Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale

biologia ambientale

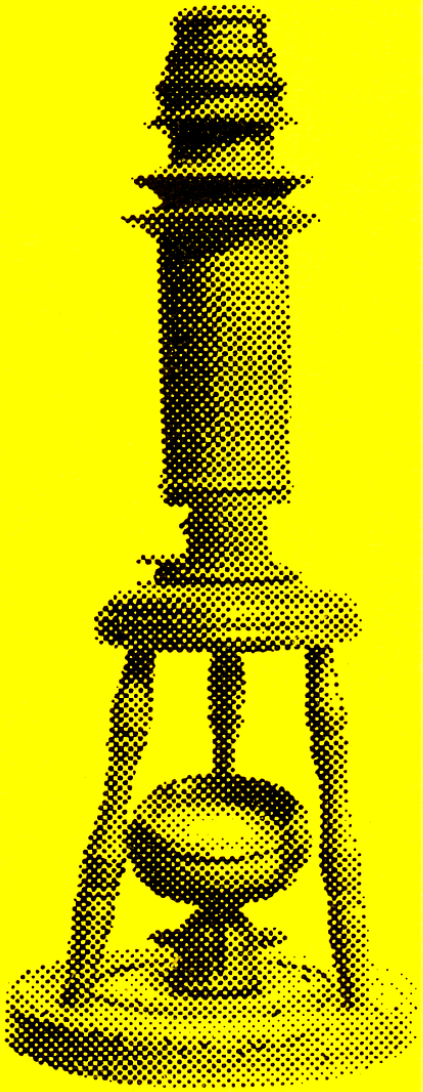
1

gennaio
febbraio
1995

BOLLETTINO **C.I.S.B.A.**

Spediz. abbon. post. 50% Reggio Emilia. Tassa pagata - Taxe perçue

Bimestrale, anno IX, n. 1, gennaio-febbraio 1995.



inserto speciale:
CENTRO ITALIANO STUDI DI BIOLOGIA AMBIENTALE

SOMMARIO

EDITORIALE 3

IGIENE AMBIENTALE 5
Nuovi criteri di valutazione, basati sulla componente biologica, per le captazioni di acque destinate al consumo umano
di M. Bodon e S. Gaiter

ATTUALITÀ 18
Istituzione dell'ARPA. Il progetto di legge della giunta regionale dell'Emilia Romagna

NATUROPA 27
Gestire l'ambiente vulnerabile *di P. Messerli*
Prospettive montane: lezioni storiche
di E. Lichtenberger

ABSTRACTS 33

SEGNALAZIONI 44
Studi sulle artropodocenosi terrestri di ambienti umidi
L'Infantria in Italia

APPUNTAMENTI 46

biologia ambientale

Bollettino C.I.S.B.A. n. 1/1995

Autorizzazione del Tribunale di Reggio Emilia n. 837 del 14 maggio 1993

proprietario
Paola Manzini
(Presidente del Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale)

direttore responsabile
Rossella Azzoni

REDAZIONE

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

Hanno collaborato a questo numero:
Gilberto N. Baldaccini
Marco Bodon
Bruno Borghini
Carlo Corazza
Donatella Davoli
Silvio Gaiter
Mirka Galli
Bruno Maiolini
Patritia Pezzica

Numero chiuso in redazione il 2/1/1995

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 íl 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,
via Amendola 2, 42100 Reggio Emilia
o telefonare al Segretario:
Roberto Spaggiari: 0522/295460; fax 0522/295446

Quote annuali di iscrizione al Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale: socio ordinario: £ 70.000; socio collaboratore £ 50.000; socio sostenitore £ 600.000.
conto corrente postale n. 10833424 intestato a: CISBA, RE

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.**

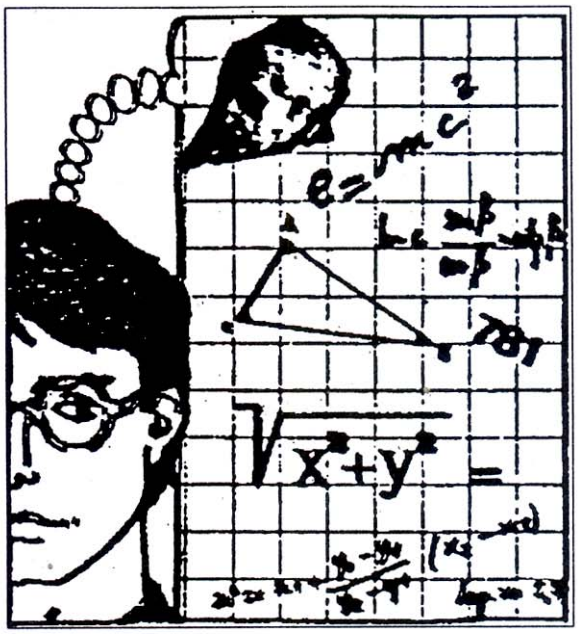
Gli articoli originali e altri contributi vanno inviati alla Redazione: *Rossella Azzoni Gastaldi, via Cola di Rienzo, 26 - 20144 Milano.*

I dattiloscritti, compreso il materiale illustrativo, saranno sottoposti a revisori 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.**

Stampa ROTOPACK via Degola 7/A, REGGIO EMILIA

EDITORIALE



uale posizione occupano oggi nel sapere corrente il pensiero matematico, la sua storia e la matematica stessa?

Qualcuno parla di emarginazione della matematica, altri raccomandano di divulgarla (come se fino ad ora fosse stata tenuta nascosta), altri ancora sostengono che non è più padrona ma serva di tante altre discipline di moda, come l'informatica o la cibernetica.

Ma la preoccupazione di vedere la matematica emarginata dalla cultura attuale è senza dubbio fuori luogo: come il sale –che una volta insaporiti i cibi si perde di vista– essa è penetrata e penetra profondamente e incessantemente nella cultura e nella pratica della nostra vita quotidiana, senza esibizionismi.

Oggi tutti facciamo matematica, ne usiamo il linguaggio e i simboli, ne siamo circondati senza accorgercene. Nei quotidiani, nelle riviste o nelle TV simboli matematici quali ideogrammi, istogrammi, aerogrammi, diagrammi sono di uso corrente e la gente, con un semplice sguardo, si rende conto delle variazioni della temperatura, dell'andamento della borsa valori, dell'aumento o diminuzione dei prezzi e delle percentuali più varie. Sono divenuti di uso comune anche i numeri relativi, tanti termini dell'algebra e della geometria.

Però di matematica, della sua storia e del suo divenire si parla poco o affatto. Molto raramente, e sòlo da quotidiani importanti, viene ricordato qualche matematico illustre in particolari occasioni o qualche argomento inerente alla storia della matematica. Mai nulla viene detto sulle

tendenze delle ricerche e degli studi matematici, neppure nelle pagine riservate alle scienze.

Viene spontanea una riflessione: quando mai la matematica è stata oggetto di conversazione nei salotti, nei caffè, nei circoli? L'apparente emarginazione della matematica è riconducibile a quanto scriveva il grande matematico Federico Enriques: ''Il mistero di cui la matematica sembra circondarsi è motivo per tentare di comprenderne qualcosa, anche se il pudore dell'ignoranza si nasconde, talvolta, dietro un ostentato disprezzo''.

Non si contano, infatti, le persone che si vantano di non aver mai capito la matematica e di odiarla. Se provassimo a chiedere ad una persona di media cultura dieci nomi di scrittori, dieci nomi di poeti, tanti nomi di attori, di personaggi dello sport o della politica, nessuno troverebbe difficoltà a risponderci. Ma quante persone sarebbero in grado di citare dieci nomi di matematici illustri ?

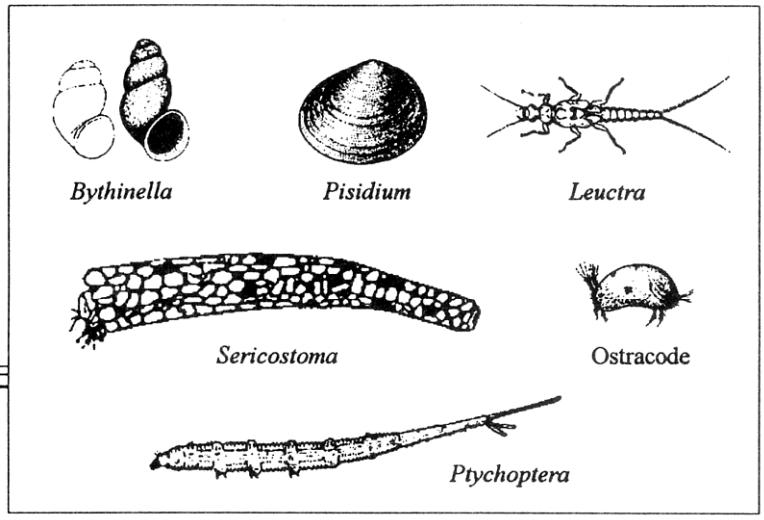
Eppure non sono poche le persone alle quali non sfugge l'importanza e il ruolo della matematica per la nascita e per lo sviluppo della nostra cultura e della nostra civiltà. Ma quanti conoscono il travaglio, il faticoso lavoro per costruire –pietra su pietra– l'edificio matematico ?

Oggi, anche da parte di persone di media cultura, si sente parlare di geometria non euclidea poiché –sia pure timidamente– da pochi anni essa ha iniziato a comparire su alcuni testi di matematica per le scuole secondarie; ma quanti sono stati assaliti dalla curiosità di conoscere le battaglie, talvolta dure, per abbattere i tabù euclidei ?

Una cosa è certa: la matematica, oggi, ha acquistato valenza sociale di primo ordine. Essa, nel suo progredire attraverso i secoli, ha goduto di un'autonomia senza pari; il suo incessante sviluppo è avvenuto internamente ad essa, come per crescita ed espansione naturale. Il suo diffondersi in molteplici direzioni, il suo approfondirsi ed affinarsi sono frutto unicamente dell'intelligenza degli uomini. La matematica è venuta in aiuto per sostenere la nascita e la crescita di tante altre discipline.

Herman Helmoholtz, grande fisico e matematico tedesco, verso la metà del secolo scorso scriveva: ''Nella matematica ammiriamo l'attività logica cosciente della mente umana nella sua forma più perfetta''.

IGIENE AMBIENTALE



NUOVI CRITERI DI VALUTAZIONE, BASATI SULLA COMPONENTE BIOLOGICA, PER LE CAPTAZIONI DI ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO*

Marco Bodon e Silvio Gaiter*****

Introduzione

Gli organismi viventi tendono a colonizzare tutti gli ambienti che si rendono loro disponibili: tra questi le acque sorgive, sotterranee, le cavità ipogee naturali e artificiali e quindi le opere create dall'uomo per la captazione delle acque destinate all'approvvigionamento idrico. La biocenosi che si instaura dipende dall'interazione di molti fattori, sia abiotici che biotici (fig. 1), alcuni dei quali possono essere di notevole interesse per valutare aspetti rilevanti dal punto di vista igienico quali la falda di origine delle acque, il suo livello di compromissione e il suo grado di isolamento dal terreno superficiale o dall'ambiente esterno circostante.

La lettura attenta della biocenosi e l'analisi della sua tanatocenosi, in particolare della componente organica del sedimento delle vasche di decantazione dell'opera di presa, possono fornire utili elementi per completare il quadro conoscitivo della risorsa idrica rilevato dagli esami ispettivi e dalle analisi fisico-chimiche e batteriologiche o per mettere in risalto, in tempi relativamente brevi, aspetti che richiedono approfondimenti analitici e/o idrogeologici. Nei piccoli acquedotti è frequente, ad esempio, il caso di captazioni da "false" sorgenti –nelle quali le acque che vengono a giorno consistono in riemergenze di acque superficiali– o persino di vecchi manufatti che mascherano attingimenti da ruscelli. In questi casi un'indagine biologica può dare subito importanti indizi per chiarire l'origine delle acque.

Il metodo che viene qui proposto in via preliminare –in quanto ancora in fase di sperimentazione ed elaborazione– si basa sull'esame del macrobenthos e della componente organica del sedimento. La procedura è stata messa a punto attraverso lo studio di alcune centinaia di sorgenti che si aprono su terreni permeabili per fratturazione, in rocce sedimentarie della Liguria orientale. Gli stessi criteri, previa taratura a livello locale, potrebbero essere applicati in molte altre regioni, con la parziale eccezione delle aree a

* Sintesi della relazione presentata al Seminario tenutosi a Torino il 30.10.1992 presso l'Assessorato alla Sanità della Regione Piemonte.

** Istituto di Zoologia dell'Università di Genova.

*** Presidio Multizonale di Prevenzione di Genova.

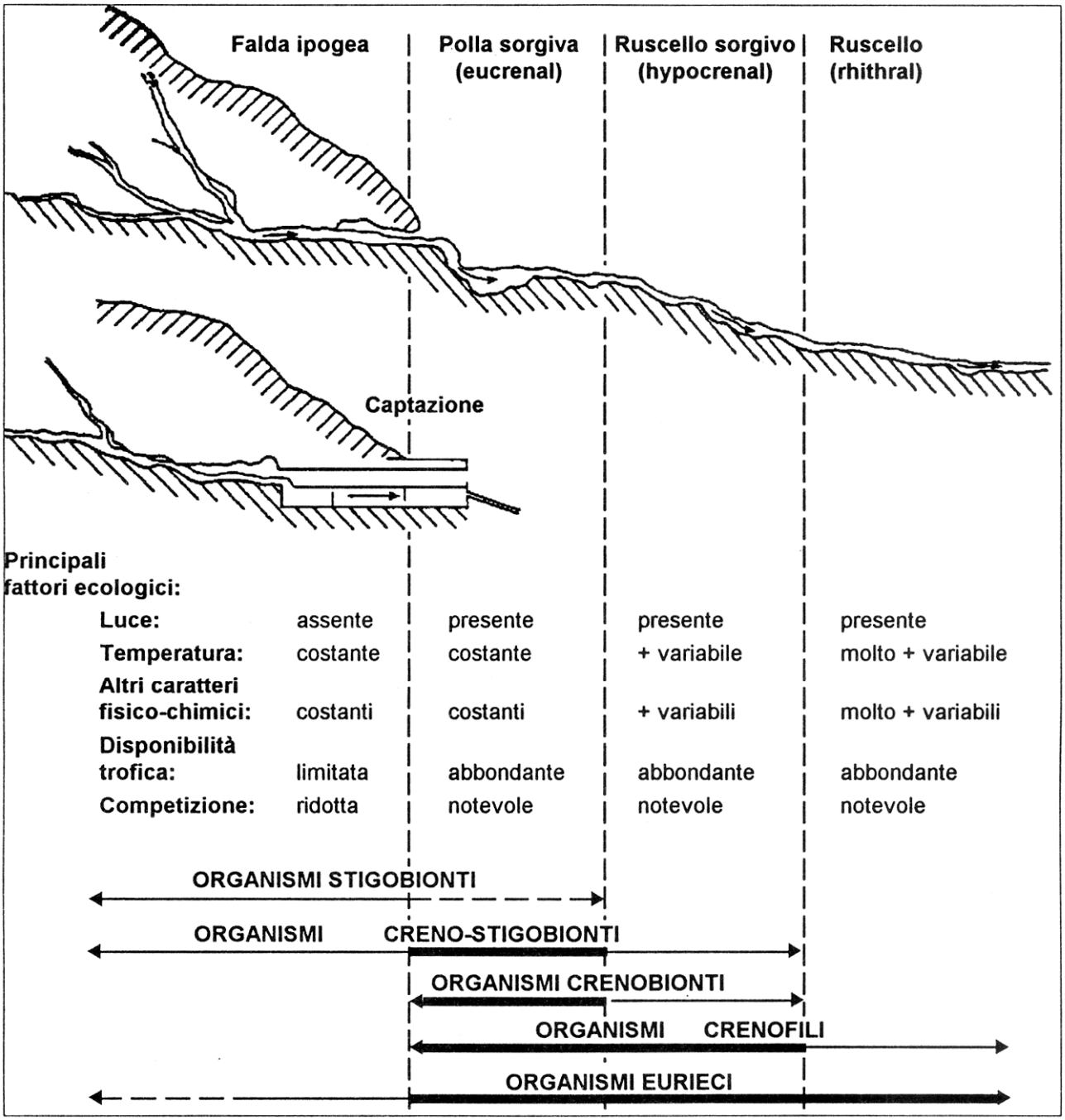


Fig. 1: Schematizzazione di una tipica seriazione degli ambienti che si presentano con l'affioramento di un'acqua sotterranea: principali fattori ecologici che caratterizzano i diversi tratti e distribuzione delle diverse associazioni di organismi. Il tratto spesso indica una maggiore consistenza del popolamento, il tratto sottile presenza più scarsa, il tratteggio presenza rara od occasionale.
L'ambiente creato da una captazione è paragonabile, a seconda delle caratteristiche, all'ultimo tratto della falda ipogea od al primo tratto dell'eucrenal. L'estensione dei diversi tratti dopo lo sbocco della falda è molto variabile a seconda delle caratteristiche ambientali. In primo luogo dipende dalla portata in quanto questa è in stretto rapporto con le variazioni delle caratteristiche fisico-chimiche che subisce il flusso idrico (per il potere omeostatico dell'acqua) allontanandosi progressivamente dal punto di emergenza: tratti più ampi si avranno con portate maggiori.

quota elevata o caratterizzate da particolari situazioni geolitologiche. La metodica proposta può essere applicata anche in situazioni dove la falda drena terreni permeabili per porosità ma in questi casi –dati i vacui ridotti che caratterizzano tali acquiferi– informazioni più complete si potrebbero ricavare ricorrendo allo studio degli invertebrati di minori dimensioni, la componente meiobentonica che ha maggior rilevanza nelle falde alluvionali.

Per considerazioni di carattere più generale sul popolamento delle acque sorgive e sotterranee si rimanda ad un precedente articolo (Bodon M. e Gaiter S. - 1989. Considerazioni sul popolamento macrobentonico delle acque sorgive. *Biol. Amb.*, Boll. C.I.S.B.A., **3** (2): 5-12) nel quale sono riportate in dettaglio anche le metodologie di raccolta e separazione degli organismi in questi ambienti e la bibliografia sull'argomento.

Metodologia di indagine

Per la raccolta dei dati ispettivi e preliminari è stata predisposta un'apposita scheda (FAS01) nella quale vengono riportati, oltre ai dati topografici e di identificazione della sorgente, alcuni elementi utili per caratterizzare l'ambiente campionato e la zona circostante l'emergenza idrica: presenza e tipologia del manufatto, conformazione interna dell'opera di presa, connessioni con l'ambiente esterno, percorso delle acque. Una seconda scheda (FAS02) raccoglie i dati analitici fisico-chimici e microbiologici, la sintesi dei dati biologici e il giudizio complessivo finale.

Per l'esame biologico sono state predisposte due schede, la prima per il macrobenthos (tab. 1) e la seconda per il sedimento (tab. 2).

Nella scheda relativa al macrobenthos, e più precisamente nel protocollo di campionamento, sono riportati in dettaglio ulteriori dati quali il tipo di substrato, la velocità della corrente, il grado di luminosità. È prevista inoltre una informazione sintetica inerente le modalità utilizzate nella raccolta biologica e l'intensità o sforzo di campionamento (insufficiente, incerto, sufficiente, rilevante), elementi importanti nel valutare il complesso faunistico rilevato.

Il macrobenthos viene raccolto con tre procedure:

1) raccolta diretta, a vista, per gli organismi di maggiori dimensioni;
2) raccolta con retino immanicato, lavando sul posto i detriti più grossolani;
3) separazione in laboratorio, dal sedimento, per gli organismi di dimensioni inferiori.

La classificazione degli organismi viene approfondita sino al livello sistematico in uso per il macrobenthos delle acque superficiali, con alcune eccezioni motivate dalla necessità di distinguere alcuni gruppi di specie con esigenze ecologiche differenti.

Il sedimento viene campionato di norma nella prima vasca di decantazione, dal deposito più superficia-

Tabella 1

ESAME DEL MACROBENTHOS

Sorgente ..... data .....
Rif. FAS01 - CODICE
Ambiente campionato .....
Modalità di raccolta .....
Intensità di campionamento .....
Substrato .....
Velocità corrente .....
Luminosità .....

Taxa	N° in situ	N° nel sedim.	N° totale	frec. (*)

Note: .....

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

le, in quantità di 100-200 mL; viene quindi setacciato e lavato in laboratorio con reti a maglie decrescenti, fino a 500 µm, per separare le varie frazioni. Se è stato possibile raccogliere una maggiore quantità di sedimento e se questo è composto nella quasi totalità dalla frazione minerale, si procede alla concentrazione della componente organica mediante separazione per densità con successivi lavaggi e decantazione. Oltre al quantitativo esaminato, vengono registrati i dati di massima relativi alla granulometria prevalente (ghiaia, sabbia o limo), alla tipologia (organica o minerale) ed al colore.

Tabella 2

ESAME DEL SEDIMENTO

Sorgente ..... data .....
Rif. FAS02 - CODICE
Ambiente campionato .....
Intensità di campionamento .....
Volume (ml) .....
Frazione prevalente .....
Granulometria prevalente .....
Colore .....

Resti di origine vegetale:	Totale N.	Freq.(*)
muschi		
alghe		
semi		
detrito di foglie		
detrito di radici		
detrito legnoso		
detrito decomposto		
detrito carbonizzato		
altro		

Resti di origine animale: Taxa:	Tot. N.	Freq.(*)
resti artropodi terrestri		
foderi tricotteri		
foderi chironomidi		
gusci ostracodi		
nicchi molluschi acquatici:		
• creno-stigobionti		
• superficiali		
nicchi molluschi terrestri:		
• endogei		
• epigei		
resti vertebrati		
altro		

Note: .....

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

In entrambe le schede viene riportato un giudizio di abbondanza. Per il macrobenthos il giudizio, articolato in quattro classi di frequenza, viene espresso in base al numero di esemplari riscontrati in relazione all'intensità di campionamento, fermo restando che il numero riferito a ciascun taxon viene approssimato se superiore alle dieci unità. Per il sedimento la stima quantitativa delle diverse componenti organiche viene effettuata in relazione al volume di substrato raccolto.

Sulla base dell'esperienza acquisita in questi anni è stato possibile elencare le principali componenti che solitamente si riscontrano nel sedimento; sono però previsti ulteriori spazi per approfondimenti, in particolare per i resti di origine animale.

Macrobenthos

Nelle acque sorgive indisturbate, alla fauna tipica di questo ambiente (crenobionti) sono associati altri elementi che vivono nel tratto a monte (nella vena idrica sotterranea: stigobionti) e nel tratto a valle (nel ruscello sorgivo: elementi del rhithral) (fig. 1). I tipici stigobionti compaiono generalmente ad opera del drift e non sopravvivono a lungo; al contrario, gli organismi di acque superficiali dominano nelle biocenosi di sorgente.

Le captazioni modificano drasticamente l'ambiente naturale, con la frequente distruzione del tratto epigeo. Lo scavo e le opere di protezione, che isolano la falda emergente dalla luce e dall'ambiente esterno, portano alla rarefazione e perfino alla scomparsa totale della fauna di acque superficiali. Gli organismi della falda sotterranea, trasportati dal drift, hanno invece buone possibilità di ricolonizzare la scaturigine (divenuta buia e protetta) o, comunque, di sopravvivere per un certo periodo ed essere quindi facilmente reperibili. È però da sottolineare che mentre la colonizzazione da parte degli organismi stigobionti può avvenire solo dalla vena interna –in quanto tali organismi rappresentano associazioni faunistiche relitte che non hanno possibilità di spostamento attraverso le

acque superficiali– gli organismi acquatici epigei presentano una più ampia possibilità di colonizzazione mediante i reticoli idrografici di superficie, ad esempio laddove la scaturigine presenta colamenti o fuoriuscite d'acqua per incompleta captazione o attraverso soluzioni di continuità dell'opera di presa: quest'ultima modalità è assai frequente per gli Insetti che, possedendo stadi adulti non acquatici, possono diffondersi velocemente negli ambienti adatti.

Il popolamento macrobentonico delle acque sotterranee si presenta di solito quantitativamente scarso a causa della mancanza della componente fotosintetica e quindi dell'esiguità di apporti trofici, che derivano per la quasi totalità dalla sostanza organica proveniente dall'esterno e veicolata dalle acque. Per avere un quadro completo della biocenosi esistente risulta quindi indispensabile campionare intensamente, prelevando in tutti i siti accessibili presenti all'interno della captazione.

Per gli aspetti relativi alla qualità delle acque è importante conoscere i livelli di tolleranza dei diversi organismi: nelle falde carsiche, ad esempio, un quadro faunistico dominato da Oligocheti o composto da organismi saprofili di acque superficiali quali Tubificidi, Chironomidi e Asellidi è solitamente indizio di apporti inquinanti o comunque di un arricchimento di sostanze organiche.

Gli organismi stigobionti, generalmente stenoeci, sono solitamente considerati buoni indicatori di qualità, anche se mancano studi approfonditi in materia. Crostacei Anfipodi e Molluschi Hydrobiidae dominano in genere negli ambienti non contaminati. Lievi contaminazioni non sembrano comunque avere un effetto rilevabile sulla biocenosi data l'assenza nelle acque ipogee di organismi particolarmente esigenti, quali i Plecotteri.

Va notato che la mancanza di macrobenthos, oltre che da fattori antropici, può dipendere anche dal particolare chimismo della falda o da singolari situazioni ambientali o paleogeografiche. Ad esempio le sorgenti sulfuree –le cui acque sono prive di ossigeno– non ospitano generalmente organismi macrobentonici nella falda sotterranea; aree che hanno subito estesi fenomeni di glaciazione, emersione in tempi geologici recenti o che sono caratterizzate da particolari formazioni litologiche possono essere molto povere o addirittura prive di organismi stigobionti.

Un altro aspetto importante di valutazione concerne l'origine delle acque. Il popolamento delle acque superficiali differisce notevolmente per composizione e frequenza dei diversi taxa da quello delle acque sotterranee, essendo questi due ambienti differenti. In genere taxa affini occupano ambienti simili: qualche eccezione si verifica, ad esempio, tra i Crostacei Anfipodi del genere *Niphargus* (*N. elegans* è una specie diffusa nei corsi d'acqua, mentre le altre vivono in sorgenti o in ambienti sotterranei) o tra gli Isopodi del genere *Proasellus* (*P. coxalis* si trova nelle acque superficiali, mentre quasi tutte le altre specie di questo genere colonizzano gli ambienti sotterranei). In questi casi è importante riconoscere i diversi gruppi ecologici; spesso, come nell'ultimo esempio, ciò è piuttosto semplice osservando alcuni vistosi caratteri degli organismi ipogei: depigmentazione e anoftalmia.

La presenza di uno o più taxa di organismi tipicamente stigobionti indica un apporto di acque di provenienza sotterranea; in genere il popolamento è tanto più vario quanto più vasto e profondo è l'acquifero che alimenta la sorgente, ma esso si diversifica anche in relazione alla presenza di microhabitat diversi. Inoltre vi sono aree geografiche che presentano una maggiore o minore biodiversità; molti taxa sono endemici o diffusi in areali più o meno limitati. Comunque, anche se non sono intervenuti localmente fattori di particolare incidenza, il popolamento in territori non troppo lontani è solitamente costituito da specie affini, che occupano la stessa nicchia ecologica.

Il ritrovamento all'interno delle opere di presa di organismi di acque superficiali, quali Insetti allo stadio larvale, può essere posto in relazione con un'alimentazione prossima della falda da parte di corsi d'acqua epigei. La presenza di larve di Insetti all'interno delle captazioni può anche dipendere dalla migrazione degli organismi dall'esterno verso la parte interna della sorgente. Questo caso si può verificare se lo sbocco idrico ha fuoriuscite esterne o, più semplicemente, se presenta ambienti adiacenti in condizioni di luminosità tali da poter essere colonizzati. La colonizzazione può avvenire in seguito alla deposizione delle uova da parte degli stadi immaginali direttamente all'interno delle opere di presa, specie se in condizioni debolmente fotiche. Situazioni di luminosità e possibilità di penetrazione all'interno sono frequenti nelle opere captative attraverso i fori di aerazione, le tuba-

zioni di troppo pieno, le fessure lungo gli sportelli e i passi d'uomo. Sovente si possono osservare larve di Tricotteri e di Chironomidi all'interno dei bottini mentre la comparsa di Efemerotteri quali *Baëtis* ed *Habrophlebia* o di Plecotteri come *Leuctra* si verifica non di rado se la sorgente è alimentata da piccoli rivi che scorrono all'esterno. All'interno delle captazioni, comunque, questi Insetti si trovano in condizioni ambientali difficili e sopravvivono con pochi esemplari: la biocenosi è nel complesso quantitativamente scarsa. Un aumento della biomassa, sia da parte di organismi stigo-crenobionti che di organismi schiettamente superficiali, si può verificare se aumenta il detrito organico, ad esempio in presenza di un apporto proveniente da fogliame marcescente o da radici che penetrano all'interno dei manufatti o nell'ultimo tratto di scorrimento della vena idrica.

Sedimento

Il sedimento raccoglie e conserva molte tracce di organismi sia del comparto acquatico sia dell'ambiente ipogeo adiacente o di quello esterno se connesso direttamente con la falda. L'esame della componente organica del sedimento può quindi svelare eventuali contaminazioni in atto o pregresse.

Molti Invertebrati sono assai rari nelle acque sotterranee e possono perciò sfuggire alla cattura; se possiedono resti minerali o cornei di una certa consistenza (nicchi di Molluschi, foderi di Tricotteri, capsule ovigere di Oligocheti) la loro presenza può essere evidenziata più facilmente.

Un sedimento povero di detrito organico si presenta generalmente di colore chiaro; se ne è ricco assume colorazione più scura fino ad apparire nerastro (con odore di idrogeno solforato se in condizioni di anossia). L'esame della frazione detritica indecomposta può indicare l'origine e la provenienza del materiale organico: frammenti di foglie da apporti esterni (attraverso aperture del manufatto, da penetrazione delle acque per dilavamento del terreno o da scorrimenti superficiali esterni che alimentano la falda attraverso grosse fenditure), frammenti di radici dal terreno circostante lo sbocco sorgivo (opera di presa piuttosto superficiale).

Più in generale, la presenza di abbondante detrito vegetale è indice di vulnerabilità dell'ultimo tratto della scaturigine per scarso isolamento del manufatto dall'ambiente esterno o non sufficiente approfondimento dell'opera fino a raggiungere la scaturigine geologica. Residui vegetali carbonizzati si riscontrano più frequentemente in terreni carsici, dove il materiale vegetale penetra e permane a lungo nelle cavità sotterranee. La presenza di abbondanti semi può svelare il passaggio di Insetti, ad esempio formiche, all'interno dei manufatti.

Le vasche delle captazioni spesso agiscono da vere trappole per i piccoli animali che vi passano in prossimità. In esse, inoltre, durante la decantazione delle acque si depositano i residui che provengono dalla falda idrica e quindi varie tracce di animali si conservano a lungo nei sedimenti. I resti di origine animale che più frequentemente si raccolgono comprendono le parti chitinose più ispessite, a lenta degradazione, di Insetti quali Coleotteri o Imenotteri o di altri Artropodi come Aracnidi, Diplopodi, Chilopodi che penetrano all'interno delle cavità o che vivono nel terreno circostante, gusci di uova o bozzoli (Molluschi, Oligocheti, Artropodi) o ossa di Vertebrati (Anfibi, Rettili, Roditori, Insettivori). Se le acque non sono aggressive generalmente si possono ottenere buone informazioni dallo studio delle conchiglie dei Molluschi, di composizione calcarea, che permangono a lungo inalterate.

Oltre alle informazioni derivanti dal ritrovamento di resti di specie acquatiche stigobionti, crenobionti o di acque superficiali, ulteriori dati possono ricavarsi dal ritrovamento di taxa tipici di ambiente sotterraneo, di ambiente endogeo o di lettiera. Anche Molluschi nudi come i Limacidae lasciano una piccola scaglia calcarea (la limacella, conchiglia regredita contenuta all'interno dell'animale) quando muoiono nei bottini: la presenza di questi resti può quindi indicare possibilità di contaminazioni provenienti dall'esterno.

L'esistenza o il passaggio di organismi può inoltre essere rilevata da altre tracce che si trovano fuori dall'acqua, all'interno delle captazioni: tele di ragni, escrementi di Invertebrati, scie di muco lasciate da Molluschi. Naturalmente è importante anche la ricerca diretta della fauna endogea; questa si incontra più frequentemente in prossimità delle aperture, lungo le pareti dei piccoli manufatti, sotto sassi o altri materiali, nei punti più umidi e dove è presente substrato adatto come terriccio o legname marcescente. Mollu-

schi ed Artropodi possono prestarsi alle indagini; il loro studio permette di riconoscere varie associazioni faunistiche di diversa provenienza: fauna umicola dalla lettiera e dall'humus, endogea dall'interno del suolo, cavernicola dall'ambiente sotterraneo più profondo (in cavità e fessurazioni delle rocce carsificabili).

Le opere di presa ben isolate dall'ambiente esterno, anche quando non si spingono in profondità, risultano generalmente siti favorevoli alla colonizzazione da parte di faune cavernicole, date l'alta umidità e la temperatura costante che le caratterizzano, dovute alla presenza della falda affiorante. Nelle rocce non carsificabili la colonizzazione può avvenire ad opera della fauna endogea mentre una ricca colonizzazione parietale –formata da organismi esterni, igrofili– compare sulle pareti interne della captazione quando le comunicazioni con l'ambiente circostante offrono buone garanzie di isolamento.

Una accurata lettura di tutte le tracce evidenziate può così permettere di ricavare utili informazioni sul grado di protezione della falda e di isolamento del manufatto, sulla possibilità di apporti esterni da parte di acque di ruscellamento perenni, di acque di dilavamento meteoriche, o su varie contaminazioni in atto.

Esempi pratici

Come guida all'interpretazione dei risultati delle indagini macrobentoniche e del sedimento in sorgenti captate e non captate, si riportano alcuni esempi relativi a scaturigini aprentesi nella formazione dei calcari marnosi del M. Antola (lungo la fascia costiera a levante di Genova: esempi n. 2, 4, 5 e 8-13; nell'entroterra, in Valle Scrivia: esempi n. 3 e 14), in litotipi formati da argilliti, calcari e ofioliti nella parte interna del Chiavarese (esempi n. 1 e 7) e su formazioni calcaree nell'alta Val di Vara (esempio n. 6).

L'esempio n. 1 concerne una sorgente alimentata da una falda di origine sotterranea ma captata piuttosto superficialmente, con un'opera non ben isolata dal terreno circostante. L'origine ipogea delle acque è confermata dalla presenza di elementi creno-stigobionti (Anfipodi del genere *Niphargus* e Gasteropodi del genere *Bythinella*), mentre la fauna di acque superficiali è rappresentata solo da larve di Tricotteri Lepidostomatidae i cui adulti possono colonizzare l'ambiente interno penetrando da piccole aperture dell'opera captativa; il bottino è infatti connesso con l'esterno attraverso fori di areazione protetti da griglie a maglie non molto fini. La possibilità di contaminazione da parte del terreno circostante, sospetta per la presenza di abbondante detrito legnoso parzialmente decomposto, è confermata dal ritrovamento di ossa e denti di micromammiferi e dalla presenza di resti di castagne che sono state trasportate da questi organismi nelle cavità del suolo.

L'esempio successivo, n. 2, riporta il caso di una captazione di un'acqua sorgiva proveniente da una falda sotterranea la cui opera di presa è rimasta aperta per lungo tempo e sulla quale non sono state svolte le normali opere di pulizia e manutenzione. Nel sedimento sono presenti, non più viventi, elementi stigobionti (Gasteropodi del genere *Avenionia*), rintracciabili solo attraverso i nicchi, mentre all'interno del bottino sussiste ancora un popolamento dominato da organismi di acque non sotterranee o da organismi eurieci (Tubificidi, larve di Odonati e di Chironomidi) favoriti dall'abbondante detrito organico che si è accumulato all'interno.

Una situazione in cui la sorgente è alimentata da una falda sotterranea e la captazione offre discrete

Esempio n. 1

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
Bythinella	S
Niphargus	A
LEPIDOSTOMATIDAE	F
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
muschi (Briofite)	R
semi (castagne)	F
detrito di foglie	R
detrito decomposto	A
detrito carbonizzato	S
resti di castagne	R
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri	R
foderi Tricotteri	F
nicchi Molluschi acquatici:	
• creno-stigobionti: *Bythinella*	F
resti ossei Vertebrati	S
denti di Roditore	R

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

Esempio n. 2

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
TUBIFICIDAE	R
Cordulegaster	S
CHIRONOMIDAE	S
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
muschi	S
semi	S
detrito di foglie	A
detrito di radici	A
detrito legnoso	A
detrito decomposto	A
detrito carbonizzato	F
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri	F
foderi Tricotteri: LIMNEPHILIDAE, SERICOSTOMATIDAE, BERAEIDAE	F
foderi Chironomidi	R
gusci Ostracodi	A
nicchi Molluschi acquatici:	
• creno-stigobionti: *Avenionia*	A
• superficiali: *Lymnaea*	S
nicchi Molluschi terrestri:	
• endogei: *Oxychilus, Argna*	A F
• epigei: *Toffolettia, Pomatias, Vitrea, Xerosecta, Hygromia*	S

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

Esempio n. 3

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
Bythinella	S
OSTRACODA	F
Niphargus	S
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
detrito decomposto	R
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri: COLEOPTERA	R
nicchi Molluschi acquatici:	
• creno-stigobionti: *Avenionia*	F
nicchi Molluschi terrestri:	
• endogei: *Argna*	R
• epigei: LIMACIDAE (limacella)	R

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

condizioni di isolamento dall'ambiente esterno è descritta nell'esempio n. 3. Il popolamento macrobentonico è presente solo con organismi creno-stigobionti (*Niphargus, Bythinella*) o ubiquisti (Ostracodi): nel sedimento vi è scarsità di detrito vegetale e di resti di origine animale.

Esempio n. 4

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
ENCHYTRAEIDAE	R
Avenionia	S
Bythinella	F
OSTRACODA	R
Niphargus	F
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
detrito di radici	S
detrito legnoso	S
detrito decomposto	S
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
gusci Ostracodi	S
nicchi Molluschi acquatici:	
• creno-stigobionti: *Avenionia*	F
Bythinella	A

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

Esempio n. 5

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
Avenionia	R
Bythinella	S
OSTRACODA	R
Niphargus	S
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
muschi	R
detrito di radici	A
detrito legnoso	S
detrito decomposto	S
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
gusci Ostracodi	R
nicchi Molluschi acquatici:	
• creno-stigobionti: *Avenionia*	S
Bythinella	F
nicchi Molluschi terrestri:	
• endogei: *Argna*	R

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

Anche gli esempi n. 4 e 5 riguardano situazioni di acque di provenienza sotterranea con captazioni in buone condizioni. Si tratta di due prese da polle limitrofe, caratterizzate dallo stesso complesso faunistico dominato da organismi creno-stigobionti e assoluta mancanza di larve di Insetti. L'unico elemento che le diversifica è rappresentato, nella seconda scaturigine, dalla maggiore concentrazione di detrito vegetale, formato da radici più o meno decomposte, e da un frammento di Mollusco endogeo (*Argna*). Ciò può significare, per la seconda emergenza idrica, una minore protezione dal terreno nell'ultimo tratto di scorrimento.

Nell'esempio n. 6 la captazione raccoglie le acque che vengono a giorno nell'alveo di un piccolo rivo. Il tratto soprastante è normalmente asciutto per circa 50-70 m, ma più a monte scorrono acque superficiali che si infiltrano nel materasso alluvionale e quindi alimentano la sorgente. L'esame macrobentonico conferma che non si tratta di un'acqua di origine sotterranea: i taxa riscontrati (larve di Plecotteri e di Efemerotteri dei generi *Leuctra* e *Baëtis*) sono del tutto estranei a tale ambiente e mancano gli organismi normalmente presenti nelle sorgenti della zona. Anche l'esame del sedimento conferma la provenienza superficiale delle acque in quanto risultano più frequenti, più o meno decomposti, frammenti di foglie che rappresentano una frazione organica solitamente dominante nel letto dei piccoli rivi che scorrono in aree boschive.

Esempio n. 6

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
LUMBRICIDAE	R
Leuctra	S
Baëtis	S
LEPIDOSTOMATIDAE	S
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
detrito di foglie	F
detrito legnoso	S
detrito decomposto	F
detrito carbonizzato	S
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri	S
residui bozzoli Araneidi	*R*

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

Esempio n. 7

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
HAPLOTAXIDAE	R
LUMBRICULIDAE	S
Avenionia	S
OSTRACODA	R
Niphargus	F
Proasellus (sp. anoftalma)	F
Leuctra	R
PHILOPOTAMIDAE	S
CHIRONOMIDAE	R
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
detrito di radici	A
detrito carbonizzato	R
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri	R
foderi Tricotteri	S
gusci Ostracodi	R
residui bozzoli Araneidi	*R*

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

Esempio n. 8

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
LUMBRICIDAE	R
Niphargus	F
DYTISCIDAE	R
CHIRONOMIDAE	A
CERATOPOGONIDAE	S
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
muschi	S
semi	F
detrito di foglie	A
detrito di radici	A
detrito decomposto	F
detrito carbonizzato	R
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri (formiche)	F
foderi Chironomidi	A
gusci Ostracodi	R
nicchi Molluschi terrestri:	
• epigei: *Monacha*	R

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

Una scaturigine alimentata sia da perdite di un ruscello perenne che da una ricca falda sotterranea è rappresentata dall'esempio n. 7. La posizione della sorgente, immediatamente sottostante ad una piccola ansa di un rivo che scorre in un alveo con depositi alluvionali, poteva lasciare il dubbio che si trattasse di una riemergenza di acque superficiali. Una ricca fauna stigobionte (Crostacei dei generi *Niphargus, Proasellus* anoftalmi) anche con elementi tipici di falde carsiche o di rocce permeabili per fratturazione (Molluschi del genere *Avenionia*) non lascia dubbi sull'esistenza di un'alimentazione sotterranea mentre alcuni elementi confermano anche l'infiltrazione di acque esterne (*Leuctra*, Philopotamidae, Chironomidae).

Simile è il caso rappresentato dall'esempio n. 8, dove le acque di un piccolo rivo che scorre in superficie si riversano direttamente nel bottino della sorgente. Oltre a *Niphargus*, Crostaceo tipico di acque sotterranee, sono stati raccolti vari elementi faunistici della biocenosi di ruscello quali Dytiscidae, Chironomidae, Ceratopogonidae. Inoltre compare in abbondanza il detrito vegetale, veicolato dall'esterno, ed è frequente anche il detrito proveniente dalla decomposizione di vari Artropodi terrestri che rimangono intrappolati e muoiono all'interno del manufatto.

L'esempio n. 9 rappresenta un caso analogo nel quale però la captazione attinge, per la quasi totalità della portata, direttamente da un rivo mentre la vena sorgiva è rappresentata solo da modesti stillicidi. Qui il popolamento è dominato da organismi di acque superficiali: il solo elemento creno-stigobionte (*Bythinella*) compare con rari individui. Il sedimento, presente in scarsa quantità perché dilavato sovente dalle piene del ruscello, è caratterizzato dal detrito di foglie.

Un'acqua proveniente da alcune polle sorgive, ma captata diversi metri più a valle, mediante un vespaio nell'alveo dove inizia a scorrere un piccolo rivo, è riportato nell'esempio n. 10. La fauna macrobentonica reperita all'interno della vasca di raccolta è piuttosto varia, con elementi crenofili (Tricotteri Limnephilidae e Irudinei del genere *Trocheta*) ed anche di acque sotterranee (*Niphargus*) che ancora sopravvivono nel primo tratto della scaturigine. Abbondante, nel sedimento, il detrito di foglie veicolato dall'esterno ed anche i resti di Artropodi terrestri.

Negli esempi n. 11, 12 e 13 sono riportati i risultati relativi all'indagine eseguita in tre sorgenti che si

Esempio n. 9

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
Bythinella	R
Lymnaea	R
Planorbis	S
Pisidium	R
Acari	S
Baëtis	S
Habrophlebia	F
Caënis	S
Platycnemis	R
Dytiscidae	R
Chironomidae	S
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
detrito di foglie	A
detrito di radici	S
detrito legnoso	S
detrito decomposto	F
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
nicchi Molluschi acquatici:	
• creno-stigobionti: *Bythinella*	R

Esempio n. 10

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
Trocheta	R
Niphargus	A
Limnephilidae	S
Chironomidae	F
Tipulidae	R
girino Urodelo	R
Nota: *Niphargus* è abbondante anche nel ruscello sorgivo, a monte della captazione.	
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
muschi	S
detrito di foglie	A
detrito di radici	F
detrito legnoso	S
detrito decomposto	S
detrito carbonizzato	S
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri	F
resti Artropodi acquatici (Helodidae)	R
foderi Chironomidi	S
uova Molluschi terrestri:	
• endogei: *Oxychilus*	R

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

aprono lungo la stessa valle, a quote decrescenti: la prima ha portata alquanto esigua, la seconda presenta un buon deflusso e la terza un portata ancora superiore. Tralasciando le considerazioni in merito alla vulnerabilità dei manufatti e alle possibili infiltrazioni di acque superficiali (tutti i bottini presentano scarsa protezione e sono attigui a ruscelli), è piuttosto evidente l'aumento del numero dei taxa creno-stigobionti in relazione alla maggiore estensione della falda sotterranea: un solo taxon nella prima (*Niphargus*), quattro nella seconda (*Niphargus, Proasellus* anoftalmo, *Bythinella, Avenionia*) e ben cinque nella terza (ai precedenti si aggiunge il Gasteropode del genere *Pezzolia*).

Un ultimo esempio, n. 14, concerne l'esame del macrobenthos di una sorgente alimentata da falda sotterranea ma inquinata da scarichi fognari e da una discarica di rifiuti situati nell'area di alimentazione. Il complesso faunistico denota l'assenza di organismi di falda sotterranea e la sola presenza di taxa di acque superficiali ed assai resistenti ai composti tossici. La sorgente non è captata ed il complesso faunistico è tipico di acque superficiali, ma sono assenti tutti gli organismi più esigenti mentre il sedimento presenta vistose caratteristiche anossiche. In queste condizioni, dominano nella biocenosi gli Oligocheti Enchytraeidae, i Bivalvi (*Pisidium*) e i Ditteri Ptychopteridae. I soli elementi crenobionti, i Molluschi del genere *Bythinella*, compaiono esclusivamente con nicchi morti e calcinati, segno evidente che non vivono più da tempo nella sorgente.

Conclusioni

I modelli e le metodologie utilizzate, anche se ancora in fase sperimentale, sono già stati applicati con risultati incoraggianti alle captazioni di acque

Esempio n. 11

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
TUBIFICIDAE	S
OSTRACODA	S
Niphargus	R
Leuctra	R
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
muschi	R
semi	S
detrito di foglie	A
detrito di radici	A
detrito legnoso	A
detrito decomposto	A
detrito carbonizzato	F
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri	S
foderi Tricotteri: BERAEIDAE	S
gusci Ostracodi	S
nicchi Molluschi terrestri:	
• endogei: *Oxychilus*	R
• epigei: *Vitrea*	R
bozzoli ovigeri di Oligocheti	R
uova di Invertebrati	R

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

Esempio n. 12

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
TUBIFICIDAE	F
Avenionia	S
Bythinella	R
Pisidium	S
OSTRACODA	S
Niphargus	F
Proasellus (sp. anoftalma)	S
HYDRAENIDAE	R
LIMNEPHILIDAE	R
CHIRONOMIDAE	S
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
semi	S
detrito di foglie	F
detrito di radici	A
detrito legnoso	F
detrito decomposto	F
detrito carbonizzato	F
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri	S
gusci Ostracodi	S
nicchi Molluschi acquatici:	
• creno-stigobionti: *Avenionia*	A
Bythinella	F
• superficiali: *Ancylus*	S
nicchi Molluschi terrestri:	
• endogei: *Oxychilus*	R
• epigei: *Carychium*	R

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

sorgive in alcune aree della Liguria. Considerata la notevole eterogeneità della realtà italiana, la loro estensione ad altre regioni richiede una prima fase di sperimentazione e di adattamento alla situazione locale. Ciò vale soprattutto nell'analisi della fauna macrobentonica che risulta, per quasi tutti i gruppi sistematici che vivono nelle acque sotterranee, alquanto diversificata da zona a zona in quanto la distribuzione geografica di molti taxa presenta ambiti territoriali assai ristretti. La mancanza di organismi indicatori diffusi in tutto il territorio nazionale è però compensata da una moltitudine di complessi faunistici che, sebbene differenti a livello locale, sono costituiti da un numero relativamente limitato di taxa. Lo studio di questi, nell'ambito di un territorio ristretto, non presenta solitamente grosse difficoltà di determinazione sistematica a livello di genere: la maggiore difficoltà deriva dalla carenza di conoscenze in molte aree. Approfondimenti tassonomici sono necessari solo per quei taxa di maggior significato ecologico e la cui presenza ha importanza quale indicatore.

Le informazioni deducibili dall'osservazione della componente organica del sedimento appaiono più generalizzabili e potrebbero servire per apportare contributi non irrilevanti circa il grado di protezione della risorsa idrica.

Un interessante e possibile sviluppo delle ricerche sulle biocenosi di acque sotterranee è rappresentato dallo studio del macrobenthos, ma soprattutto del meiobenthos, negli acquiferi in terreni permeabili per porosità. Le indagini negli attingimenti idrici, ovvero nei pozzi, dovrebbero apportare originali contributi alla conoscenza delle falde. Purtroppo in Italia le ricerche nel campo dell'idrobiologia delle acque sotterranee sono ancora in fase iniziale e l'aspetto applicativo è ancor più carente; solo pochi ricercatori hanno svolto approfondimenti di un certo significato, generalmente su aree limitate e quasi esclusivamente in ambienti carsici o interstiziali.

A livello europeo è stata evidenziata la possibilità di poter utilizzare la fauna interstiziale quale indicatore ambientale delle acque iporreiche. Attualmente però

Esempio n. 13

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
Avenionia	R
OSTRACODA	A
Niphargus	S
Proasellus (sp. anoftalma)	S
Leuctra	R
Protonemura	R
HYDROPSYCHIDAE	R
CHIRONOMIDAE	A
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine vegetale:	**Frequenza(*)**
muschi	R
detrito di radici	A
detrito legnoso	F
detrito decomposto	F
detrito carbonizzato	F
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
resti Artropodi terrestri (Ditteri)	R
foderi Tricotteri: BERAEIDAE	A
foderi Chironomidi	F
gusci Ostracodi	A
nicchi Molluschi acquatici:	
• creno-stigobionti: *Avenionia*	A
Pezzolia	F
Bythinella	A
nicchi Molluschi terrestri:	
• endogei: *Oxychilus*	F
Testacella	R
Vitrea (sp. endogea)	S
• epigei: *Pomatias*	S
Limax (limacella)	R
Helicodonta	S

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

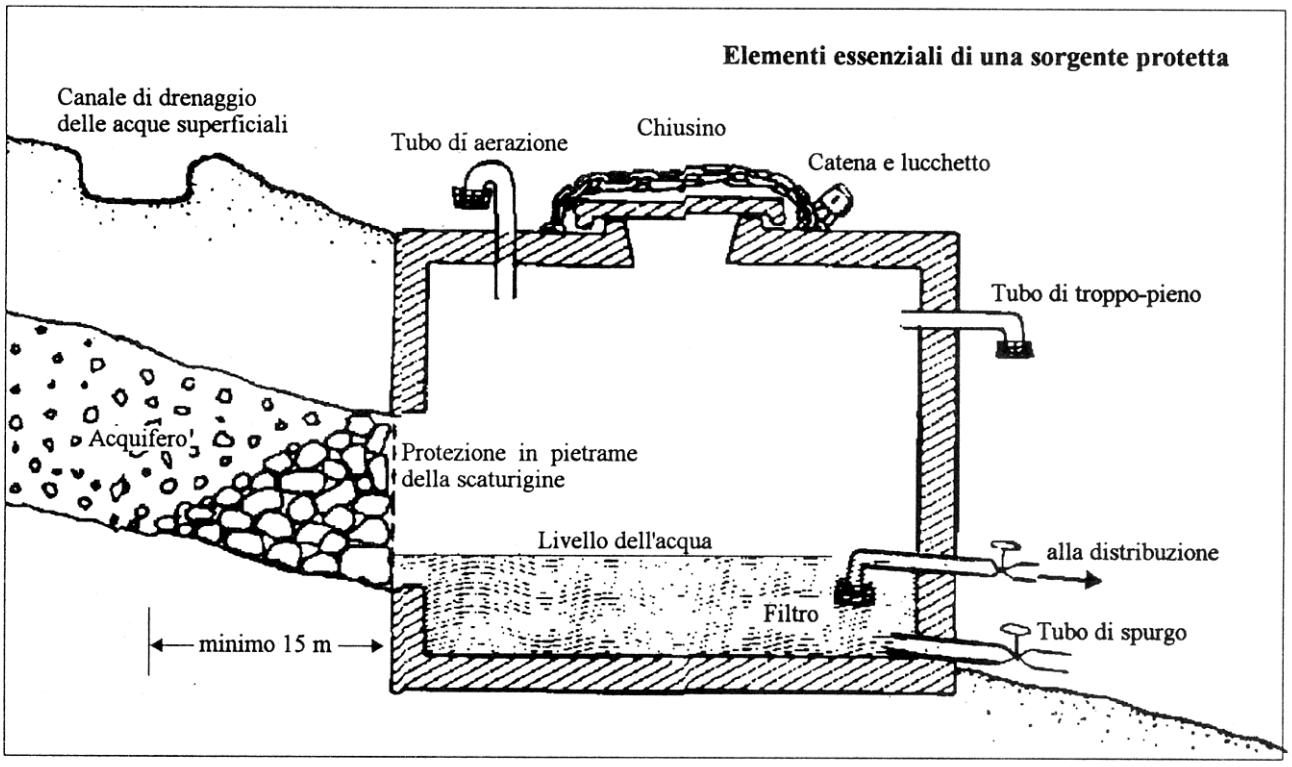
Esempio n. 14

ESAME DEL MACROBENTHOS	
Taxa:	**Frequenza(*)**
ENCHYTRAEIDAE	S
Ancylus	R
Pisidium	S
PTYCHOPTERIDAE	F
ESAME DEL SEDIMENTO	
Resti di origine animale:	**Frequenza(*)**
nicchi Molluschi acquatici:	
• creno-stigobionti: *Bythinella*	S
• superficiali: *Ancylus*	S
Pisidium	S
Lymnaea	R
Nota: esame limitato ai resti di origine animale; sedimento di colore nero; *Bythinella* è presente con soli nicchi calcinati.	

(*) R= raro; S= scarso; F= frequente; A= abbondante

l'utilizzo di questa componente non ha ancora avuto risvolti pratici a causa della necessità di raggiungere un determinato grado di approfondimento sistematico e per il fatto di dover verificare e sperimentare preventivamente la tecnica, calibrandola a livello locale. La presenza di facili metodologie di indagine per le acque superficiali, come gli indici di qualità basati sul macrobenthos, lascia poco spazio per l'affermarsi di procedure biologiche per l'indagine delle falde, o acque di subalveo, direttamente connesse a questi corpi idrici, sebbene l'estensione della ricerca alle falde freatiche sia suscettibile di notevoli ricadute pratiche.

Uno dei campi di applicazione più interessanti riguarda i pozzi utilizzati per l'approvvigionamento idrico. Notevoli progressi sono stati raggiunti negli ultimi anni in campo idrologico, chimico e ingegneristico nello studio delle falde degli acquiferi alluvionali. Sarebbe quindi utile una stretta collaborazione dei biologi con le altre professionalità interessate ad approfondire gli studi per la messa a punto e la taratura delle metodiche di indagine. Ne scaturirebbero molto probabilmente originali contributi di immediato risvolto pratico, utili soprattutto nella valutazione dei rischi igienico-ambientali: grado di protezione dei manufatti, accertamento dei fenomeni di inquinamento, caratterizzazione, vulnerabilità e delimitazione della falda, valutazione degli effetti di bonifica e/o ravvenamento, monitoraggio nel tempo.



ATTUALITÀ

Proseguendo nell'opera di documentazione sull'istituzione dell'Agenzia Nazionale per la Prevenzione e l'Ambiente (ANPA) e delle rispettive Agenzie regionali (ARPA), pubblichiamo il testo del progetto di legge della Giunta regionale dell'Emilia-Romagna.

ISTITUZIONE DELL'ARPA

Il progetto di legge della giunta regionale dell'Emilia Romagna

Repubblica Italiana, Regione Emilia Romagna, Supplemento speciale del *Bollettino Ufficiale* per la consultazione della società regionale

V Legislatura, n. 368, 19 dicembre 1994

Progetto di legge
d'iniziativa della Giunta Regionale

Riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente (ARPA) dell'Emilia-Romagna

TITOLO I
PRINCIPI GENERALI E COORDINAMENTO CON GLI ENTI LOCALI

Art. 1
Oggetto e finalità

1. La Regione, con la presente legge, in attuazione delle disposizioni dell'art. 7 del DLgs 30 dicembre 1992, n. 502 e successive modificazioni, del DL 4 dicembre 1993, n. 496 convertito con modificazioni in Legge 21 gennaio 1994, n. 61 e dell'art. 6 della L.R. 12 maggio 1994, n. 19, riorganizza le strutture preposte ai controlli ambientali e alla prevenzione collettiva, nonché istituisce l'Agenzia regionale per la prevenzione e l'ambiente, di seguito denominata ARPA, dell'Emilia-Romagna e ne disciplina l'organizzazione ed il funzionamento.

2. La presente legge disciplina altresì le modalità di coordinamento dell'ARPA con il sistema delle autonomie locali e con il Servizio sanitario dell'Emilia-Romagna, perseguendo l'obiettivo della massima integrazione sul piano sia programmatico sia tecnico-operativo.

Art. 2
Funzioni della Regione

1. La Regione, nell'ambito delle proprie funzioni in materia sanitaria e ambientale, provvede in particolare a:

a) definire gli obiettivi generali delle attività di prevenzione e di controllo ambientale;
b) promuovere il più ampio concorso degli Enti locali alla definizione degli obiettivi ed alla programmazione delle attività di prevenzione e di controllo ambientale;
c) assumere atti di indirizzo e coordinamento;
d) promuovere la collaborazione con i soggetti operanti nel settore della prevenzione e dei controlli ambientali.

2. L'ARPA persegue gli obiettivi previsti dalla programmazione nazionale e regionale nel settore della prevenzione collettiva e dei controlli ambientali.

3. Al fine di assicurare il coordinamento e l'integrazione delle funzioni regionali è istituito un Comitato tecnico

interdipartimentale. La Giunta regionale ne definisce composizioni, compiti, durata e ne nomina il coordinatore.

Art. 3
Rapporti con gli Enti istituzionali

1. L'ARPA assicura agli Enti locali e ai Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali della regione attività di consulenza e supporto tecnico-scientifico e analitico.

2. Nelle materie di cui alla presente legge gli Enti locali e le Aziende Unità sanitarie locali, per l'esercizio delle funzioni di rispettiva competenza, si avvalgono dell'ARPA.

3. Le prestazioni erogate dall'ARPA di cui ai precedenti commi 1 e 2 sono disciplinate da appositi accordi di programma e convenzioni, senza oneri aggiuntivi rispetto ai livelli delle prestazioni erogate nel 1993.

4. Per l'espletamento delle funzioni amministrative in materia ambientale attribuite e delegate alle Province, ed in particolare delle funzioni autorizzative e di controllo, la Regione stipula apposite convenzioni con le Province stesse nelle quali vengono stabilite le attività assicurate dall'ARPA, i criteri di cui all'art. 2, comma 2 del DL 4 dicembre 1993, n. 496 convertito con modificazione in Legge 21 gennaio 1994, n. 61, e le modalità di utilizzo delle strutture provinciali dell'ARPA.

5. Per la definizione delle attività tecniche a supporto degli Enti locali e dei Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali, nonché per la individuazione dei livelli qualitativi e quantitativi, dei tempi e dei costi delle prestazioni erogate dall'ARPA, il Presidente della Giunta regionale promuove la conclusione di un apposito accordo di programma, di norma triennale, con le Province, le Aziende Unità sanitarie locali e l'ARPA, acquisito il parere della Consulta provinciale per la sanità di cui all'art. 14 della L.R. 12 maggio 1994, n. 19. A tal fine il Presidente della Giunta regionale o suo delegato convoca una apposita conferenza tra i rappresentanti delle Amministrazioni interessate per la valutazione degli elementi e delle condizioni dell'accordo.

6. L'ARPA e i soggetti pubblici interessati possono stipulare apposite convenzioni ed accordi per la definizione di attività ulteriori rispetto a quelle di cui ai commi 4 e 5 purché non in contrasto con le stesse, anche circoscritte per ambiti territoriali, funzionali e temporali.

7. L'ARPA ed i Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali, nelle materie di competenza, propongono, secondo le modalità definite al successivo art. 17, alle Amministrazioni competenti le misure cautelari e di emergenza che si rendano necessarie alla tutela dell'ambiente e della salute.

TITOLO II
ARPA: FUNZIONI E ASSETTO ORGANIZZATIVO

CAPO I
Istituzione dell'ARPA

Art. 4
Costituzione, natura giuridica e finalità dell'ARPA

1. Entro 60 giorni dall'entrata in vigore della presente legge, il Presidente della Giunta regionale provvede, con proprio decreto, a costituire l'ARPA, nominandone contestualmente il Direttore generale.

2. L'ARPA è ente strumentale della Regione Emilia-Romagna preposto all'esercizio delle funzioni tecniche per la prevenzione collettiva e per i controlli ambientali, nonché all'erogazione di prestazioni analitiche di rilievo sia ambientale sia sanitario.

3. L'ARPA è dotata di personalità giuridica pubblica, nonché di autonomia amministrativa, contabile e tecnica.

4. L'ARPA ha sede a Bologna.

5. L'ARPA e i Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali svolgono le proprie attività in maniera coordinata e integrata. Le strutture laboratoristiche ed operative dell'Agenzia svolgono funzioni di supporto tecnico specialistico nei confronti sia degli Enti locali sia delle Aziende Unità sanitarie locali.

Art. 5
Funzioni, attività e compiti

1. L'ARPA svolge le attività e i compiti di interesse regionale di cui all'art. 1 del DL 4 dicembre 1993, n. 496 convertito con modificazioni in Legge 21 gennaio 1994, n. 61, ed in particolare provvede a:

a) realizzare, anche in collaborazione con altri organismi ed istituti operanti nel settore, iniziative di ricerca applicata sui fenomeni dell'inquinamento e della meteoclimatologia, sulle condizioni generali dell'ambiente e di rischio per l'ambiente e per i cittadini, sulle forme di tutela degli ecosistemi;
b) elaborare dati ed informazioni di interesse ambientale finalizzati alla prevenzione, anche mediante programmi di divulgazione e formazione tecnico-scientifica;
c) fornire il necessario supporto tecnico-scientifico alla Regione ai fini della elaborazione dei programmi regionali di intervento per la prevenzione ed il controllo ambientale e la verifica della salubrità degli ambienti di vita;
d) garantire, attraverso le proprie strutture, l'esecuzione

delle attività analitiche e l'erogazione di ogni altra prestazione in materia di prevenzione e di controllo ambientale richiesta dai Comuni, dalle Province, dalle Aziende Unità sanitarie locali e da altre Amministrazioni pubbliche per lo svolgimento dei rispettivi compiti di istituto;

e) gestire un sistema informativo sull'ambiente ed il territorio, ed in particolare sui rischi biologici, chimici e fisici in collegamento con il sistema informativo dei dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali,

f) formulare agli Enti ed organi competenti i pareri tecnici concernenti interventi per la tutela e il recupero dell'ambiente;

g) realizzare campioni di controllo ambientale ed elaborare proposte di bonifica;

h) effettuare il controllo di fattori fisici, geologici, chimici e biologici, di inquinamento acustico, dell'aria, delle acque e del suolo;

i) svolgere funzioni tecniche di controllo sul rispetto delle norme vigenti in campo ambientale e delle disposizioni e prescrizioni contenute nei provvedimenti emanati dalle autorità competenti;

l) effettuare l'attività di supporto tecnico-scientifico agli organi preposti alla valutazione ed alla prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti connessi ad attività produttive, con particolare riferimento alle attività di istruttoria tecnica disciplinata dalla L.R. 30 maggio 1991, n. 13;

m) effettuare i controlli ambientali delle attività connesse all'uso pacifico dell'energia nucleare e in materia di protezione delle radiazioni;

n) fornire attività di supporto alla Regione e agli Enti locali per la predisposizione di piani e progetti ambientali;

o) fornire attività di supporto tecnico-scientifico alla valutazione di impatto ambientale, a sistemi di qualità ambientale e di controllo di gestione delle infrastrutture ambientali, nonché a progetti di ricerca e diffusione di tecnologie ecologicamente compatibili, di prodotti e sistemi di produzione a ridotto impatto ambientale anche finalizzati all'attuazione dei Regolamenti CEE 880/92 sul marchio di qualità ecologica e 1836/93 sul sistema di ecogestione e audit;

p) fornire il supporto tecnico alle attività istruttorie connesse alla approvazione di progetti e al rilascio di autorizzazioni in materia di ambiente;

q) svolgere attività di consulenza tecnico-scientifica e ricerca applicata nell'ambito degli indirizzi regionali e delle intese Stato-Regioni in materia;

r) svolgere attività, finalizzate a fornire previsioni, informazioni ed elaborazioni meteoclimatiche e radarmeteorologiche;

s) svolgere attività di studio, ricerca e controllo dell'ambiente marino e costiero;

t) fornire supporto tecnico-scientifico alla Regione e agli Enti locali, nell'esercizio delle funzioni inerenti la promozione dell'azione di risarcimento del danno ambientale, di cui all'art. 18 della Legge 8 luglio 1986, n. 349;

u) collaborare con gli organi competenti per gli interventi di protezione civile e ambientale nei casi di emergenza.

Art. 6
Vigilanza

1. L'ARPA è sottoposta alla vigilanza della Giunta regionale.

2. In particolare sono sottoposti al controllo preventivo della Giunta regionale i seguenti atti:

a) il bilancio di previsione annuale e poliennale;
b) gli impegni di spesa poliennali;
c) il conto consuntivo;
d) il programma annuale di attività;
e) il Regolamento.

3. il Comitato interdipartimentale di cui all'art. 2 predispone gli atti istruttori occorrenti all'esercizio delle funzioni di vigilanza dell'ARPA.

CAPO II
Organi

Art. 7
Gli organi

1. Sono organi dell'ARPA:

a) il Comitato di indirizzo;
b) il Direttore generale;
c) il Collegio dei Revisori.

Art. 8
Comitato di indirizzo

1. Il Comitato di indirizzo è un organo di programmazione e di verifica dei risultati dell'attività dell'ARPA. In particolare il Comitato di indirizzo:

a) esprime parere su bilanci preventivi e consuntivi e sul Regolamento, sottoponendo alla Giunta regionale le eventuali osservazioni;
b) esprime parere sul programma annuale di attività;
c) verifica l'andamento generale dell'attività ed esprime alla Giunta regionale le proprie valutazioni e proposte.

2. Il Comitato di indirizzo è composto da:

a) l'Assessore regionale competente in materia di ambiente, con funzioni di Presidente;
b) l'Assessore regionale competente in materia di sanità;
c) i Presidenti delle Province o gli Assessori provinciali da essi delegati;
d) tre Sindaci, o loro delegati, designati dall'Assemblea permanente della Regione e delle autonomie locali di cui all'art. 13 della L.R. 12 maggio 1994, n. 19 nella forma più limitata in esso previsto tra i componenti della stessa.

3. I membri del Comitato di indirizzo sono nominati dal Presidente della Giunta regionale e restano in carica 5 anni.

Art. 9
Direttore generale

1. Il Direttore generale è nominato dal Presidente della Giunta regionale su delibera della stessa. È scelto tra persone in possesso di comprovate competenze nella direzione di organizzazioni complesse. Il Direttore generale dura in carica 5 anni prorogabili, di norma, una sola volta.

2. Al Direttore generale sono attribuiti tutti i poteri gestionali dell'ARPA di cui è il legale rappresentante.

3. Il Direttore generale assicura il controllo di gestione e la verifica della qualità dei Servizi prestati dall'ARPA.

4. Il Direttore generale predispone e invia alla Regione una relazione annuale sulla attività svolta e sui risultati conseguiti.

5. Il Direttore generale è coadiuvato da un Direttore tecnico e da un Direttore amministrativo, che sono in posizione di staff ed esprimono parere obbligatorio sui provvedimenti da adottare. Il Direttore tecnico e il Direttore amministrativo sono assunti con provvedimento motivato del Direttore generale e sono responsabili nei confronti dello stesso.

6. Il trattamento economico del Direttore generale, concordato di volta in volta tra le parti contraenti, è definito, con riferimento ai criteri stabiliti dalla Giunta regionale per il trattamento economico dei Direttori generali della Regione Emilia-Romagna, assumendo come parametri quelli previsti per le figure apicali della dirigenza pubblica, ovvero i valori medi di mercato per figure equivalenti. Nell'ambito degli stessi criteri, il trattamento economico del Direttore tecnico e del Direttore amministrativo è definito in misura opportunamente ridotta rispetto a quello del Direttore generale.

7. Al Direttore generale, al Direttore tecnico ed al Direttore amministrativo si applica il trattamento normativo previsto rispettivamente per il Direttore generale ed i Direttori sanitario e amministrativo delle Unità sanitarie locali, inclusi il regime della decadenza, della revoca, della cessazione dal servizio e le norme sull'incompatibilità.

Art. 10
Collegio dei Revisori

1. Il Collegio dei Revisori è composto da tre membri, di cui uno svolge le funzioni di presidente, iscritto al Registro dei revisori ufficiali. Il Collegio è costituito, con proprio atto, dal Presidente della Giunta regionale e dura in carica 5 anni.

2. Il Collegio dei Revisori esercita funzioni di controllo e di verifica contabile, con i poteri e secondo le modalità previste per i Revisori dei conti delle Aziende Unità sanitarie locali.

3. Ai componenti del Collegio spettano il rimborso delle spese sostenute per l'esercizio del mandato ed un'indennità annua lorda pari al 10% degli emolumenti spettanti al Direttore generale.

CAPO III
Funzionamento

Art. 11
Regolamento

1. Il Direttore generale adotta il Regolamento dell'ARPA, entro 120 giorni dalla costituzione dell'ARPA.

2. Il Regolamento disciplina il funzionamento dell'ARPA e in particolare definisce:

a) la dotazione organica, l'assetto organizzativo di cui all'art. 15, nonché le disposizioni concernenti il personale;
b) le forme di consultazione di cui all'art. 19;
c) la contabilità dell'ARPA di cui all'art. 21.

Art. 12
Programma annuale

1. Nell'ambito dei criteri e degli indirizzi stabiliti mediante le convenzioni e gli accordi di programma di cui al precedente art. 3, il Direttore generale dell'ARPA predispone il programma annuale di attività, sulla base delle proposte dei Comitati provinciali di cui al successivo art. 16.

Art. 13
Dotazioni per il funzionamento dell'ARPA

1. Il Presidente della Giunta regionale, con propri decreti, previa delibera della Giunta regionale, provvede, anche in base alla ricognizione di cui al successivo art. 24,

all'assegnazione ed al successivo trasferimento all'ARPA del personale, dei beni, del patrimonio, delle attrezzature, della relativa dotazione finanziaria dei Presidi multizonali di prevenzione (PMP) e dei Servizi delle Unità sanitarie locali adibiti alle attività e compiti assegnati all'ARPA sulla base del riparto di competenze di cui all'Allegato 1.

2. Il Presidente della Giunta regionale, previa delibera della Giunta regionale, provvede altresì al trasferimento all'ARPA di personale, beni, patrimonio, attrezzature, relative dotazioni finanziarie della Regione o di Enti finanziati con risorse regionali, destinati all'esercizio delle funzioni assegnate all'ARPA. Tale trasferimento riguarda in primo luogo le funzioni relative all'analisi, al rilevamento e al monitoraggio dei dati ambientali e meteoclimatici, alla prevenzione e controllo dei grandi rischi industriali, nonché alla gestione dei sistemi informativi ambientali.

3. Gli Enti locali individuano il personale, i beni, il patrimonio, le attrezzature, le relative dotazioni finanziarie, adibiti al 31 dicembre 1993 all'espletamento delle funzioni assegnate all'ARPA dalla presente legge, e ne propongono l'assegnazione all'ARPA. Per la loro assegnazione e definitivo trasferimento all'ARPA si provvede con decreto del Presidente della Giunta regionale, previa delibera della Giunta regionale.

4. All'atto del trasferimento all'ARPA del personale di cui al precedenti commi 2 e 3 i rispettivi enti di provenienza provvedono alla soppressione nei propri organici di un eguale numero di posti nelle qualifiche e profili corrispondenti.

Art. 14

Disposizioni concernenti il personale dell'ARPA

1. Ai sensi dell'art. 3, comma 5, del DL 4 dicembre 1993, n. 496 convertito con modificazioni in Legge 21 gennaio 1994, n. 61, in attesa dell'attuazione delle disposizioni di cui all'art. 45, comma 3, del DLgs 3 febbraio 1993, n. 29, al personale assegnato all'ARPA è confermato il trattamento giuridico ed economico in godimento.

2. Al personale dell'ARPA incaricato dell'espletamento delle funzioni di vigilanza e controllo si applicano le disposizioni sul personale ispettivo di cui all'art 2 bis del DL 4 dicembre 1993, n. 496 convertito con modificazioni in Legge 21 gennaio 1994, n. 61. Nell'esercizio delle funzioni di vigilanza tale personale riveste anche la qualifica di ufficiale o agente di polizia giudiziaria.

CAPO IV
Organizzazione

Art. 15

Articolazione organizzativa dell'ARPA

1. Per l'esercizio delle funzioni e delle attività di cui alla presente legge, l'ARPA si articola territorialmente, in strutture centrali e sezioni provinciali.

2. La struttura centrale dell'ARPA svolge le attività connesse alla gestione del personale, del bilancio e del patrimonio, alla formazione ed aggiornamento del personale, al coordinamento tecnico delle attività, nonché ogni altra attività di carattere unitario.

3. Ogni sezione provinciale è una struttura unitaria diretta da un Direttore di sezione, nominato dal Direttore generale dell'ARPA e responsabile nei confronti dello stesso.

4. Le sezioni provinciali per la realizzazione dei programmi di competenza godono di autonomia gestionale nei limiti delle risorse loro assegnate dal Direttore generale.

5. Ai sensi dell'art. 3, comma 3, del DL 4 dicembre 1993, n. 496 convertito con modificazioni in Legge 21 gennaio 1994, n. 61, le Sezioni provinciali sono articolate in Dipartimenti tecnici e in Servizi territoriali. I Servizi territoriali possono essere articolati in Distretti subprovinciali.

6. Le articolazioni funzionali sono individuate, a livello sia centrale sia provinciale, sulla base delle principali aree di intervento dell'ARPA.

7. Singole Sezioni provinciali possono essere incaricate di svolgere determinati compiti a livello interprovinciale o regionale.

8. L'assetto organizzativo dell'ARPA, i compiti, le dimensioni e le forme di direzione e di coordinamento delle sue strutture sono definiti nel Regolamento dell'ARPA predisposto sulla base della distribuzione di competenza di cui all'Allegato 1, nonché dei parametri fissati all'art. 3, comma 2, del DL 4 dicembre 1993, n. 496 convertito con modificazioni in Legge 21 gennaio 1994, n. 61. Devono essere, comunque, assicurate a livello decentrato, tra l'altro, le attività analitiche necessarie allo svolgimento delle funzioni di controllo e vigilanza degli Enti locali e delle Aziende Unità sanitarie locali.

Art. 16

Comitati provinciali di coordinamento

1. Per l'ottimale realizzazione degli obiettivi, delle prestazioni, delle attività e delle condizioni stabilite nelle convenzioni e negli accordi di programma di cui al precedente art. 3, e per garantire il necessario coordinamento tecnico delle attività delle Sezioni provinciali dell'ARPA

con i servizi delle rispettive Amministrazioni provinciali e comunali e con i Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali, presso ciascuna Provincia è costituito un Comitato tecnico provinciale di coordinamento con il compito di:

a) elaborare proposte relative al programma annuale di attività della Sezione provinciale ed alla sua migliore attuazione;
b) formulare proposte in ordine ai contenuti degli accordi di programma di cui all'art. 3, ed al loro aggiornamento;
c) effettuare periodiche verifiche sullo svolgimento delle attività programmate e sui risultati conseguiti.

2. Sono componenti del Comitato provinciale di coordinamento:
a) il Dirigente responsabile del settore ambiente della Provincia, che lo presiede;
b) il Dirigente responsabile del settore ambiente del Comune capoluogo;
c) il Direttore della Sezione provinciale dell'ARPA;
d) i Responsabili dei Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali della provincia.

3. Il Comitato provinciale di coordinamento è convocato dal Presidente almeno tre volte all'anno; esso può essere convocato su motivata richiesta dell'Amministrazione provinciale o del Direttore generale dell'ARPA.

Art. 17

Esercizio coordinato ed integrato delle funzioni tra ARPA e Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali

1. L'ARPA ed i Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali esercitano in modo integrato e coordinato le funzioni e le attività di controllo ambientale e di prevenzione collettiva che rivestono valenza sia ambientale sia sanitaria.

2. Il riparto di competenze di cui all'Allegato 1 individua la responsabilità primaria ed il soggetto referente per l'esercizio delle stesse.

3. Al soggetto cui è assegnata la competenza primaria spetta la responsabilità del procedimento, che di norma, è svolto con il concorso esplicito dell'altro soggetto per quanto di propria competenza.

4. Per un esercizio coordinato ed integrato finalizzato ad ottimizzare le prestazioni erogate ed evitare sovrapposizioni e disfunzioni le sezioni provinciali dell'ARPA e i Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali, istituiscono forme, sedi, strumenti e gruppi di lavoro permanenti sulle principali attività di comune interesse.

5. I risultati conseguiti da tali forme e strumenti permanenti di lavoro formano oggetto delle periodiche verifiche svolte dai Comitati provinciali di cui all'art. 16.

6. L'ARPA per l'esercizio delle proprie funzioni e attività si avvale, sulla base di accordi e programmi di valenza regionale, della collaborazione del centro di documentazione per la salute, che opera presso le Aziende Unità sanitarie locali della città di Bologna e di Ravenna, in materia di documentazione, informazione, educazione alla salute ed epidemiologia occupazionale ed ambientale.

7. La Giunta regionale, con apposito atto di indirizzo e coordinamento, può specificare, integrare ed aggiornare il riparto di competenze di cui all'Allegato 1 e la correlata individuazione della responsabilità primaria e del soggetto referente di cui al comma 2.

Art. 18

Coordinamento con l'Agenzia europea per l'ambiente, l'ANPA e gli altri Istituti operanti nel settore

1. La Regione stipula con l'Agenzia europea per l'ambiente, di cui al Regolamento CEE 1210/90, con l'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente (ANPA), di cui al DL 4 dicembre 1993, n. 496 convertito con modificazioni in Legge 21 gennaio 1994, n. 61, e con altri enti ed istituti di ricerca, internazionali, nazionali e regionali, pubblici e privati, apposite convenzioni, finalizzate all'espletamento dei compiti e delle attività dell'ARPA.

2. L'ARPA collabora con l'Agenzia europea per l'ambiente e con l'ANPA in attuazione delle convenzioni di cui al precedente comma 1.

Art. 19

Consultazione e diritto di accesso

1. Il Regolamento dell'ARPA prevede le forme di consultazione delle associazioni imprenditoriali di categoria, delle organizzazioni sindacali e delle associazioni ambientaliste e di tutela degli interessi diffusi sul programma annuale di attività.

2. Per il diritto di accesso si applicano le disposizioni di cui alla LR. 6 settembre 1993, n. 32.

TITOLO III
NORME FINANZIARIE

Art. 20

Dotazione finanziaria dell'ARPA

1. Le entrate dell'ARPA sono costituite da:
a) una quota del Fondo sanitario determinata secondo parametri fissati dalla Giunta regionale in relazione al numero dei posti delle dotazioni organiche dei Presidi

multizonali di prevenzione e dei Servizi di Igiene pubblica trasferiti all'ARPA, alle relative spese per beni e servizi, nonché ai livelli delle prestazioni tecnico-laboratoristiche erogate;

b) gli introiti derivanti dall'effettuazione delle prestazioni erogate a favore di terzi secondo le tariffe stabilite dalla Regione;
c) i finanziamenti per la realizzazione di programmi regionali ed eventuali altre risorse per contratti e convenzioni con Enti pubblici e privati;
d) le somme stanziate nei bilanci di Regione, Province e Comuni per l'esercizio delle attività assegnate all'ARPA.

Art. 21
Gestione economico-finanziaria

1. Per la gestione economico-finanziaria si applicano, in quanto compatibili, le norme in materia di patrimonio e contabilità in vigore per le Aziende Unità sanitarie locali.

2. Il Regolamento di cui al precedente art. 11 disciplina anche la contabilità dell'ARPA, definendo i centri di costo per la tenuta di una contabilità di tipo economico.

Art. 22
Disposizioni finanziarie

1. La Regione fa fronte agli oneri derivanti dall'attuazione della presente legge mediante istituzione di appositi capitoli nella parte spesa del bilancio regionale che verrà dotato della necessaria disponibilità in sede di approvazione della legge annuale di bilancio a norma di quanto disposto dall'art. 11 della L.R. 6 luglio 1977, n. 31.

TITOLO IV
NORME TRANSITORIE E FINALI

Art. 23
Soppressione dei Presidi multizonali di prevenzione

1. Alla data di costituzione dell'ARPA sono soppressi i Presidi multizonali di prevenzione (PMP) di cui alla L.R. 7 settembre 1981, n. 33, recante "Organizzazione e funzionamento dei Presidi multizonali di prevenzione".

2. L'esercizio delle funzioni e delle attività di cui agli artt. 5 e 19 della L.R. 7 settembre 1981, n. 33 è assicurato dai Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali presso le quali attualmente operano i Settori con tali competenze.

3. Le Commissioni per la protezione dalle radiazioni ionizzanti, di cui all'art. 15 della L.R. 7 settembre 1981, n. 33, operano presso le Sezioni provinciali dell'ARPA. La Giunta regionale con apposita direttiva disciplina i criteri per la composizione ed il funzionamento di tali Commissioni.

Art. 24
Assegnazione all'ARPA delle dotazioni organiche e del personale del Servizio sanitario regionale

1. Sono assegnate all'ARPA, fin dalla sua costituzione, le dotazioni organiche in essere alla data dell'1 gennaio 1994 dei settori chimici, fisici e biotossicologici dei Presidi multizonali di prevenzione, indicate nell'Allegato 2.

2. Il personale dei settori dei Presidi multizonali di prevenzione indicati al precedente comma 1 è assegnato e trasferito all'ARPA fin dalla sua costituzione.

3. Sono assegnati, altresì, all'ARPA i posti delle dotazioni organiche dei Servizi di Igiene pubblica delle Aziende Unità sanitarie locali, individuati in base alla ricognizione effettuata sul personale adibito, alla data del 31 dicembre 1993, alle attività di cui al precedente art. 6 già di competenza delle Aziende Unità sanitarie locali, comprese le attività laboratoristiche, trasferite all'ARPA ai sensi della presente legge. Tale assegnazione ricomprende anche i posti, con arrotondamento della somma all'unità, delle frazioni di personale comunque utilizzato per le attività trasferite.

4. I posti individuati ed assegnati all'ARPA secondo precedenti commi 1 e 3 sono soppressi dalle dotazioni organiche delle Aziende Unità sanitarie locali.

5. Il personale delle Aziende Unità sanitarie locali adibito in modo esclusivo alle attività di cui all'art. 5 trasferite è assegnato e trasferito all'ARPA sin dalla sua costituzione.

6. Il personale dei Servizi di Igiene pubblica delle Aziende Unità sanitarie locali adibito in prevalenza alle attività di cui all'art. 5 trasferite e assegnato all'ARPA fin dalla sua costituzione.

7. Il personale dei Servizi di Igiene pubblica delle Aziende Unità sanitarie locali, addetto in modo non esclusivo alle attività trasferite all'ARPA può esercitare opzione per l'assegnazione definitiva nei posti delle dotazioni organiche di pari profilo professionale, posizione funzionale e settore di attività o, ove prevista, disciplina, copribili presso l'ARPA e le Aziende Unità sanitarie locali di appartenenza.

8. La Giunta regionale provvede ad assegnare e trasferire, secondo specifiche graduatorie, predisposte sulla base dei criteri previsti dalle normative vigenti in materia, il personale di cui al precedente comma 6 all'ARPA o alle Aziende Unità sanitarie locali.

9. Per Un periodo di 6 mesi dalla data di costituzione dell'ARPA e comunque fino alla organizzazione delle strutture amministrative dell'ARPA stessa, il trattamento economico del personale trasferito è assegnato all'ARPA è assicurato, in anticipazione, dagli Enti di provenienza.

10. Per la copertura dei posti vacanti e disponibili delle dotazioni organiche dell'ARPA può essere utilizzato l'istituto della mobilità tra le pubbliche Amministrazioni secondo le norme vigenti.

Art. 25

Verifica delle dotazioni assegnate all'ARPA

1. La Giunta regionale, entro 3 anni dall'entrata in vigore della presente legge, provvede a verificare, sulla base di specifici indicatori di efficacia ed efficienza, le prestazioni erogate dall'ARPA a favore degli Enti istituzionali e dei Dipartimenti di prevenzione delle Aziende Unità sanitarie locali. Su tale base la Giunta regionale conferma o ridetermina le dotazioni organiche, strumentali e finanziarie assegnate all'ARPA.

Art. 26

Abrogazione di norme

1. Sono abrogate le norme, in particolare di cui alla L.R. 7 settembre 1981, n. 33 e alla L.R. 4 maggio 1982, n. 19 recante "Norme per l'esercizio delle funzioni in materia di igiene e sanità pubblica, veterinaria e farmaceutica" non compatibili con quanto disposto dalla presente legge.

Art. 27

Dichiarazione d'urgenza

1. La presente legge è dichiarata urgente ai sensi dell'art. 127 della Costituzione e dell'art. 31, comma 2, dello Statuto della Regione Emilia-Romagna. Essa entra in vigore il giorno successivo a quello della sua pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione.

Allegato 1

RIPARTO DELLE COMPETENZE, GIÀ DELLE UNITÀ SANITARIE LOCALI, IN MATERIA DI PREVENZIONE COLLETTIVA E CONTROLLI AMBIENTALI TRA AZIENDE UNITÀ SANITARIE LOCALI E ARPA

Dipartimento di prevenzione delle Aziende USL	ARPA
• igiene e sanità pubblica: malattie infettive e diffusive, igiene edilizia, medicina legale, igiene delle strutture ad uso collettivo, coordinamento di programmi di prevenzione secondaria;	
	• prevenzione e controllo ambientale con riferimento a: - acqua, - aria, - suolo, - rifiuti (solidi e liquidi);
• igiene degli alimenti, della nutrizione e delle acque per il consumo umano;	• radioattività ambientale; • rete laboratoristica per la tutela dell'ambiente e per l'esercizio delle funzioni di sanità pubblica;
• sanità animale, • igiene degli alimenti di origine animale e loro derivati;	• grandi rischi industriali;
• igiene degli alimenti e delle produzioni zootecniche; • tutela della salute dei lavoratori; • controlli impiantistici preventivi e periodici; • inquinamento acustico negli ambienti di lavoro;	• inquinamento acustico negli ambienti di vita.

Allegato 2
DOTAZIONI ORGANICHE DEI PMP ALL'1 GENNAIO 1994 DA RIPARTIRE TRA ARPA E AZIENDE UNITÀ SANITARIE LOCALI

Pos. funz./profilo	ARPA I, II, III Sett.	Aziende USL IV Sett.	Aziende USL Sedi	Totale ex PMP
dirigenti sanitari	3	0	1	4
coadiutori sanitari	8	0	1	9
assistenti medici	1	0	1	2
biologi dirigenti	6	0	0	6
biologi coadiutori	34	0	2	36
biologi collaboratori	11	0	1	12
chimici dirigenti	13	0	0	13
chimici coadiutori	42	0	0	42
chimici collaboratori	40	0	0	40
fisici dirigenti	6	0	0	6
fisici coadiutori	6	0	0	6
fisici collaboratori	15	0	0	15
operatori professionali dirigenti	18	1	0	19
infermieri coordinatori	0	0	1	1
infermieri II categoria	0	0	0	0
tecnici sanitari collaboratori	16	0	0	16
vig. isp. coordinatori	70	31	1	102
vig. isp. collaboratori	177	71	0	248
ingegneri coordinatori	0	8	0	8
ingegneri X	0	10	0	10
ingegneri	0	21	1	22
geologi	1	0	0	1
analisti collaboratori	1	0	0	1
sociologi dirigenti	0	0	1	1
assistenti tecnici	1	1	0	2
operatori tecnici coordinatori	2	0	0	2
operatori tecnici	22	2	0	24
ausiliari specializzati	63	1	0	64
direttori amministrativi	0	0	0	0
vicedirettori amministrativi	2	0	0	2
collaboratori coordinatori	2	1	0	3
collaboratori amministrativi	7	0	1	8
assistenti amministrativi	22	12	3	37
coadiutori amministrativi	30	15	0	45
commessi	4	0	0	4
Totale	623	174	14	811

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° 72, 1993
Ed. Centro europeo per la conservazione della natura
Consiglio d'Europa, Strasbourg.

GESTIRE L'AMBIENTE VULNERABILE

In un'Europa senza frontiere, le regioni montane costituiscono ostacoli alla libera circolazione dei beni e delle persone e alla mobilità individuale. Nello spazio economico europeo, la barriera di montagne Ovest-Est, dall'Atlantico (Pirenei) fino al Mare Nero (montagne balcaniche) costituisce una separazione che ostacola l'integrazione delle due zone economiche e che rafforza lo scarto economico fra Nord e Sud. Ecco perché, nello spazio europeo dei trasporti e delle comunicazioni, le zone montuose e in particolare le Alpi sono di importanza fondamentale.

Inoltre, per via delle funzioni complementari che esercitano (svago, protezione della natura e riserva di risorse) di cui approfittano i centri economici e gli ambienti dove gravano forti pressioni, queste alte montagne sono di importanza continentale. Questa situazione si è amplificata progressivamente con l'espansione delle attività di svago e queste zone complementari sono sempre state maggiormente "colonizzate" dalle popolazioni urbane europee.

La specificità delle zone di montagna nell'evoluzione europea del dopoguerra si manifesta con il fatto che lá società degli svaghi, nata nei centri industrializzati urbani, è indispensabile per garantire una nuova risorsa economica in numerose regioni montane.

La marginalizzazione economica e culturale delle zone europee di montagna è iniziata sin dall'epoca della formazione degli Stati-nazione moderni che le hanno confinate nel ruolo di frontiere o ai margini dei centri economici. L'industrializzazione ha limitato definitivamente le attività agricole e artigianali di produzione su uno spazio ridotto e le zone di montagna hanno cominciato a spopolarsi. Solo dagli anni cinquanta si profila una tendenza inversa. La società urbana degli svaghi ha conquistato certe zone per le attività di svago e per il riposo; il turismo invernale è diventato il motore di questo movimento di massa stagionale. Le regioni attive sono diventate zone di transito, di svago e di riposo come pure di protezione della natura, integrate sempre maggiormente nell'evoluzione europea del lavoro e della sua specializzazione. Gli spazi passivi e poco strutturati, invece, hanno continuato a spopolarsi o sono diventati zone di seconde case. Quest'evoluzione, imposta dall'esterno, lascia poco spazio all'azione dei poteri locali e regionali.

Prof. P. Messerli: Direttore Istituto di geografia, Università di Berna. Hallerstrasse 12, CH-3012 Berna 2.

Barriere fisiche

L'evoluzione ambientale di questi ultimi dieci anni, in particolare nella zona al cuore dell'Europa -le Alpi-, ha dimostrato due cose:

- La tecnica non permette di controllare completamente

le manifestazioni della dinamica naturale come, per esempio, le inondazioni, i cordoni morenici, le frane, le erosioni e le valanghe. Questi fenomeni naturali costringono le zone popolate, le infrastrutture e i progetti turistici a rispettare limiti indispensabili e a non abbandonare inconsideratamente l'agricoltura e la silvicoltura.

• È stato dimostrato, inoltre, che le risorse importanti come la neve, che condizionano i due terzi del fatturato turistico, non sono sicure ma variabili. Nello stesso modo, il deperimento crescente delle foreste dagli anni '80 ha dimostrato la fragilità della zona alpina, come spazio di vita e di svago ed economico; il ricorso a mezzi tecnici per garantire le funzioni di protezione che costituiscono le foreste sarebbe dunque troppo costoso per le nostre economie.

Le zone di montagna, in particolare per la loro topografia e per la dinamica del loro rilievo, sono molto più sensibili sul piano economico che le zone di pianura e di collina. Con l'acqua, la neve e il ghiaccio, materie provenienti da processi meteorologici scendono in modo continuo verso valle per gravità. Poiché il ciclo di vita vegetativo diventa più corto ad alta quota, la stabilizzazione del suolo grazie alla vegetazione diminuisce, come pure l'altezza degli strati e la formazione dei suoli. Ne risulta generalmente un tempo di rigenerazione più lungo quando lo strato vegetale e i suoli sono distrutti o scomparsi. In breve, le decisioni sbagliate determinano processi pericolosi con incidenze immediate e dirette sulle possibilità di sfruttamento.

Agricoltura e silvicoltura svolgono quindi un ruolo fondamentale nella regolazione degli equilibri in montagna. Ciò viene confermato dagli studi effettuati negli anni '80 per il programma internazionale MAB (''l'uomo e la biosfera'', programma interdisciplinare a lungo termine dell'UNESCO, per i paesi alpini: Francia, Austria, Svizzera e Germania). Per l'agricoltura e la silvicoltura, questa regolazione consiste essenzialmente nello stabilizzare il più durevolmente possibile lo strato vegetale e il suolo e nel combattere ogni apparizione di erosione per esercitare un'influenza positiva sul regime delle acque. Solo con una gestione rispettosa della natura, si garantiscono vitalità e stabilità delle superfici forestali.

Le dinamiche dell'ambiente delle zone di alta montagna dipendono molto dall'evoluzione del clima. Esse costituiscono indicatori sensibili che si alzano fino alla zona di circolazione atmosferica, che si modifica con il riscaldamento delle terre (effetto serra) e quindi provoca modifiche delle temperature e delle precipitazioni regionali difficilmente prevedibili. Saranno le ricerche in corso ad accertare gli effetti sulla superficie del permafrost (le enormi masse alluvionali imprigionate dai ghiacci potrebbero mettersi in moto), sulla vegetazione e sulle acque degli ecosistemi di montagna, ma permangono grandi incertezze.

Senza attribuire un'importanza eccessiva alla storia recente dell'ambiente, bisogna ammettere che questi fenomeni climatici, in particolare nelle zone di montagna, possono risultare notevolmente differenti rispetto alle condizioni climatiche normali (temporali, piogge ininterrotte...) e provocare l'accelerazione delle dinamiche naturali (morene, inondazioni).

Di fronte a questi ostacoli presenti e futuri legati allo sviluppo delle montagne, l'unica soluzione ragionevole consiste oggi in una gestione dell'ambiente che tenga conto delle varie condizioni naturali locali.

Orientamenti futuri

Quale orientamento scegliere per questa gestione delle risorse e dell'ambiente e su quale struttura appoggiarsi? La risposta deve basarsi sui risultati delle ricerche già evocate (l'uomo e la biosfera nello spazio alpino), relative all'effetto dell'attività umana negli ecosistemi di montagna. I paesaggi tradizionali come le coltivazioni a terrazze sviluppate empiricamente per generazioni a varie altitudini rimangono un riferimento per la gestione attuale delle risorse e dell'ambiente. Si può parlare di realizzazioni culturali per questi paesaggi agricoli perché corrispondono ad una forma di assetto e di sfruttamento della natura che si può definire ''durevole''. Gli studi scientifici moderni hanno dimostrato che questi paesaggi agricoli sono ecologicamente stabili, durevolmente produttivi, naturalmente vari e belli. Le pratiche moderne di sfruttamento si basano su queste quattro grandi qualità dei paesaggi di montagna. Nessun impianto turistico sarebbe possibile senza un'ecologia stabile e senza paesaggi attraenti. Il mondo vegetale e animale perderebbe la sua ricchezza senza pratiche diverse adatte ai luoghi ma durevoli, come i prati e i pascoli nati da biotopi diversi. Tuttavia, tutto ciò sarà garantito solo prestando cure costanti e molto faticose al paesaggio. Ecco perché bisogna in primo luogo proteggere questi preziosi paesaggi lavorati dall'uomo, sia perché rappresentano una base economica indispensabile, sia perché costituiscono limiti fissati con difficoltà allo sfruttamento della natura che si sono conservati anche durante condizioni climatiche molto meno favorevoli (la piccola glaciazione dal 1500 al 1850).

Ricomporre questi paesaggi richiede esperienze diverse che, secondo le varianti locali, sono ereditate e trasmesse con le pratiche culturali. Ora, questa scienza preziosa si perde con l'esodo dei contadini che rinunciano all'agricoltura. È stata necessaria la scomparsa delle strutture agricole e dei loro paesaggi in certe regioni strutturalmente deboli delle Alpi, dei Pirenei, degli Appennini, per ricordarci che il prodotto una volta secondario del lavoro

del contadino, cioè la perennità del paesaggio, è diventato la principale risorsa a seguito dello sfruttamento moderno delle attività di svago. Ora, questo bene pubblico, diventato raro, è sempre più pregiato. Lo sfruttamento moderno dell'ambiente e delle risorse, che si deve adattare e applicare a piccoli spazi per la rigidità del clima, si orienterà preferibilmente verso una formula tradizionale basata sulle strutture agricole e silvicole che esistono ancora e che, secondo le ultime ricerche, costituiscono la forma più economica di protezione della natura e del paesaggio. Ecco perché il regresso continuo dell'agricoltura di montagna e della silvicoltura, non sarebbe né economicamente né ecologicamente giustificabile.

Contraddizioni e conflitti

Le contraddizioni e i conflitti inseparabili da un'evoluzione orientata dall'esterno sono particolarmente evidenti nelle zone montane d'Europa, nel senso che le strutture economiche e l'habitat tradizionale non sono compatibili con le monostrutture turistiche e industriali moderne. Tuttavia, la gestione razionale dell'ambiente necessita appunto che siano conservate strutture decentralizzate su piccoli spazi. L'economia turistica odierna, quindi, sfrutta il capitale senza pagare gli interessi. Si può anche affermare che il turismo non si preoccupa della perennità delle proprie basi ecologiche e cioè dei paesaggi che condizionano la sua esistenza e che quindi non può essere ritenuta una attività "durevole".

Questi problemi di fondo diventano sempre più gravi nella misura in cui l'integrazione europea incoraggia la concentrazione dei servizi su spazi favorevoli al turismo e vicini alle reti di comunicazione. In questi spazi, la politica agraria e regionale non è in grado di garantire e di sviluppare una produzione contadina di qualità in strutture ecologiche adatte. Ecco appunto perché sono minacciati il potenziale di sviluppo e le qualità locali che permetterebbero alle zone montane di iscriversi nella "distribuzione" del lavoro o di garantire loro una possibilità di offrire un quadro di vita e di attività ad una "nuova popolazione contadina"

Privilegiare i bisogni locali

Per queste ragioni, data l'evoluzione incerta del clima e dell'ambiente, è necessaria una nuova valutazione delle funzioni e dell'importanza degli spazi europei di montagna. Va rispettato il principio che le esigenze della popolazione nel suo spazio economico e vitale devono essere prioritarie sui bisogni di svago delle popolazioni urbane e dei turisti. In effetti, il radicamento della popolazione montana è indispensabile per la conservazione dell'infrastruttura dei paesaggi e per un turismo di alta qualità.

Questa doppia esigenza, interna ed esterna, significa

puntualmente uno sfruttamento adattabile e differenziato dell'ambiente e delle risorse basato sull'esperienza locale dell'ambiente. In effetti, i paesaggi culturali realizzati dall'uomo non possono ritornare da un giorno all'altro alla natura. Ecco perché il contadino deve radicarsi e deve costituire l'elemento centrale e integrale dello sviluppo sociale e culturale di ogni progetto.

Qual è la strategia che permetterà alle regioni montane di partecipare allo sviluppo europeo? Poiché la sopravvivenza economica è impossibile senza partecipazione ai mercati europei, una doppia strategia è necessaria:

- l'accesso al mercato deve essere assicurato con prodotti di qualità (beni e servizi) che giustifichino il prezzo elevato col fatto che si tratta di specialità e che creino un forte valore aggiunto direttamente sul posto;
- lo sfruttamento del potenziale di intercomunicazione settoriale deve promuovere strutture adatte a livello delle piccole imprese. Scambi e comunicazioni necessari devono quindi intensificarsi per la creazione di ambienti regionali nuovi.

Questa doppia strategia, tuttavia, ha bisogno di una base politica capace di rafforzare l'autodeterminazione e la responsabilità e quindi di permettere iniziative e ricerche di soluzioni a livello locale. Ogni iniziativa di questo tipo deve essere appoggiata ad alto livello e, all'esterno, a livello nazionale ed europeo.

Articolo tratto da *NATUROPA*, n° 72, 1993
Ed. Centro europeo per la conservazione della natura
Consiglio d'Europa, Strasbourg.

PROSPETTIVE MONTANE: LEZIONI STORICHE

L'alta montagna non costituisce per ora una categoria particolare nell'assetto territoriale della Comunità Europea. Questo si capisce perché la stampa non si preoccupa molto dei problemi delle popolazioni montane. Esse preoccupano solo persone che generalmente vivono fuori delle montagne in zone abbastanza popolate e che vi applicano le proprie norme e i propri criteri. Così gli sforzi per conservare un "paesaggio culturale" in montagna sono il risultato non tanto di motivazioni "ecologiche" quanto di considerazioni economiche riguardanti il valore pecuniario del paesaggio sul mercato turistico e che sottintendono che i beni terrestri hanno un prezzo solo quando sono rari.

Le idee di "serbatoi d'acqua" e di "giardino del tetto d'Europa" come pure gli accordi sul traffico di transito amplificati dalla stampa, diffondono nelle menti una prospettiva "alpina" che prevede la valorizzazione dell'alta montagna grazie alla società urbana dello svago. Ora, ciò significa ignorare la diversità dei parametri ecologici e sociali che caratterizza le zone di montagna europee e implica, anche in un'Europa cosiddetta comune, soluzioni molto diverse per la valorizzazione delle alte montagne per tutta la società.

Differenze ecologiche e socio-storiche

Se facciamo il paragone con le catene montuose dell'America del Nord, possiamo apprezzare la funzione protettrice dei corrugamenti con orientamento ovest-est dell'Europa che riparano il sud dell'Europa dai freddi venti nordici.

Il contrasto tra nord e sud in Europa si manifesta anche nelle alte montagne. La distinzione che esiste fra alte montagne che appartengono al clima mediterraneo e quelle dal clima mite è fondamentale per capire e giudicare la situazione in prospettiva. Dobbiamo ricordare che la civiltà cittadina degli Etruschi è nata nei bacini degli Appennini e che le città-Stato greche si sono formate negli stretti spazi dei bacini dei massicci ellenici. La regione mediterranea non ha mai conosciuto il contrasto fra città e campagna, fondamentale nelle alte montagne delle medie latitudini. I borghesi erano proprietari della terra e –nel quadro di uno spezzettamento complesso, consacrato dagli usi– dei fattori produttivi. La distinzione fra proprietà o usufrutto del terreno, del bestiame, dell'arboricoltura, delle acque o della manodopera costituiva la regola. Essa ha generato sfruttamento, prestito e fitto che, molto presto, hanno determinato pratiche agricole come la monocoltura cerealicola, le malghe (transumanza degli ovini) e la policoltura su piccole parcelle. Le montagne mediterranee, cioè gli Appennini in Italia, la Sierra Nevada in Spagna, i versanti meridionali dei Pirenei e delle Alpi come pure le montagne greche hanno creato un sistema sociale montano particolare. La diversità dei prodotti, che in un primo tempo ha favorito i mercati locali (per esempio le castagne, l'olio di oliva, il formaggio di capra, la salumeria, la lana, il vino, le verdure, la frutta nelle Cevennes in Francia) si è poi rivelata un serio handicap per l'agricoltura, dopo l'internalizzazione dei mercati. Ne è risultata una decadenza progressiva provocata parzialmente dalla scomparsa della transumanza. La decadenza dell'agricoltura montana mediterranea è irreversibile. Essa colpisce sia le vecchie città (acropoli) che le coltivazioni intensive a terrazze che necessitano di molta manodopera. Le bonifiche e le riforme agrarie hanno avuto risultati positivi solo per le pianure. La società degli svaghi, contrariamente alle Alpi, non è significativa o si limita a zone di villeggiatura nelle medie montagne presso le grandi metropoli.

Una visione strettamente alpina non basta a spiegare le difficoltà attuali delle Alpi Dinariche. Questa problematica si spiega non solo per i grandi paesaggi carsici dell'Europa con le sue doline, le valli secche e le pianure a forma di bacini, ma anche per il suo sistema socio-agricolo del tutto particolare. Il nomadismo dei pastori e l'habitat della Zagruda sono stati conservati (nonostante siano stati modificati dal socialismo statale e dalla migrazione di lavoratori, senza trasformazioni notevoli però) nel senso dell'urbanizzazione e di un modello di vita cittadino. Nel campo dell'azienda agricola delle montagne fredde d'inverno del sud-est europeo, le condizioni sono diverse

Prof. E. Lichtenberger: Istituto di geografia, Università di Vienna. Universitatsstrasse 7, A-1010 Vienna

grazie alla coltivazione del granoturco, introdotto nel XIX secolo. Associata all'aratura con la zappa sui versanti, questa coltivazione è diventata per numerose aziende agricole la base di sussistenza e di lavoro secondario, anche dopo la guerra.

Mentre fin dall'era storica la foresta è stata distrutta nelle montagne mediterranee, è stata conservata nel sud-est dell'Europa grazie alle piogge estive. Tuttavia manca per queste zone di montagna una netta separazione tra foresta, prati e campi, caratteristica delle aree di lingua tedesca e cioè della maggior parte delle Alpi. L'alternanza fra foreste e prati e lo sfruttamento dei boschi cedui, la mondatura di latifoglie per il foraggio, l'assenza di sfruttamento forestale regolamentato costituiscono alcuni degli elementi tradizionali e caratteristici del paesaggio coltivato.

Solo sul territorio della vecchia monarchia degli Hasbourg, nei Carpazi e nelle Alpi slovene, la foresta si è estesa dal XVIII secolo, a volte seguendo le industrie estrattive e metallurgiche e grazie alla regolamentazione dello sfruttamento delle foreste.

Le alte montagne caratterizzano anche l'Europa del nord. Nel loro caso, tuttavia, il regresso della grande glaciazione, poi i corrugamenti antichi e l'elevazione dello zoccolo primario hanno determinato la formazione dei paesaggi di fiordi, marcati da cascate impressionanti e da grandi faglie negli altipiani. Dal Medioevo, sui margini di questi paesaggi sono disseminati popolamenti umani fino alla zona deserta del nord del continente. Questo spiega una doppia periferia. Le radure della cintura nordica delle foreste europee sono opere dei boscaioli, dei minatori e dei pescatori. Per quanto riguarda l'agricoltura, essa ha sempre avuto una funzione sussidiaria.

Così abbiamo fatto il giro delle alte montagne che circondano le Alpi, che hanno un posto particolare, non solo in Europa, ma anche fra le montagne del mondo intero. Questa originalità risale al passato geologico della Terra, con vestigia di una gigantesca glaciazione che costituiscono attrazioni spettacolari, come in particolare i laghi delle Alpi del sud e del nord che hanno sostituito le estensioni delle lingue glaciali.

Società agricole e società degli svaghi

La strutturazione ecologica e socioeconomica nelle Alpi è impressionante perché la società degli svaghi si sovrappone alla società agricola locale. In nessun'altra regione, le zone situate sopra l'habitat agrario sono così segnate da un'infrastruttura di altissima qualità per gli sport invernali, che attira manodopera e turisti provenienti da un mercato non solo regionale. Gli investimenti enormi negli impianti tecnici di base sono stati incentivi per l'industria degli sport invernali a quote dove le Alpi sono senza neve. La separazione degli indigeni e dei turisti è stata voluta. Le regioni di sport invernali sono commercializzate nel senso di una "gestione industriale del prodotto". Inoltre, si va verso una maggiore internalizzazione, proveniente dalle eurometropoli.

L'economia di alta montagna offre condizioni climatiche ed ecologiche favorevoli ad un turismo bistagionale. Tuttavia la sua realizzazione presuppone l'integrazione della vita contadina e del turismo che esiste su grande scala solo nelle Alpi austriache. Infine, il turismo estivo è strettamente legato alla qualità delle abitazioni e dei paesaggi culturali. Quando il degrado dell'habitat prende proporzioni importanti, il turismo diventa precario e, a volte, può scomparire. Siamo già arrivati alla parte inferiore dell'economia di montagna, cioè alla montagna media. Salvo in Austria, essa è in declino in buona parte delle Alpi e, solo in certi casi, le seconde case hanno in una certa misura rinnovato l'ambiente.

Movimento ovest-est di liberalizzazione e di declino

Il declino per buona parte irreversibile del paesaggio culturale storico non risulta solo da parametri ecologici legati alla strutturazione verticale delle alte montagne, ma soprattutto dalle conseguenze della politica degli Stati per le regioni montane, a cui va aggiunta la liberalizzazione. Ricordiamo che nella storia movimentata dell'Europa, le alte montagne sono sempre state rifugi per le popolazioni che volevano preservare la loro identità culturale e religiosa, la loro indipendenza politica e pronte perciò ad affrontare condizioni di vita estremamente difficili. Ecco perché si trovano nelle alte montagne gli isolotti linguistici più antichi, dai baschi nei Pirenei orientali agli albanesi nell'Europa meridionale passando dai retoromanzi, dai ladini e dai friulani nelle Alpi.

È solo all'alba dell'era liberale che le montagne hanno perso questa attrattività millenaria: gli abitanti, godendo ormai della libertà politica, non avevano più nessun interesse a subire la marginalizzazione economica.

Questa liberalizzazione costituisce un elemento nuovo che ha avuto forme identiche in tutte le montagne ad orientamento ovest-est. La prima conseguenza della liberalizzazione è stata pure l'incremento demografico e l'estensione dell'agricoltura, prima della trasformazione e del regresso dei sistemi agrari tradizionali della montagna. Poi è venuto l'esodo che, dopo aver generato la coltura intensiva, ha lasciato solo villaggi deserti. Nel mondo politico europeo, il feudalesimo non è sempre stato sostituito dal liberalismo. Esso ha seguito un movimento ovest-est. La Rivoluzione francese del 1789 è stata la prima sul continente europeo. Ecco perché la decadenza delle popolazioni montane è cominciata in Francia, nelle Alpi, sul versante nord dei Pirenei e nel Massiccio centrale fin

dall'inizio del XIX secolo. Essa è stata di un'intensità unica in Europa. Il paragone fra le Alpi francesi e svizzere lo dimostra in modo impressionante. Le rivoluzioni del 1848 nell'area linguistica tedesca e in Italia sono scoppiate due generazioni dopo. Le Alpi Dinariche sono state le ultime colpite, contemporaneamente alla ritirata progressiva dell'impero ottomano nell'Europa meridionale. In effetti, la Bosnia e l'Erzegovina si sono staccate dall'impero ottomano solo nel 1878 e l'Albania nel 1912. Mentre apparivano i primi villaggi deserti nelle Alpi francesi (ultimo terzo del XIX secolo) la Serbia, il Montenegro e la Bosnia, liberati dalla potenza ottomana, hanno conosciuto una forte crescita delle loro popolazioni montane. Ancora più tardi, dopo la prima guerra mondiale, la stessa evoluzione è stata osservata in Albania con una notevole estensione dello spazio agrario.

Infine, dopo la guerra, le Alpi Dinariche si sono ritrovate in una situazione eccezionale risultante dall'afflusso di lavoratori immigrati e dai loro investimenti nell'infrastruttura tecnica e nell'edilizia. Un milione di alloggi sono stati costruiti. Gli avvenimenti attuali in Iugoslavia hanno avuto conseguenze tragiche per questi investimenti, ormai distrutti dalla guerra civile.

Politiche e prospettive per il futuro

Nelle politiche agrarie, gli Stati europei prendono in considerazione in modo molto diverso i problemi delle alte montagne. Negli Stati belligeranti delle due guerre mondiali, lo spopolamento e il declino si sono fermati. Nell'impero tedesco l'agricoltura montana ha beneficiato di un aiuto massiccio sia per le aziende agricole che per zone intere. In Italia e in Spagna, le riforme agrarie e le colonizzazioni statali hanno potuto arginare, fra le due guerre, lo spopolamento delle alte montagne, ma solo per un breve periodo. Nell'Europa del sud, il problema del mantenimento delle aziende agricole è stato sostituito dalla conservazione dei paesaggi culturali in alta montagna che costituiscono zone di riposo per la popolazione delle conurbazioni europee. La guerra negli Stati dell'Est non ha risolto il problema della marginalità economica delle montagne, ma, invece, lo ha fatto precipitare. Laddove i rapporti di proprietà non sono stati modificati –per esempio nei Carpazi polacchi e, in parte, rumeni come pure nell'ex-Cecoslovacchia– si è tentato di applicare in vaste zone di montagna una collettivizzazione delle superfici che ha sfavorito, tuttavia, le minoranze nazionali.

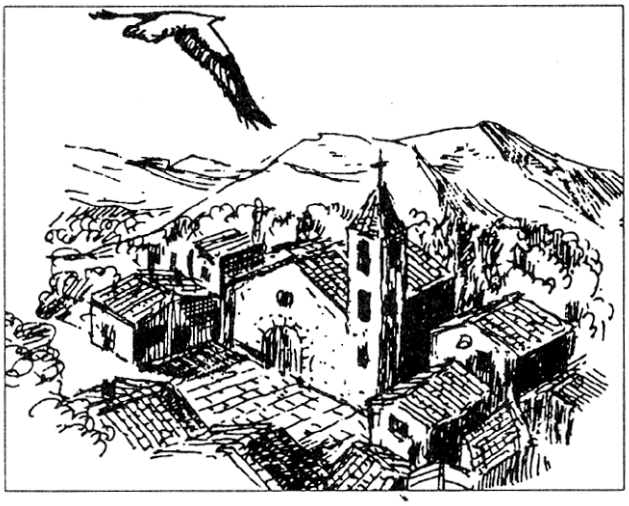
Conclusione

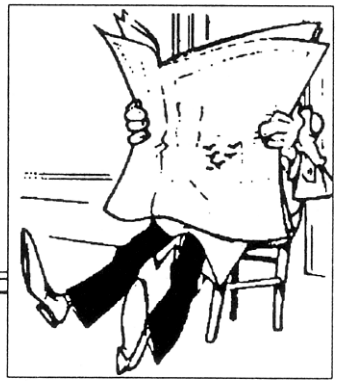
Lungi dal rappresentare il prototipo delle alte montagne europee, le Alpi hanno una posizione originale. La situazione privilegiata di vaste zone dell'ex-Iugoslavia che, grazie allo sfruttamento delle risorse naturali potevano diventare anche loro un "giardino del tetto dell'Europa" dopo il regime comunista, è stata rovinata dalla guerra civile, probabilmente per molto tempo. Solo in rare zone le montagne boschive dei Carpazi hanno paesaggi così attraenti

Nelle alte montagne dell'Europa, dove il regresso dell'agricoltura si intensifica, dove manca la richiesta per attività di svago e dove il declino dell'occupazione umana e dello sfruttamento sono irreversibili, rimangono solo tre possibilità:

- rimboscare quando è ecologicamente possibile;
- trasformare paesaggi culturali e storici interessanti in riserve;
- quando esiste già l'agricoltura estensiva e dove c'è la desertificazione, creare riserve territoriali per il futuro.

In questo devono impegnarsi, per via della loro conoscenza delle situazioni locali, le regioni comunitarie e tutti gli Stati membri della Comunità che dovrà, per quanto la riguarda, trovare a medio termine i mezzi giuridici e finanziari necessari.





ABSTRACTS

DEPURAZIONE

[316] 1- Variable morphology of *Microthrix parvicella* in activated sludge systems

[317] 2- Biological foams in activated sludge plants: characterization and situation

[318] 3- Removal of chlorophenols in a municipal sewage treatment plant using activated sludge

[319] 4- Parasite ova and cysts in waste stabilization ponds

AMBIENTE MARINO

[320] 1- Marine bacteria as indicators of water quality

[321] 2- Differential sensitivity of pigmented and non-pigmented marine bacteria to metals and antibiotics

[322] 3- *Clostridium perfringens* come indicatore in sedimenti marini

Di tutto un po'

[323] 1- Animals as host of zoonoses

[324] 2- The use of Coleoptera (Arthropoda: Insecta) for floodplain characterization on the River Trent.

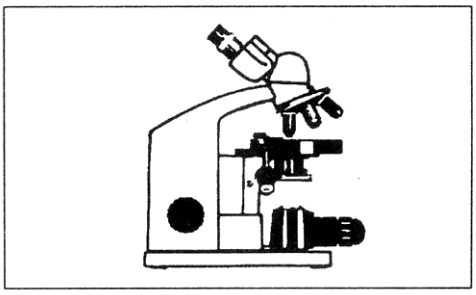
[325] 3- Groundwater nitrate dynamics in grass and poplar vegetated riparian buffer strips during the winter

[326] 4- A comparison of three methods of measuring phytoplankton biomass on a daily and seasonal basis

FOOT R.J., KOCIANOVA E., FORSTER C.F. - 1992

Variable morphology of *Microthrix parvicella* in activated sludge systems

Wat. Res., **26** (7): 875-880. [316]



Microthrix parvicella è un organismo Gram positivo capace di utilizzare ed immagazzinare substrati idrofobi (es. lunghe catene di ac. grassi), ed anche di accumulare intracellularmente polifosfati sotto forma di granuli che possono essere evidenziati tramite la colorazione di Neisser. Al microscopio questo microrganismo appare come un filamento convoluto, lungo da 200 a 400 µm, con un diametro minore di 1 µm, in cui non è possibile osservare i setti cellulari. Morfologicamente è molto simile a *Nostocoida* I, dalla quale si differenzia per la risposta alla colorazione di Neisser (*N. limicola* Neisser pos., *M. parvicella* Neisser neg. con granuli Neisser pos.). La differente colorazione mette in evidenza come le riserve di polifosfati in *N. limicola* I siano associate alla superficie delle cellule e non accumulate internamente come in *M. parvicella*.

In questo lavoro gli Autori studiano le variazioni nella morfologia di *M. parvicella* in relazione a diverse condizioni di crescita. Per la ricerca vengono allestiti dei test in laboratorio utilizzando fango attivo prelevato da tre differenti impianti di depurazione, dove è dominante *M. parvicella*. I reattori vengono fatti funzionare a differenti condizioni di carico e diversi tipi di alimento (liquame domestico e/o sintetico).

L'osservazione microscopica durante il corso dell'esperimento ha messo in luce la variabilità nella colorazione di Gram; i lunghi filamenti Gram pos. diventavano dopo 4 giorni corti filamenti Gram neg. che, in 8 giorni, davano nuovamente origine a lunghi filamenti Gram pos.

Siccome *M. parvicella* non possiede guaina, la reazione alla colorazione di Gram dipende dalla struttura di superficie delle cellule del filamento. Le cellule Gram neg. producono complessi lipidici come carboidrati in coniugazione con il coenzima A; i lipidi possono essere presenti come micromolecole o come macromolecole, es. ac. poli-ß-idrossibutirrico (PHB). Le cellule Gram pos. contengono composti come polipeptidi e ac. tecoici in aggiunta ai polisaccaridi. La permeabilità selettiva della membrana cellulare è legata alla composizione lipoproteica.

È risaputo che *M. parvicella* accumula lipidi durante la prima fase di crescita; la variabilità nella colorazione di Gram potrebbe, perciò, essere funzione della fase di accumulo del substrato selettivo (gli acidi grassi) come lipidi e PHB e della successiva sintesi di proteine cellulari.

La possibilità di riconoscere il primo stadio di sviluppo del filamento si rivelerebbe molto utile per l'applicazione degli opportuni rimedi atti ad impedirne l'accrescimento.

D. D.

PUJOL R., DUCHENE PH., SCHETRITE S., CANLER J. P. - 1991

Biological foams in activated sludge plants: characterization and situation

Wat. Res., **25** (11): 1399-1404. [317]

La formazione di schiume stabili sulla superficie dei bacini di aerazione e sui sedimentatori è uno dei maggiori problemi che si incontrano nella conduzione e controllo dei processi a fanghi attivi. Queste schiume, la cui rimozione diventa onerosa sia dal punto di vista tecnico che economico, possono fuoriuscire con l'effluente provocando un peggioramento della qualità dell'acqua depurata.

Per la scelta dell'intervento appropriato, è necessaria una corretta classificazione dell'origine delle schiume.

1- Schiume da avviamento dell'impianto

Queste schiume compaiono e si accrescono rapidamente all'avviamento di un impianto per scomparire quando i fanghi attivi raggiungono la maturità. La causa è una degradazione parziale della sostanza organica e, in particolare, dei tensioattivi.

2- Schiume da denitrificazione

Quando sono presenti nitrati è possibile che nel sedimentatore si verifichino fenomeni di denitrificazione con rilascio di microbolle di azoto che favoriscono la flottazione del fango. In questo caso la soluzione è legata all'ottimizzazione dei parametri operativi dell'impianto (aerazione, ricircolo, ecc.).

3- Schiume da tensioattivi

La presenza di detergenti biodegradabili, di sostanza organica colloidale (es. sangue) o da idrocarburi, porta alla formazione di schiume sulla superficie del bacino di aerazione; queste possono essere occasionali e quindi scomparire rapidamente o, nel tempo, causare lo sviluppo di schiume biologiche.

4- Schiume biologiche

Le schiume biologiche sono costituite da un'alta concentrazione di batteri filamentosi e si sviluppano in sistemi in cui sono presenti tre componenti: microrganismi filamentosi, bolle di gas e particelle solide.

I filamentosi maggiormente responsabili della formazione di schiume sono micobatteri (attinomiceti del genere *Nocardia* o del genere *Rhodococcus*) e *Microthrix parvicella*.

Sebbene le condizioni nutrizionali siano un fattore determinante nella crescita dei batteri filamentosi, la causa della presenza di certi microrganismi rimane difficile da spiegare.

Gli Autori riportano la situazione francese utilizzando i risultati di un'indagine condotta nel 1988 su 6013 impianti (circa il 75% degli impianti francesi), e propongono la soluzione di questi problemi sulla base dei dati ottenuti da una prima sperimentazione. Dallo studio emerge che il foaming si sviluppa preferibilmente in impianti ad aerazione prolungata (87% dei casi di foaming), indipendentemente dalla potenzialità dell'impianto, dalla posizione geografica e dal dispositivo di aerazione.

Il fenomeno interessa circa 1192 impianti (1 impianto su 5) e si presenta ciclico o ripetitivo nel 50% dei casi; sembra molto importante l'influenza stagionale in quanto i problemi maggiori si manifestano in inverno e primavera.

Durante l'indagine sono stati identificati i batteri filamentosi maggiormente responsabili della formazione di schiume analizzando campioni di 58 impianti selezionati in base alla gravità del problema.

L'organismo osservato con maggior frequenza è stato *M. parvicella* (55% dei casi); seguono il tipo 0675 (26% dei casi), gli attinomiceti nocardioformi (14% dei casi) e il tipo 0092 (5% dei casi).

In associazione ai suddetti filamenti sono stati riscontrati il tipo 0041, il tipo 021 N e *Thiothrix* sp.

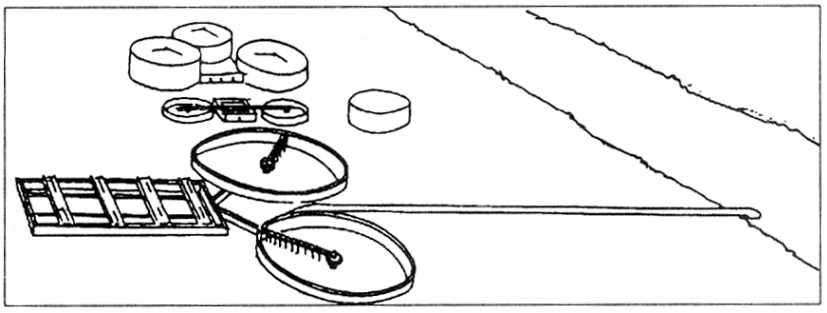
Dall'indagine effettuata risulta che solo nel 16% degli impianti soggetti a foaming sono state applicate misure di controllo con un successo nel 30% dei casi.

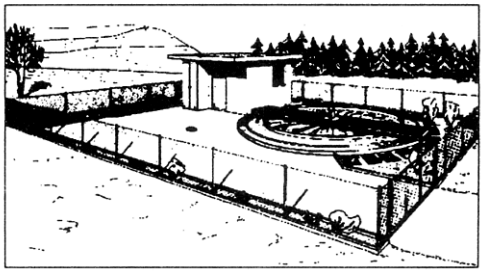
Le soluzioni che hanno avuto maggior successo sono state nell'ordine:

- utilizzo di una zona di contatto o selettore;
- aggiunta di ossidanti;
- aggiunta di antischiuma;
- aggiunta di coagulanti.

I metodi più promettenti nel controllo delle schiume biologiche risultano perciò essere l'uso del selettore e la clorazione, anche se appaiono evidenti le numerose difficoltà che si incontrano nell'approccio ad un problema così complesso.

D. D.





ETTALA M., KOSKELA J., KIESILA A. - 1992

Removal of chlorophenols in a municipal sewage treatment plant using activated sludge

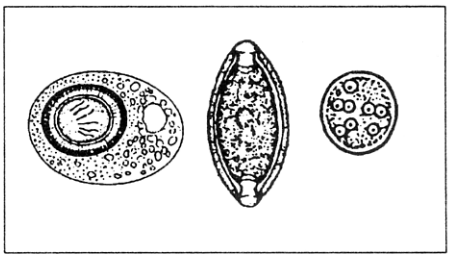
Wat. Res., **26** (6): 797-804. [318]

Per più di 40 anni, la maggior parte delle oltre 300 segherie finlandesi ha usato fungicidi clorofenolici per la conservazione del legno; ciò ha provocato la contaminazione dei suoli adiacenti detti insediamenti e delle acque superficiali e profonde. Nel 1988 la presenza di clorofenoli nella acque potabili ha evidenziato la gravità di questo inquinamento. Mentre in laboratorio hanno dato buoni risultati i processi di decontaminazione utilizzando batteri immobilizzati, negli impianti di trattamento di liquami i risultati ottenuti sono risultati essere molto variabili. Melcer e Bedford (1988) ottennero un'alta rimozione di pentaclorofenolo in un reattore a fanghi attivi, mentre Petrosek *et al.* nel 1983 verificarono, con un impianto pilota, una rimozione trascurabile di pentaclorofenolo.

In questa ricerca gli Autori hanno studiato la rimozione dei clorofenoli in un impianto di depurazione a fanghi attivi in scala reale che trattava acque domestiche. Dagli esperimenti effettuati si possono trarre le seguenti conclusioni:

- i clorofenoli possono essere efficientemente rimossi in impianti di depurazione a fanghi attivi;
- si è raggiunta una velocità di cattura dei clorofenoli pari a 29 mg/KgMLVSS x die;
- un importante parametro che influenza l'efficienza di rimozione dei clorofenoli é l'età del fango, che deve superare i 10 giorni per ottenere un processo soddisfacente;
- la percentuale di rimozione di BOD, COD e fosforo nell'impianto di depurazione rimane elevata anche quando sono presenti clorofenoli.

D. D.



ELLIS K.V., RODRIGUES P.C. & GOMEZ C.L. - 1993

Parasite ova and cysts in waste stabilization ponds

Water Research, **27**: 1455-1460 [319]

I parassiti umani rinvenibili nelle acque di scarico comprendono nematodi, cestodi e trematodi.

Il 25% circa della popolazione mondiale è infestata da *Ascaris*; l'infezione è prevalente nei Paesi in via di sviluppo , ove le manifestazioni tendono ad essere più croniche che acute.

Un'indagine svolta nel Regno Unito ha rivelato che il 35,4% dei 263 campioni ambientali analizzati erano positivi per *Giardia*: tutti i campioni di acque di scarico sono risultati positivi, così come l'85% delle acque destinate alla balneazione ed il 46% delle acque da potabilizzare.

Gli impianti di depurazione convenzionali vengono considerati scarsamente efficienti nella rimozione dei parassiti; inoltre, poiché le uova dei parassiti sono rimosse soprattutto in fase di sedimentazione, l'effetto finale è quello di trasferire i parassiti dalla matrice liquida a quella solida e non di distruggere gli organismi.

Si ritiene invece che gli stagni di stabilizzazione, grazie ai lunghi tempi di ritenzione, siano in grado di garantire la rimozione pressoché totale dei parassiti dalle acque usate.

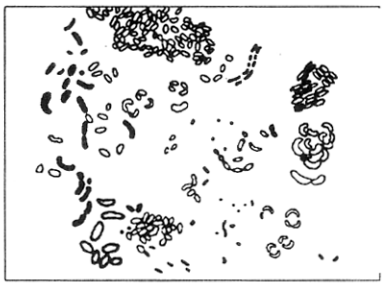
Gli Autori descrivono i risultati dell'esperienza

realizzata presso il sistema di lagunaggio dell'isola Gran Cayman, che presenta un tempo di ritenzione idraulica di 23 giorni; l'indagine si è protratta per 18 mesi ed è consistita nella ricerca di *Necator americanus*, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides* e *Giardia lamblia* in campioni mensili prelevati con benna.

Il 39% dei campioni in ingresso è risultato positivo per almeno uno dei parassiti ricercati mentre nelle acque in uscita sono state rinvenute solo uova di *Necator americanus* e solo nel 44% degli effluenti esaminati.

Gli Autori ritengono che questi risultati indichino l'inesistenza di parassitosi endemiche nella popolazione di Grand Cayman ed attribuiscono la positività all'immigrazione di gruppi di lavoratori da altre isole caraibiche più povere; essi si insediano in zone non servite da fognatura e le fosse settiche vengono periodicamente immesse nel lagunaggio.

M. G.



BACCI E., BUCCI M., SBRILLI G., BRILLI L., GAMBASSI F., GAGGI C. - 1994

Marine bacteria as indicators of water quality

Chemosphere, **28** (6): 1165-1170. [320]

Il termine "salute", comunemente utilizzato anche dagli addetti ai lavori riferendosi allo stato di qualità di un ecosistema, è entrato nel linguaggio dei mass-media quando, parlando dell'ambiente marino, durante la stagione estiva, si è trattato di sottolineare i rischi connessi con la balneazione. In questo caso però la valutazione dello stato di qualità dell'ecosistema marino è stata effettuata in maniera inappropriata e in stretta analogia con la "salute" dell'uomo, nel ruolo di bagnante. D'altra parte questo modo di pensare è stato in gran parte favorito dal fatto che i criteri di valutazione attualmente più in uso fanno riferimento alla presenza più o meno elevata dei batteri coliformi, come *E. coli,* e degli enterococchi, indici di inquinamento fecale. È proprio discutendo intorno al significato che spesso viene attribuito al termine "salute", che gli Autori iniziano ad affrontare l'argomento centrale del loro lavoro, e cioè la ricerca di un metodo che consenta una corretta valutazione della qualità dell'ambiente marino.

Infatti se la presenza più o meno elevata di certi indicatori microbiologici può in parte rispondere al quesito "quali sono i rischi per la nostra salute se ci bagniamo in questa acqua?", certamente non può soddisfare l'esigenza di conoscere l'effettivo stato di qualità dell'ambiente marino, in termini di equilibrio dell'ecosistema, e cioè conoscere il livello del danno subito dall'ecosistema stesso. In ogni caso è inaccettabile un approccio conoscitivo che tenda ad effettuare solo considerazioni di tipo antropocentrico, come quelle riferite alla balneabilità delle acque o alla igienicità degli organismi eduli che vivono in mare.

Per quantificare l'integrità di un ecosistema sono necessari criteri di valutazione più complessi e più rigorosi, che tuttavia devono rispondere all'esigenza di essere applicabili con un buon grado di praticità. È quanto hanno tentato di fare ricercatori in varie parti del mondo, impegnati nella ricerca di indici adatti a fornire valutazioni più realistiche dello stato di qualità dell'ecosistema marino, pur tenendo conto della complessità di eventi che interagiscono con esso, e quindi con le comunità in esso viventi. Tra i più discussi vengono citati dagli Autori gli indici che si basano sul rapporto nematodi/copepodi o sullo studio dei macroinvertebrati marini, entrambi comunque in fase di sviluppo. Notevoli sono infatti le difficoltà che si presentano nell'applicazione di questi indici, costituite dal livello di determinazione sistematica, spesso troppo spinto e quindi di non semplice utilizzo e dalle numerose variabili che interferiscono sulle risposte, legate non solo a fenomeni di inquinamento. Altro campo d'indagine è quello dei *biomarkers*, in cui si usano organismi sentinella per saggiare se il livello di inquinamento è in grado di modificare alcune attività

enzimatiche. Una delle principali difficoltà di questi metodi sta nel valutare la valenza ecologica del test.

La sfida, dicono gli Autori, è quella di trovare un metodo capace di combinare tra loro ricerca di base –che tende a scoprire la complessità– e ricerca applicata, che tende alla semplicità. Così decidono di ispirarsi ai lavori di Ramaiah e Chandramohan che hanno sperimentato l'uso dei batteri marini luminescenti (*Photobacterium phosphoreum, P. leiognathi, Vibrio harveyi, V. fischeri)* come indicatori della qualità delle acque, dimostrando come l'inquinamento ne riduca l'emissione luminosa. La sensibilità del fenomeno bioluminescenza agli inquinanti è nota da tempo per aver favorito lo sviluppo di test basati proprio sul comportamento di batteri luminescenti in presenza di tossicità acuta.

Gli Autori illustrano i risultati preliminari di una ricerca che tende a valutare il rapporto esistente tra concentrazione apparente (è accertato che il metodo della conta batterica su piastra –utilizzato normalmente per questo tipo di indagini– valuta per difetto il reale numero di microrganismi che sono invece presenti mediamente nella comunità marina) dei batteri marini aerobi ed eterotrofi e la loro componente di forme bioluminescenti, con lo scopo di caratterizzare le acque "pulite" e quelle inquinate.

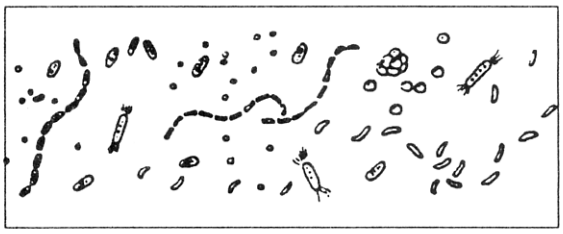
Dall'analisi dei risultati relativi all'esame dei campioni di acqua prelevati in punti appositamente scelti del Golfo di Follonica (Toscana), è chiaramente evidenziabile il confronto tra acque "pulite" e acque inquinate. Nelle prime risulta assai più basso il valore totale delle Unità Formanti Colonie (CFU) rispetto a quello trovato nelle seconde (valori intorno a 7 CFU, contro valori che si elevano oltre le 1000 CFU), mentre più elevata è la frazione di batteri luminescenti delle acque pulite rispetto a quelle inquinate (valori di CFU luminescenti compresi tra un range di 12-19 %, contro un range di 2-9 %). Il numero elevato di batteri eterotrofi è generalmente correlabile con acque ricche di sostanze nutrienti, provenienti spesso da scarichi urbani, che risultano tuttavia caratterizzate da una frazione esigua di luminescenti. In acque inquinate da agenti chimici si riscontrano valori bassi di CFU riferite al totale dei batteri eterotrofi, combinati con valori minimi della frazione bioluminescente, risultando questa molto sensibile ad un largo spettro di sostanze tossiche.

Il metodo, nonostante sia suscettibile di ulteriore sperimentazione e standardizzazione, costituisce senza dubbio un valido punto di partenza per la realizzazione di nuovi tipi di approccio con cui affrontare un problema complesso quale la valutazione della qualità dell'ecosistema marino.

G.N. B.

NAIR S., CHANDRAMOHAN D. & BHARATHI P. - 1992

Differential sensitivity of pigmented and non-pigmented marine bacteria to metals and antibiotics



Water Research, **26**: 431-434. [321]

I batteri isolati dagli ambienti naturali possono mostrare capacità, quali la tolleranza ai metalli o la resistenza agli antibiotici, che forniscono loro vantaggi selettivi e che sono quindi importanti dal punto di vista ecologico.

Gli Autori hanno selezionato, da campioni d'acqua marina costiera prelevata nel Golfo Arabico, 132 ceppi batterici pigmentati e non-pigmentati e li hanno saggiati per verificare la resistenza a dosi crescenti di mercurio, cadmio e zinco e la suscettibilità a cloramfenicolo, kanamicina, penicillina, streptomicina e tetraciclina.

Tutti i batteri isolati erano Gram-negativi ed i gialli erano predominanti (76,5%), seguiti dagli arancioni; i non pigmentati erano in prevalenza bianchi o biancastri.

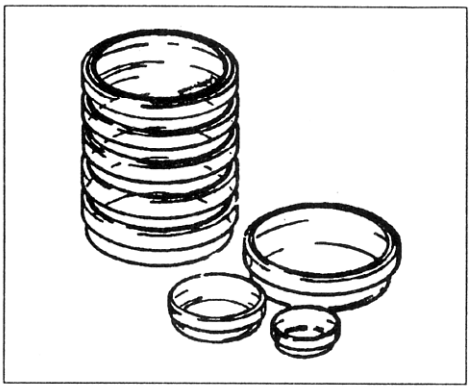
Lo zinco è risultato essere il metallo meno tossico, anche se fra i due gruppi di batteri si è riscontrata una differente tolleranza alle concentrazioni maggiori, essendo i pigmentati più resistenti. Il cadmio è risultato

il metallo più tossico ed i batteri pigmentati in generale più resistenti dei non-pigmentati.

I ceppi pigmentati sono risultati resistenti anche agli antibiotici, ed in particolare alle loro alte concentrazioni; la maggior suscettibilità si è registrata per cloramfenicolo e tetraciclina.

Tutti i ceppi, indipendentemente dalla loro pigmentazione, hanno mostrato resistenza multipla a metalli ed antibiotici.

M. G.



BONADONNA L., DAL CERO C., LIBERTI R., PIRRERA A, SANTAMARIA F., VOLTERRA L. - 1993

Clostridium perfringens come indicatore in sedimenti marini

Ingegneria sanitaria-ambientale, gen.-feb.: 28-30. [322]

La ricerca di indicatori di contaminazione fecale in sedimenti marini non può essere limitata ai coliformi fecali e agli streptococchi fecali in quanto la salinità dell'acqua altera fortemente la composizione della popolazione batterica presente nei sedimenti. Occorre dunque individuare almeno una specie di origine fecale che presenti nel proprio ciclo vitale lo stadio di spora, in grado pertanto di sopravvivere a lungo nell'acqua salata.

A questo scopo si presta bene il *Clostridium perfringens*, in quanto germe sporigeno di sicura origine fecale: esso è dunque in grado di fornire indicazioni, oltre che sullo stato attuale della contaminazione, anche sull'andamento passato dell'inquinamento fecale (umano o animale) dei sedimenti marini.

Le tecniche fino ad oggi messe a punto per isolare ed identificare il *Cl. perfringens* si basano sulla riduzione dei solfiti (il batterio è, infatti, solfito-riduttore). Gli Autori hanno confrontato l'efficacia di tre terreni di questo tipo ricercando il *Cl. perfringens* in campioni di sedimenti (primi 5 cm) lungo le coste dell'Adriatico.

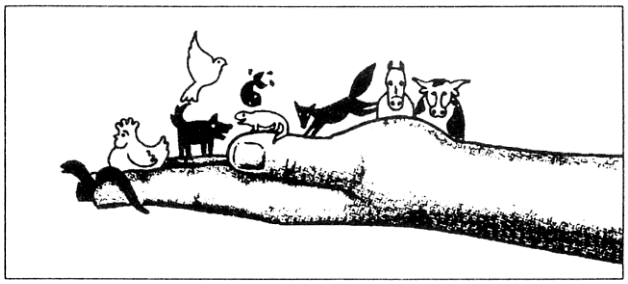
In laboratorio i campioni sono stati diluiti e, dopo trattamento a 70 °C per 10 minuti per disattivare le forme vegetative ed attivare le spore, sono stati filtrati 1 e 10 mL, incubando poi le membrane su tre terreni dell'Oxoid (OPSP, TSN e TSC) in piastra. Per ciascun terreno si è proceduto a tre tecniche di isolamento diverse, incubando le membrane a 37 °C per 24-48 h in: giara per anaerobiosi; in aerobiosi, ma con la membrana capovolta; in aerobiosi con la tecnica del doppio strato.

Per l'identificazione, le colonie positive (nere brillanti, con diametro 2-4 mm) sono state riseminate su TSN (come terreno di mantenimento) e sottoposte alle prove biochimiche: *Cl. perfringens* è un microrganismo gram positivo non mobile, riduce i nitrati e i nitriti, è lattosio fermentante, liquefa la gelatina in 48 h e produce lecitinasi.

Tra i tre terreni l'OPSP si è rivelato il migliore. Il TSN, infatti, ideale per la tecnica "standing tube", si è rivelato di difficile lettura, soprattutto con le membrane non capovolte: le colonie mostravano uno spiccato polimorfismo e non presentavano la caratteristica brillantezza. Il TSC forniva migliori risultati usato in doppio strato, rendendo però più difficile il successivo isolamento delle colonie. L'OPSP si è dimostrato sufficientemente selettivo ed ha fornito risultati soddisfacenti in tutte e tre le metodiche di isolamento adottate, sebbene altri Autori abbiano evidenziato la possibilità che esso esplichi un effetto inibitorio sulla crescita di alcuni stipiti di *Cl. perfringens*.

Su tutti i terreni saggiati, tuttavia, si è riscontrata una notevole interferenza da parte della microflora concorrente che, non completamente inibita, complicava l'isolamento delle colture pure da sottoporre all'identificazione biochimica.

P. P.



MANTOVANI A., GUBERTI V. - 1992

Animals as host of zoonoses

Ann. Ist. Sup. Sanità, **28** (4): 465-471. [323]

Gli Autori passano in rassegna i vari aspetti delle relazioni ospite-parassita ed i fattori che ne possono influenzare l'andamento: i meccanismi con i quali l'ospite tende a minimizzare il danno derivante dalla presenza del parassita (ad esempio lunghi periodi di incubazione nella rabbia o nel tetano), l'immunizzazione che si raggiunge in alcuni casi, gli stadi di sviluppo dei parassiti.

Alcuni protozoi, artropodi ed elminti, prima di raggiungere lo stadio sessuato nell'ospite definitivo (o primario), passano attraverso stadi vitali successivi in diverse specie ospiti (intermedie o secondarie). In alcune specie ospiti il parassita mostra alcune fasi di evoluzione senza però riuscire a completare il ciclo vitale (forma abortiva). La transizione dalla forma abortiva a quella facoltativa è rappresentata dall'ospite sporadico; a lungo termine l'ospite facoltativo tende a divenire obbligato (intermedio o definitivo). L'ospite trasportatore è quello in cui il parassita riesce a vivere, ma in assenza di qualsiasi sviluppo.

Dal punto di vista coevolutivo, viene evidenziato come spesso la relazione ospite-parassita porti ad un "compromesso", per cui l'infezione resta subclinica (inapparente), la malattia diventa un'eccezione e la morte un evento raro. Le infezioni inapparenti vengono distinte in latenti e persistenti: nel primo caso non si verifica moltiplicazione finché non intervengono fattori che alterano l'equilibrio ospite-parassita mentre nel secondo caso il parassita si moltiplica continuamente, pur in assenza di sintomi clinici.

In alcuni casi la morte dell'ospite o la sua forte debilitazione (tale da renderlo facile preda dei carnivori) è una tappa necessaria per il completamento del ciclo vitale del parassita (es. *Coenurus cerebralis*, il cui ospite intermedio è la pecora e le cui cisti –ospitate nella testa– vengono ingerite dal cane, ospite definitivo).

I parassiti che vivono nel sangue richiedono un nuovo ospite ematofago che può essere passivo (insetto pungente), intermedio (es. filaria/culicidi) o definitivo (es. tripanosoma/glossina). Molti animali, rappresentando spesso un serbatoio per la riproduzione di artropodi (zecche, pulci, pidocchi, ...), possono trasmettere zoonosi all'uomo (es. febbre bottonosa). La zoonosi è dunque una malattia trasmessa dagli animali all'uomo e viceversa; nella maggioranza delle 200 zoonosi conosciute l'uomo non costituisce l'ospite necessario: spesso è ospite occasionale, talora finale (trichinellosi, toxoplasmosi).

Per *Taenia saginata* e *T. solium* l'uomo è il solo ospite definitivo, indispensabile per la propagazione della specie. L'uomo può essere (con altri mammiferi) l'ospite definitivo di *Sarcocystis* spp., *Diphyllobothrium latum*, *Paragonimus* spp. e di alcuni schistosomi. Nel caso di *Strongyloides intestinalis* ci sono ceppi adattati agli animali che hanno l'uomo come ospite terminale, così come altri hanno gli animali. Alcuni parassiti intestinali (*Salmonella*, colibacilli, *Campylobacter*, *Cryptosporidium*, *Sarcocystis*, *Giardia*, *Balantidium*, *Strongyloides fuelleborni*, ecc.) possono infettare direttamente l'uomo o le altre specie animali. L'uomo può essere infettato da animali o agire come trasmettitore tra uomini.

Gli escrementi animali sono spesso un veicolo di elezione per la diffusione dei parassiti: ad es. *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*, *Microsporum gypseum*, *Clostridium tetani* ed altri.

Le mutate condizioni di allevamento del bestiame e l'intensificazione zootecnica hanno portato a cambiamenti nelle relazioni ecologiche tra parassiti e animali ospiti di agenti zoonosici. Ad es. ceppi patogeni di *E. coli* (ed altri batteri) hanno trovato nelle condizioni di affollamento degli allevamenti condizioni ideali per una rapida diffusione e sono causa di infezioni umane. In altri casi la tecnica di preparazione dei cibi di origine animale ha favorito la diffusione del parassita

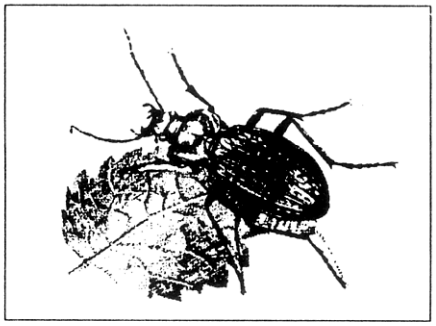
e l'infezione dell'uomo (*Yersinia enterocolitica, Listeria monocytogenes*). Il concetto ospite-parassita non va dunque concepito come ristretto agli animali vivi, ma si estende anche ai prodotti di origine animale.

Le sole zoonosi associate con pandemie serie sono la peste e l'influenza. La peste è stata per secoli una vera calamità per il suo duplice meccanismo di trasmissione (ratto-pulce e uomo-uomo). Anche per l'influenza il ruolo degli animali sembra essere rilevante: alcuni Autori ritengono che la pandemia del 1818 e quella del 1919 fossero di origine animale.

Con alcune eccezioni (certi batteri, protozoi e nematodi intestinali), la scomparsa degli animali ospiti comporta la scomparsa dell'agente patogeno. In alcune zoonosi (es. brucellosi, tubercolosi) l'eliminazione degli animali infetti rappresenta il metodo per eradicare la zoonosi e proteggere l'uomo. In altri casi (es. rabbia) si ricorre alla limitazione demografica degli animali ospiti (volpi e cani randagi) o alla loro vaccinazione per limitare il danno all'uomo. Quando l'intervento sugli animali è impossibile si può ricorrere a modificare le condizioni ambientali (es. *Leishmania* e roditori nel Nord Africa). Quando esiste, il vaccino è un'ottima prevenzione per la propagazione delle zoonosi umane ed animali.

Le zoonosi i cui agenti si localizzano negli organi interni degli animali destinati al consumo umano sono controllabili con ispezioni (es. teniasi, cisticercosi, trichinellosi). Se non è possibile identificare l'agente patogeno nell'animale è necessario procedere con misure sanitarie adeguate come cottura o pasteurizzazione al fine di prevenire l'infezione nell'uomo. I marcati cambiamenti delle abitudini di vita e di alimentazione umana e di allevamento possono condizionare le relazioni future tra ospiti e parassiti; la conoscenza dell'evoluzione del parassitismo può consentirci di tenerlo sotto controllo.

P. P.



GREENWOOD M.T., BIKERTON M.A., CASTELLA E., LARGE A.E.G., PETTS G.E. - 1991

The use of Coleoptera (Arthropoda: Insecta) for floodplain characterization on the River Trent.

Regulated Rivers: Research and Management, **6**: 321-332. [324]

L'insieme degli habitat all'interno di un ecotono ripario forma ambienti biologici caratteristici e molto diversificati. La loro unicità è mantenuta dalle dinamiche proprie dell'alveo quali i movimenti laterali, i depositi alluvionali, la frequenza e la portata delle inondazioni.

La regimazione dei corsi d'acqua e il successivo uso del territorio circostante ha ridotto l'ampiezza e la variabilità di queste zone, oggi sempre più rivalutate come elemento fondamentale per la vita di un corso d'acqua.

La corrente metodologia di valutazione degli idrosistemi fluviali classifica le sezioni uniformi dei corsi d'acqua come settori funzionali e identifica delle unità funzionali all'interno di questi (biotopo e biocenosi). Le comunità animali e vegetali caratterizzano da un punto di vista funzionale queste unità.

Scopo della ricerca è contribuire alla conoscenza delle biocenosi caratterizzanti diverse tipologie all'interno di una valle fluviale utilizzando Coleotteri terrestri (Carabidi e Stafilinidi).

Due aree campione sono state individuate lungo il fiume Trent, uno dei maggiori fiumi regimati dell'Inghilterra. La prima (Repton) è soggetta ad inondazioni naturali mentre la seconda (Gunthorpe) è protetta artificialmente dalle esondazioni. In ciascuna area sono state campionate cinque diverse unità funzionali: fascia riparia, prato umido, bosco umido, pascolo e arativo.

Il campionamento è stato effettuato ponendo in ciascuna stazione 12 trappole a caduta rinnovate ogni 14 giorni, dal maggio al novembre 1990. I Carabidi e gli Stafilinidi sono stati contati e classificati a livello di specie e i dati ottenuti sono stati analizzati statistica-

mente.

In questo lavoro gli Autori riportano i dati della prima raccolta (maggio). Sono state individuate in totale 42 specie di Carabidi e 74 di Stafilinidi; di questi ultimi, 37 sono comuni alle due aree.

Entrambi i gruppi zoologici differenziano con evidenza le diverse unità funzionali; la fascia riparia è risultata la più ricca in specie di Stafilinidi mentre il bosco lo è stato per i Carabidi. Il pascolo e soprattutto l'arativo, al contrario, hanno manifestato la più bassa biodiversità.

Per quanto riguarda il confronto fra le aree, non sono state evidenziate differenze a livello di presenza delle specie; tuttavia a Repton, soggetta ad inondazioni, le unità funzionali sono risultate meno evidentemente differenziate dalla fauna in esame.

A Gunthorpe ci sono infatti meno specie comuni tra le diverse unità funzionali, che risultano pertanto più nettamente separate da un punto di vista faunistico.

Gli Autori attribuiscono ciò alla minore frequenza delle inondazioni e delle variazioni di livello della falda, che svolgerebbero un ruolo di omogeneizzazione del complesso delle unità funzionali legate agli ambienti umidi rivieraschi.

B. M.

HAYCOCK N.E., PINAY G. - 1993

Groundwater nitrate dynamics in grass and poplar vegetated riparian buffer strips during the winter

Journal of Environmental Quality, **22** (2): 273-278 [325]

La funzione di filtro biologico delle fasce di vegetazione riparie è ben documentata per quanto riguarda i periodi vegetativi estivi, mentre risultano meno note l'efficienza e le modalità di funzionamento durante il periodo di quiescenza invernale.

Nel Nord Europa il rilascio di azoto dai terreni agricoli verso i corsi d'acqua è massimo in inverno, raggiungendo l'80% del bilancio annuale. Da qui l'esigenza di aumentare le nostre conoscenze circa il funzionamento di vari tipi di fasce riparie nel corso dell'intero anno.

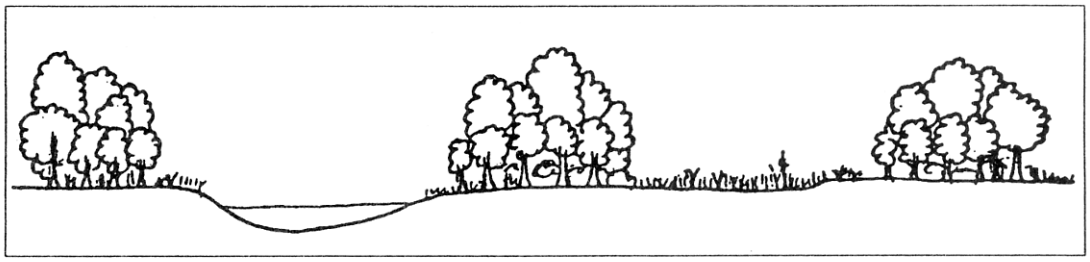
Per questa ricerca gli Autori hanno scelto il fiume Leach, un piccolo tributario del Tamigi che attraversa un'area agricola prevalentemente coltivata a cereali. Nell'anno precedente all'esperimento nella zona erano stati utilizzati fertilizzanti per 120-180 kg N ha^{-1}.

Diverse serie di piezometri sono stati sistemate in due aree riparie di studio: una erbacea ed una con pioppi.

Il flusso di acqua dal territorio circostante verso il ruscello avviene esclusivamente per scorrimento sotterraneo con una profondità massima di 2 m.

La concentrazione di NO_3 è stata calcolata per tutto il periodo invernale. L'assorbimento di N è risultato linearmente correlato al carico complessivo e l'assorbimento era massimo al bordo della zona umida riparia. Nel pioppeto tutto l'azoto proveniente dal territorio veniva assorbito entro i primi cinque m della fascia umida. Con l'aumentare del carico la falda attiva si spostava verso i campi.

Il pioppeto è risultato più efficiente (99% di NO_3 trattenuto) della zona umida erbosa (84%) durante i mesi invernali. Gli Autori ipotizzano che, benché la vegetazione riparia non abbia un ruolo attivo nell'as-



sorbimento dell'N in inverno, tuttavia la sua presenza si manifesta in quanto in grado di fornire C organico come fonte energetica per la biomassa batterica anaerobica. Questa è infatti individuata come principale responsabile della riduzione di NO_3 e la maggiore efficienza del pioppeto è giustificata dalla maggior capacità di questo, rispetto alla zona umida erbosa, di fornire C organico sia per la decomposizione della lettiera, più abbondante, sia per l'emissione di essudati radicali in profondità.

Nel valutare l'effetto filtrante di fasce riparie esistenti o da ripristinare è dunque necessario tener conto dell'efficienza invernale, quando maggiore è l'apporto di NO_3 di origine agricola, badando non solamente alla qualità della vegetazione ma anche a quella del sedimento e all'idrologia locale.

B. M.

BILLINGTON N. - 1991

A comparison of three methods of measuring phytoplankton biomass on a daily and seasonal basis

Hydrobiologia, **226**: 1-15. [326]

La misura della biomassa fitoplanctonica risulta spesso uno strumento fondamentale nelle indagini limnologiche. L'Autore confronta alcuni metodi comunemente impiegati per misurare la biomassa algale (conteggio microscopico, conteggio elettronico e determinazione della concentrazione dei pigmenti) studiando –con rilievi infragiornalieri e stagionali– il fitoplancton del Charnwood Water, un piccolo lago inglese con una superficie di 6 ettari, una profondità massima di 8 m e soggetto a stratificazione estiva.

Gli esami infragiornalieri sono stati effettuati in due giorni primaverili e due estivi, su blocchi di campioni prelevati in diverse ore del giorno in 5 postazioni ravvicinate (circa 4 m) e a tre profondità (0,5-2-4 m). Gli esami stagionali (autunno '78-settembre '81) sono stati effettuati su campioni prelevati col campionatore di Friedinger a 0,5 m di profondità. I campioni di ogni blocco, filtrati per eliminare lo zooplancton e miscelati per compensare l'eventuale microstratificazione, venivano inviati al laboratorio entro un'ora dal prelievo; una parte del campione (100 mL) era conservata con soluzione di Lugol per i successivi conteggi e identificazioni.

All'esame col microscopio inverso sono stati determinati il volume algale totale (TAV), il numero algale totale (NA) e il volume totale del nannoplancton (NAV). Al contatore elettronico di particelle sono stati determinati il numero totale di particelle (TPN), il volume totale del particolato (TPV) e il volume totale del nannoplancton (NPV). All'esame chimico dei pigmenti sono stati determinati la clorofilla *a* (CHL), i feopigmenti (PHEO) e la somma clorofilla *a* + feofitina (PE).

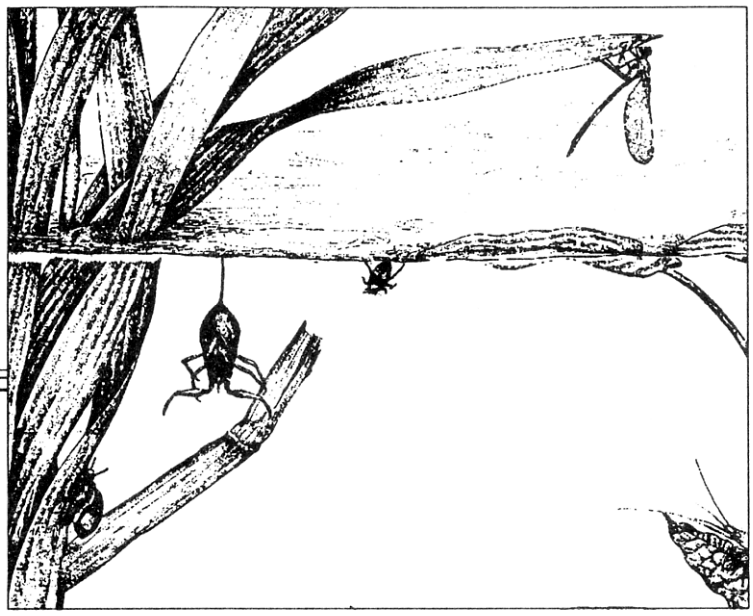
Il confronto dei risultati dei campioni infragiornalieri evidenzia poche correlazioni significative tra i parametri misurati con i tre metodi. All'interno di ciascun metodo, invece, si rilevano diverse correlazioni positive: nel conteggio elettronico tra TPN e TPV, tra TPN e NPV, tra TPV e NPV; nel conteggio microscopico tra AN e TAV e tra AN e NAV. Complessivamente, comunque, i dati mostrano una variabilità elevata e, per la stessa coppia di parametri, si rilevano talora correlazioni positive un giorno e negative o assenti un altro giorno.

L'elaborazione dei dati stagionali, invece, mostra sempre significative correlazioni positive, intra- ed inter-metodiche. I vari parametri mostrano andamenti temporali analoghi, con valori più elevati in primavera e rapidamente decrescenti nei mesi estivi.

I risultati contraddittori con quelli di altri Autori in altri laghi (correlazioni positive nei controlli infragiornalieri, ma assenti su base stagionale) sembrano attribuibili alla diversa composizione in specie del fitoplancton, a fenomeni di predazione esercitata dallo zooplancton erbivoro (che determina frammentazione algale) e a variazioni stagionali nella struttura termica della colonna d'acqua. La scelta del metodo dipende dunque dalle finalità dello studio: l'esame microscopico consente di determinare la composizione in specie, la misura della clorofilla permette di valutare la produttività primaria e il conteggio elettronico fornisce una misura del materiale particolato totale (organico e inorganico).

B. B.

SEGNALAZIONI



STUDI SULLE ARTROPODOCENOSI TERRESTRI DI AMBIENTI UMIDI

Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, 1994.

Il volume, di 333 pagine, è il primo di una serie di libri che raccolgono contributi di ricercatori italiani ed esteri sull'ecologia delle comunità terrestri di Artropodi e di altri invertebrati nelle zone umide di diverse regioni europee.

Torbiere, paludi, lagune, aree golenali, sono ambienti importantissimi per il mantenimento degli equilibri ecologici globali: basta pensare al ruolo di cassa di espansione per le acque fluviali che esse svolgono nei periodi di piena ed alla autodepurazione delle acque fluviali durante le "soste" all'interno di aree lagunari e paludose.

Questi ambienti, la cui evoluzione è strettamente dipendente dagli apporti fluviali, sono ovviamente minacciati da tutte le alterazioni di origine antropica che colpiscono i fiumi.

La fauna delle zone umide è molto studiata per quel che riguarda i vertebrati, in relazione ad esigenze economiche e di tutela molto appariscenti; è invece assai poco conosciuta per ciò che concerne gli invertebrati, in particolare quelli terrestri, nonostante la loro grande valenza ecologica.

Il Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara ha istituito nel 1993 un "Osservatorio sulle Comunità Animali di Ambienti Umidi" che ha sede presso la Stazione di Ecologia del Museo stesso. Le attività dell'Osservatorio, che seguono un indirizzo fortemente auspicato dal Consiglio d'Europa nel corso del seminario "Conserving and Managing Wetlands for Invertebrates" (Vaduz, Liechtenstein, 1991), comprendono la ricerca autonoma svolta dal Museo sul territorio e la promozione dello scambio di informazioni tra gli studiosi del settore che operano in Italia ed all'estero.

La pubblicazione del primo volume di "Studi sulle Artropodocenosi Terrestri di Ambienti Umidi", che raccoglie undici articoli di ricercatori europei, rientra nel progetto di incentivazione del confronto tra le esperienze accumulate, talora in decenni di studi, con l'abbattimento di barriere -anche geopolitiche e lin-

guistiche- tra settori della ricerca ecologica che spesso si sviluppano in modo soltanto parallelo. I lavori contengono descrizioni delle caratteristiche fisico-chimiche degli habitat ben circostanziate e spesso presentano lunghe serie temporali di dati, presupposti ormai considerati indispensabili per una corretta formulazione di teorie ecologiche generali.

Il volume, che è il sesto della serie "Quaderni della Stazione di Ecologia" del Museo stesso, è in vendita (£ 50.000 più spese di spedizione) presso il Museo Civico di Storia Naturale, via De Pisis 24, Ferrara (tel. 0532/203381; fax 249751).

Carlo Corazza

A. Montermini (a cura di)

L'INFANTRIA IN ITALIA

Consorzio Fitosanitario Obbligatorio di Reggio Emilia, 1994

L'Arctide fu trovato nella Pianura Padana, arrivando direttamente dal Paese d'origine. Si aggiunse così una nuova specie dannosa alla nostra fauna che già comprendeva una quarantina di specie esotiche provenienti da varie parti del mondo.

Questo defogliatore, per la vistosità dei danni arrecati anche a numerose piante ornamentali, è stato notato anche dall'uomo della strada causando ingiustificate reazioni di entomofobia dovute alle innocue, sebbene pelose, larve.

Una errata conoscenza del problema, in questi anni, ha portato ad una sovrastima del pericolo e quindi all'impiego di improprie strategie di lotta. La monografia vuole essere una risposta complessiva per tutti coloro che debbono cimentarsi con il flagello dell'*Infantria americana*.

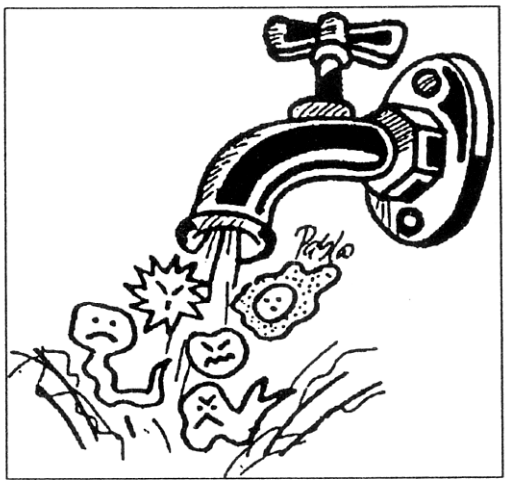
Il volume, di 227 pagine, è suddiviso in una prima parte sulla diffusione, biologia e caratteristiche della specie e in una seconda sui fattori biotici di controllo e sulle strategie di lotta; alla sua realizzazione hanno partecipato ben sedici studiosi di chiara fama.

L'opera, inserita nella collana delle Edagricole di Bologna, costa £ 50.000.

Indice

Diffusione geografica (A. Montermini);
Sistematica e morfologia (S. Zangheri);
Variabilità genetica e struttura delle popolazioni (A. Biasolo);
Biologia (A. Montermini e K.V. Deseo);
Danno e piante ospiti (A. Montermini);
Feromoni sessuali e loro possibilità d'impiego (P. Ferrario, M. Binda, A. Capizzi e P. Trematerra);
Insetti predatori e parassitoidi (F. Bin, C. Ricci e R. Tiberi);
Ragni e altri predatori (R. Groppali e M. Priano);
Gli uccelli predatori (G. Camerini);
Agenti patogeni (K.V. Deseo e A. Danielli);
Vertebrati insettivori (R. Tiberi);
Schematizzazione dell'effetto dei vari fattori biotici sulla sopravvivenza dell'Infantria e sulla conseguente entità di defogliazione (F. Bin e A. Montermini);
Strategie di lotta (M. Boselli).

POLITECNICO DI MILANO



Convegno:

POTABILIZZAZIONE DELLE ACQUE: QUALITÀ E INTERVENTI GESTIONALI

Milano, 13-17 febbraio 1995

I problemi connessi alla qualità delle acque di approvvigionamento hanno assunto, ormai da alcuni anni, un peso via via crescente nel settore della protezione dell'ambiente e della salute. È infatti ormai chiaro a tutti che i rischi connessi ad un approvvigionamento potabile improprio non sono soltanto quelli tradizionali e che pertanto sono sempre più spesso richieste conoscenze specifiche ed aggiornate che consentano di valutare con chiarezza tutti gli aspetti del problema e di impostare gli interventi più opportuni. L'inquinamento delle risorse idriche interessa ormai tutti i comparti ed assume rilievo particolare in quello delle acque sotterranee, che costituiscono la fonte di approvvigionamento prevalente in molte regioni.

Il corso si propone di prendere in considerazione tutti i principali aspetti di carattere normativo, analitico, igienico e tecnologico dell'approvvigionamento potabile riservando particolare attenzione alle problematiche più recenti e diffuse.

Per informazioni:

D.I.I.A.R. - Sez. Ambientale
Segreteria per i corsi di aggiornamento
tel. 02 - 40 91 00 10; fax. 02 - 40 91 00 06
ore 9.00-12.30 e 14.00-16.00 dal lunedì al venerdì