetico) degli effluenti degli impianti di depurazione.

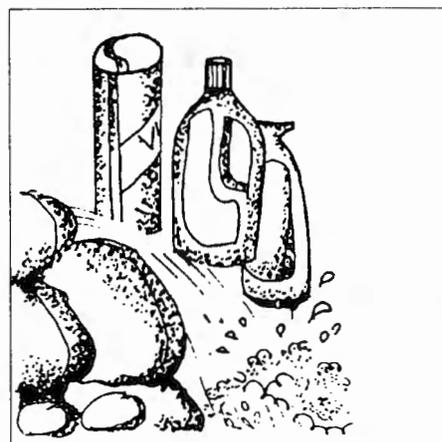
P. B.

MARENGO G., LIBERT Y., MOGGIAN BARBAN E.
- 1990

Biodegradabilità dell'NTA in ecosistemi acquatici a diverso grado di trofia

Acqua Aria, 1: 35-40

[201]



L'NTA (acido nitrilotriacetico) sta suscitando grande interesse, dopo il suo impiego nella formulazione dei detersivi in alternativa al tripolifosfato, per i problemi che può portare: rischio cancerogeno, problemi di rimobilizza-

zione di elementi sequestrati nei sedimenti, formazione di complessi dei metalli pesanti che ne limitano l'abbattimento negli impianti di depurazione o nei corpi idrici.

Per valutare le variazioni di concentrazione

di NTA nel tempo, si è deciso di studiare il suo impatto e il suo destino in ambienti acquatici a diverso grado di trofia: i laghi di Comacchio, Varese, Maggiore e Monate, che vanno dall'ipertrofia all'oligomesotrofia.

Gli esperimenti sono stati condotti su carote acqua-sedimento prelevate nei punti più profondi dei laghi esaminati; tutti i sedimenti sono stati portati in condizioni di aerobiosi ed a una temperatura di 20 °C; all'acqua sovrastante il sedimento è stato aggiunto NTA-3Na fino alla concentrazione di 1 mg/l nell'acqua. Quindi, a biodegradazione avvenuta, è stata aggiunta una seconda quantità di NTA-3Na fino a riportare la concentrazione a 1 mg/l per valutare l'adattamento della flora batterica all'inquinante e determinare la velocità di assimilazione dopo la seconda aggiunta. La metodica utilizzata per misurare la concentrazione di NTA è quella polarografica impulsionale differenziale.

Dopo la prima aggiunta di NTA-3Na si osserva un valore di concentrazione inferiore al valore atteso (1 mg/l) in tutti i laghi, probabilmente a causa di fenomeni di adsorbimento sulla componente solida. Successivamente segue la fase di biodegradazione, che è risultata

essere più veloce (200 ore) nei primi tre laghi a più alto grado di trofia, mentre nel lago di Monate, a caratteristiche oligo-mesotrofe, dopo 360 ore permaneva il 13% dell'NTA addizionato. Alla seconda aggiunta si è registrata una maggiore velocità di biodegradazione e un minor adsorbimento in tutti i laghi esaminati. Ciò potrebbe significare che l'NTA adsorbito (dal 29 al 73% del totale) nella prima aggiunta ha saturato gran parte dei siti attivi che sono risultati poi non disponibili al momento della seconda aggiunta; inoltre, si è dimostrata da parte della componente microbica, la capacità di acquisire affinità maggiore con il substrato da degradare (la velocità di biodegradazione è aumentata con la specializzazione batterica).

L'ultima considerazione è relativa al fatto che sembra ci sia una certa correlazione tra il grado di trofia dell'ecosistema considerato e il rapporto tra biodegradato e adsorbito. Alla prima aggiunta tale rapporto tende a diminuire al decrescere del grado di trofia, mentre alla seconda aggiunta esso tende ad aumentare. Ove è presente molta sostanza organica c'è una forte attività batterica quindi una maggiore biodegradazione rispetto all'adsorbimento.

M. R.

ANNUNCIO PRELIMINARE

Nel prossimo autunno si svolgerà a Milano, organizzata dall'I.R.S.A.-CNR e dal C.I.S.B.A., una giornata di studio dedicata al saggio di tossicità con *Daphnia magna* nella tutela delle acque dall'inquinamento.

Oltre alle relazioni ad invito, è prevista una discussione sugli aspetti relativi alla biologia di *Daphnia magna*, alle tecniche di allevamento ed alla conduzione del saggio secondo la metodica IRSA.

Chiunque utilizza *Daphnia magna* nella sperimentazione tossicologica è perciò pregato di elencare le difficoltà, le perplessità e le curiosità derivate dalla sua esperienza; l'insieme di queste osservazioni verrà utilizzato come base per predisporre la sequenza degli argomenti della discussione, che dovrà comunque avere come obiettivo primario quello della disamina della metodica IRSA.

La giornata di studio prevede anche la presentazione di esperienze applicative: la prima stesura del testo di un eventuale intervento, della durata massima di 10 minuti, va inoltrato al Comitato Scientifico incaricato di vagliare le relazioni.

Il termine di presentazione di relazioni e quesiti, da inviare a:

dott. Luigi Viganò

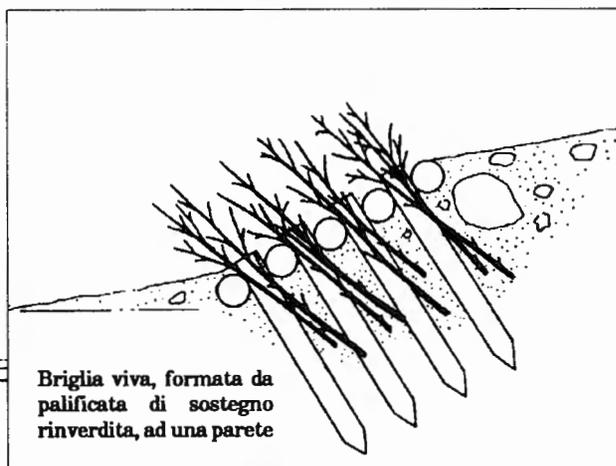
Istituto di Ricerca sulle Acque - CNR
20047 Brugherio MI

è fissato nel 26 agosto 1991.

Per ogni ulteriore informazione rivolgersi a:

dott.ssa Rossella Azzone - dott.ssa Miria Amodei
P.M.I.P., via Juvara, 22 - 20129 Milano
tel. 02/75722283 - fax 02/7381357

SEGNALAZIONI



Briglia viva, formata da palificata di sostegno rinverdita, ad una parete

H. M. SCHIECHTL

BIOINGEGNERIA FORESTALE

BIOTECNICA NATURALISTICA

Basi - Materiali da costruzione vivi - Metodi

Ed. Castaldi, Feltre, 1991.

Attesa da tempo, è finalmente uscita la seconda edizione riveduta e aggiornata del volume di Schiechl, un vero manuale/trattato su quella disciplina -ufficialmente denominata lo scorso anno *ingegneria naturalistica*- che negli ultimi decenni ha compiuto progressi veramente spettacolari.

Nel volume vengono descritti in maniera organica tutti gli interventi di consolidamento dei versanti e di stabilizzazione dei corsi d'acqua ottenibili con l'impiego di vegetali vivi, a costi generalmente molto più bassi dei metodi rigidi e con risultati tecnici, estetici ed ecologici decisamente migliori.

La prima parte è interamente dedicata alla scelta delle specie più idonee dai punti di vista fitosociologico, ecologico, delle modalità di propagazione (semine, piantumazioni, talee, bulbilli, propaggini, divisione di rizomi e cespi), dell'attitudine biotecnica delle piante (resistenza alle sollecitazioni meccaniche e allo strappo delle radici, consolidamento del terreno in superficie e in profondità, capacità di

depurare le acque), della loro forza edificatrice, della velocità di crescita, della loro provenienza, dello scopo biotecnico dell'intervento, dell'effetto paesaggistico.

Preziose tabelle guidano alla scelta delle specie arboree, arbustive ed erbacee più idonee, precisandone l'area di distribuzione, le indicazioni fitosociologiche, l'eventuale valore foraggero, le quantità da seminare o piantare, la tolleranza o sensibilità all'aridità, natura e granulometria del terreno, alla temperatura, al pH, all'ombreggiamento, inghiaamento, inondazione, alla salinità, al gelo, ecc.

I metodi di rinverdimento, siano essi a prato o a bosco, prestano grande attenzione allo studio delle successioni e, salvo controindicazioni tecniche particolari, sono finalizzati al raggiungimento dello stadio di climax nella maniera più rapida, efficace ed economica possibile. Ne sono un esempio i metodi di messa a dimora contemporanea di specie dell'associazione vegetale definitiva e di specie pioniere il cui ruolo, seppur transitorio, risulta essenziale

nel miglioramento delle condizioni stazionali, che consente alle prime di svilupparsi e di affermarsi.

Le proprietà biotecniche vengono spiegate con le particolarità di sviluppo delle varie specie (il tipo di apparato radicale, la flessibilità dei rami, la capacità proliferativa e rigenerativa, ecc.); da tale chiara premessa vengono fatti discendere molti suggerimenti pratici (es. inopportunità della copertura con terreno vegetale e della concimazione sui macereti di frana poichè, favorendo una radicazione superficiale delle piante, anzichè profonda, impediscono il consolidamento della massa detritica).

La seconda parte del volume è dedicata alla trattazione sistematica della vastissima casistica dei metodi, opportunamente distinti in interventi di ingegneria naturalistica terrestre ed idraulica. Vengono così descritte le sistemazioni stabilizzanti e di incanalamento con viminate, cordonate, fascinate, messa a dimora di fasciname vivo e piantine, di siepi, cespugli, siepi-cespugli, trapianto di talee, palificate vive, muri a secco rinverditi, rinverdimento di gabbioni, grate vive, palizzate vive; prosciugamenti biotecnici con piante "pompanti", drenaggi con zolle, con fasciname o stangame vivo, cunette viventi, muri a secco filtranti; i metodi di rivestimento vegetale, impiantamento, semine di manti erbosi, semine normali e con fiorume, idrosemine, semine a secco, con coltre protettiva (mulch), a schiuma, ecc.; i vari metodi di piantagione legnosa ed erbacea; le opere trasversali per il consolidamento degli alvei come briglie vive, soglie vive, palizzate, pettini vivi, piantagioni di canneto, gabbioni rinverditi, opere longitudinali viventi, impianto di talee nelle fessure, piantagioni di difesa spondale, scogliere con rami, traverse a cespuglio e tanti altri dispositivi. Non vengono trascurati neppure gli interventi con materiali morti (pietre, metalli e legname) o combinati, le opere frangivento, antivalanga, ecc.

Di ciascun metodo vengono accuratamente descritti i dati storici (prime applicazioni, successi e insuccessi, evoluzione), i dettagli di messa in opera e i risultati (sempre accompagnati da chiari disegni esplicativi e da foto), le va-

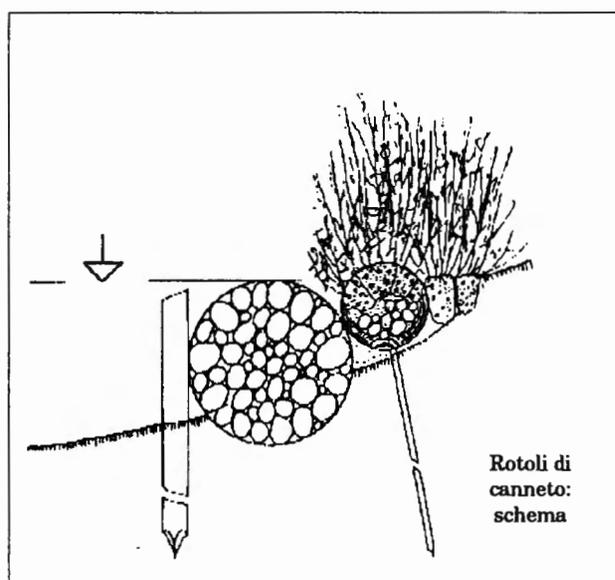
rianti tecniche, la scelta del periodo di realizzazione, l'efficienza tecnica ed ecologica, i vantaggi e gli svantaggi, il costo, il campo di applicazione, la collocazione del metodo nell'ambito dell'ingegneria naturalistica, la manutenzione, la tendenza delle successioni vegetali, la capacità di crescita.

Traspaiono da ogni riga, dalle minuziose note, dai consigli, dall'analisi delle ragioni degli insuccessi, la profonda esperienza pratica dell'Autore e la sua passione e curiosità scientifica. La cura posta nella stesura del testo e nell'iconografia è dimostrata anche dalla ricca bibliografia (purtroppo quasi esclusivamente in lingua tedesca), dal glossario dei termini tecnici, dall'indice analitico e dall'indice di circa 700 specie erbacee ed arboree.

Un manuale pratico di alto livello, dunque, che, pur essendo già un classico, merita la più vasta diffusione per il contributo che offre non solo al risanamento idrogeologico, alla difesa e gestione del territorio (suolo e corsi d'acqua), ma anche ad un più rapido declino della "cultura del cemento" e all'affermazione di una cultura e di una tecnica più in sintonia con la natura.

Il volume (263 pp., L. 75.000) può essere richiesto, anche telefonicamente, a: *Ed. Castaldi, via Paradiso 27 - 32032 Feltre (BL); tel. 0439/2012 - 83460; fax 0439/83460.*

G. S.



New horizons In ECOTOXICOLOGY

Functional Ecology, Volume 4:3

Edited by P.C. Jepson, C. Walker and P. Calow

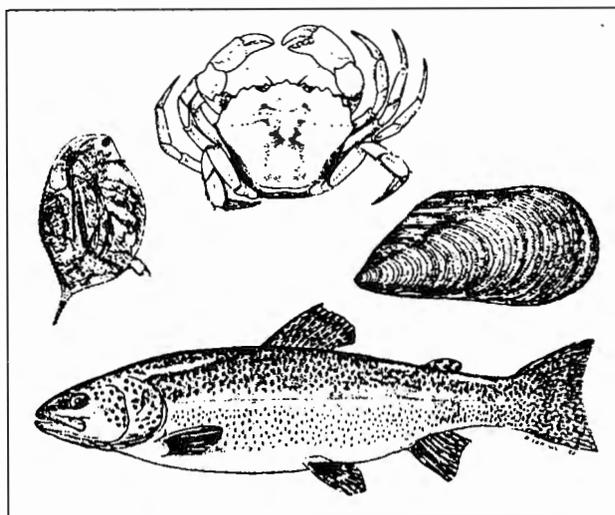
BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLICATIONS

Osney Mead, Oxford OX2 OEL, U.K.

Contents:

- Biochemical and physiological approaches in ecotoxicology
- A physiological basis of population processes: ecotoxicological implications
- Evolution in toxin-stressed environments
- Kinetic models to predict bioaccumulation of pollutants
- Surface effects in ecotoxicology
- Interactive effects of pesticides in the hybrid redlegged partridge
- Rodenticide ecotoxicology: assessing non-target population effects
- Critical concentrations: pathways of detoxification and cellular ecotoxicology of metals in terrestrial arthropods
- How insecticides trigger single-stage outbreaks in tropical pests
- A reductionist approach towards short-term hazard analysis for terrestrial invertebrates exposed to pesticides
- Analysis of the spatial component of pesticide side-effects on non-target invertebrate populations and its relevance to hazard analysis
- Modelling the diffusion component of dispersal during recovery of a population of linyphiid spiders from exposure to an insecticide
- Assessing pesticide effects on non-target invertebrates using long-term monitoring and time-series modelling
- Assessing pesticide effects on non-target invertebrates using long-term monitoring and time-series modelling
- Episodic pollution causes, toxicological effects and ecological significance
- The interactions between the surface of Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* and waterborne metal toxins
- Preliminary observations on the ecological relevance of the *Gammarus* scope for growth assay: effect of zinc on reproduction
- Clonal variation in general responses of *Daphnia magna* Straus to toxic stress. I: chronic life-history effects
- Clonal variation in general responses of *Daphnia magna* Straus to toxic stress. II: physiological effects
- Oxyradical production as a pollution-mediated mechanism of toxicology in the common mussel *Mytilus edulis* L. and other molluscs
- Effect of TBT contamination on *Nucella* populations
- Assessing the impact of tin and TBT in estuaries and coastal regions
- The use of chemical analogues such as Eu/Am in ecotoxicological studies
- Physiological and morphogenetic effects of monophenyltin trichloride on *Ocenebra erinacea* L.
- The influence of metal and temperature stress on the immune system of crabs

R. A.



PAGINE APERTE



DALL'ALVEO BAGNATO ALL'AMBIENTE FIUME

di Pier Francesco Ghetti*

La necessità di porre una maggiore attenzione all'ambiente fiume nel suo complesso si motiva con il suo ruolo centrale nel territorio e con la tipicità della situazione italiana.

Un primo aspetto da mettere in evidenza è quello di una sempre più accentuata marginalità dei fiumi italiani.

Progressivamente si è passati dalla fase dello sfruttamento idroelettrico a quella dello sfruttamento per le utilizzazioni agricole e per le utilizzazioni industriali. L'ultima fase di questo processo è stata quella della società dei rifiuti: il degrado della qualità delle acque dei fiumi è, infatti, successivo al periodo delle grandi opere di sfruttamento idrico; ciò che è diventato dirompente è stato l'impatto degli scarichi su fiumi già impoveriti delle loro risorse naturali e che quindi avevano perso buona parte delle capacità autodepurative.

Questo tipo di premessa serve a motivare

l'interesse non solo alla qualità delle acque del fiume, ma anche alla sua integrità complessiva. La ragione non è solo scientifica ma riveste urgenza pratica per la nuova ondata di interventi "di sistemazione idraulica" degli alvei fluviali, attraverso la disponibilità di fondi FIO, e per una interpretazione riduttiva dello spirito della legge 183 sulla protezione del suolo e delle acque. Questo connubio pericoloso sta riversando sui fiumi una colata di cemento, senza che vi siano né un piano organico di interventi di risanamento né valide motivazioni di sicurezza idraulica.

La realtà è che i fiumi, per la loro distribuzione capillare sul territorio nazionale, costituiscono una occasione ideale per distribuire finanziamenti.

Riportare all'attenzione il ruolo centrale del fiume è un fatto non solo di corretta pianificazione territoriale, ma un'operazione di salvaguardia della funzione del fiume come principale depuratore del territorio. Nei Piani di Risanamento il nodo obbligato attraverso cui si

* Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Venezia.

deve passare è il recupero della qualità delle acque superficiali e per dare al fiume la massima capacità autodepurativa occorre attuare prima di tutto il ripristino delle sue condizioni di naturalità.

Negli anni passati, attraverso il CISBA, abbiamo cercato di trasferire l'attenzione degli operatori ambientali dallo scarico al recettore finale. L'aver rivolto l'attenzione, oltre che ai caratteri chimico-fisici ed igienico-sanitari delle acque, anche alla qualità ecologica dell'ecosistema fiume ha consentito di portare gli operatori sull'ambiente e li ha abituati ad osservare, attuando una opera di effettiva sorveglianza ambientale. Come sviluppo logico di questa prassi è maturato da qualche tempo il bisogno di occuparsi anche di quello che sta attorno all'alveo bagnato.

Capita a volte di trovarsi nella condizione in cui il giudizio di qualità delle acque in un certo tratto non mostra evidenze di inquinamento mentre la zona alveale è alterata da una serie di opere o manipolazioni. Quindi, proprio al fine di stimolare l'attenzione verso il fiume nella sua interezza e verso il suo ruolo nel territorio, è necessario dotarsi di metodologie in grado di fotografare anche queste situazioni, cercando però di distinguere bene quello che è il giudizio sul tratto bagnato (per il quale si dispone di una metodologia che consente di esprimere giudizi sufficientemente comparabili) da quello che è il giudizio di valutazione sulle condizioni al contorno, cioè sull'alveo.

Purtroppo, però, non basta manifestare un bisogno per trovare immediatamente lo strumento più adatto a questo tipo di rilevazione.

Innanzitutto bisogna porsi degli obiettivi e finalizzare ad essi la rilevazione. Ad esempio, nel caso ci si debba occupare della realizzazione di un parco fluviale, si dovrà adottare una metodologia accurata, con la collaborazione di specialisti, in grado di dare di questa realtà una rappresentazione di dettaglio; nel caso invece si debba realizzare un'indagine di tipo speditivo (es. un'indagine fattibile con gli strumenti disponibili in una struttura pubblica) si potranno raccogliere alcuni elementi essenziali, ma utili e non equivoci. Sarebbe inoltre utile

raccogliere sistematicamente dati di corredo ai giudizi espressi con l'E.B.I.: il giudizio sulla qualità delle acque rimane legato al valore di E.B.I., mentre le altre rilevazioni possono sottolineare i limiti ed i rischi per quel tratto di fiume (alcuni esempi sono quelli della presenza di discariche, briglie, dighe, cave). Le due informazioni vanno tenute distinte per non rischiare di confondere la qualità del tratto bagnato con la qualità dell'alveo, soprattutto perché diversi dovranno essere gli interventi di risanamento delle acque rispetto a quelli di rinaturalizzazione del fiume.

Il secondo aspetto da tenere in considerazione nel procedere verso la definizione della metodologia è quello di codificare le osservazioni: occorre una definizione non ambigua di quello che si deve rilevare. Si dovrà fare una selezione accurata dei caratteri ambientali da rilevare in via prioritaria ed in via subordinata, e definire con precisione le modalità di rilevazione. La scheda di rilevazione che verrà utilizzata come strumento di lavoro dovrà essere corredata da precise definizioni delle cose da rilevare, con indicazioni sulle modalità.

Un altro aspetto importante è quello che riguarda "il peso" da attribuire ai diversi caratteri e il grado di "scostamento dalla norma": attribuire maggiore importanza ad un parametro ambientale rispetto ad un altro è un'operazione insidiosa e difficile, così come è difficile misurare quanto un carattere si allontana dalla normalità. La realtà dei fiumi italiani è inoltre molto diversificata: si va dai canali del ferrarese alle fiumare siciliane: ogni operatore territoriale dovrà quindi portare il proprio contributo per verificare se la metodologia che si sta sviluppando è idonea a descrivere ambienti tanto diversi.

Da ultimo, si dovrà discutere sulle modalità con cui rappresentare queste informazioni, che potranno essere espresse in modo sintetico oppure rappresentate analiticamente.

Ogni nuovo metodo ha bisogno di una attenta fase di standardizzazione: prima di riconoscergli un carattere di ufficialità occorre condurre con cura la fase di verifica di applicabilità a tutta la realtà nazionale.

NOTIZIE



Il giorno 10 maggio 1991, in occasione del seminario "Importanza dell'ambiente ripario nella definizione della qualità di un corso d'acqua", si è riunita presso la Stazione Sperimentale Agraria-Forestale di San Michele all'Adige (Trento), l'Assemblea Generale dei Soci del Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale (C.I.S.B.A.), convocata in seduta ordinaria dal Presidente ed in conformità al disposto dell'art. 12 dello Statuto.

L'Assemblea, composta da 25 Soci Ordinari (8 deleghe), 2 Soci Sostenitori e 11 Soci Collaboratori, ha innanzitutto deliberato sul *rendiconto del bilancio consuntivo 1990*.

Il Segretario ha dato lettura del seguente bilancio al 31.12.1990

Situazione patrimoniale**ATTIVO**

Banca Nazionale del Lavoro	6.017.752
c/c postale	1.050.600
Cassa contanti	65.700
Totale attività	7.134.052

PASSIVO

Associati per rimborso spese	7.134.052
Totale passività	7.134.052

Conto profitti e perdite**COSTI E SPESE**

Stampa e diffus. <i>Biologia Amb.</i>	5.144.200
Amministrazione	2.524.795

Assicurazione Unipol	450.000
Spese rappresentanza	2.255.200
Postali	2.002.280
Rimborso spese Consiglieri	3.725.800
Quote versate a Prov. Perugia	20.750.000
Rimb. spese istruttori Cagliari	2.449.500
Totale Costi e spese	39.301.775

RICAVI E RENDITE

Quote Corso Laghi Perugia	20.750.000
Da Provincia di Cagliari	2.499.500
Rimborso spese da Associati	16.052.275
Totale Ricavi e rendite	39.301.775

L'Assemblea ha approvato all'unanimità il bilancio consuntivo 1990.

Il Presidente ha comunicato che si è verificata la necessità di sostituire due componenti dimissionari del Consiglio di Amministrazione. Dopo aver premesso che è indispensabile reclutare persone attive che possano fornire apporti sostanziali e dedicare tempo all'attività del Consiglio, ha comunicato i nominativi dei cooptati: dott.ssa Gabriella Caldini del S.M.P. di Firenze e dott. Antonio Barbaro del S.M.P. di Siena.

Sono seguite osservazioni concernenti la posizione di altri candidati, nonché relative alla scarsa rappresentanza in Consiglio delle regioni centrali e meridionali.

Alcuni Soci Collaboratori hanno posto l'ac-

cento sull'attuale situazione associativa del CISBA. Rilevato che il numero dei Soci Collaboratori è divenuto prevalente rispetto a quello dei Soci Ordinari; premesso che i Soci Collaboratori contribuiscono attivamente alla vita del Centro Studi fungendo da istruttori, collaborando al Bollettino e predisponendo mappe di qualità; lamentandosi del fatto che il questionario sull'orientamento futuro dell'attività del CISBA è stato pensato per quei Soci che operano nei Presidi Multizonali, essi hanno chiesto che venga riconosciuta l'evoluzione in atto nell'associazione, eliminando o modificando il termine di Socio Collaboratore poichè, a loro avviso, esprime un concetto di caste che non riflette una reale diversificazione del lavoro. E' stata chiesta una modifica statutaria che accordi il diritto di voto ai Soci Collaboratori poichè ciò permetterebbe di avere rappresentanti in seno al Consiglio di Amministrazione.

Alcuni componenti del Consiglio di Amministrazione hanno ricordato agli astanti l'origine del Centro Studi, nato per promuovere la professionalità degli operatori delle strutture pubbliche, e il fatto che gli Enti che stanziavano i finanziamenti per lo svolgimento dei corsi di formazione solitamente vogliono centrare un obiettivo di aggiornamento degli operatori pubblici; hanno ribadito che, nonostante ciò, ai Soci Collaboratori sono state messe a disposizione le stesse possibilità di aggiornamento e la stessa documentazione date ai Soci Ordinari.

Alcuni Soci Ordinari hanno affermato che, se pur dare maggior peso ai Soci Collaboratori potrebbe rivelarsi un freno all'attività del CISBA nel caso la maggioranza di questi non dovesse lavorare in campo ambientale, la fase del condizionamento massiccio da parte dei Collaboratori non qualificati può essere considerata passata e si può ritenere quello attuale un momento di crescita; che è necessario cercare di perseguire il fine istituzionale perchè il CISBA non ha ancora esaurito la sua funzione nei confronti degli operatori pubblici, nonostante vada discusso con attenzione quanto proposto dai Soci Collaboratori; che originaria-

mente i Soci Fondatori si volevano tutelare da un certo qual pericolo che in realtà era stato sopravvalutato; che si dovrà pensare ad una sorta di seconda Assemblea Costituente per trovare un giusto equilibrio in un'associazione che ha sane radici.

E' stata proposta una mozione per dare mandato al Consiglio di Amministrazione perchè studi le soluzioni per dare una risposta alle esigenze espresse dai Soci Collaboratori presenti; il mandato è stato accordato all'unanimità.

Il Presidente ha proposto poi di nominare Socio Onorario il prof. Robert Petersen, proposta che è stata accettata all'unanimità.

Una breve presentazione del prof. Petersen, cui vanno i più sentiti ringraziamenti per la disponibilità mostrata nel dare sempre una risposta ai numerosi interrogativi postigli durante lo svolgimento del seminario di Trento sulle zone riparie, è riportata nel riquadro sottostante.

Il prof. Robert Petersen, Socio onorario del C.I.S.B.A.

- Professore presso l'Istituto di Limnologia, Università di Lund, Svezia;
- Rappresentante nazionale della Svezia nella Société International de Limnologie;
- Rappresentante nazionale della Svezia nella Humic Substances Society;
- Rappresentante nazionale della Svezia per il programma "Man and Biosphere Ecotone" dell'UNESCO;
- Membro del Comitato Scientifico della C.E.E.;
- Membro del comitato di redazione di *General Conservation and Management of Rivers*;
- Direttore di *Meanders*;
- Consulente per le zone umide presso le Nazioni Unite per il bacino del Mekong (Tailandia, Laos, Vietnam);
- Senior Researcher presso il CNRS francese;
- Senior Researcher presso il Forest and Agricultural Research Council svedese.



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Servizio Protezione Ambiente
Stazione Sperimentale Agraria Forestale



CENTRO
ITALIANO
STUDI DI
BIOLOGIA
AMBIENTALE

X Corso di formazione

**MAPPAGGIO BIOLOGICO DI QUALITA'
DEI CORSI D'ACQUA**
Analisi delle comunità di macroinvertebrati

San Michele all'Adige (TN), 2-7 settembre 1991

Docente:

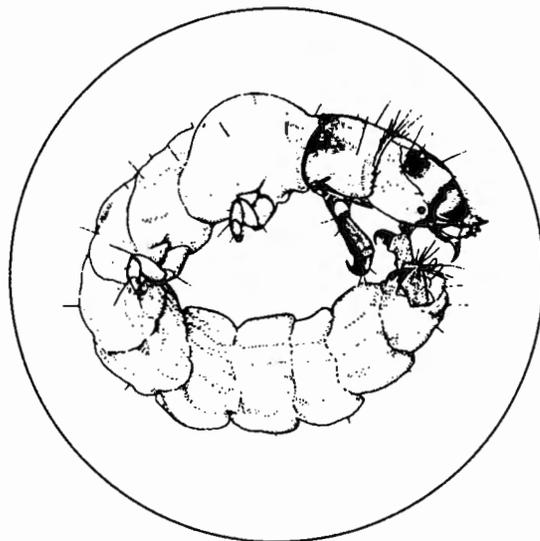
Prof. P.F. Ghetti
Dipartimento Scienze Ambientali
Università di Venezia

Istruttori:

Istruttori qualificati del CISBA

Contenuti:

- lezioni teoriche
- uscite e campionamenti in diverse stazioni del fiume Sarca (Limarò, Comano T., Pinzolo-val di Genova)
- determinazione sistematica dei macroinvertebrati, sul campo e in laboratorio
- espressione del giudizio di qualità.



- Sabato 7 settembre, in occasione della chiusura del corso, il gruppo di lavoro "Zone Riparie" presenterà le indicazioni elaborate sulla formulazione ed uso della nuova scheda di valutazione della qualità globale degli ambienti di acque correnti.
- Nella stessa occasione saranno presentati gli atti del convegno *AMBIENTE 91*, con tema l'acqua, tenutosi a Comano Terme (TN) ai primi di ottobre 1990.



Per informazioni:

Dr. Maurizio Siligardi
Stazione Sperimentale Agraria
Forestale
38010 - S. Michele all'Adige (TN)
Tel 0461/650107-650167



SITE

Gruppi di lavoro:

- Ecologia Quantitativa
- Impatto Ambientale

**BIOMETRIC
SOCIETY**
(Regione Italiana)

SCUOLA ESTIVA DI ECOLOGIA QUANTITATIVA

Istituto Toniolo di Studi - Castelnuovo Fogliani (PC)
17-27 settembre 1991

Lezioni ed esercitazioni di:

- E. Feoli, Dip. Botanica, Univ. Trieste
- P. Ganis, Dip. Botanica, Univ. Trieste
- E. Fresi, Ist. Zoologia, Univ. Roma "Tor Vergata"
- G. Giavelli, Ist. Ecologia, Univ. Parma
- P. Menozzi, Ist. Ecologia, Univ. Parma
- O. Rossi, Ist. Ecologia, Univ. Parma
- A. Bodini, Ist. Ecologia, Univ. Parma
- F. Sartore, Ist. Ecologia, Univ. Parma
- F. Villa, Ist. Ecologia, Univ. Parma
- S. Malcevschi, Dip. Biologia Animale, Univ. Pavia
- M. Marchi, Dip. Statistica, Univ. Firenze
- F. Salvi, Dip. Statistica, Univ. Bologna
- L. Soliani, Dip. Demografia, Univ. Roma "La Sapienza"
- G. Zurlini, E.P.T.A., La Spezia
- G. Rossi, CNR, Pisa

Argomenti trattati:

- Richiami di metodi statistici applicati alla biologia e all'ecologia;
- Metodi statistici per la stima dei principali parametri demografici delle popolazioni: (1) in natura; (2) in laboratorio;
- Metodi statistici per l'analisi delle comunità naturali;
- Fondamenti ecologico-quantitativi per la valutazione di impatto ambientale.

Per informazioni:



Prof. Orazio Rossi
Istituto di Ecologia, Università di Parma
Viale delle Scienze, 43100 Parma
Tel. 0521/238936; Fax 0521/580665

Commission of the
European Communities



EURO
COURSES
1991

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

ISPRA (Lago Maggiore), 30 september - 4 october 1991

The main topics that will be discussed are:

- Implementation of the EIA and Seveso Directives
- The Dutch Environmental Zoning System
- Scientific indicators and synthetic indices of the quality of the compartments of an ecosystem
- Models and procedures for environmental studies considering both continuous and accidental releases
- Approaches and techniques for EIA, including experience from the Baltic Sea and the Ruhr Area
- Methods for environmental management and decision making
- Sociological and economical dimensions of EIA

Some case studies, a software to support EIA decisions and the design of a knowledge based system for impact and compatibility studies will also be illustrated.

The aim of the Course is to present methods and approaches to make efficient and transparent the global cognitive process dealing with Environmental Impact, Environmental Compatibility and Environmental Audit Studies.



Per informazioni:

Secretariat EURO COURSES
Joint Research Centre
I - 21020 ISPRA (Varese)
Phone: 0332/789819-789308
Telefax: 0332/789839

**PRESIDIO MULTIZONALE DI IGIENE
E PREVENZIONE DELL'USSL 77, PAVIA**

in collaborazione con:

**DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA
DELL'UNIVERSITA' DI PADOVA**

Con il patrocinio di:

**Regione Lombardia, Settore Sanità ed Igiene
Amministrazione Provinciale di Pavia
Amministrazione Comunale di Pavia
Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale**

1° Corso nazionale di formazione

**ECOLOGIA DEL SUOLO ED
INDICATORI BIOLOGICI
DI INQUINAMENTO**

Coordinatore:

M.G. Paoletti,
Dip. di Biologia
Univ. di Padova
Tel. 049/8286309
Fax 049/8072213

Pavia, 11-14 settembre 1991

11 settembre: **CONVEGNO**
Sala Rivellino, Castello Visconteo, Pavia

Temi affrontati:

- Le norme a tutela del suolo
- Condizioni del suolo in Europa in relazione agli inquinamenti
- Ruolo degli indicatori biologici nel monitoraggio ambientale
- Cosa significa inquinamento
- Gli animali del suolo come bioindicatori
- Ruolo dei vegetali nella formazione del suolo
- Microrganismi ed enzimi del suolo
- Introduzione alla tassonomia degli invertebrati del suolo.

12-14 settembre: **CORSO**
Sala del Serv. Ig. Pubbl. ed Amb. dell'USSL 77
C.so Garibaldi 69, Pavia

Temi affrontati:

- Raccolta campioni e smistamento
- I Miriapodi. Biologia, ecologia ed utilizzo
- Gli Stafilinidi. Biologia, ecologia ed utilizzo
- I Collemboli. Inquadramento ed utilizzazione come indicatori
- Gli Acari. Inquadramento ed utilizzazione come indicatori
- Microartropodi ed erbicidi
- I Tardigradi. Inquadramento ed utilizzazione
- Gli Opilioni. Inquadramento ed utilizzazione
- I Carabidi. Adulti e larve. Inquadramento ed utilizzazione
- I Nematodi. Tecniche di raccolta ed utilizzo
- Il compostaggio
- Energetica degli agroecosistemi
- Struttura del popolamento edafico nella lettura ambientale
- Tecniche di elaborazione dei dati e valutazione dei risultati.

La forte antropizzazione, l'uso e l'abuso del territorio, la gestione non sempre razionale dell'ambiente, stanno producendo alterazioni profonde, irreversibili in tempi brevi, delle acque, dell'aria e del suolo.

Scopo del corso è la formazione del personale delle strutture preposte istituzionalmente alla prevenzione primaria, al fine di consentire la sorveglianza sulla matrice "suolo", essenziale come base conoscitiva per la predisposizione degli interventi di risanamento e per la gestione dell'ambiente.



Per informazioni:

P. Casarini - M.A. Pasini
U.O. Fisica e Tutela dell'Ambiente
- PMIP
Via N. Bixio, 13 - 27100 Pavia
Tel. 0382/394621 Fax 0382/7504

Fonti delle illustrazioni:

- pag. 3: *Lavoro e Salute*, n. 7/8, luglio-agosto 1990, Bologna.
- pag. 5: E. TREMBLAY. *Entomologia applicata*. v. 2°, parte 2°
Ed. Liguori, Napoli, 1986.
- pag. 10: S.M. HASLAM & P.A. WOLSELEY. *River Vegetation*.
Cambridge Univ. Press, 1981.
- pag. 12: E.M. BURSCHE. *Wasserpflanzen*.
Ed. Neumann Verlag, 1963.
- pag. 14 e 15: S.M. HASLAM & P.A. WOLSELEY. *River Vegetation*.
Cambridge Univ. Press, 1981.
- pag. 17: *Tuttoscienze*, suppl. a *La Stampa*, 30.10.1985.
- pag. 23: *Naturopa*, n. 65, 1990.
- pag. 24: *Agriculture et vie sauvage*.
E. Centre Naturopa, Strasbourg, 1989.
- pag. 27: *Naturopa*, 1983.
- pag. 29: R.D. BARNES. *Zoologia. Gli Invertebrati*.
Ed. Piccin, Padova, 1972.
- pag. 30 (1°): *Tuttoscienze*, suppl. a *La Stampa*, 17.7.1985.
- pag. 30 (2°): H. STREBLE, D. KRAUTER. *Atlante dei microrganismi acquatici*.
Ed. F. Muzzio, Padova, 1974.
- pag. 31: *Rotary*, marzo 1989.
- pag. 32: *La Nazione*, 26.8.1990.
- pag. 33 e 34: P.L. NIMIS. *I macrolicheni d'Italia. Chiavi analitiche per la determinazione*.
Ed. Grafiche Fulvio, Udine, 1987.
- pag. 35: S.M. HASLAM & P.A. WOLSELEY. *River Vegetation*.
Cambridge Univ. Press, 1981.
- pag. 37: *Fiumi Torrenti e Fauna Ittica in provincia della Spezia*.
Ed. Ammin. Prov. della Spezia, La Spezia, 1989.
- pag. 38: *Il Giornale della Natura*, n. 32, apr. 1990, Milano.
- pag. 40: J.O. MOUNTFORD & J. SHEAL. *The effects of agricultural land use change on the flora of three grazing marsh areas*.
Nature Conservancy Council, 1989.
- pag. 41: H. BRIX & H.H. SCHIERUP. *The use of aquatic macrophytes in water-pollution control*.
Ambio, 18 (2), 1989.
- pag. 42: *Alimentazione e consumi*, n. 2, Milano, 1988.
- pag. 44 e 45: H.M. SCHIECHTL. *Bioingegneria forestale*.
Ed. Castaldi, Feltre, 1991.
- pag. 47: *Nature Conservation & River Engineering*.
Nature Conservancy Council, 1983.
- pag. 49: *Progetto ARCA*.
Ed. Garbini, Marche, 1990.
- pag. 51: G. MORETTI. *Tricotteri*.
Ed. CNR, AQ/1/196, Roma, 1983.

Supplemento al n. 4 anno XIX del periodico mensile "La Provincia di Reggio Emilia"
Spedizione in abbonamento postale - gruppo III, 70%
Autorizzazione Tribunale di Reggio Emilia n. 175 del 25.1.1965