

biologia ambientale

5

settembre
ottobre
1994

BOLLETTINO C.I.S.B.A.

SOMMARIO

EDITORIALE	3
INQUINAMENTO ATMOSFERICO	5
Rete di monitoraggio delle piogge in provincia di Cosenza, grazie all'utilizzo di modelli previsionali di E. Aloj Totaro, R. Ferrillo, T. Gallo, L. Lucadamo	
ATTUALITA'	13
Le piante e l'inquinamento dell'aria Consigli vecchi ... ma sempre attuali	di C. Nali
NATUROPA	18
Per un ambiente vivibile Educazione all'ambiente: unire gli sforzi In Ungheria In Italia La rete "Touch"	di S. Sterling di P. Bos di E. Vajdovitch Visy di G. Spinelli di M. Caha
ABSTRACTS	28
SEGNALAZIONI	38
Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane (vol. 1)	
PAGINE APERTE	39
Valutazione quantitativa di salmonelle in fanghi di risulta	di L. Volterra
NOTIZIE	42
APPUNTAMENTI	44





biologia ambientale

Bollettino C.I.S.B.A. n. 5/1994

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:

Eugenia Aloj Totaro
Mirka Galli
Saverio Giaquinta
Raffaele Ferrillo
Patritia Pezzica
Tommaso Gallo
Cristina Nali
Ilaria Olivato
Laura Volterra

Numero chiuso in redazione il 5/10/1994

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

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

Per iscriversi al C.I.S.B.A. o per informazioni scrivere al:

*Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale,
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

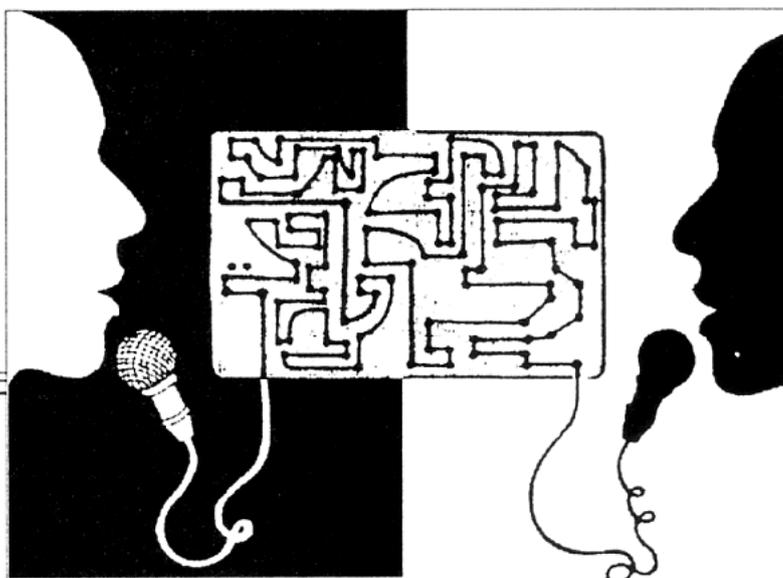
I soci ricevono il bollettino *Biologia Ambientale* e vengono tempestivamente informati sui corsi di formazione e sulle altre iniziative del C.I.S.B.A.

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.

 EDITORIALE



a radio, rivoluzionaria invenzione di Guglielmo Marconi, compirà un secolo l'anno prossimo ed il 1995 sarà giustamente l'anno europeo della Radio.

Se fin dal 1902 Marconi aveva concesso per vent'anni l'uso dei suoi brevetti alle amministrazioni del Regio Esercito e della Regia Marina, è solo nel 1916 che stipula particolari convenzioni con lo Stato italiano per regolamentare l'uso di questi brevetti anche a scopo commerciale. Benché l'inventore bolognese avesse costruito tutta la sua fortuna commerciale in Inghilterra, egli avrebbe voluto porre le sue opzioni anche sul nascente mercato italiano ed aveva quindi cercato in Italia quel clima favorevole alle sue iniziative che invece gli era stato negato da tutti i governi liberali e, in un primo momento, anche da Mussolini.

La sera del 6 ottobre 1924, l'Unione Radiofonica Italiana mandava in onda il suo programma inaugurale, diffondendo le note di Giovinezza; la stazione radiofonica era quella di Roma, da 1,5 KW-antenna.

In un primo tempo la gestione dei servizi radiofonici non era stata presa in seria considerazione; solo quando apparve chiaro che il settore delle radiodiffusioni circolari richiedeva relativamente bassi investimenti iniziali e poteva contare su garanzie statali, le richieste di concessione per l'esercizio della radiofonia si fecero insistenti. Non fermò la radio neppure il primo disastroso tentativo di far udire la voce di Mussolini che,

per un fenomeno di "impedenza", risultò alla ricezione un balbettio sconnesso e incomprensibile.

Mussolini però non comprese il valore della radio come veicolo di propaganda, come mezzo per avere un dialogo con la folla e come strumento di penetrazione culturale e l'utilizzò con moderazione in tutto l'arco della sua carriera politica, anche se gradatamente la radio divenne "strumento" del regime.

Con il regio decreto legge 1 maggio 1924 n. 655 venivano definiti i contenuti delle radiodiffusioni: concerti, teatro, conversazioni, notizie. Veniva inoltre regolato il sistema dei finanziamenti ai futuri concessionari attraverso la pubblicità commerciale ed i canoni di abbonamento: una prassi che resterà immutata in tutta la storia della radiodiffusione italiana, l'unica al mondo ad adottare entrambe le forme di entrata (considerate incompatibili fra loro in altri Paesi).

La radio italiana, superato il primo periodo difficile, progredì rapidamente raggiungendo un posto primario internazionale. Dopo la stazione di Roma, presto rafforzata, entrarono in funzione Milano e Napoli mentre in tempi brevi fu varata la possibilità di scelta fra due programmi.

Come scrisse Sergio Zavoli in occasione di una mostra dedicata alla Radio: «... La lunga vicenda del primo grande mezzo di comunicazione di massa si intreccia con la crescita dell'intero Paese: le notti, ma anche i risvegli, cioè i giorni della civetta, ma anche quelli del sole e del grano. Può dunque dirsi che la memoria storica di questo secolo sarebbe certamente più labile se non potessimo integrarla con la memoria conservata negli archivi della radio, rimasta nei ricordi della gente, rintracciabile nelle esperienze di quanti, per oltre mezzo secolo, hanno operato nel primo medium dell'etere. L'avvento della radio non ha segnato soltanto un incremento quantitativo degli strumenti a disposizione per diffondere il sapere, ma ha modificato in profondità i caratteri e i modi stessi della conoscenza, da quella storica a quella quotidiana ...» «... Attraverso l'etere, un modo di vivere apparentemente indistinto finiva per diventare -registrando e in qualche modo determinando il nostro costume- la storia stessa del Paese. Tutto ciò è passato attraverso l'uso della parola. Il più straordinario utensile dell'uomo -che di volta in volta può farsi strumento di educazione, di fratellanza e persino di amore, ma anche arma di costrizione, di separatezza e persino di odio- continua ad essere ciò che più di ogni altra risorsa umana ci fa, a nostra volta, straordinari.»

INQUINAMENTO ATMOSFERICO



RETE DI MONITORAGGIO DELLE PIOGGE IN PROVINCIA DI COSENZA, GRAZIE ALL'UTILIZZO DI MODELLI PREVISIONALI

Eugenia Aloj Totaro, Raffaele Ferrillo, Tommaso Gallo, Lucio Lucadamo*

Il controllo dei parametri più importanti della biosfera, indici dell'efficienza dei processi ecofisiologici dei principali comparti ambientali, permette di verificare il grado più o meno ottimale con il quale si compiono i cicli biogeochimici tra pedosfera, idrosfera ed atmosfera e l'eventuale sviluppo di perturbazioni dei suddetti cicli dovute ad attività antropiche o fenomeni naturali ad intensità anomala (SMITH F.B., HUNT R.D., 1978).

In tal senso risulta di estrema importanza una conoscenza ben sviluppata dei principali meccanismi che regolano il funzionamento degli ecosistemi e dei processi attraverso i quali le attività promosse dall'uomo siano in grado di modificare l'efficienza dei primi per l'individuazione di parametri specifici che possano costituire oggetto di controllo pressoché continuo (BREDEMEIER M., 1991). Va d'altronde sottolineato che la presenza di attività produttive e di trasformazione operate dall'uomo possono non solo determi-

nare processi di contaminazione generalizzata su macroscale ma anche investire in modo più selettivo determinati distretti nell'ambito dei comparti ambientali interessati, in funzione delle caratteristiche qualitative e quantitative della fonte di emissione degli inquinanti, delle proprietà strutturali e funzionali del comparto nel quale la fonte stessa è collocata e delle vie di interazione del comparto con quelli adiacenti.

In definitiva, non tutti i distretti specifici di ciascun comparto ambientale possono essere soggetti allo stesso rischio di contaminazione, per cui risulta spesso essenziale poter individuare quali sono quelle aree a più alto rischio, oltre che effettuare un controllo più generalizzato per la valutazione dello stato di salute ambientale.

Lo sviluppo di modelli di previsione della diffusione ecosistemica di potenziali contaminanti offre un valido supporto alla ricerca indirizzata in questo senso (PARK C.C., 1989). Uno dei comparti le cui caratteristiche hanno subito una compromissione talvolta allarmante risulta senza dubbio essere l'atmosfera, come si evince dallo sviluppo dei processi di smog

* Cattedra di Ecologia, dipartimento di Ecologia, Università della Calabria - 87036 Arcavacata di Rende (CS)

classico e fotochimico, dall'alterazione del bilancio degli elementi nelle deposizioni umide ed a secco e dalla conseguente ricaduta negativa sugli ecosistemi terrestri ed acquatici sui quali si verificano le suddette deposizioni (HOFFMAN M.R., JACOB D.J., 1984).

Mentre le zone ad elevato grado di industrializzazione e trasformazione ambientale sono soggette a controlli frequenti ed analitici, le aree ove le suddette attività sono rare od assenti sono state scarsamente sottoposte alla verifica dei parametri di qualità ambientale sottostimando sia l'incidenza negativa talvolta non indifferente che possono avere, su microscala, fonti inquinanti locali; sia il fatto che l'inquinamento dell'atmosfera, proprio per le caratteristiche strutturali di tale comparto, può avere connotazioni transfrontaliera ovvero far risentire la sua influenza anche a distanze ragguardevoli dal sito di immissione in atmosfera degli inquinanti (ALOJ E., 1987). La provincia di Cosenza rappresenta senza dubbio un'area ove non esistono realtà industriali od urbane tali da produrre su macroscala fenomeni significativi di deterioramento delle caratteristiche dell'atmosfera tuttavia, proprio per le considerazioni appena fatte, non si può escludere la presenza di distretti specifici ove sia in atto un'alterazione delle caratteristiche delle deposizioni atmosferiche rispetto a quelle che sono mediamente tipiche del territorio della provincia cosentina.

Materiali e metodi

Con il presente lavoro si è proceduto alla realizzazione di una rete, su scala locale, per il controllo delle caratteristiche chimico-fisiche delle precipitazioni piovose in sei aree stazioni nella transizione inverno-primavera 92, (fig. 1a). La scelta delle stazioni: Cozzo S. Lorenzo, Casole Bruzio, Arcavacata, Rose, Luzzi, Acri, è stata realizzata tenendo presente i seguenti punti:

- 1) Presenza di sorgenti lineari, (autostrada A3 SA-RC, S.S. 19), sorgenti puntiformi (l'impianto della Legnochimica) e sorgenti diffuse (centro urbano di Cosenza) localizzate in un distretto territoriale abbastanza ben limitato.
- 2) Le caratteristiche delle fonti relative sia all'intensità di emissione che agli intervalli temporali di attività.
- 3) I parametri climatici più significativi dal punto di vista dello spostamento delle masse gassose e di conseguenza per l'elaborazione di una corretta analisi

previsionale i cui valori sono riportati nella Tab. sottostante:

irradiazione solare	44 mW
velocità vento	3 m/sec
direzione vento	N-NE
media della temp. aria	12 °C

Tali valori sono stati ricavati sia con una campagna di misurazioni antecedente e contemporanea alle determinazioni relative ai parametri chimico-fisici della pioggia sia utilizzando dati da fonte C.N.R., ISTAT, Aeritalia e del piano energetico Reg. Calabria. Una volta individuata l'area complessiva da sottoporre ad indagine, sono state adoperate delle equazioni matematiche (CASELLI M., 1989) per il calcolo della distribuzione degli inquinanti gassosi ad una distanza predeterminata da una fonte di emissione, individuando così dei potenziali distretti a rischio, ed utilizzando gli altri quali controlli per le caratteristiche di fondo delle precipitazioni piovose.

Per la scelta delle stazioni di campionamento sono state utilizzate le sottostanti equazioni matematiche:

$$1) \text{ CM} = \frac{I}{3.14 \cdot S_z \cdot S_y \cdot \mu} \cdot x \cdot (Ah/S_z)$$

$$2) \text{ CM} = 0.80 \frac{I}{S_z \cdot \mu}$$

CM= concentrazione di inquinante alla distanza "X" dalla fonte.

I= Intensità di emissione della fonte espressa come g·s⁻¹

S_z e S_y= Coefficienti di diffusione verticale ed orizzontale delle masse gassose inquinanti.

μ= Velocità del vento in m · s⁻¹

Ah= Termine che esprime la dipendenza di h (altezza di emissione delle masse gassose)

h= h₀ + ΔH ove h₀= altezza effettiva della fonte espressa in m e ΔH rappresenta l'incremento altitudinale in corrispondenza del quale la migrazione dei fumi emessi passa da verticale a prevalentemente orizzontale. Da un punto di vista matematico ΔH si esprime come:

$$\Delta H = 0,047 \cdot \frac{Qh^{0.58}}{\mu^{0.70}}$$

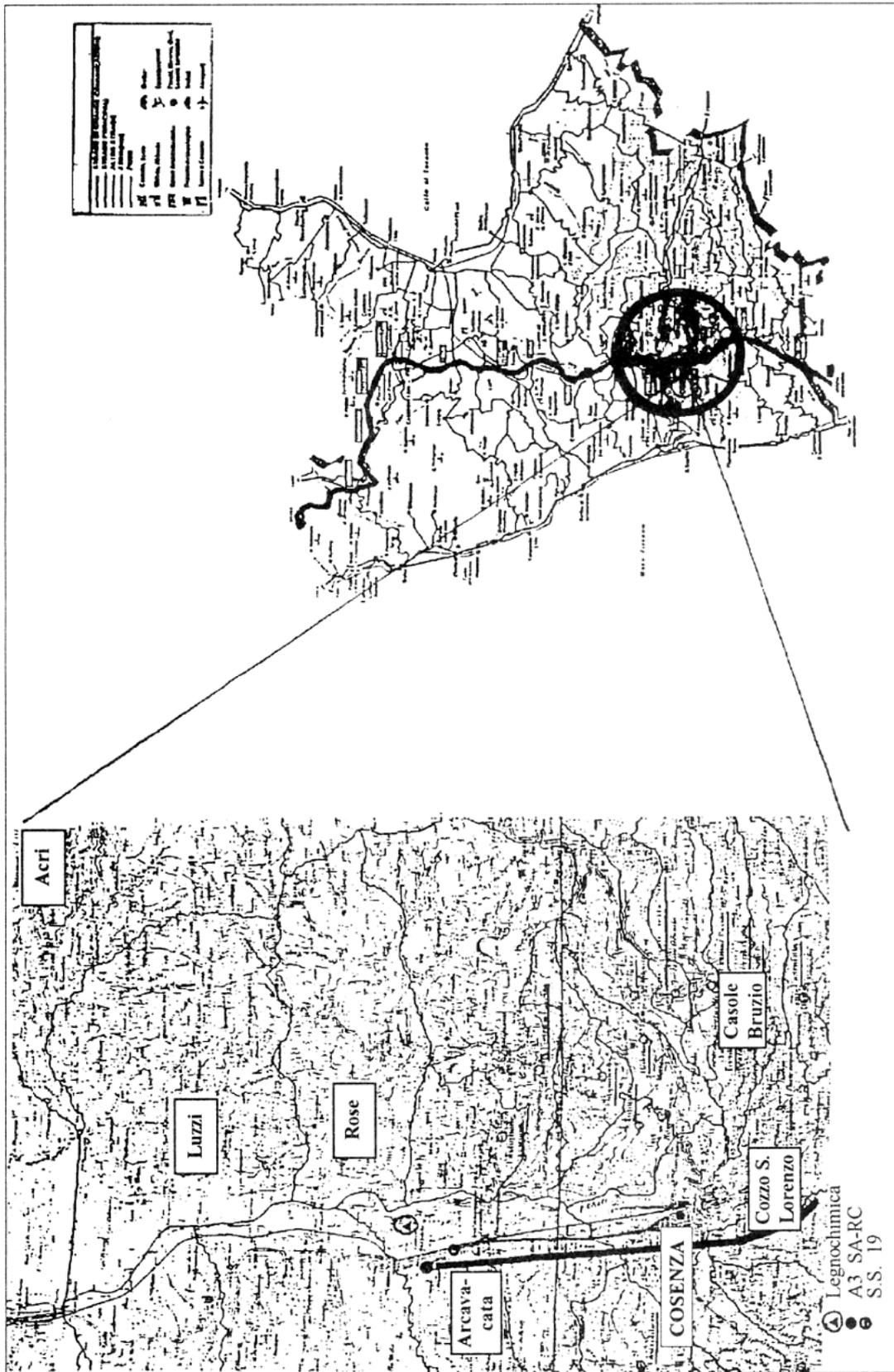


Fig. 1a

A sinistra: cartina Lavoro: ubicazione delle stazioni di monitoraggio

A destra: Carta geografica della provincia di Cosenza. Le aree riquadrate rappresentano le zone territoriali nei quali è stata realizzata la attività sperimentale

$$Q_h = Q \cdot C_p \cdot (T_F - T_A)$$

Q = Portata di emissione della fonte espressa in $m^3 \cdot s^{-1}$

C_p = calore specifico del gas a pressione costante

T_F = temperatura fumi

T_A = temperatura atmosfera

La prima equazione si utilizza per le sorgenti puntiformi, la seconda per quelle lineari, mentre per le sorgenti diffuse, comprendenti in realtà entrambe i due tipi precedenti, si utilizzano sia l'equazione 1 che la 2. Quest'ultima risulta più semplificata nella sua formulazione poiché non tiene conto della dispersione orizzontale, risultando l'intensità di emissione funzione del tempo e dello spazio allo stesso tempo ($I = g \cdot s^{-1} \cdot m^{-1}$).

È ovvio che queste equazioni matematiche adoperate per lo sviluppo dell'analisi previsionale, rivolte all'individuazione delle aree a rischio, non ci hanno permesso di valutare le concentrazioni degli inquinanti gassosi nelle deposizioni umide ma è altrettanto vero che la presenza degli inquinanti, sotto forma gassosa, influenza la concentrazione degli stessi nelle deposizioni umide.

Le analisi sono state effettuate controllando la composizione delle piogge e non direttamente quella gassosa, in quanto è noto che la presenza nelle gocce piovane di una determinata sostanza piuttosto che di un'altra, ed il loro rapporto relativo, sono influenzati strettamente dalla concentrazione atmosferica delle suddette sostanze il cui "inglobamento" nelle gocce di pioggia può avvenire sia al momento della formazione della goccia stessa, in quanto sulla superficie esterna della particella che funge da "centro di nucleazione" della goccia possono essere già adese, per interazione chimica o fisica, molecole di quella sostanza (washing in), oppure durante la caduta della goccia passando attraverso strati d'aria ad altezza decrescente (washing out).

Da un punto di vista operativo si è provveduto ad effettuare un monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche delle precipitazioni atmosferiche, durante il periodo di tempo compreso tra l'ultima decade di febbraio e l'ultima decade di maggio, collocando raccoglitori delle precipitazioni nelle località di: Rose, Luzzi, Acri, Arcavacata, Cozzo San Lorenzo e S. Lucia-Casole Bruzio. La campagna di raccolta delle precipitazioni piovose è stata realizzata collocando, per distretto, quattro raccoglitori in polietilene a se-

zione circolare (30x35 cm) recanti una rete plastificata a copertura per evitare contaminazione da parte di insetti o particelle vegetali, collocati ad un'altezza di 50 cm dal suolo. Subito dopo ogni precipitazione, venivano prelevati 200 ml di acqua piovana, trasportati in laboratorio e sottoposti alla determinazione di: pH, alcalinità, potenziale redox, concentrazione di anioni e cationi.

pH e potenziale redox sono stati misurati utilizzando un elettrodo HANNA HI.8314, l'alcalinità (meq/l) mediante un metodo titolometrico al metil arancio (Berbenni, 1966) e le concentrazioni di anioni e cationi mono e bivalenti (ppm-meq/l) pretrattando i campioni con filtri, per la rimozione di particolato (0,2 μm Anotop ic Whatman) e contaminanti organici (On-guard™ Rp Dionex) e determinazione cromatografica (Cromatografo Ionico Dionex) per via conduttimetrica.

Risultati e Discussioni

L'analisi dei risultati relativi alla composizione chimico-fisica delle precipitazioni piovose nelle sei aree stazione in provincia di Cosenza ha messo in evidenza, prima di tutto, la presenza di componenti chimici che sviluppano un'azione "alcalinizzante" sul valore del pH delle piogge. È ben noto che la sola influenza dell'anidride carbonica derivante dai processi del metabolismo ossidativo degli organismi eterotrofi ed autotrofi unitamente ai processi di combustione naturale sviluppa una debole acidità (pH=5.5) nell'acqua "atmosferica" (Fig. 1b)

I valori di pH misurati in tutte e sei le località prescelte per l'attività di monitoraggio si attestano sui valori compresi tra 5.58 (Arcavacata) e 6.77 (Sito F) (Tab., 1-2-3-4-5-6). Inoltre anche i dati sull'alcalinità mostrano dei valori apprezzabilmente alti tanto come media sul periodo sperimentale prescelto, quanto come andamento delle singole misurazioni, nell'insieme essi mostrano una certa corrispondenza con il valore del pH. Ciò suggerisce la presenza, in atmosfera, di quantità significative di polveri ed aerosol, di origine naturale, in grado di svolgere un'efficace effetto "tamponante" sulle variazioni di acidità delle precipitazioni (Fig. 1b).

Il presumibile contributo dato ai valori di pH e alcalinità dai suddetti fattori viene ulteriormente confermato dalla presenza di quantità alquanto rilevanti

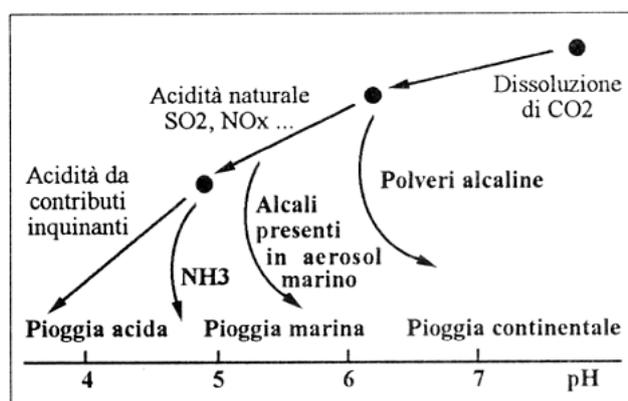


Fig. 1b:
Incidenza di componenti gassose e "particellari" sulle caratteristiche chimiche delle piogge e sul pH relativo

di calcio, ed in secondo luogo di sodio (Vedi tab. precedenti), cationi di provenienza tipicamente "edafica" ed aventi caratteristiche di "basi forti" in soluzione acquosa. Ovviamente tenendo conto del genere di campionamento effettuato non è possibile dire in che misura la presenza di questi cationi sia ascrivibile direttamente al tipo di deposizione umida monitorata (pioggia) o ad eventuali deposizioni a secco "intercettate" dalla superficie utile dei raccoglitori, tuttavia, in entrambi i casi il "significato" del dato rilevato non risulta modificato. Nel complesso, in tutte le aree stazioni, i campioni di pioggia risultano alquanto arricchiti in componenti ioniche, fatto che risulta evidente sia analizzando le concentrazioni delle specie chimiche misurate che verificando la somma delle cariche positive e negative ad esse associate.

In tale ambito un discorso particolare meritano i valori dei rapporti Na/Cl ed SO_4/Cl (Tab. a, b, c, d, e, f). Il primo risulta pari a 0.86 nell'acqua di mare, mentre nei campioni provenienti da tutte e sei le località esso assume valori da 1 a 6 volte maggiori, il che virtualmente esclude un contributo "marino" all'arricchimento di sodio nelle deposizioni che investono l'area compresa dalla "minirete" locale. Il secondo rapporto SO_4/Cl , da un lato parimenti denota che almeno il 90% del flusso totale di zolfo nella zona indagata non è dovuto ad aerosol provenienti dalla fascia costiera mediterranea e, dall'altro che le quantità di zolfo misurate non sono del tutto trascurabili, anche come valore assoluto.

Resta da definire quale possa essere la principale

sorgente terrestre delle specie alcaline rinvenute in quantità così elevate quali componenti delle precipitazioni. Per quanto riguarda la verifica dell'attività previsionale, si può ritenere che i dati ottenuti diano un sostegno soddisfacente alla validità delle elaborazioni matematiche realizzate. Da questo punto di vista il dato più significativo risulta nel constatare che i valori, in assoluto più bassi di pH si rinvengano proprio in corrispondenza di quelle aree che potenzialmente sono più esposte al rischio di risultare investite dal flusso di emissioni gassose derivanti da processi di combustione di origine antropica.

Difatti, le località Arcavacata di Rende e Cozzo S. Lorenzo, non solo presentano i valori medi di pH più bassi (rispettivamente 5.58 e 5.79) ma anche un abbassamento costante di tale parametro per l'intero arco di tempo sperimentale rispetto alle altre quattro località: ciò suggerisce che durante il trimestre preso in esame, nonostante la presenza di componenti, naturali, che tamponano fortemente le variazioni di acidità delle deposizioni atmosferiche, si riscontra un contributo costante, di origine antropica in grado di ridurre il pH delle precipitazioni piovose.

Laddove si prenda in esame, nuovamente il summenzionato rapporto SO_4/Cl esso risulta più alto in assoluto (2.93) nella località di Arcavacata (collettore delle emissioni gassose degli scarichi autoveicolari provenienti dall'Autostrada A3 e dalla SS19, nonché dall'impianto della Legnochimica), seguito da quello (2.5) determinato nei campioni di pioggia raccolti nella località di Cozzo S. Lorenzo (investita dalle emissioni gassose provenienti dal vicino centro urbano di Cosenza), mentre nelle altre quattro aree stazioni oscilla tra 1.41 e 2.3. Ciò suggerisce che la SO_2 , proveniente da processi di combustione antropica, sia in una certa misura responsabile della acidificazione delle precipitazioni piovose riscontrate nelle due aree summenzionate.

Conclusioni

Il lavoro svolto ha realizzato una duplice finalità, lo sviluppo di una semplice metodica previsionale che ci ha permesso di posizionare i raccoglitori di pioggia nei sei punti o aree stazioni, nonché la messa a punto di una rete locale per il monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua piovana, non solo come strumento di controllo sistematico di determinati pa-

Tab. 1-6:

Andamento dei valori relativi ai principali parametri chimici dei campioni di pioggia raccolti nelle sei stazioni, durante l'intervallo di tempo sperimentale.

Le concentrazioni ioniche sono espresse in mg/l, (Le stesse unità valgono per le tabelle successive, mentre

*l'alcalinità è espressa in meq/l).

Sito "A" (Cozzo S. Lorenzo)

mg/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
pH	5,99	6,41	5,85	5,6	4,99	5,87	5,79
Alcal*	0,47	0,38	0,25	0,51	0,25	0,55	0,40
Redox	48	33	53	62	98	47	56,8
Na ⁺	4,44	10,9	3,23	3,99	0,9	3,12	4,44
NH ₄ ⁺	1,53	2,07	0,42	0,32	0,6	1,81	1,13
K ⁺	1,98	0,82	0,44	0,64	0,27	2,3	1,08
Mg ²⁺	1,33	1,26	0,52	0,51	0,36	0,85	0,81
Ca ²⁺	11,2	8,03	3,53	5,13	2,71	7,52	6,37
Cl ⁻	2,04	5,45	5,28	2,86	1,41	0,9	2,99
NO ₃ ⁻	7,5	6,79	1,26	1,64	2,78	3,31	3,38
SO ₄ ⁼	10,2	15,4	5,21	5,83	5,43	5,07	7,86

Tab. 1

Sito "D" (Rose)

mg/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
pH	6,38	-	6,75	6,33	6,41	-	6,46
Alcal*	0,23	-	0,07	0,18	0,19	-	0,17
Redox	35,0	-	12,0	36,0	32,0	-	28,7
Na ⁺	6,53	-	5,46	3,33	2,56	-	4,47
NH ₄ ⁺	1,34	-	-	-	-	-	-
K ⁺	0,92	-	1,19	0,03	0,03	-	0,54
Mg ²⁺	1,38	-	0,53	0,60	0,43	-	0,73
Ca ²⁺	6,34	-	2,14	1,22	1,05	-	2,68
Cl ⁻	3,56	-	1,55	0,67	0,50	-	1,57
NO ₃ ⁻	2,40	-	0,47	0,49	0,35	-	0,93
SO ₄ ⁼	2,98	-	2,44	2,94	2,38	-	2,68

Tab. 4

Sito "B" (Casole Bruzio)

mg/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
pH	6,82	7,06	6,30	5,75	5,65	6,1	6,28
Alcal*	0,21	0,18	0,88	0,74	0,64	0,94	0,12
Redox	21,0	11,0	14,2	54,0	59,5	34,2	32,3
Na ⁺	11,9	14,2	9,32	9,84	1,75	3,12	8,36
NH ₄ ⁺	4,41	3,83	0,74	0,39	0,35	2,25	2,00
K ⁺	2,13	2,21	1,15	1,21	0,62	3,84	1,86
Mg ²⁺	4,43	2,26	1,57	1,39	0,52	1,72	1,98
Ca ²⁺	48,2	84,1	18,6	17,0	10,0	16,8	32,4
Cl ⁻	9,70	12,2	12,2	8,67	1,54	3,08	7,90
NO ₃ ⁻	24,9	30,1	4,00	3,72	2,51	11,4	12,8
SO ₄ ⁼	24,2	34,1	7,23	8,88	7,61	21,5	17,2

Tab. 2

Sito "E" (Luzzi)

mg/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
pH	6,50	-	6,70	6,73	6,48	-	6,60
Alcal*	0,26	-	0,31	0,08	0,27	-	0,23
Redox	26,0	-	15,0	14,0	13,0	-	17,0
Na ⁺	6,57	-	3,05	6,05	6,32	-	5,51
NH ₄ ⁺	-	-	-	-	-	-	-
K ⁺	0,06	-	0,03	0,66	0,05	-	0,20
Mg ²⁺	1,03	-	0,40	0,71	0,80	-	0,73
Ca ²⁺	4,96	-	1,23	2,69	3,77	-	3,16
Cl ⁻	1,46	-	1,47	5,77	4,89	-	3,39
NO ₃ ⁻	2,43	-	1,16	6,17	5,55	-	3,82
SO ₄ ⁼	6,69	-	2,31	5,14	4,02	-	4,54

Tab. 5

Sito "C" (Arcavacata)

mg/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
pH	5,58	6,23	5,43	5,54	4,81	5,65	5,58
Alcal*	0,32	0,38	0,26	0,38	0,47	0,35	0,36
Redox	57,0	29,0	64,0	66,0	109	62,0	64,5
Na ⁺	4,89	10,1	8,22	4,01	0,57	6,28	5,68
NH ₄ ⁺	-	0,48	-	-	0,51	0,67	0,55
K ⁺	0,71	0,98	0,89	0,55	0,24	1,04	0,73
Mg ²⁺	2,02	1,56	1,04	0,49	0,25	7,46	2,13
Ca ²⁺	6,23	7,06	7,25	4,25	1,69	2,35	4,28
Cl ⁻	1,99	8,70	7,94	5,52	7,19	8,31	6,60
NO ₃ ⁻	4,05	3,78	2,81	0,77	1,04	0,71	2,19
SO ₄ ⁼	5,36	10,1	8,01	5,31	1,92	3,48	5,70

Tab. 3

Sito "F" (Aciri)

mg/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
pH	6,81	-	6,60	6,93	6,77	-	6,77
Alcal*	0,23	-	0,22	0,16	0,20	-	0,20
Redox	9,0	-	21,0	4,0	7,0	-	10,2
Na ⁺	9,93	-	5,21	6,07	7,90	-	7,27
NH ₄ ⁺	0	-	0	0	0	-	-
K ⁺	0	-	1,06	0,69	0,88	-	0,66
Mg ²⁺	1,16	-	0,41	0,73	0,77	-	0,76
Ca ²⁺	5,28	-	1,12	2,66	4,59	-	3,41
Cl ⁻	1,47	-	0,76	6,16	5,36	-	3,43
NO ₃ ⁻	2,43	-	0,23	6,32	4,54	-	3,39
SO ₄ ⁼	6,69	-	3,83	4,60	6,97	-	5,52

Tab. 6

Tab. a-f:

Le Tab. a (Cozzo S.Lorenzo), b (Casole Bruzio), c (Arcavacata), d (Rose), e (Luzzi), f (Acri), mostrano anche la la somma, la differenza e la media dei rispettivi ioni positivi e negativi (in meq/l).

SITO A

meq/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
S+	1002	1118	395	508	254	742	670
S-	391	585	278	229	198	184	311
Diff.	611	533	118	280	57	557	359
Na/Cl	3,36	3,10	0,94	2,15	0,98	5,35	2,6
SO ₄ Cl	3,69	2,09	0,73	1,51	2,84	4,16	2,5

Tab. a**SITO D**

meq/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
S+	750	-	446	413	372	-	500
S-	197	-	98	109	66	-	117
Diff.	553	-	368	304	306	-	383
Na/Cl	2,73	-	5,44	2,46	7,85	-	4,62
SO ₄ Cl	0,59	-	1,11	3,22	3,35	-	2,06

Tab. d**SITO B**

meq/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
S+	3584	5269	1536	1444	655	1338	2304
S-	1179	1539	560	490	242	718	788
Diff.	2405	3731	976	954	413	619	1516
Na/Cl	1,89	1,80	1,18	1,75	1,75	1,56	1,7
SO ₄ Cl	1,84	2,06	0,44	0,76	3,65	5,15	2,3

Tab. b**SITO E**

meq/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
S+	843	-	531	535	778	-	671
S-	211	-	165	361	304	-	260
Diff.	632	-	426	174	474	-	410
Na/Cl	7,05	-	3,19	1,61	1,99	-	3,46
SO ₄ Cl	3,32	-	1,12	0,63	0,58	-	1,41

Tab. e**SITO C**

meq/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
S+	637	911	784	418	163	678	598
S-	226	688	427	272	255	312	363
Diff.	411	223	357	146	-92	366	234
Na/Cl	5,12	6,30	6,92	3,37	0,34	3,72	4,29
SO ₄ Cl	2,61	2,92	3,14	2,08	0,53	0,95	2,04

Tab. c**SITO F**

meq/l	11/3	20/3	1/4	13/4	23/4	8/5	Media
S+	774	-	513	512	642	-	595
S-	242	-	100	365	362	-	267
Diff.	532	-	413	147	280	-	343
Na/Cl	3,20	-	10,6	1,51	2,26	-	4,39
SO ₄ Cl	3,24	-	3,61	0,53	0,92	-	2,07

Tab. f

rametri ambientali, ma anche quale verifica delle previsioni effettuate.

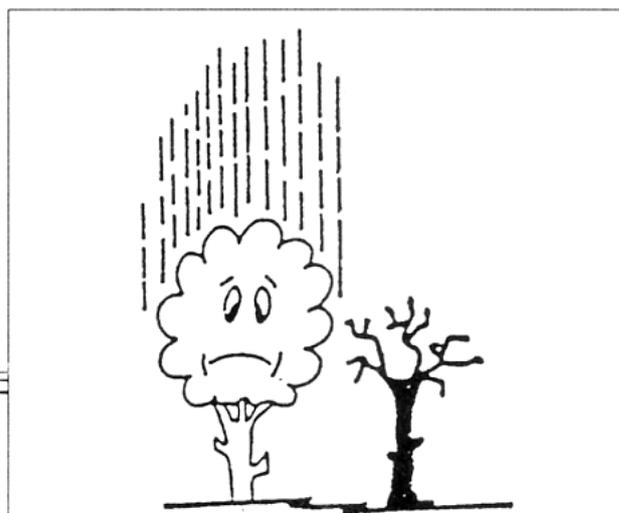
Le risultanze sperimentali hanno dimostrato che le fonti antropiche individuate, di emissioni gassose, risultano sviluppare un effetto continuo ed alquanto significativo sulla realtà territoriale presa in esame, e come anche una metodologia previsionale piuttosto semplice può portare risultati soddisfacenti, che permettono di "preindirizzare" le analisi ambientali per l'individuazione di possibili aree "a rischio" collettori di sostanze inquinanti dovute ad attività umane.

In secondo luogo il monitoraggio della composizione chimica delle piogge nel distretto territoriale relativo all'hinterland cosentino ha messo in evidenza un significativo arricchimento ionico delle precipitazioni, un pH superiore al punto naturale di equilibrio denotante la presenza di precipitazioni "alcaline", ed un contributo, su scala locale di processi di acidificazione delle piogge laddove esistano attività umane che producono scorie gassose, in quantità e ritmi tali, da modificare i valori naturali.

BIBLIOGRAFIA

- ALOJ E. - 1989. Inquinamento atmosferico e rischio ambientale: le piogge acide, un insulto per il territorio e la salute dell'uomo. *Ambiente Salute Territorio*, vol. 3: 9-16.
- BERBENNI P. - 1966. Recenti progressi di idrologia. *Monitore Tecnico*, Milano.
- BREDEMEIER M. - 1986. In B. Ulrich (ed.): Raten del Deposition, Akkumulation und des Austrage toxischer Luftverunreinigungen als Mab der Belastung und Belastbarkeit von Waldokosystemen. *Ber. d. Forschungsz. Waldokosys. Univ. Göttingen B2*, 11-25 pp.
- BREDEMEIER M. - 1987. Quantification of ecosystem-internal proton production from the ion balance of the soil. *Plant and Soil*, 101: 273-280.
- BREDEMEIER M., MATZNER E., ULRICH B. - 1988. A simple and appropriate method for the assessment of atmospheric deposition in forest ecosystem monitoring. In: M. Unsworth and D. Fowler (eds.): Atmospheric deposition processes at high elevation sites. *D. Reidel Publ. Comp.*, London.
- BREDEMEIER M. - 1988. Forest canopy transformation of atmospheric deposition. *Water, Air, Soil Poll.*, 40: 121-138.
- BREDEMEIER M. - 1989. Nature and potential of ecosystem internal acidification processes in relation to acid deposition. In: J.W.S. Longhurst (ed.): Acid Deposition. *British Library Technical Communications*.
- BREDEMEIER M., ULRICH B. - 1991. Input/output analysis of ions in forest ecosystem. Paper presented at the First European Symposium on Terrestrial Ecosystem, Firenze, (Italy), May 18-21, 1991. To be published by *Elsevier*.
- CASELLI M. - 1989. L'inquinamento atmosferico. *Editori Riuniti*.
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE - 1990. Metodi analitici per le acque (Istituto Ricerche sulle Acque). Vol. 8.
- GALLOWAY J.N., LIKENS G.E. - 1981. Acid precipitation: the importance of nitric acid. *Atmosf. Environ.*, 15: 1081-1085.
- HOFFMAN M.R., JACOBS D.J. - 1984. Kinetics and mechanisms of the catalytic oxidation of dissolved sulfur dioxide in aqueous solution: An application to night-time fog water chemistry. In: SO₂, NO and NO₂ oxidation mechanisms: Atmospheric consideration. J.G. Calvert. London, *Butterworth*.
- IRWIN J.G., WILLIAMS M.L. - 1988. Acid rain: Chemistry and transport. *Environ. Pollut.*, 50: 29-59.
- MOSELLO R. - 1991. Situazione degli studi sulla chimica delle deposizioni atmosferiche umide nel 1988 in Italia. *Ministero dell'Ambiente - Servizio valutazione impatto ambientale, informazione ai cittadini sullo stato dell'ambiente. Documenta dell'Istituto Italiano di Idrobiologia, n° 29, Pub. n° 4*.
- SERRINI G., BIANCHI M., GEISS H., MARCHETTO A., MOSELLO R., MUNTAU H. - 1990. Intercalibrazione RIDEP 1/90. *Ministero dell'Ambiente - Servizio valutazione impatto ambientale, informazione ai cittadini sullo stato dell'ambiente. Documenta dell'Istituto Italiano di Idrobiologia, n° 27, Pub. n° 3*.
- PARK C.C. - 1989. Piogge acide. *F. Muzzio Ed.*
- SMITH F.B., HUNT R.D. - 1978. Meteorological aspects of the transport of pollution over long distances. *Atmosf. Environ.*, 12: 461-477.

ATTUALITA'



LE PIANTE E L'INQUINAMENTO DELL'ARIA

di Cristina Nali*

Si è svolto a Pisa il 7-8 Aprile 1994 l'Incontro di Studio su "Le piante e l'inquinamento dell'aria: aspetti biologici ed economici" che -nell'ambito di un nutrito programma dei lavori- ha preso in esame le diverse tematiche che vedono coinvolti i rapporti tra piante e contaminanti atmosferici. Come noto, le piante costituiscono innanzitutto delle vittime a causa della loro sensibilità all'inquinamento, da cui consegue nelle colture agrarie una riduzione dei risultati produttivi in termini quanti-qualitativi spesso non associata a concomitanti effetti macroscopicamente visibili. Merita ricordare come le principali problematiche dell'inquinamento dell'aria siano state messe in luce proprio in conseguenza dei dannosi effetti subiti dalla vegetazione. È possibile sfruttare questa sensibilità impiegando idonei vegetali come indicatori della presenza e degli effetti di composti inquinanti. Esistono infine le premesse, anche in termini pratici, di utilizzare le piante come agenti di detossificazione per depurare l'ambiente da sostanze nocive. Altro aspetto da tenere presente è quello legato ai processi di veicola-

zione di elementi tossici per gli animali (es. metalli pesanti) nella catena alimentare, fenomeno in cui i vegetali possono fungere da elemento chiave.

Ha aperto i lavori scientifici il professor Ivo Allegrini (Direttore dell'Istituto per l'Inquinamento atmosferico, CNR, Roma), il quale ha descritto i lineamenti storici dell'inquinamento in Italia. In particolare è emersa la natura dinamica del fenomeno, con il rapido cambiare di scenari, per cui il quadro dei contaminanti di maggiore interesse si presenta in evoluzione. Indubbiamente, il problema principale è oggi rappresentato dagli ossidanti fotochimici (ozono in primo luogo). È interessante notare come, sebbene le sorgenti dei precursori dell'ozono siano tipicamente di origine urbana (provenendo essenzialmente dai gas di scarico veicolari), sia stata ampiamente dimostrata la presenza di rilevanti livelli di questo inquinante anche in aree extraurbane, rurali e forestali. La tossicità degli ossidanti è fattore di indiscussa preoccupazione non solo per la salute umana ma anche -e soprattutto- per quella delle comunità vegetali.

I lavori sono proseguiti articolandosi in tre sessioni: aspetti fisiologici e metabolici, biomonitoraggio, aspetti economici e normativi.

* Sez. Patologia Vegetale, Dip.to CDSL, Università,
Via del Borghetto, 80 - 56124 Pisa (Fax 050/544420).

Aspetti fisiologici e metabolici

È stata questa la sessione che ha visto la più ampia presentazione di contributi e partecipazione di convegnisti, che hanno raggiunto il numero di 300. Il Professor Gian Franco Soldatini (Università di Pisa), nella sua introduzione all'argomento, ha esaminato gli effetti biochimici provocati dagli inquinanti atmosferici sulla vegetazione, con particolare riferimento al biossido di zolfo ed all'ozono. Chiave di volta per la comprensione dei meccanismi alla base di questa interazione è stata l'evoluzione delle metodologie utilizzate (maggiormente adeguate a mettere in evidenza effetti fisiologici, biochimici e molecolari), unitamente all'abbandono in fase sperimentale dell'applicazione di dosi di inquinante elevate ed irrealistiche. Queste non solo hanno contribuito scarsamente alla acquisizione di conoscenze ma hanno anche accreditato l'ipotesi, dimostratasi poi infondata, che al di sotto delle concentrazioni minime necessarie per provocare sintomi visibili non si avessero neanche effetti biochimici e quindi variazioni produttive.

Sono stati presentati innanzitutto i "progress report" di gruppi interdisciplinari che stanno da tempo studiando l'effetto di esposizioni naturali (in Val Padana e a Viterbo) e simulate (a Pisa) agli inquinanti sulle prestazioni produttive e sui parametri fisiologici di piante agrarie.

Le altre relazioni hanno evidenziato l'azione degli inquinanti su importanti attività metaboliche, quali: stimolazione di processi di detossificazione finalizzati alla metabolizzazione dell'inquinante o alla eliminazione dei radicali liberi da questo prodotti per via diretta o indiretta; modificazione dell'attività e della composizione isoenzimatica di enzimi specifici (superossidodismutasi, perossidasi); alterazioni di processi complessi come la sintesi proteica, la fotosintesi, la respirazione.

Di particolare interesse sono state le applicazioni di metodiche innovative non invasive finalizzate alla valutazione precoce, in fase pre-sintomatica, degli effetti fitotossici; tra queste merita una menzione la tecnica della fluorescenza della clorofilla, per la quale è in avanzata fase di sviluppo anche la metodologia che fa uso del laser. Le colture di tessuti e le altre novità in campo biotecnologico (es. anticorpi monoclonali) sono ormai utile corredo anche nelle ricerche di carattere fitotossicologico.

Biomonitoraggio

In questa sessione, coordinata dal Prof. Pier Luigi Nimis (Università di Trieste), sono stati presentati e sottoposti a dibattito lavori riguardanti esperienze di monitoraggio degli inquinanti mediante piante superiori e licheni in diverse città ed aree extraurbane italiane. In tutti i casi riportati, l'impiego di metodi basati su bioindicatori ha consentito di ottenere una efficace valutazione della qualità ambientale, con eccellente risoluzione in termini spaziali e con un limitato dispendio di risorse economiche ed umane. Le potenzialità anche in campo didattico di queste metodologie sono state ripetutamente sottolineate. Si considerino, a confronto, gli eccellenti risultati da tempo conseguiti dai gruppi che si occupano di biomonitoraggio della qualità delle acque correnti con l'elaborazione dei dati relativi alle analisi delle mappe faunistiche delle popolazioni dei macroinvertebrati.

Nonostante i positivi risultati ottenuti e gli innegabili vantaggi rispetto alle tecniche convenzionali di analisi di tipo chimico-fisico, la platea ha espresso qualche perplessità sulla piena applicazione dei bioindicatori, dovuta essenzialmente alla mancanza di standardizzazione delle metodologie del biomonitoraggio che in molti casi sono ancora relegate alla fase sperimentale e, proprio per questo, prive al momento di un riconoscimento ufficiale. A ciò si aggiunga lo scetticismo dei chimici ambientali, i quali spesso giudicano soggettiva e poco affidabile la bioindicazione; peraltro, come più volte sottolineato, l'obiettivo dei ricercatori è di disporre di un mezzo complementare e non sostitutivo alle analisi strumentali convenzionali. Sono state gettate anche le basi per una razionale evoluzione del biomonitoraggio, cercando di rimuovere i principali fattori al momento limitanti; ad esempio, la presentazione di un kit miniaturizzato per la individuazione di livelli fitotossici di ozono al suolo ha suscitato molto interesse. Notevoli anche le potenzialità espresse dalla biosensoristica.

Il ruolo essenziale della biostatistica per l'analisi dei dati ambientali –ivi compresi quelli generati dall'attività di biomonitoraggio– è stato opportunamente sottolineato.

Data l'importanza dell'argomento e la viva partecipazione dimostrata dai presenti, è stata auspicata la rapida istituzione di un gruppo di lavoro che possa coordinare (magari in un workshop a livello nazionale

dedicato specificatamente all'argomento) le attività ed i collegamenti tra le diverse unità impegnate nel settore, allo scopo di sviluppare al meglio gli studi e consentire una ricaduta pratica alle evidenze sperimentali.

Aspetti economici e normativi

Questa sessione, introdotta dal Professor Luciano Iacoponi (Università di Pisa), è stata in massima parte dedicata ai principi della valutazione economica dei danni arrecati dall'inquinamento atmosferico al comparto agricolo. I lavori hanno riguardato, oltre agli aspetti puramente metodologici, anche esempi di applicazione pratica sia di sistemi informatizzati per la previsione degli effetti di situazioni di inquinamento, che di stime monetarie di costi economici connessi ad episodi ormai avvenuti.

Ampio spazio è stato dedicato alle difficoltà che si incontrano nella valutazione del danno ambientale, le quali condizionano alcuni elementi strutturali della interpretazione stessa necessitando dell'utilizzazione di metodologie diverse in relazione a: le tipologie dei beni danneggiati; i soggetti passivi, privati o pubblici, coinvolti nel fenomeno; i prodotti inquinanti, riguardo alla loro diffusione spaziale ed alla continuità temporale, ai loro effetti diretti e da accumulo.

In questo contesto di riferimento è imperativa la considerazione di numerosi parametri di carattere tecnico ed economico e, pertanto, la coagulazione delle varie competenze (fisiopatologia vegetale, agronomia, economia agraria, ecc.). Ciò ha fornito lo spunto anche per una riflessione conclusiva in merito alla sostituzione del paradigma economico oggi dominante, basato sul binomio 'tecnologia-mercato', con uno nuovo fondato su informazione ed organizzazione, che dovrebbe giustificare il passaggio della società da uno sviluppo economico esogeno e dissipativo ad uno autocentrato e conservativo.

È stata pure evidenziata la opportunità che la nostra legislazione si doti -al pari di altre realtà geopolitiche più avanzate- di strumenti normativi (i cosiddetti standard di qualità) finalizzati alla tutela della vegetazione e non solo della salute umana in materia di tossicologia ambientale.

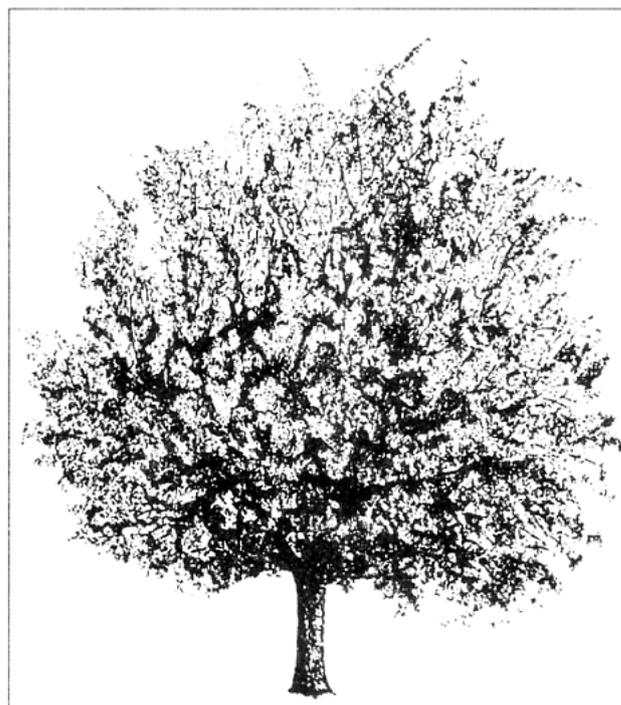
L'interesse della Unione Europea per lo sviluppo delle conoscenze nei settori in questione è stato pure messo in opportuno risalto.

Alla fine delle due giornate di studio, il primo degli obiettivi che gli organizzatori dell'Incontro si erano prefissati è stato sicuramente raggiunto: l'aggregazione di competenze diverse per costruire "qualcosa" (gruppi di lavoro, ad esempio) per cominciare una nuova fase dell'attività di ricerca con l'ambizione di potersi confrontare ad armi pari a livello internazionale, una volta acquisite su questo argomento la preparazione, l'organizzazione e la convinzione necessarie.

Come evidenziato anche in conclusione della manifestazione, la fitotossicologia è materia ancora molto giovane, viziata in origine da una serie di errori di fondo (ad esempio, l'ingiustificato interesse nei confronti di esposizioni non realistiche agli inquinanti) e non comprimibile all'interno di una singola traiettoria disciplinare. Anche gli aspetti didattici dell'argomento meritano una opportuna valorizzazione.

Gli Atti del Convegno (in lingua inglese) sono in corso di stampa come numero speciale della rivista internazionale "Agricoltura Mediterranea", ed è prevista la loro uscita per l'inizio del 1995.

Per eventuali informazioni: *Prof. Giacomo Lorenzini, Sez. Patologia Vegetale, Dip.to CDSL, Università, Via del Borghetto, 80 - 56124 Pisa (Fax 050/544420).*



**CONSIGLI VECCHI ...
... MA SEMPRE ATTUALI**

da: *A Manual for Technical Presentation*,
by Dan Pratz and Len Ropez, published by the
American Association of Petroleum Geologist, 1978

CONSIGLI INFALLIBILI PER FARE UN DISCORSO VERAMENTE ORRIBILE

Seguendo scrupolosamente i consigli di seguito indicati raggiungerai l'obiettivo di far sì che tu ed il tuo lavoro rimangano del tutto oscuri e ti garantirai un pubblico ridotto ai minimi termini per la successiva conferenza. Perseverando nello sforzo otterrai l'assegnamento, nel successivo meeting internazionale, dell'ambito orario delle 18.00 del Venerdì.

Diapositive

1. Utilizza numerose diapositive. Una regola pratica è di cadenzare regolarmente una diapositiva ogni 10 secondi. Se non hai un numero sufficiente di diapositive, chiedile in prestito al relatore precedente o muovi avanti e indietro le diapositive.
2. Fornisci il maggior numero possibile di informazioni su ogni diapositiva. Grafici con almeno una dozzina di linee sovrapposte, tabelle con 100 entrate e cartine con 20 o 30 località sono le immagini che producono il maggior effetto; sono tuttavia egualmente valide le equazioni con almeno 15 termini e 20 variabili. Un'alta densità di dettagli e di dati poco importanti generalmente favorisce domande acute da parte del pubblico.
3. Utilizza caratteri piccoli. Chiunque non abbia la fortuna di sedere in prima fila o di possedere un binocolo non è probabilmente abbastanza ben disposto a seguire il tuo discorso comunque.
4. Utilizza tabelle e figure tratte direttamente da pubblicazioni. Ciò ti aiuterà ad ottenere gli obiettivi di cui ai punti 2 e 3 e ridurrà al minimo il dispendio di energie per preparare il discorso.
2. Non provare il discorso mai e poi mai, neanche brevemente. I discorsi vengono meglio quando nascono spontaneamente ed in ordine casuale. Lascia all'esercizio degli ascoltatori il compito di riorganizzare i tuoi pensieri e di dare un senso a quello che hai detto.
3. Discuti ogni diapositiva nei minimi dettagli, soprattutto quelli su elementi irrilevanti per il tuo discorso. Se sospetti che in sala ci sia qualcuno ancora sveglio, torna su una diapositiva già vista e discutila ancora.
4. Sistemati davanti allo schermo del proiettore, borbotta e parla il più velocemente possibile specialmente quando tratti punti importanti. Una strategia alternativa è quella di parlare molto lentamente, lasciare ogni frase incompiuta e puntualizzare ogni pensiero con "ahhh", "umhh" o analoghi mugugni ugualmente istruttivi.
5. Agita l'indicatore luminoso intorno alla stanza, o almeno muovi il raggio rapidamente sulla diapositiva con piccoli cerchi. Se riesci a farlo con destrezza, il 50% delle persone delle prime tre file (e di quelle con il binocolo) avrà la nausea.
6. Utilizza tutto il tempo a tua disposizione ed almeno metà, ma non tutto, di quello del relatore successivo. Questo ti eviterà domande astruse e fastidiose e costringerà il moderatore a correre per tutte le relazioni successive. Ricorda: gli altri relatori non hanno nulla di importante da dire. Se l'avessero avuto, si sarebbero fatti assegnare un orario precedente al tuo.

Esposizione

1. Non organizzare il tuo discorso in anticipo. È preferibile, anzi, non pensarci nemmeno fino a che non viene annunciato il tuo nome dal moderatore della sessione. E, soprattutto, non scriverlo mai: potrebbe cadere in mani nemiche.

Se tutto ciò non è nel tuo stile o nei tuoi obiettivi, allora probabilmente faranno al caso tuo i seguenti consigli.

CONSIGLI PER UNA MIGLIORE ESPOSIZIONE

Preparazione delle diapositive

Principi generali

1. Le diapositive devono essere poche, semplici e leggibili da tutti nella sala. È consigliabile ricorrere a servizi professionali, se sono disponibili, per la loro preparazione.
2. Utilizza il numero di diapositive che ritieni realmente necessario e che sarai in grado di illustrare nel tempo che ti è concesso. Come regola generale, sarà di effetto una diapositiva di presentazione che richiede uno o due minuti.
3. Dedica ogni diapositiva ad un singolo fatto, idea o sentenza. Illustra i punti principali o le tendenze, ma non i dati in dettaglio. Non mostrare formule ed equazioni lunghe o complicate. Ogni diapositiva dovrebbe restare sullo schermo per almeno 20 secondi.
4. Usa il minor numero possibile di parole nei titoli, sottotitoli e didascalie. Ricorda che le abbreviazioni standard sono accettate.
5. Usa caratteri stampatello. Non usare caratteri serif o corsivi. Una regola pratica per l'altezza minima leggibile è di 3 mm sulla diapositiva finita. Non ricavare diapositive da illustrazioni o tabelle che sono state preparate per delle pubblicazioni: raramente vanno bene. Un buon modo per verificare il tuo materiale è quello di guardarle ad una distanza di 30 cm per ogni pollice (2,54 cm) di grandezza dell'originale: se non riesci a leggere facilmente le scritte, nemmeno il pubblico vi riuscirà nella diapositiva proiettata.
6. Il colore aggiunge creatività, interesse e chiarezza alle illustrazioni e dovrebbe essere utilizzato ogni qualvolta possibile. Ricorda che i colori contrastanti sono più facili da distinguere.
7. Usa il formato per proiettore da 35 mm; assicurati che le diapositive siano pulite e in buon stato.
8. Esamina criticamente ogni diapositiva e verifica l'intero set in condizioni di illuminazione sfavorevoli prima di utilizzarle alla conferenza. Talvolta nei meeting non si dispone delle migliori condizioni di illuminazione.
9. Segna con un punto o una tacca l'angolo inferiore sinistro di ogni diapositiva nella posizione corretta per essere vista; ruotala verticalmente di 180° per metterla nel caricatore. La tacca permetterà di verificare immediatamente se le diapositive sono inserite nel caricatore nella giusta posizione. Numera tutte le diapositive nella giusta sequenza e consegnale all'ad-

detto alle proiezioni nell'ordine in cui le vuoi mostrare. Questo è importante poiché le diapositive potrebbero cadere ed essere caricate in modo disordinato. Arriva qualche minuto prima della tua relazione per dare il tempo all'addetto di preparare le diapositive.

Tabelle

1. Non usare più di 3-4 colonne verticali e 6-8 righe: ogni informazione aggiuntiva risulterebbe illeggibile.
2. Non usare linee verticali od orizzontali dominanti: distraggono la visione e creano confusione nella diapositiva.
3. Quando è possibile, presenta i dati attraverso grafici a barre o a linee anziché attraverso tabelle. I grafici a colori sono molto d'effetto.

Grafici

1. Di norma, non usare più di una o due curve sul diagramma; usane tre o quattro al massimo, solo se sono ben distinte.
2. Etichetta direttamente ogni curva; non utilizzare simboli o legende.
3. Non mostrare dati puntiformi, a meno che non sia importante proprio la dispersione dei punti.

Esposizione

1. Scrivi il discorso in anticipo, in modo da organizzare le tue idee e rendere chiari i punti chiave. Come soluzione di ripiego, scriviti un riassunto dettagliato: annota solo le considerazioni essenziali e riserva i dettagli alla pubblicazione.
2. Fai delle prove. Se ti è possibile, esponi la relazione ad uno o più dei tuoi colleghi e chiedi loro suggerimenti per delle miglioni. Se il discorso dura più a lungo del tempo concesso, elimina le parti meno essenziali e riprova.
3. Parla lentamente e distintamente. La scelta dovrebbe cadere su parole semplici. Usa parole efficaci e frasi brevi. Le parole dovrebbero rafforzare il materiale visivo.
4. Nel rispetto degli altri relatori e del pubblico, mantieni nel tempo prestabilito. Ciò è essenziale per lasciare tempo adeguato per le domande e la discussione e per il rispetto degli orari.
5. Rivolgiti al pubblico mentre parli e parla nel microfono verso il pubblico in ogni momento. Se hai bisogno di vedere quanto viene proiettato sullo schermo, premunisciti di figure o copie sul tavolo del relatore.



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° 74, 1994

Ed. Centro europeo per la conservazione della natura

Consiglio d'Europa, Strasbourg.

PER UN AMBIENTE VIVIBILE

Stephen Sterling*

“L'educazione ambientale sta salvando il pianeta!” Sarà un titolo in prima pagina che i nostri figli e nipoti leggeranno un giorno sui giornali del ventunesimo secolo? Probabilmente no, ma l'idea è appena esagerata se si considera il ruolo fondamentale che possono svolgere educazione, formazione e sensibilizzazione in questo campo, ruolo riconosciuto dal documento Agenda 21 della Conferenza delle Nazioni Unite (CNUED) in questi termini: “l'educazione è di importanza fondamentale per quanto riguarda il favorire uno sviluppo durevole e il migliorare la capacità degli individui ad affrontare i problemi di ambiente e sviluppo”.

Questo riconoscimento da un'istanza così autorevole del ruolo dell'educazione ambientale è particolarmente importante se la si considera nel suo contesto storico. Il termine di educazione ambientale era appena conosciuto 25 anni fa. Oggi, i Ministri dell'Unione europea ritengono che essa sia parte integrante, necessaria all'educazione di ogni cittadino europeo e fattore fondamentale del successo della politica ambientale a livello nazionale e comunitario.

Questo il messaggio del Quinto Piano di Azione per l'Ambiente della Commissione. Sulla stessa linea, la posizione di diversi Stati membri della Comunità, i cui dirigenti cominciano ad ammettere che la politica ambienta-

le, per avere il consenso della popolazione, deve essere accompagnata da misure sull'educazione, la formazione e la partecipazione.

Le Origini

La nascita dell'educazione all'ambiente può essere attribuita essenzialmente a due cause. La prima risulta dalla propria storia. Dalla Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente, svoltasi a Stoccolma nel 1972, che ha riconosciuto un legame fra educazione e qualità dell'ambiente, l'educazione ambientale è stata approvata da organizzazioni internazionali che gli hanno conferito uno statuto ufficiale e che gli hanno dedicato vari programmi.

A questo proposito possiamo citare il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (PNUE) dell'Unesco, che ha lanciato, nel 1975, il suo programma internazionale di educazione relativo all'ambiente, l'Unione Internazionale per la conservazione della natura e delle sue risorse (IUCN) e, in particolare, il Consiglio d'Europa che, dal 1975, ha organizzato una serie di incontri e di conferenze di notevole importanza, su diversi aspetti dell'educazione ambientale.

La seconda causa è legata all'evoluzione del dibattito sull'ambiente che, da Stoccolma, si preoccupa meno di problemi specifici e riflette una maggiore presa di coscienza della necessità di considerare insieme ambiente ed economia o conservazione e sviluppo, in modo che le due parti dell'equazione possano essere conciliabili se

* The Old Forge, Frome St Quintin, GB - Dorchester DT2 OHG

vogliamo lasciare alle future generazioni un ambiente sano e ricco di risorse. Si può dire che questa progressiva presa di coscienza, nonché la comprensione che implica, fanno parte dell'evoluzione di ogni società.

È necessario un cambiamento radicale dei modi di pensare e delle pratiche, come raccomandato da documenti fondamentali (si veda il rapporto Brundtland del 1987 e il piano di azione "Salvare il pianeta: strategia per il futuro della vita", lanciato nel 1991). Questi due documenti, come pure più recentemente Agenda 21, hanno evidenziato il ruolo fondamentale dell'educazione nell'elaborazione di economie e di modi di vivere più durevoli.

Obiettivi consensuali

L'educazione ambientale risale dal punto di vista storico allo studio della natura, in cui ricerche sulla vita selvatica e sugli ecosistemi svolgono un ruolo fondamentale. Tuttavia, nei due ultimi decenni, essa ha fatto progressi, in particolare per quanto riguarda il contenuto e i metodi. Cioè, il suo campo è così vasto che essa comprende diversi obiettivi educativi come pure numerosi problemi e argomenti legati all'ambiente.

I campi di interesse sono vari (ambienti locali, cultura ed ambiente, ecologia, studi urbani, patrimonio, conservazione, problemi mondiali, ecc.) così come i metodi di approccio scelti. Tuttavia, questa diversità va di pari passo con un largo consenso sulla filosofia e sugli obiettivi dell'educazione ambientale, sempre abbondantemente ispirati alla Conferenza organizzata dall'UNESCO a Tbilissi nel 1977, durante la quale gli obiettivi sono stati così definiti:

- sviluppare la consapevolezza e la presa in considerazione dell'interdipendenza delle condizioni economiche, sociali, politiche ed ecologiche nelle zone urbane e rurali;
- dare a tutti la possibilità di acquisire le conoscenze, i valori, gli atteggiamenti, la responsabilità e le competenze necessarie per proteggere e migliorare l'ambiente;
- suscitare negli individui, nei gruppi e nella società in generale nuovi comportamenti nei confronti dell'ambiente.

Se la terminologia può sembrare un attimo behavioristica per la nostra epoca, gli obiettivi rimangono tuttavia una dichiarazione d'intenti importante e una sfida per tutto ciò che riguarda la politica e la pratica educative. Nel 1992, il capitolo 36 dell'Agenda 21 ha aggiunto una nuova sfida a quelle precedenti, proponendo di riorientare tutte le esigenze educative sull'ambiente e sullo sviluppo e invitando i governi ad elaborare strategie miranti ad integrare ambiente e sviluppo in una azione unitaria nei prossimi tre anni.

La dimensione europea

Nel caso dell'Europa, l'educazione ambientale ha e avrà un ruolo fondamentale da svolgere per varie ragioni. Ovviamente, i problemi ambientali si pongono su scala europea; essi superavano le frontiere nazionali prima ancora che fosse firmata con il Trattato di Maastricht la definizione di una politica comune in questo campo. Gli scarti tra Europa occidentale ed Europa dell'Est in materia di ambiente e di situazione economica sono preoccupanti.

Il processo di integrazione e di armonizzazione dell'Europa ha suscitato la volontà di una maggiore partecipazione locale come pure la riscoperta dell'identità, della cultura e del patrimonio locali. L'educazione ambientale, a questo riguardo, può svolgere un ruolo importante sviluppando la fiducia, le conoscenze, i valori e le competenze creative che permetteranno agli individui di migliorare la qualità della loro vita e del loro ambiente sia a livello locale, sia a livello internazionale.

Quali sono i progressi realizzati?

Gli articoli di questo numero di Naturopa danno un'idea di alcuni progetti e reti interessanti, risultanti dall'educazione ambientale e che contribuiscono ad arricchirla. Lo sviluppo delle reti internazionali costituisce un segno assai incoraggiante nel contesto europeo. Si tratta sia di movimenti informali come "Touch", che riunisce piccoli gruppi innovatori di tutta Europa, sia di grandi progetti come quello intitolato "l'azione della scuola a favore dell'ambiente" che ha realizzato un importante lavoro di innovazione nelle scuole con l'aiuto dell'Organizzazione di Cooperazione e di Sviluppo Economico (OCSE). Anche la Comunità europea appoggia progetti internazionali, in particolare dall'adozione nel maggio 1988 della risoluzione relativa all'educazione ambientale.

A livello governativo, vari paesi cominciano ad avviare misure che favoriscono l'educazione ambientale, tuttavia sembra che nessuno abbia ancora elaborato e adottato una strategia nazionale per coordinare la pianificazione dell'ambiente e dell'economia.

Sedici anni dopo Tbilissi, quasi sei anni dopo la pubblicazione della risoluzione del 1988 della Comunità europea, e due anni dopo il Vertice sulla Terra di Rio, le misure a favore dell'educazione ambientale costituiscono più buone intenzioni intergovernative e governative (che non sono per niente impegnative) che azioni sul campo o elaborazione e applicazione di strategie nazionali (che richiedono impegni e risorse finanziarie).

Per anni, vi sono stati esempi di pratiche interessanti in materia di educazione ambientale, dappertutto dove c'erano insegnanti e educatori, centri di studi sul campo e associazioni consapevoli dei vantaggi e dell'efficacia di

quest'approccio per l'allievo, l'insegnante e l'ambiente. Tuttavia, su scala regionale o nazionale questi esempi sono sempre stati localizzati e isolati.

Oggi, grazie in parte ai mezzi moderni di comunicazione, è molto più facile scambiare idee, esperienze e materiali. Alcuni sono capaci di sfruttare questa situazione, come lo dimostra, da alcuni anni, lo sviluppo di progetti comuni. Tuttavia, la maggior parte delle organizzazioni e dei progetti di educazione ambientale mancano dei mezzi e degli appoggi necessari, in particolare a livello locale.

L'educazione all'ambiente è essenzialmente interdisciplinare e globale e richiede metodi pedagogici sperimentali. Ciò pone problemi agli istituti dall'insegnamento disciplinare o tematico, con metodi tradizionali. In compenso, i più adattabili ne traggono generalmente grande profitto, visto che la qualità dell'apprendimento e la motivazione aumentano sia da parte degli insegnanti che degli allievi.

Nonostante un maggiore interesse, in particolare negli ultimi anni, rimane molto da fare in tanti campi, in particolare nella formazione iniziale e permanente degli insegnanti e nel campo della ricerca. Bisogna, inoltre, estendere l'educazione e la formazione all'ambiente agli ambienti extra-scolastici: insegnamento superiore, commercio e industria, liberi professionisti, ecc.

Resta ancora molta strada da percorrere prima che l'insieme della popolazione, e soprattutto i giovani, abbiano le conoscenze necessarie sui problemi ambientali coi quali il nostro mondo sta già confrontandosi. Tuttavia, può darsi che l'entusiasmo di numerosi studenti ed insegnanti, le pressioni di categorie particolarmente sensibilizzate, i mezzi offerti dalle telecomunicazioni, i legami tra reti internazionali di educazione ambientale e la pressione delle dichiarazioni della Comunità europea e di altre organizzazioni intergovernative abbiano come effetto di suscitare un'offerta più sistematica in materia di educazione ambientale per tutti, in un futuro relativamente vicino.

Errori da evitare

Per il momento, i dirigenti devono evitare diversi errori. Non devono, per esempio, ritenere che l'educazione ambientale sia solo compito della scuola. Se vogliamo un'Europa più sana, l'educazione ambientale deve continuare per tutta la vita ed essere insegnata in tutti gli ambienti e settori della società. I dirigenti devono, inoltre, essere attenti a non confondere educazione ed informazione. L'informazione può contribuire ad accelerare la presa di coscienza, ma l'educazione implica un processo più profondo di cambiamento personale e, di conseguenza, sociale.

Inoltre, essi non devono confondere la sensibilizzazione ai problemi ambientali (relativamente importante) con la comprensione dei problemi (che è scarsa), neppure la comprensione con la capacità e la volontà di modificare i comportamenti. Tuttavia, non si tratta neanche di assimilare l'educazione ambientale a campagne per la protezione dell'ambiente: gli effetti positivi dell'educazione ambientale sono ormai riconosciuti. Un quarto errore da evitare consiste nell'accontentarsi di progetti o programmi prestigiosi, anche se eccellenti, ma di durata limitata, trascurando un insegnamento permanente interdisciplinare o integrato in tutti i programmi di studio, ufficiali o meno.

Infine, i dirigenti non devono aspettarsi che la sola educazione modifichi la situazione e che si possa fare a meno di una politica ambientale. Ogni progresso verso una società ed un'economia durevoli risulterà da vari fattori che includono l'opinione pubblica, una buona copertura dei media, cambiamenti tecnologici, politiche e misure economiche e che interessano tutti i settori della società. La strategia educativa a favore dell'ambiente deve assolutamente essere rafforzata e non ostacolata da altre politiche governative. Inoltre, essa deve appoggiarsi sulle iniziative e sulle esperienze esistenti, invece di cercare di orientarle.

Una sfida e una occasione

L'educazione ha un ruolo particolare da svolgere, specialmente se vogliamo veramente impegnarci per uno sviluppo ecologicamente durevole. E' giunto il momento di intensificare i nostri sforzi e di agire a favore di una educazione all'ambiente in Europa, di avviare pienamente e senza aspettare i grandi orientamenti dell'Unione europea, dell'Agenda 21 e dei governi. In Europa abbiamo accumulato in questo campo, per oltre vent'anni, una competenza ed un'esperienza sulle quali possiamo appoggiarci. Inoltre sappiamo che l'educazione ambientale è efficace. Già attualmente, in modo intuitivo o alla luce di prove scientifiche, buona parte della gente si rende perfettamente conto che la qualità dell'ambiente e gli ecosistemi sono sempre più minacciati.

Tra tutto il ventaglio delle misure proposte ai governi o ai poteri locali, l'educazione è l'unica capace di sensibilizzare gli individui alla natura, agli altri, alle conseguenze dei loro comportamenti nei confronti dell'ambiente e per l'uomo e per il futuro.

Nella metà degli anni '90, questo futuro sembra pieno di incertezze e di minacce per il benessere della popolazione. Se non cogliamo subito l'occasione di garantire uno sviluppo durevole grazie all'educazione ambientale per tutti, le generazioni future probabilmente non ce lo perdoneranno.

EDUCAZIONE ALL'AMBIENTE: UNIRE GLI SFORZI

Peter Bos*

Da qualche decennio, le attività educative relative all'ambiente e alla natura si sviluppano nei Paesi Bassi. Diverse ONG e agenzie governative elaborano e diffondono valigette pedagogiche e guide, propongono corsi, gite, formazioni, studi sul campo e lanciano tutta una serie di iniziative di questo genere. Numerosi gruppi e molte associazioni partecipano all'organizzazione delle attività sia scolastiche che extra-scolastiche. Il governo centrale, come pure i poteri provinciali o locali, favoriscono tutte queste azioni. Bisogna sottolineare che, in termini di finanziamento, lo Stato ha speso nel 1993 31,5 milioni di fiorini per l'educazione ambientale contro 11,2 milioni nel 1988.

In seguito alla presentazione di un libro bianco sull'educazione ambientale, nel 1988, il Parlamento olandese ha chiesto ai Ministri –non solo a quello dell'Ambiente e del Patrimonio naturale– di prevedere una maggiore partecipazione finanziaria ed un migliore coordinamento tra le iniziative del governo nazionale e le altre. Tuttavia è stato praticamente impossibile trovare un denominatore comune per elaborare una strategia governativa. Il settore dell'educazione ambientale è diventato una specie di supermercato che copre tutto un ventaglio di prodotti, di clienti e di fornitori. La natura stessa dell'argomento rende le cose ancora più complicate. Dopo tutto, l'educazione ambientale è per natura un problema di valori, di norme e di atteggiamenti. L'ingerenza del governo costituisce, di conseguenza, un problema sensibile.

A questo proposito si è dovuto superare la mancanza di impegno concreto; infatti, per la prima volta, l'elaborazione di un quadro interministeriale per l'educazione ambientale, ha obbligato vari Ministri a riflettere sulla propria visione della comunicazione in materia di ambiente.

Piano di educazione formale 1991-1994

La decisione presa nel 1990 da sei ministri di lanciare un'azione comune per promuovere l'educazione ambientale nel sistema educativo formale rappresenta un progresso importante. Questo progetto interministeriale, coordinato dal Ministero della Pubblica Istruzione e delle

Scienze comporta due caratteristiche importanti:

- esso mira ad integrare l'educazione ambientale non solo nelle materie scolastiche, ma nella scuola stessa; un approccio, dunque, decisamente innovatore perché trasforma la scuola, e cioè sia l'amministrazione scolastica che i genitori, in fattore di cambiamento;
- le scuole costituiscono organismi indipendenti e dunque l'iniziativa di usare nuovi materiali, consigli o appoggi particolari deve essere proposto dalla base. Nuovi programmi sono destinati a rafforzare più che a sostenere le attività attuali in materia di educazione ambientale. Una somma di circa 70 milioni di fiorini, che comprende sia finanziamenti diretti che fondi già esistenti è stata attribuita a questo settore per il periodo 1991-1994. Le scuole e gli organismi intermediari sono stati invitati a fare proposte e ciò ha facilitato l'avvio di diversi progetti nell'insegnamento elementare, medio, professionale e agricolo. Vari mezzi di comunicazione vengono utilizzati per favorire la partecipazione delle scuole e per diffondere informazioni ed esperienze. Viene poi effettuata una valutazione per determinare se i fondi supplementari sono effettivamente usati per l'obiettivo fondamentale: l'integrazione strutturale dell'educazione all'ambiente nelle materie scolastiche e nelle scuole.

Piano generale di educazione ambientale

Questa attribuzione di fondi all'insegnamento formale non evita la necessità di elaborare per l'educazione ambientale un piano strategico particolare per il settore extra-scolastico. Ecco perché, nel 1992, ci siamo rivolti ad una consulenza. Ci siamo ispirati, con riconoscimento, a documenti internazionali quali "Salvare il pianeta" e "Agenda 21" come pure ai consigli sulla pianificazione della Commissione per l'educazione e la comunicazione dell'UICN. Questo studio ha permesso l'elaborazione del "Piano generale di educazione ambientale", presentato dal governo olandese nell'autunno del 1993.

In questo documento, sette ministri hanno unito i loro sforzi per aiutare individui e gruppi ad imparare come integrare i principi di una gestione durevole nelle decisioni e nelle attività sociali ed individuali. Il piano è basato sulla necessità di una integrazione, di una coerenza e di una pianificazione comune a tutti i livelli e fra tutti gli attori, in particolare per quanto riguarda il settore educativo extra-scolastico. Si tratta di una strategia più che di

* Presidente del gruppo di lavoro interministeriale sull'educazione ambientale nei Paesi Bassi. Ministero dell'Agricoltura, della Gestione della Natura e della Pesca. PO Box 20401, NL - 2500 EK L'Aia.

un piano finanziario, nonostante la ricerca di una maggiore qualità ed efficacia possa richiedere maggiori finanziamenti. L'obiettivo fondamentale è direttamente legato al messaggio principale dei documenti già citati e consiste nell'aiutare gli individui e i gruppi ad imparare come integrare i principi di una gestione durevole nelle decisioni e nelle attività sociali ed individuali.

Un aspetto fondamentale della strategia consiste nell'insistere sull'integrazione dell'educazione ambientale nell'azione quotidiana dei gruppi e delle organizzazioni di ogni tipo. Bisogna, di conseguenza, che le organizzazioni intermediarie competenti, anche se non partecipano alle iniziative, collaborino perlomeno attivamente all'elaborazione e alla gestione dei programmi.

Siccome si tratta qui dell'aspetto più originale del Piano, vorrei dare qualche precisazione sulla strategia.

Evoluzione recente

Da qualche anno l'importanza dell'educazione ambientale per i cambiamenti sociali sembra suscitare un crescente interesse. I dirigenti, oltre il settore dell'educazione ambientale, cominciano a rendersi conto che cambiamenti veri e propri richiedono la partecipazione di tutta la collettività, individui e gruppi. Il documento "Salvare il pianeta" propone un obiettivo: "abbiamo bisogno di valori, di economie come pure di società diverse da buona parte di quelle attuali per preservare il nostro pianeta e per promuovere una migliore qualità di vita per tutti".

Nei Paesi Bassi, questo punto di vista è stato sottolineato di recente nell'elaborazione del Piano nazionale per una politica ambientale. Al termine di numerosi dibattiti e di tante tavole rotonde con noti esperti, siamo giunti alla conclusione di importanza fondamentale che l'applicazione di tale politica viene considerevolmente ostacolata dalla mancanza di partecipazione e di impegno dei cittadini e questo si verifica a tutti i livelli.

Di conseguenza, siamo sempre più convinti che una larga partecipazione costituisca la condizione *sine qua*

non di un cambiamento radicale mirante ad una società basata sui principi di una gestione durevole. Se è necessario un cambiamento dei valori alla base, allora occorre ottenere la partecipazione dei cittadini.

L'educazione ambientale sta cercando di seguire tali indicazioni: ci si preoccupa sempre di più di gruppi specifici e la sfida consiste nell'associare strettamente i problemi di educazione ambientale alle attività principali dei gruppi e delle organizzazioni. Se le misure decise ricevono pratica attuazione, l'educazione ambientale può diventare per le organizzazioni uno strumento per assumere le loro responsabilità nei confronti dell'ambiente. In questo modo viene stimolato un meccanismo collettivo mirante alla presa di coscienza generale e ad azioni precise in un determinato contesto sociale. Quest'analisi è essenziale perché contribuisce a superare uno dei principali problemi dell'educazione ambientale e cioè il peso degli ostacoli sociali, materiali ed economici, che spesso influiscono più delle argomentazioni ecologiche sulla decisione degli individui. Incoraggiando il cambiamento di comportamento dei gruppi nei quali i cittadini agiscono, si possono perlomeno ridurre gli ostacoli sociali, la reticenza degli individui a mettersi in avanti e ad agire personalmente. Questo concetto basato sulla partecipazione deve essere considerato complementare più che sostitutivo delle forme più tradizionali dell'educazione ambientale che si sono dimostrate una fonte ricca di ispirazione e di motivazioni personali. Mi riferisco in particolare ai vari tipi di attività di svago che contribuiscono a creare veri legami con il nostro ambiente naturale.

In pratica

L'idea di inserire le misure in determinati contesti sociali costituisce un elemento importante del Piano.

Sono stati selezionati quattro settori di attività che costituiscono l'impalcatura di buona parte dell'interazione e dell'organizzazione sociale:

- qualità del contesto di vita;
- attività di svago e ricreative;



- stabilità della situazione occupazionale;
- consumi e stili di vita.

Numerosi programmi educativi finanziati attualmente dai sette ministeri sono destinati agli stessi gruppi specifici nel quadro di questi settori. I campi di attività sociale possono essere considerati strutture che consentono di combinare l'integrazione di questi programmi da un lato, e di ricorrere a determinati intermediari dall'altro.

Un amministratore indipendente dotato di un bilancio annuo di 600 milioni di fiorini (300 milioni d'ECU) è stato incaricato di trasformare questi insiemi piuttosto vasti in settori d'azione operativi. Per questo, deve in primo luogo procedere ad una selezione sulla base delle priorità e delle possibilità e, in secondo luogo, identificare i gruppi sociali pertinenti e i loro intermediari. Questo amministratore è, inoltre, responsabile dell'elaborazione di meccanismi che permettono scambi sistematici d'informazioni (tra fornitori, consumatori e finanziari), della qualità del contenuto (applicazione del concetto di gestio-

ne durevole, per esempio) e dei consigli sulla linea da adottare.

Siccome la partecipazione di tutti gli attori interessati a questo processo di sviluppo costituisce una assoluta necessità, la comunicazione rappresenta una funzione chiave dell'amministratore che, fra altri metodi, organizza riunioni di lavoro e stage.

Dopo un periodo di adattamento di circa 18 mesi, dovrà essere concretizzato l'accordo fra le istanze governative e le ONG sulla creazione di una struttura permanente d'informazioni e di consulenza in materia di pianificazione e di orientamento generale.

Il processo verso un approccio più sistematico dell'educazione ambientale nei Paesi Bassi finalmente è lanciato. Il Piano generale di educazione ambientale offre mezzi soddisfacenti per mettere in comune gli sforzi di tutti coloro che partecipano a questa educazione, migliorando in questo modo la qualità e l'efficacia dei programmi.

IN UNGHERIA

Elizabeth Vajdovitch Visy*

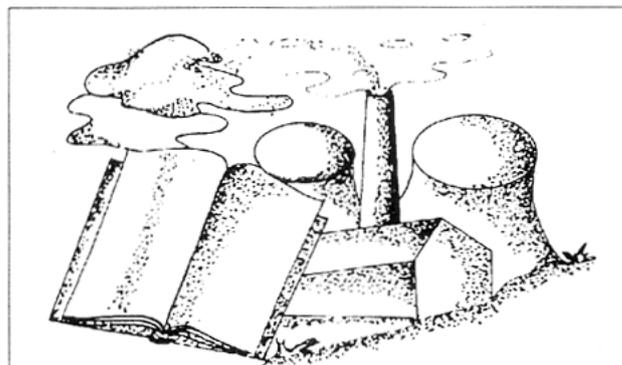
La definizione dell'educazione ambientale data dall'UICN:

«L'educazione ambientale è il processo che permette di riconoscere i valori e di precisare i concetti in questo campo, per acquisire le competenze e i comportamenti per capire e apprezzare le relazioni reciproche che uniscono strettamente gli uomini, la loro cultura e il loro ambiente biofisico. Essa mira, inoltre, all'apprendimento della decisione e alla formazione di un codice personale di comportamento di fronte ai problemi della qualità dell'ambiente»

descrive perfettamente gli obiettivi fissati dal Ministero dell'Ambiente e dell'Assetto Territoriale all'educazione ambientale in Ungheria. Tuttavia è importante definire i termini e determinare gli obiettivi precisi del programma adottato dal mio paese.

L'educazione ambientale deve centrare i suoi sforzi su vari campi come la conservazione della natura, la riabilitazione, la protezione dell'ambiente e la gestione delle risorse. Inoltre, essa deve insistere sugli aspetti politici, economici, tecnici e umani della protezione dell'ambiente, in particolare su quelli etici, estetici e sociali. Il pro-

* Capo del Servizio di Ricerca e di Educazione. Ministero dell'Ambiente e dell'Assetto Territoriale. Fő u. 44-50, H - 1011 Budapest 1.



gramma educativo non può limitarsi alla teoria, deve preoccuparsi anche dei mezzi per applicare i principi e per realizzare gli obiettivi con un metodo basato sui problemi e sui valori.

Campi e forme diversi

L'educazione ambientale deve continuare per tutta la vita. L'azione prevista si preoccuperà di vari campi, in modo che il messaggio sia effettivamente trasmesso al maggior numero di persone possibile. Lo sforzo sarà concentrato sui programmi scolastici come pure su quelli di luoghi di formazione non tradizionali. È importante promuovere sia i programmi dell'insegnamento generale che quelli dell'insegnamento tecnico e professionale.

Bisognerà essere particolarmente attenti al coordinamento dei programmi per renderli complementari e per permettere agli interessati di seguire una progressione

logica, da un livello all'altro. I loro contenuti e mezzi specifici sono analizzati in seguito nei due grandi settori di formazione:

- l'insegnamento pubblico elementare, medio, superiore e post-universitario;
- i programmi del settore privato e degli organismi senza scopo di lucro.

L'insegnamento pubblico

Se l'insegnamento pubblico ungherese è stato molto efficace in numerose scienze dell'ambiente, rimane tuttavia fondamentale svilupparle e integrarle all'insieme del programma scolastico. Inoltre è indispensabile che l'educazione ambientale non si limiti ad offrire conoscenze, ma miri a sviluppare competenze ed a formare atteggiamenti mentali e comportamenti, grazie a metodi pedagogici interattivi. Inoltre, non bisogna perdere di vista che l'ambiente costituisce sia il fattore, sia il mezzo, sia lo scopo di questo approccio integrato. Ecco i principi alla base dei programmi dei vari settori dell'insegnamento pubblico:

Scuole elementari e medie

Integrazione

I programmi di educazione ambientale devono far parte del programma generale ad ogni livello e in tutte le materie.

Applicazione

Gli studi non si limiteranno all'acquisizione di conoscenze. E' fondamentale cercare di sviluppare la capacità degli allievi di analizzare, di comunicare, di cooperare e di agire.

Lavoro sul campo

E' importante offrire agli allievi il massimo di possibilità di lavoro nell'ambiente naturale e nell'ambiente urbanizzato.

Consolidamento

Il programma dovrebbe permettere agli allievi di costruire una sintesi periodica degli insegnamenti legati all'ambiente ad un determinato livello e di prendere coscienza dei rapporti fondamentali tra discipline di base e ambiente.

Controllo

L'educazione ambientale dovrebbe figurare fra gli argomenti sottoposti ad una valutazione agli esami della fine degli studi elementari e medi.

Istituti di studi superiori e università

Questa iniziativa è destinata a formare specialisti dell'ambiente capaci di capire l'insieme dei fattori che contribuiscono all'elaborazione di una politica dell'ambiente sana e all'applicazione di buone pratiche in materia. Attualmente l'Ungheria forma numerosi scienziati e tec-

nici di alto livello, ma non è ancora riuscita ad integrare le loro ricerche e la loro formazione nel contesto globale della politica e dell'azione.

Per quanto riguarda l'insegnamento superiore, è possibile e necessario, sia nelle università che negli istituti, considerare le tecniche e la gestione ambientale materie obbligatorie o facoltative. I dipartimenti e le facoltà dovrebbero funzionare in modo indipendente e permettere agli studenti di scegliere solo certi insegnamenti o di ottenere un diploma in scienze dell'ambiente. In caso di difficoltà per singoli istituti, bisognerebbe prevedere una cooperazione, in modo che i corsi possano essere organizzati su scala nazionale, grazie a programmi paralleli sotto gli auspici di una o varie istituzioni.

Questi istituti indipendenti di studi ambientali dovrebbero evidenziare i rapporti tra le varie discipline ed insistere sullo sviluppo delle competenze necessarie all'azione a favore dell'ambiente a tutti i livelli. Sicuramente, la realizzazione di queste interconnessioni richiederà la modernizzazione dell'insieme del sistema di insegnamento superiore. L'interconnessione degli studi favorirebbe l'emergenza di professionisti della protezione dell'ambiente e della lotta contro l'inquinamento, capaci di affrontare le sfide del futuro.

Insegnamento professionale

L'insegnamento professionale si propone di comunicare l'informazione a studenti in grado di sfruttarla entro breve termine e di applicare tecnologie nuove. Il programma dovrebbe essere affidato a specialisti indipendenti, a gruppi di professionisti o ai dipartimenti ambientali degli istituti di studi superiori.

Come già affermato, è essenziale dotare i professionisti di solide conoscenze in un'ottica interdisciplinare che evidenzierà le relazioni fra scienza, società, industria, ecc.

Lo sviluppo della formazione professionale sarà favorito dal riconoscimento, da parte del ministero dell'Ambiente e dell'Assetto Territoriale, di un sistema di qualifiche per i professionisti dell'ambiente.

Formazioni complementari

Non si insisterà mai abbastanza sull'importanza delle formazioni specializzate. Un numero crescente di professionisti avranno bisogno di conoscenze precise relative alla protezione dell'ambiente. Le formazioni complementari possono offrire rapidamente conoscenze a coloro più capaci di applicarle. Queste formazioni possono inoltre offrire ai professionisti un metodo di sviluppo delle competenze in campi importanti come gli studi d'impatto e l'avvio di programmi di protezione e di conservazione della natura. Queste formazioni (a vocazione professionale) potrebbero inoltre costituire la base della formazione

degli insegnanti alle scienze ambientali e al futuro programma integrato a livelli elementari e medi.

Questi insegnamenti potrebbero prendere un'altra forma specifica, basata sul principio dei moduli menzionati a proposito degli istituti di insegnamento superiore. Essi potrebbero permettere ai professionisti di approfondire alcuni argomenti di loro particolare interesse o di acquisire le competenze necessarie alla loro funzione. La struttura modulare consentirebbe loro di prepararsi nel contempo all'attenzione di un diploma o di un certificato in una disciplina relativa all'ambiente.

Gli istituti di studi superiori e le università vengono molto incoraggiate a creare, nel quadro delle loro strutture, centri di formazione alla gestione dell'ambiente.

Programmi esterni al sistema educativo

Bisogna, inoltre, unire tutti gli sforzi per sensibilizzare il pubblico che non dipende dal sistema educativo. Per essere sicuri che l'opinione pubblica appoggi i progetti, è di particolare importanza che essa sia consapevole della posta in gioco e delle sfide ecologiche che deve affrontare l'Ungheria. Come tutti i programmi citati in questa relazione, esso dovrà essere razionale e sistematico. Questo programma extra-scolastico ha come obiettivo di:

- accrescere l'interesse nei confronti dell'ambiente e l'attenzione al rispetto di questo;
- influire sull'opinione pubblica e sul suo comportamento;
- incoraggiare gli individui e le istituzioni ad agire;
- stimolare la volontà di autogestione e di padronanza dell'ambiente;
- far capire e far accettare agli ambienti finanziari e industriali e al pubblico la necessità di una regolamenta-

zione e di limitazioni;

- incoraggiare la cooperazione e l'azione collettiva miranti a migliorare lo stato dell'ambiente e garantirne la protezione.

Questo tipo di educazione può avere forme molto diverse che vanno dall'informazione ufficiale a formazioni generali, senza diploma. Può utilizzare sia i media che la formazione degli adulti e le attività artistiche.

Le istituzioni pubbliche quali i musei, le biblioteche e gli istituti di insegnamento pubblico sono destinati a svolgere un ruolo importantissimo, offrendo al pubblico mostre e programmi diversi.

Le università popolari, una volta molto apprezzate, attualmente vengono riscoperte e possono diffondere informazioni generali e specializzate sull'ambiente come pure far conoscere meglio le pratiche non inquinanti e i mezzi per ridurre la nocività dei sistemi esistenti. Uno fra gli aspetti importanti di questi programmi è che possono beneficiare di buona parte delle conoscenze dei materiali elaborati per i programmi del sistema educativo.

La pubblicazione di opere, la realizzazione di materiale audiovisivo e di film costituiscono altri strumenti importanti per sviluppare le conoscenze sull'ambiente e formare l'opinione pubblica.

La crescente partecipazione delle imprese alla produzione di libri, di videocassette, di film e di riviste relativi all'ambiente costituisce un altro elemento importante. Questo mercato ha un elevato potenziale di crescita e quindi va favorito con lo sviluppo della realizzazione di programmi formali ed informali di educazione ambientale. Bisognerebbe associare pienamente queste iniziative al programma di sensibilizzazione e di informazione del pubblico che abbiamo descritto.

IN ITALIA

Giuseppe Spinelli*

La soluzione dei problemi ambientali dipende dalle capacità professionali di gestire l'ambiente e dal grado di sensibilità, di conoscenze e di percezione che ne abbiamo. Non solo politica o economia, dunque, ma anche etica. Significa che occorre oggi battere la strada di una nuova cultura che riconsideri i rapporti con l'ambiente in cui viviamo, nel senso della conservazione nello sviluppo sostenibile e compatibile. Ciò comporta, in positivo, la

formulazione di proposte educative che favoriscano la diffusione di una percezione corretta della qualità ambientale, nonché la formazione e il rafforzamento dei comportamenti corretti verso la natura e verso l'uomo stesso, come sua componente. Da un lato occorre lavorare per modificare le motivazioni che sono alla base dell'attuale scorretto modo di intendere il rapporto tra comunità umana e ambiente e, dall'altro, sollecitare attenzione per sviluppare comportamenti adatti attraverso una progettualità curriculare e una prassi operativa sia nelle persone che nelle istituzioni che operano nel settore educativo.

* Direttore Centro di studio sull'educazione ambientale per la regione mediterranea. CP 80, I - 25087 Salò.

Se vi è un processo cognitivo da seguire, non si può prescindere dall'esperienza considerandone l'azione nella sua globalità, nella sua interezza e nel rispetto di ogni singola personalità, privilegiando il lavoro sul campo.

Azione interculturale

Obiettivo generale del Centro di studio sull'educazione ambientale per la regione mediterranea è dunque quello di promuovere una sensibilità che faccia percepire l'importanza della qualità ambientale e conduca ad uno sforzo interculturale per formare comportamenti positivi nei confronti dell'ambiente e nell'uso delle risorse. Ipotizziamo che ciò sia possibile attraverso una presa di coscienza, una migliore comprensione dei processi ambientali e una professionalità nel campo sociale, tecnico ed economico. In particolare, il centro intende censire, coordinare, promuovere e diffondere, a livello mediterraneo, le strategie, i progetti, i metodi, i materiali, gli strumenti e le attività di educazione ambientale migliori, e diventare il punto di riferimento per l'educazione ambientale nell'area mediterranea.

Il Centro nasce ufficialmente nella primavera del 1990 e si rivolge a tutti i popoli del Mediterraneo come componenti di un sistema di interrelazioni tenendo inoltre presente che sono i popoli del suo bacino idrografico i diretti responsabili della sua vitalità. Il Centro non ha scopi di lucro ed è apolitico. Il Centro ha una vasta biblioteca e un archivio a tema ambientale e raccoglie pubblicazioni, ricerche e altro materiale utilizzato per diffondere le idee di un corretto uso dell'ambiente. Predispose corsi di formazione per insegnanti, guardia ambientali e animatori producendo il materiale necessario e utilizzando strumenti a basso costo per permettere la riproducibilità delle esperienze anche in Paesi con limitate risorse economiche. Le difficoltà maggiori che il Centro si trova ad affrontare sono i visti d'ingresso nei Paesi della CEE, le spese di viaggio degli educatori dai Paesi in via di Sviluppo, i costi logistici di ospitalità e le spese di ristrutturazione di uno stabile che dovrebbe diventare la nuova sede del Centro stesso.

Il Centro ha organizzato campi di studio internazionali di educazione ambientale per educatori in Calabria, in Francia e in Bulgaria coinvolgendo fino ad oggi 90 persone provenienti da 13 Paesi mediterranei, avendo a disposizione contributi (Amministrazione della Provincia di Reggio Calabria in Italia e Progetto Tempus della CEE). Nel presente anno saranno promossi due campi internazionali: il primo in Slovenia sulla protezione delle aree umide e il secondo in Calabria sulla protezione del mare.

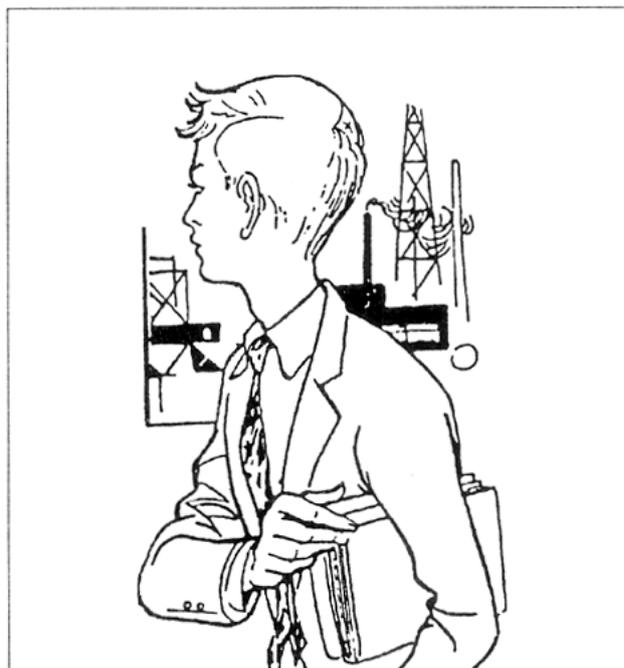
Il Centro inoltre svolge ricerche per Enti pubblici (Assessorato Ambiente ed Ecologia della Regione Lombardia, Amministrazione della Provincia di Sondrio):

rispettivamente sull'educazione al corretto smaltimento dei rifiuti e sull'educazione alle aree protette. Gli atti di un corso per guide naturalistiche pubblicati dall'Azienda Regionale delle Foreste del Veneto comprendono la filosofia e la metodologia che il Centro pone nella sua interpretazione di "Educazione Ambientale".

Radici storiche

Siamo solo ai primi passi per recuperare gli sforzi fatti, nel lontano medioevo, dal Sultano d'Egitto Malik al-Kamil e dall'Imperatore Federico II, re di Sicilia. Intendiamo continuare l'opera per sollecitare a risolvere gli incontri con le diverse Nazioni tramite la diplomazia e costruire, attraverso una *Comunità Mediterranea*, una Unità che è oggi sempre più necessaria come tramite di incontri per i popoli dell'Europa, dell'Asia e dell'Africa. "Dopotutto può darsi che siamo fratelli".

Sono convinto che la proposta sia un tentativo spendibile per la causa della Pace. Infatti, benché il Centro voglia interessarsi di Educazione Ambientale, è evidente che l'idea non si limita solo alla difesa del Mediterraneo nei suoi aspetti fisico-chimici o biologici, ma anche culturali, dove una federazione di tutte le Nazioni e i Popoli, può costruire nel tempo quella concordia basata sulla conoscenza reciproca, sul rispetto, sulla comprensione, sulla clemenza, sulla magnanimità e sulla tolleranza. Credo infatti che l'attenzione verso l'uomo e verso la natura sia ciò che ci permetterà di crescere in un migliore futuro comune ed è questa speranza che costituisce la nostra forza e dà significato alla nostra vita.



LA RETE "TOUCH"

Milan Caha*

Questa rete è nata in Cecoslovacchia nel 1988 su iniziativa di un piccolo gruppo del movimento "Brontosaurus" che decise di studiare più attentamente i metodi concreti di educazione ambientale. Esso ha organizzato una conferenza europea sull'ambiente a carattere un po' inconsueto, centrata sull'educazione attraverso l'esperienza. L'obiettivo era di incoraggiare i partecipanti al contatto diretto con l'ambiente naturale, di stimolarli a "toccarlo" (TOUCH) effettivamente. Il successo della prima conferenza, svoltasi a Sec', ha avuto molti risultati: scambi di programmi, borse di studio, traduzioni di documenti e progetti internazionali comuni.

La rete "Touch" ritiene che l'educazione ambientale a tutti i livelli abbia un ruolo fondamentale da svolgere e contribuisca alla realizzazione di una società più durevole.

Precisare l'approccio

"Touch" incoraggia l'educazione ambientale globale attraverso l'esperienza personale e l'apprendimento interattivo e stimolando la cooperazione. Esso si interessa:

- dell'insieme del processo educativo ambientale (sensibilizzare, sviluppare le competenze, le conoscenze e la comprensione, chiarire i comportamenti e i valori e agire a favore dell'ambiente);
- dei livelli individuali, della collettività e del pianeta;
- alla teoria, ma anche a ciò che si può concretamente fare;
- dei settori informali e formali dell'educazione.

* Centro nazionale per l'educazione ambientale. Lublanska 18, 12000 Praga 2, Repubblica Ceca.

Concretamente

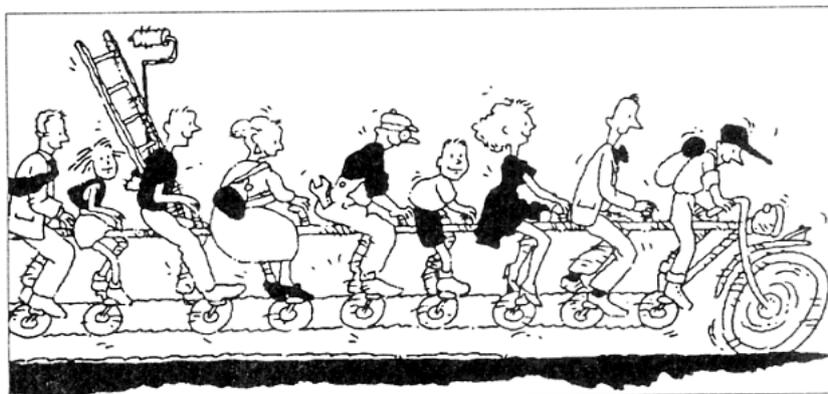
L'approccio si concretizza nel quadro di piccole conferenze amichevoli, di riunioni regionali, di progetti comuni, di reti di comunicazione.

Tuttavia, esiste un'unità di obiettivi: incoraggiare l'educazione ambientale in un'ottica di durevolezza. Esiste, invece, una diversità di paesi, di contesti, di professioni, ecc.

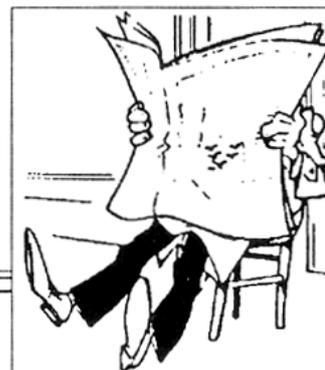
Azione

Riteniamo che la formula delle conferenze di "Touch" su piccola scala, che mette l'accento sulla convivialità e sullo scambio costituisca uno strumento insostituibile per la promozione dell'educazione ambientale in Tutta Europa. E' necessario per noi:

- costituire un gruppo con membri provenienti da orizzonti molto diversi;
- vegliare alla parità fra uomini e donne;
- non avere gruppi troppo numerosi (30 persone al massimo);
- possibilmente, fare in modo che i partecipanti possano dormire sul posto;
- permettere ad ogni partecipante di dare il proprio contributo;
- incoraggiare il mutuo aiuto;
- fare in modo che l'esercizio sia il più concreto e attivo possibile;
- garantire l'equilibrio fra lavoro e attività di svago;
- escludere i guru di ogni tipo;
- suscitare la convivialità per creare un clima di fiducia, caloroso e aperto;
- favorire l'elaborazione di progetti comuni e mantenere il contatto dopo la conferenza.



ABSTRACTS



IGIENE AMBIENTALE

- [316] 1- Formazione di clorofenoli nei processi di potabilizzazione delle acque
- [317] 2- I sottoprodotti della disinfezione nella potabilizzazione delle acque superficiali: sviluppo di un modello previsionale
- [318] 3- L'impiego dei perossidi nei trattamenti di potabilizzazione delle acque superficiali

DEPURAZIONE

- [319] 1- Trattamento microbiologico dei terreni contaminati
- [320] 2- Comparative analysis of the activated sludge microfauna in several sewage treatment works
- [321] 3- Scelta dello schema di trattamento in funzione della tipologia dello scarico. Trattamento finale e riuso delle acque
- [322] 4- Enzyme activities in waste water and activated sludge

TOSSICOLOGIA

- [323] 1- Estimation of ecotoxicological protection levels from NOEC toxicity data
- [324] 2- Reproductive strategy of *Daphnia magna* and toxicity of organic compounds
- [325] 3- Biotesting wastewater for hazard evaluation

GIOVENCO A., DALLARA M.E., GIANGUZZA A. - 1992

Formazione di clorofenoli nei processi di potabilizzazione delle acque*Inquinamento*, XXXIV (5): 72-76.

I composti fenolici rinvenibili nelle acque naturali possono derivare dalla decomposizione di materie vegetali, dalla contaminazione con urine e, più frequentemente, da numerosi processi industriali. Tale riscontro impone un attento esame della possibilità di formazione dei loro derivati clorurati a seguito della disinfezione delle acque con cloro o derivati.

I clorofenoli possono derivare da diverse reazioni:
1- reazioni di ossidazione, ad opera del cloro, delle molecole organiche fenoliche; i siti di ossidazione sono gruppi alcolici, aldeidici, sulfidrilici; l'energia di attivazione è fornita dalla luce solare;

2- formazione di composti N-clorati dalla reazione dell'acido ipocloroso (HClO) con composti azotati (ammine, ammidi, aminoacidi, composti eterociclici), con produzione di clorammine che, essendo instabili, tendono a decomporsi;

3- addizione dell'acido ipocloroso a legami olefinici (es. acidi grassi insaturi, catene laterali fenilpropanoiche della lignina e degli acidi umici), con formazione di cloridrine;

4- reazioni di sostituzione (alogenazione):

4a- reazione aloformica, tra il cloro e un gruppo -CH adiacente ad un chetogruppo enolizzante (es. gruppi meta-idrossi aromatici presenti negli acidi umici e fulvici): per ossidazione, sostituzione e frammentazione del nucleo aromatico si formano cloroformio ed altri alometani, cloroacetone, cloralio, acidi cloroacetici;

[316]

4b- reazione di sostituzione del cloro negli anelli aromatici, con formazione di composti mono o policlorurati.

Una grossa aliquota del cloro immesso nelle acque dunque, anziché ossidare i batteri presenti nelle acque, viene spesa nell'ossidazione delle molecole organiche fenoliche producendo derivati clorurati, spesso molto più tossici dei composti di partenza. È dimostrata una correlazione tra la presenza di composti alogenati nelle acque potabili e aumento del tumore del colon e della vescica nell'uomo.

I fenoli rinvenibili nelle acque appartengono a due gruppi. Il primo comprende fondamentalmente gli acidi umici e fulvici -prodotti dalla degradazione biologica della lignina- e altri derivati del legno, quali peptidi e carboidrati: questi composti, nell'insieme, rappresentano il 50-90% di tutto il materiale organico presente nelle acque naturali superficiali.

Il secondo gruppo è molto più vario, comprendendo tutte le molecole fenoliche immesse nelle acque da lavorazioni industriali (concerie, cartiere, segherie, raffinerie, distillerie, frantoi oleari, ecc.).

Gli Autori riportano infine le ricerche effettuate in due invasi siciliani: il lago di Piana degli Albanesi (PA) e la diga Castello (AG). I dati mostrano che in questi due bacini sono presenti fenoli in concentrazioni decisamente superiori a quelle medie riscontrate in altre occasioni; l'utilizzo potabile di queste acque configura un rischio potenziale per la salute.

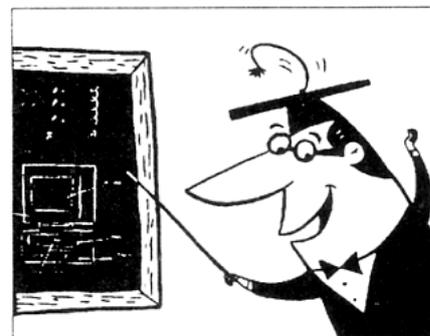
P. P.

MERLO G., GENON G., ZUGOLARO C., MEUCCI L. - 1993

I sottoprodotti della disinfezione nella potabilizzazione delle acque superficiali: sviluppo di un modello previsionale*IA - Ingegneria Ambientale*, XXII (10): 543-549

[317]

Il cloro è certamente il disinfettante d'elezione per l'acqua destinata all'uso potabile. Tuttavia la sua capacità di interagire con le sostanze organiche in essa



contenute, mediante un doppio meccanismo di ossidazione e di alogenazione, porta alla formazione di molecole indesiderate, indicate nel loro complesso come organoclorurati totali (TOCl). Tra questi ultimi, i più frequenti nelle acque sono i trialometani (THM), alogenuri alchilici trisostituiti del cloro e del bromo (es. cloroformio, diclorobromometano).

I THM sono stati oggetto di studio a partire dagli anni '70 e, oltre ad essere liposolubili, scarsamente biodegradabili, tossici e accumulabili negli organismi viventi, vengono considerati potenziali responsabili dell'aumento di incidenza dei tumori dell'apparato intestinale. Ciononostante, la legislazione mondiale in materia è purtroppo ancora in fase di evoluzione.

Parte della ricerca degli acquedottisti è attualmente rivolta a sviluppare modelli previsionali per meglio descrivere il fenomeno e prevedere situazioni a rischio, onde consentire di predisporre adeguati interventi correttivi.

Il modello previsionale sviluppato dall'Azienda Acquedotto Municipale di Torino (A.A.M.) si basa sulle indagini analitiche effettuate nell'arco di tre anni presso gli impianti di potabilizzazione del fiume Po e riguardanti le caratteristiche dell'acqua greggia e l'entità della formazione dei THM. Tre sono gli impianti oggetto di studio: Po1 e Po2, realizzati negli anni '60, e Po3, costruito negli anni '70.

L'A.A.M. applica due diversi tipi di trattamento delle acque superficiali. Alla fase di predecantazione, comune ai due tipi di trattamento, seguono: l'ossidazione primaria con biossido di cloro in Po1 e Po2 e con

ozono in Po3; la clorazione con ipoclorito di sodio in entrambi i trattamenti; la chiariflocculazione in bacini Accelator con policloruro di alluminio in Po1 e Po2 e in bacini Cyclofloc in Po3; la filtrazione su carbone attivo granulare (GAC) in Po1 e Po2 e su due letti separati, di sabbia e di GAC, in Po3; la disinfezione finale con biossido di cloro in tutti tre gli impianti.

In entrambi i trattamenti il valore massimo di THM si osserva all'uscita dei chiariflocculatori, ma in Po3 tale valore risulta inferiore rispetto agli impianti Po1 e Po2, grazie al pretrattamento con ozono che riduce la quantità dei precursori della reazione aloformica presenti al momento della clorazione.

Per lo sviluppo del modello sono stati presi in esame alcuni parametri dell'acqua greggia: pH, carbonio organico totale (TOC), assorbanza all'ultravioletto a 254 nm (UV254), temperatura (T), conducibilità elettrica specifica, ammoniacale, torbidità e portata del fiume. La regressione lineare e l'analisi della varianza mostrano che tali variabili indipendenti sono significative (P prossime allo zero e F di Fisher elevati).

Particolarmente influenti e attendibili sono risultati TOC, T e UV254, in particolare i primi due, perciò successivamente utilizzati come parametri della regressione lineare multipla, producendo il modello previsionale a due variabili indipendenti.

Il semplice modello previsionale consente di relazionare la formazione dei THM con due soli parametri dell'acqua greggia, monitorabili in continuo mediante analizzatori automatici in testa all'impianto.

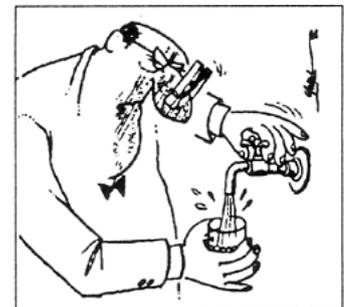
I. O.

SPECCHIARELLO M., RIGANTI V., CONIO O. - 1992

L'impiego dei perossidi nei trattamenti di potabilizzazione delle acque superficiali

IA - *Ingegneria Ambientale*, XXI (1): 38-42

[318]



Nella clorazione delle acque naturali possono formarsi composti organici alogenati (TOX: Total Organic Halide) in quantità proporzionale alla concentrazione di sostanze organiche totali non volatili (NVTOC) presente nell'acqua da trattare e fortemente dipenden-

te dalla concentrazione di cloro attivo impiegata. La direttiva CEE/80/778 sulla qualità delle acque destinate al consumo umano, recepita in Italia col DPR 236/88, fissa per i composti organoalogenati un valore guida di 1 µg/L e un valore limite di 30 µg/L.

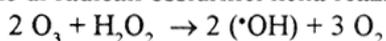
Al fine di contenere la presenza di composti organoalogenati nelle acque potabili è stato sperimentato l'impiego di perossidi in varie fasi del trattamento di potabilizzazione, valutando la concentrazione di TOX prodotta trattando l'acqua grezza, a pH 7, con concentrazioni di cloro attivo pari al triplo del "potenziale di formazione" (rapporto $Cl_2/NVTOC$).

Nei processi convenzionali di coagulazione-sedimentazione-filtrazione a pH neutro, i composti organici alogenati non volatili (NVTOX) prodotti nella clorazione sono circa il triplo dei triometani (THM); i potenziali di formazione di entrambe le classi di composti vengono ridotti di circa il 50% sostituendo l'ipoclorito con biossido di cloro o con clorammine. Questa procedura non è però ben accettata a molti, a causa dell'opinione diffusa di una scarsa capacità delle suddette molecole di ossidare l'ammoniaca, frequentemente presente nelle acque grezze.

In pratica le procedure seguite per ridurre le concentrazioni dei TOX nelle acque potabili comprendono la rimozione dei precursori aloformici, l'impiego contemporaneo di più ossidanti e il trattamento con adsorbenti adeguati.

La rimozione dei precursori aloformici (acidi umici e fulvici) prima della clorazione può essere effettuata mediante coagulazione con sali di alluminio a pH 7; sono stati proposti anche processi a pH acido (pH 5-6) poiché anche la clorofilla, i prodotti algali extracellulari, i fenoli ed i chetoni, gli aminoacidi liberi e proteici o quelli legati agli acidi umici sono precursori dei TOX.

Interessante si è mostrato l'impiego contemporaneo di più ossidanti: cloro-ozono, cloro-biossido di cloro, cloro-perossido di idrogeno, clorammine-ozono. In laboratorio, associando ozono-perossido di idrogeno, si è ottenuta una riduzione del potenziale di formazione dei TOX del 90%, attribuita all'elevata produzione di radicali ossidrilici nella reazione:



spingendo così l'ossidazione dei precursori organici al punto da renderli resistenti ad un ulteriore attacco elettrofilo da parte del cloro. I radicali ossidrilici a contatto con il mezzo acquoso (non adsorbiti dai carboni attivi) continuano la reazione a catena di demolizione dei composti organici.

Altri metodi per stimolare la formazione di radicali ossidrilici potrebbero essere: l'impiego di raggi UV

sull'acqua ossigenata ($H_2O_2 + \text{fotone} \rightarrow 2 ^{\bullet}OH$); uno scambio elettronico tra metallo e perossido di idrogeno (catalisi eterogenea) seguito da un meccanismo radicalico che ha inizio con la reazione: $H_2O_2 + e^- \rightarrow OH^- + ^{\bullet}OH$; oppure potrebbe formarsi una specie ossigenata alla superficie del metallo: $M + H_2O_2 \rightarrow M(O) + H_2O$.

In Italia molte città prelevano le acque destinate all'uso umano da fiumi o laghi. Viene illustrato l'esempio di Firenze, che si approvvigiona di acqua dall'Arno, potabilizzandola negli impianti dell'Anconella (a monte della città) e di Mantignano (a valle di essa). L'impianto a valle tratta acqua con un maggior contenuto di TOC ed è quindi più interessante, in quanto è presente una significativa quantità di ione ammonio. L'acqua subisce i seguenti trattamenti: clorazione al break-point (unico trattamento veramente efficace per abbattere ossidativamente l'azoto ammoniacale); chiariflocculazione con idrossido di calcio; aggiunta di perossido di idrogeno prima della filtrazione su sabbia; filtrazione su carbone attivo granulare; postdisinfezione con biossido di cloro; immissione in rete. L'insieme dei trattamenti ha lo scopo di abbattere efficacemente il TOC, mentre quello con perossido di idrogeno, consentendo la riduzione del dosaggio di cloro attivo nella postclorazione, riduce la formazione di TOX.

In un impianto pilota per le acque del fiume Sile, una riduzione del 40-50% della formazione dei THM è stata ottenuta con una tecnica di disinfezione più sofisticata della perclorazione, con l'impiego combinato di cloro e perossido di idrogeno: il dosaggio del cloro è stato ridotto alla metà del valore di break-point, facendolo seguire dall'aggiunta di H_2O_2 ; si sono ottenute la disinfezione e una soddisfacente riduzione dell'ammoniaca e dei nitriti.

I carboni attivi trattengono efficacemente i composti organici alogenati a maggior peso molecolare, ma non i THM, più volatili. Sperimentazioni di laboratorio e nell'impianto Acqua Fredda (GE), adottando una predisinfezione con ipoclorito e H_2O_2 ed una postdisinfezione con ipoclorito hanno mostrato che il tasso di TOX e di THM in rete è determinato solo dalla postdisinfezione e che l'impiego di H_2O_2 ne consente il dimezzamento.

È stato sperimentato anche l'impiego dell'acido di Caro (H_2SO_5 , peracido) che, non contenendo cloro,

non può dar luogo alla formazione di aloformi. Il peracido, utilizzato tal quale o in presenza di un filo di rame come catalizzatore, si è mostrato efficace; l'uso del catalizzatore si è rivelato fondamentale, consentendo l'abbattimento dei coliformi entro un'ora (come ci si aspetta da un buon disinfettante). Anche la combinazione ipoclorito-peracido fornisce risultati migliori in presenza di rame.

Viene infine riportata una ricerca effettuata sulle

acque minerali in commercio, sulle quali sono stati riscontrati THM (in concentrazioni di ng/L). Tale riscontro viene attribuito a: disinfezione con ipoclorito nella manutenzione periodica delle opere di captazione; disinfezioni della linea di imbottigliamento durante la sosta settimanale; composti organici clorurati presenti nell'atmosfera dei locali di imbottigliamento o dei laboratori di analisi.

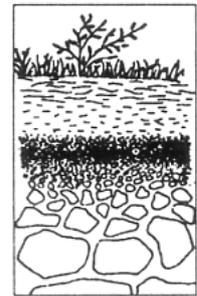
P. P.

WERNER P. - 1991

Trattamento microbiologico dei terreni contaminati

RS-Rifiuti Solidi, V (2): 121-126.

[319]



L'inquinamento dei suoli è divenuto ormai un fenomeno di estrema gravità, soprattutto in alcune regioni particolarmente industrializzate (es. Germania) ove è necessario un massiccio e tempestivo intervento di bonifica.

Una novità nel campo delle tecniche di risanamento riguarda l'uso di microrganismi per la mineralizzazione degli idrocarburi, in particolare di alcuni idrocarburi policiclici aromatici (PAH) e di composti aromatici semplici o della vasta gamma di composti aromatici ed alifatici presente nel kerosene e negli oli minerali.

Va osservato che nessun ceppo batterico è in grado di degradare tutti gli idrocarburi che si possono trovare in un terreno inquinato. Di norma, tuttavia, in un suolo inquinato si trova già presente un ceppo di flora batterica acclimatato al particolare contaminante: è dunque possibile avere la mineralizzazione completa di alcuni contaminanti.

Per avvicinare le condizioni sperimentali a quelle reali, la sperimentazione è stata condotta con terreni di varia natura sistemati in letti percolatori, appositamente contaminati e irrigati con acqua. Utilizzando naftalene come inquinante (23 mg/L nell'acqua e 2,6 mg/Kg nel suolo) la popolazione batterica (inizialmente di 10^4 - 10^5 /mL) è cresciuta di due unità logaritmiche nei primi 5 giorni di contatto, si è stabilizzata per 5 settimane per poi calare improvvisamente: al termine dell'esperimento (70 giorni) il naftalene nell'acqua era

sceso a 0,03 mg/L mentre la sua concentrazione nel suolo si manteneva elevata (1 mg/Kg).

A questo punto il sistema è stato alimentato con lo 0,5% di acetone per solubilizzare il naftalene, liberandolo nella fase acquosa: in 15 giorni la popolazione batterica ha mostrato un forte incremento e la concentrazione del naftalene nel suolo è scesa a 0,14 mg/Kg. Ciò mostra l'importanza -ai fini della decontaminazione- di ottenere l'eluizione degli inquinanti dal suolo.

Poiché di norma l'ossigeno disciolto nell'acqua di irrigazione è un fattore limitante, per accelerare il risanamento è utile fornire al sistema una fonte di ossigeno supplementare; sono state tentate esperienze, non ancora conclusive, utilizzando nitrati o perossido di idrogeno come fonte di ossigeno.

Per la degradazione degli idrocarburi alifatici è però necessario anche ossigeno molecolare poiché la prima reazione (il cui prodotto è un alcol alifatico) è catalizzata da una ossigenasi; anche l'ulteriore ossidazione ad aldeide e ad acido grasso non può avvenire in presenza esclusivamente di nitrati (solo gli acidi grassi possono essere ossidati durante la denitrificazione). Esperimenti in colonne di terreno contaminate da idrocarburi mostrano che la sola areazione dell'acqua è insufficiente mentre buoni risultati di decontaminazione si ottengono associando areazione e aggiunta di nitrati.

Vengono poi descritti schemi di decontaminazione del terreno in situ, on site e in bioreattori. Nel primo il terreno contaminato viene confinato con mezzi meccanici o idraulici e l'acqua di irrigazione, addizionata di ossigeno e di nutrienti (ammoniaca, fosfati, nitrati), viene ricircolata dopo un trattamento di strippaggio, flocculazione, filtrazione (talora su carboni attivi). Nel trattamento on site -che consente un maggior controllo dei parametri del processo- il terreno contaminato viene rimosso, omogeneizzato e distribuito in strato sottile su un letto di ghiaia posto su un manto di plastica: il sistema di circolazione dell'acqua è identi-

co al trattamento in situ. Entrambi questi sistemi risultano competitivi mentre il trattamento in bioreattori, pur consentendo il massimo controllo del processo, presenta costi molto elevati.

Vengono infine presi in considerazione altri aspetti, tra i quali il rischio connesso alla tossicità dei prodotti secondari della degradazione degli idrocarburi, spesso superiore a quella dei prodotti di partenza. Viene particolarmente raccomandato lo studio della tossicità e del confinamento dei metaboliti che, essendo generalmente più solubili degli idrocarburi, rappresentano un rischio che va attentamente valutato.

P. P.

MADONI P., DAVOLI D. & CHERICI E. - 1993

Comparative analysis of the activated sludge microfauna in several sewage treatment works

Water Research, 27: 1485 - 1491

[320]

Scopo del lavoro è quello di studiare la composizione quantitativa, la struttura e la densità della comunità dei Protozoi Ciliati che colonizzano il fango attivo di numerosi impianti in differenti stagioni e di quantificare, con l'aiuto dell'analisi multivariata, le relazioni fra le specie di Protozoi, la "performance" dell'impianto ed i parametri operativi.

Protozoi sono stati rinvenuti in tutti i 45 campioni prelevati in 17 differenti impianti; sono stati identificati 36 taxa ma per l'analisi statistica sono state selezionate solo le 19 specie presenti con una frequenza significativa (> 5%).

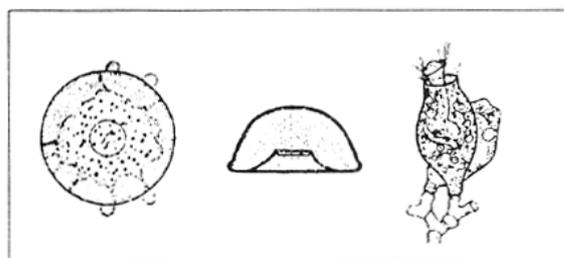
I parametri chimico-fisici ed operazionali utilizzati per le correlazioni sono: BOD dell'effluente, solidi sospesi nel mixed-liquor, SVI, Ossigeno disciolto nel-

la vasca di aerazione, capacità nitrificante, tempo di ritenzione e carico del fango.

I coefficienti di correlazione fra amebe tectate, *Vaginicola cristallina* e capacità nitrificante hanno mostrato i valori più elevati; viceversa, *Vorticella microstoma*, *V. octava* e *Opercularia* spp. sono risultate associate ad elevati valori di BOD e di azoto ammoniacale nell'effluente e basse concentrazioni di ossigeno disciolto e solidi sospesi in vasca di aerazione.

La capacità nitrificante è risultata essere il fattore dominante; fattori operazionali come O.D. in vasca, tempo di ritenzione, MLSS e SVI condizionano pesantemente la microfauna che colonizza il fango attivo.

M. G.



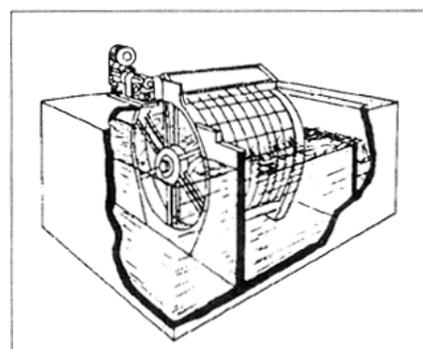
DRUSIANI R., LIPARESI D. - 1993

Scelta dello schema di trattamento in funzione della tipologia dello scarico. Trattamento finale e riuso delle acque

Ingegn. San.-Amb., maggio-giugno: 18-26

[321]

L'inadeguatezza delle risorse idriche dal punto di vista quantitativo e/o qualitativo rispetto al fabbisogno pone l'accento sull'importanza del riuso delle



acque reflue civili, previa loro depurazione e affinamento. La CEE, nella direttiva 91/271, raccomanda il riutilizzo agricolo e industriale dei reflui urbani e indica tre fasi del loro trattamento: 1) trattamento primario meccanico (grigliatura, dissabbiatura) e/o fisico e/o chimico, volto ad ottenere una riduzione di almeno il 50% dei solidi sospesi e del 20% del BOD; 2) trattamento secondario, consistente in genere in un trattamento biologico con sedimentazione secondaria, nel rispetto di precisi limiti per alcuni parametri, ad es. 25 mg/L di BOD₅, 125 mg/L di COD, 35-70 mg/L di solidi sospesi; 3) trattamenti terziari, consistenti in uno o più processi di affinamento dello scarico (disinfezione, defosfatazione, nitrificazione-denitrificazione).

In Italia il riuso irriguo dei reflui urbani è regolato dalla delibera del Comitato Interministeriale del 1977 e prevede il rispetto dei limiti dei coliformi e di parametri come l'indice SAR, materiali in sospensione e sostanze organiche difficilmente biodegradabili. In ambito internazionale il documento di riferimento è il "Rapporto Engelberg" del 1985 che indica, limitatamente all'aspetto microbiologico, alcune linee guida sulla qualità dei liquami trattati in relazione all'uso a cui sono destinati. Per l'uso agricolo l'attenzione maggiore è rivolta al rischio da uova di nematodi e vermi parassiti intestinali, mentre viene ridimensionato quello legato ai coliformi fecali.

Oltre ai rischi sanitari vanno considerati la presenza di microinquinanti tossici -accumulabili nei raccolti agricoli- e la salinità che può incidere sulla produttività del suolo, fino a portarlo alla desertificazione. Ogni trattamento delle acque reflue finalizzato al loro riuso agricolo o industriale prevede un sistema di filtrazione. I metodi di affinamento terziario dei reflui pretrattati biologicamente comprendono: chiariflocculazione, filtrazione/filtro-flocculazione, disinfezione, trattamento in stagni biologici.

La chiariflocculazione comprende le fasi di coagulazione-flocculazione-sedimentazione in appositi bacini con dosaggio di sali di ferro o alluminio, con o senza aggiunta di calce e coadiuvanti sintetici.

La filtrazione diretta è rivolta ad abbattere non solo BOD e COD, ma anche il 90% di batteri e virus e quasi il 100% di protozoi, uova, parassiti. La filtro-flocculazione, adatta per acque a bassa torbidità, è una versione semplificata della chiariflocculazione, con

una resa inferiore; non comprende la sedimentazione, ma è basata sul dosaggio di coagulanti a monte della filtrazione: vengono abbattuti solidi sospesi, batteri, virus, BOD, COD, P-PO₄.

La disinfezione, il cui obiettivo è l'eliminazione di batteri, virus e parassiti, ha una resa elevata solo su acque limpide poiché sia i disinfettanti chimici che i raggi UV hanno una bassa efficacia sui microrganismi protetti fisicamente all'interno dei solidi sospesi.

Il trattamento in stagni biologici consente, con costi energetici nulli, di ottenere un sensibile miglioramento delle caratteristiche del refluo, ma richiede adeguati spazi; riveste un particolare interesse quando si desiderino conseguire effetti ambientali collaterali, quali la rinaturalizzazione a zone umide di aree non utilizzate.

Vengono poi descritti i tipi di trattamento terziario di alcuni impianti di piccola-media potenzialità gestiti dall'A.Co.Se.R. di Bologna. L'impianto di Bazzano ha un ciclo depurativo a medio carico con stabilizzazione separata del fango. Il trattamento terziario consiste nella disinfezione con raggi UV preceduta da due stadi di filtrazione in pressione (con coagulanti cationici o con polielettroliti per destabilizzare le sostanze colloidali) secondo il sistema OFSY della Culligan. Il risultato dell'intero processo è una bassa torbidità e una buona disinfezione meccanica, candidando così l'acqua al riuso irriguo (effluente al di sotto di 50 UFC di coliformi totali e fecali e di streptococchi fecali e spesso intorno a 10 UFC).

L'impianto di Bentivoglio, in fase di completamento, prevede il trattamento in stagni biologici facoltativi ed aerobi e la creazione di una sezione di fitodepurazione e piscicoltura. Scopo del progetto è coniugare il trattamento dei reflui con il recupero ambientale dell'area di una risaia abbandonata.

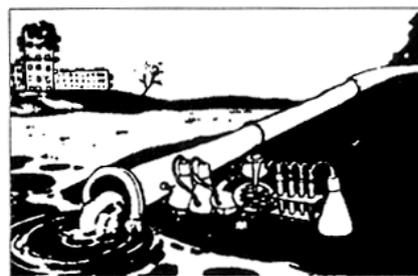
Nell'impianto di Sasso Marconi, infine, è stata sperimentata una recente tecnologia di disinfezione con acido peracetico (2 ppm, 60') che possiede una forte attività battericida e batteriostatica anche in presenza di alti livelli di sostanza organica ed è impiegabile pertanto anche senza filtrazione preventiva. I primi controlli batteriologici effettuati depongono a favore dell'efficacia di tale trattamento di disinfezione: si ottengono, infatti, abbattimenti delle cariche microbiche di tre ordini di grandezza con reflui torbidi e di quattro ordini con reflui limpidi. *I. O.*

NYBROE O., ELBERG JORGENSEN P. & HENZE M. - 1992

Enzyme activities in waste water and activated sludge

Water Research, 26: 579-584

[322]



La necessità di disporre di metodi rapidi ed affidabili per misurare l'attività microbica nei fanghi attivi ha avviato gli Autori nella direzione della misura dell'attività di enzimi importanti per la rimozione ossidativa del substrato. In particolare, essi hanno preso in considerazione quattro enzimi: alfa-glucosidasi (coinvolto nella degradazione dell'amido), alanina-aminopeptidasi (coinvolto nella degradazione delle proteine), attività esterasica misurata come idrolisi di FDA (usata come indicatore generico dell'attività eterotrofica) ed attività deidrogenasica; hanno utilizzato fango attivo di un impianto reale ed il fango anaerobio di un impianto pilota.

Gli Autori si sono posti come obiettivi quelli di esaminare quanto i cambiamenti gestionali sull'impianto si riflettano sull'attività enzimatica dei fanghi attivi e di verificare se i fanghi attivi possedano "impronte digitali" enzimatiche.

Innanzitutto sottolineano come nelle acque usate l'attività enzimatica sia fortemente correlata all'abbondanza batterica; la decantazione e la precipitazione chimica sembrano rimuovere SSV di origine minerale piuttosto che biomassa.

Concludono che i profili delle attività enzimatiche risultano decisamente diversi nei due tipi di fango studiati; ciò sembra suggerire che le popolazioni microbiche che compongono i due fanghi siano differenti o abbiano caratteristiche fisiologiche differenti. I profili d'attività enzimatica del fango attivo dell'impianto a scala reale sono risultati essere altamente influenzati dalla composizione dell'affluente; ad esempio, l'aggiunta di amido idrolizzato si rifletteva in un'elevata attività alfa-glucosidasica. Tuttavia, gli Autori non hanno registrato correlazioni evidenti fra parametri di processi specifici ed attività enzimatiche.

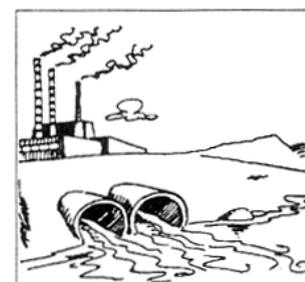
M. G.

WAGNER C. & LOKKE H. - 1991

Estimation of ecotoxicological protection levels from NOEC toxicity data

Water Research, 25: 1237-1242

[323]



Tra gli argomenti più vivamente dibattuti in ecotossicologia figura la possibilità di estendere all'ambiente reale il significato dei dati tossicologici sperimentali ottenuti in laboratorio, o comunque in ambiente controllato. Una delle obiettive difficoltà discende infatti dalle inevitabili differenze fra ambiente naturale e laboratorio in quanto a numero e qualità delle specie biologiche implicate.

Sono stati quindi sviluppati vari metodi per tentare

l'estrapolazione a tutte le specie di una comunità dei risultati di test ecotossicologici che impiegano un numero ridotto di specie selezionate, ritenute sufficientemente rappresentative della comunità stessa. Gli Autori presentano un proprio metodo, che viene poi confrontato con altri due metodi esistenti, risultando probabilmente di più agevole impiego.

Nelle metodologie più semplici l'estrapolazione dei dati tossicologici (NOEC, EC_{50} , LC_{50} , ...) da poche

specie all'intera comunità si effettua con tecniche di regressione. Metodi più complessi ipotizzano una distribuzione statistica di tipo log-logistico dei dati intra- ed inter- specie, ed assumono che la medesima distribuzione sia valida per tutte le specie della comunità; i parametri della distribuzione sono ignoti e vengono stimati con l'impiego di opportuni artifici di calcolo.

Anche il metodo proposto dagli Autori assume le NOEC (No Observed Effect Concentration) come variabili fra loro indipendenti, ma le ipotizza distribuite secondo una stessa legge di tipo log-normale; la stima dei parametri avviene nel modo classico per questa distribuzione. L'estrapolazione all'intera comunità, per la stima dei fattori di rischio, comporta il calcolo di un limite di tolleranza inferiore (cioè una

concentrazione minima di inquinante) al di sotto del quale si colloca, entro un certo livello di confidenza, una percentuale adeguatamente bassa di tutte le NOEC delle specie appartenenti alla comunità. Data la scelta di un modello log-normale, l'esecuzione del calcolo sfrutta procedure classiche e ben note in biometria, dunque di applicazione sostanzialmente agevole.

Nella discussione finale vengono sottolineati i limiti di questi tre metodi sia negli aspetti generali, sia in particolare nella rappresentatività delle specie, dei dati a queste relativi, e soprattutto nella necessità di verificare sempre l'attendibilità della loro funzione di distribuzione. Circa l'opportunità di recepire a livello di normative i metodi di estrapolazione, gli Autori raccomandano cautela ed ulteriori approfondimenti e validazioni.

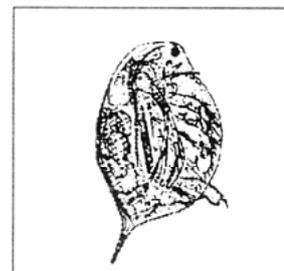
S. G.

VIGANÒ L. -1993

Reproductive strategy of *Daphnia magna* and toxicity of organic compounds

Water Research, 27: 903-909

[324]



Il successo nell'allevamento di *Daphnia magna* dipende principalmente dalla qualità dell'acqua e dalla qualità e quantità di cibo somministrato, e questi aspetti divengono variabili importanti nei saggi di tossicità. Alcuni Autori ipotizzano che la sensibilità dei neonati di *D. magna* dipenda dalla nutrizione e dall'attività riproduttiva delle madri: i neonati nati da madri scarsamente nutriti sarebbero meno sensibili dei neonati nati da madri ben alimentate, questi ultimi essendo più piccoli e con un indice lipidico basso. Ne consegue che la tossicità dei composti organici lipofili potrebbe essere modificata dal regime alimentare dell'allevamento da cui sono derivati gli organismi neonati utilizzati per le prove.

Obiettivi dello studio descritto erano perciò quelli di verificare l'esistenza e la dimensione della strategia riproduttiva di *D. magna* e le conseguenze sulle risposte tossicologiche ricavate saggiando composti organici.

Cinque gruppi di *D. magna* sono stati allevati con

cinque differenti quantità di alimento ed alcuni parametri demografici—come lunghezza e peso dell'adulto, riproduzione, età alla prima covata, lunghezza e peso dei neonati— sono stati misurati fino all'undicesima covata. Inoltre, a partire dall'ottava covata, sono stati condotti test acuti con due tossici a lipofilità crescente: etilbenzene e n-butilbenzene.

La riproduzione, la lunghezza corporea dell'adulto, il peso e l'età della prima covata vengono marcatamente influenzati dalle razioni alimentari. Effetti minori o trascurabili si osservano sulla lunghezza e sul peso dei neonati sebbene si sia notata una relazione inversa fra la lunghezza dei neonati e le razioni alimentari parentali. Inoltre, si è notato che le oscillazioni covata per covata del peso e della lunghezza dei neonati sono inversamente correlate alle oscillazioni della dimensione media della covata.

Gli effetti attribuibili al regime alimentare registrati sui risultati dei saggi tossicologici a 48 ore con etilbenzene e n-butilbenzene sono trascurabili e non

sembrano giustificabili con i parametri misurati sui neonati.

I risultati di questo studio sembrano indicare che la strategia riproduttiva di *Daphnia magna*, cioè la relazione inversa fra dimensione della covata e parametri dei neonati, debba essere considerata come un potenziale generico attivabile a differente intensità. La strategia è infatti rilevabile anche nelle variazioni sequen-

ziali fra covate in regime alimentare costante.

Gli effetti osservati sui parametri demografici di *D. magna* confermano l'importanza di standardizzare il regime alimentare negli allevamenti e nella conduzione dei test, in particolare nei test di riproduzione in base ai quali alcuni parametri demografici, come ad esempio il tempo di produzione delle covate e loro dimensione, sono considerati criteri discriminanti.

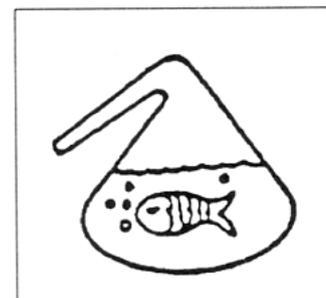
M. G.

EASTERLY C., JONES T., GLASS L., OWEN B. & WALSH P. - 1993

Biotesting wastewater for hazard evaluation

Water Research, 27: 1145-1152

[325]



La valutazione del rischio potenziale rappresentato da un'acqua trattata può essere stilata seguendo due percorsi: identificazione chimica delle molecole presenti e somma dei rischi connessi alla presenza di ogni sostanza chimica, oppure saggiando per via biologica l'acqua come se i vari contaminanti fossero un unico composto. La pratica corrente è qualcosa a metà fra questi due approcci.

Nella maggior parte dei casi, l'uso di test biologici è limitato ad un singolo sistema di saggio ed i risultati sono generalmente interpretati come positivi o negativi, vale a dire che il risultato più tipico di una valutazione biologica è rappresentato da un'informazione di tipo binario.

Gli Autori, mettendo a frutto le esperienze maturate nell'ultimo decennio, hanno sviluppato un approccio alternativo all'interpretazione dei risultati dei saggi biologici utilizzando come elemento chiave l'uso di

confronti relativi.

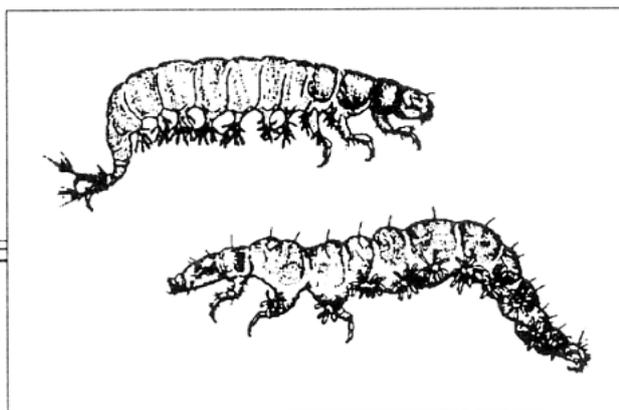
I confronti relativi fra le risposte di un certo sistema test ottenute saggiando acqua usata ed un agente conosciuto consentono di graduare la risposta per ogni differente saggio biologico. Se poi si è in grado di utilizzare una batteria di saggi, ognuno rappresentante un differente meccanismo tossicologico, è possibile caratterizzare la risposta tossicologica composta ottenuta con un campione d'acqua usata rispetto ad un tossico di riferimento ben studiato. Se per la sostanza di riferimento è stato riconosciuto e stabilito un rischio accettabile per la maggior parte della popolazione – o almeno è conosciuto il rischio per l'uomo – il vantaggio di questo approccio risiede nel fatto che l'acqua usata potrà essere valutata in funzione di questo fattore.

Gli Autori illustrano questo concetto utilizzando la clorazione dell'acqua come riferimento.

M. G.

SEGNALAZIONI

Stefano Campaioli, Pier Francesco Ghetti,
Alessandro Minelli, Sandro Ruffo



MANUALE PER IL RICONOSCIMENTO DEI MACROINVERTEBRATI DELLE ACQUE DOLCI ITALIANE (vol. 1)

Provincia Autonoma di Trento, 1994

Da qualche decennio i macroinvertebrati si sono dimostrati un materiale particolarmente adatto come indicatori della qualità degli ambienti acquatici. L'interesse per lo studio di questa parte della comunità si è successivamente allargato ad alcuni aspetti applicativi della conoscenza e della gestione degli ambienti, in particolare di quelli di acque correnti. Le finalità pratiche di questi indici sviluppati sulla base della conoscenza dei bioindicatori hanno richiesto strumenti agili e sicuri di riconoscimento dei macroinvertebrati a livelli anche superiori alla specie. La pubblicazione a cura della Provincia di Trento dell'Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani, realizzato da Giuseppe Sansoni, ha consentito di fornire uno strumento di grande efficacia didattica per la qualità del corredo fotografico e l'immediatezza della percezione delle differenze tra gli organismi.

Oggi, la pubblicazione di questo primo di due volumi dal titolo Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane consente di rispondere in modo adeguato anche per lo studio delle comunità di macroinvertebrati dei nostri ambienti di acque dolci. Il volume presenta infatti un quadro tassonomico aggiornato e completo dei gruppi trattati, offre delle chiavi di classificazione di facile lettura ma, con la classica chiave dicotomica, fornisce informazioni esaurienti sulla biologia, distribuzione ed ecologia dei vari taxa. Il manuale rappresenta inoltre una «chave generale per le chiavi specialistiche» permettendo così di orientarsi all'interno del vasto gruppo dei macroinvertebrati per arrivare alle guide specialistiche nel modo più sicuro.

L'opera, che ha comportato un notevole impegno di ricerca e di revisione da parte di ben noti autori, è presen-

tata in una veste grafica di grande efficacia per la consultazione. Il volume può essere richiesto al Museo Tridentino di Scienze Naturali, via Calepina 14 - 38100 Trento (tel. 0461/305040; fax 0461/233830).

INDICE

Presentazione

Premessa

Generalità sulla fauna d'acqua dolce italiana (S. Ruffo)

Classificazione degli ambienti di acqua dolce (P.F. Ghetti)

I macroinvertebrati e la qualità dei corpi idrici (P.F. Ghetti)

Strumenti e tecniche di raccolta e di campionamento dei popolamenti di macroinvertebrati (P.F. Ghetti)

Tecniche di trattamento e di conservazione dei campioni e analisi della fauna (P.F. Ghetti)

Chiave per il riconoscimento dei gruppi di macroinvertebrati (S. Campaioli, A. Minelli, S. Ruffo)

Elenco delle abbreviazioni utilizzate nelle chiavi

Poriferi (A. Minelli)

Cnidari (A. Minelli)

Tricladi (A. Minelli)

Nemertini (A. Minelli)

Nematomorfi (A. Minelli)

Briozoi (A. Minelli)

Oligochèti (B. Sambugar)

Irudinei (A. Minelli)

Gasteropodi (P. Modena)

Bivalvi (P. Modena)

Ragni (A. Minelli)

Crostacei (S. Ruffo, R. Simonetto)

Generalità sugli Insetti (A. Minelli)

Collemboli (A. Minelli)

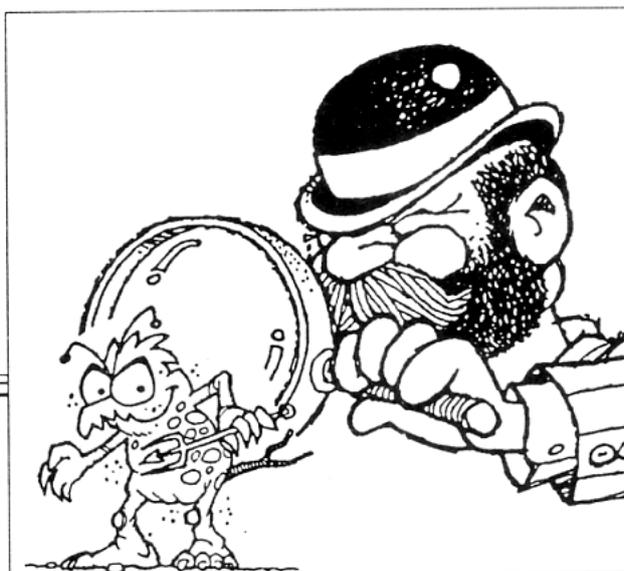
Efemerotteri (S. Campaioli)

Odonati (G. Carchini)

Plecopter (S. Campaioli)

Eterotteri (A. Minelli)

PAGINE APERTE



VALUTAZIONE QUANTITATIVA DI SALMONELLA IN FANGHI DI RISULTA

Faccio seguito all'appello lanciato nell'articolo comparso nel n. 1/94 di *Biologia Ambientale* per discutere sulle difficoltà insite in analisi di tipo quantitativo da eseguire su particolari matrici ambientali per ricercare parametri che, come *Salmonella*, sono stati per lo più rilavati con il sistema generico della presenza/assenza.

La ricerca con i metodi colturali classici di organismi appartenenti alla categoria del rischio reale - organismi cioè realmente patogeni qualora, nella dose giusta, siano assunti da idonei soggetti riceventi - costituisce un problema quando questi germi vanno ricercati in matrici che contengono una eccessiva componente microbiologica concorrente. È il caso dei fanghi di impianti di depurazione, del suolo e dei sedimenti di corpi idrici, dove la carica batterica totale aerobica è rappresentata da milioni-miliardi di unità/g. La mancanza di terreni effettivamente selettivi, che consentano cioè la crescita ai soli batteri bersaglio, comporta indubbi problemi per la ricerca quantitativa. Rientrano in questo caso tutti i substrati di arricchimento-rivitalizzazione disponibili per la ricerca di

Salmonella, che non sono in grado di inibire lo sviluppo di microrganismi competitori. La diversa condizione fisiologica in cui si trovano i batteri di interesse (di solito con un metabolismo rallentato) rispetto a quelli più tipicamente ambientali svantaggia la replicazione dei primi mentre favorisce quella dei secondi.

Se si tengono in conto queste premesse è evidente che al crescere della quantità (volumetrica o ponderale) degli inoculi non necessariamente si avrà una maggiore probabilità di rinvenire *Salmonella*, anzi, spesso si verificherà il contrario.

L'applicazione di un sistema MPN con esame multiplo di dosi crescenti (ad esempio: 0,1 - 1 - 10 g o mL) darà più frequentemente risultati positivi con gli inoculi più bassi (0,1 g o mL) ed esiti quasi costantemente negativi nei tubi insemnati con gli inoculi più elevati.

Molti operatori hanno avuto la percezione di questa condizione nel corso dell'applicazione della procedura MPN a campioni peculiari, ricchi di flora batterica più tipicamente ambientale, come nel caso, ad esempio, dell'analisi di omogenati di molluschi eduli

lamellibranchi. Per ovviare alla "stranezza" dei risultati che mostrano –contro ogni principio di distribuzione statistica– negatività agli inoculi maggiori (10 e 1 mL) e positività nei tubi insemnati con solo 0,1 mL, si usa ritenere positivi anche i primi e si giustifica l'esito con la concorrenza biologica esercitata dai germi più tipicamente ambientali nei confronti di quelli orientativamente fecali. Ciò è tanto più vero quanto più le temperature applicate nel corso della incubazione non sono o non possono essere selettive. A 37 °C crescono infatti anche i mesofili ambientali che costituiscono, nei nostri climi, la microflora prevalente.

Quanto sopra detto "calza a pennello" anche alla valutazione quantitativa di *Salmonella* nei fanghi di impianti di depurazione.

Il primo inoculo che si fa a partire da un campione di tal fatta viene eseguito in acqua peptonata 0,1%, se si tratta di una semplice rivitalizzazione, altrimenti si impiega un substrato specifico se si tratta già di una selezione (o, meglio, di una "elezione", come nel caso di *Salmonella*). Si ricorre a questa pratica ogni qualvolta il patogeno è ritenuto presente in bassi titoli a fronte di una ricca flora concorrente, ricordando che l'impiego immediato di terreni selettivi solidi per l'isolamento delle colonie è sempre da sconsigliare perché essi sono, in un certo senso, tossici anche per l'organismo da ricercare.

Limitatamente al genere *Salmonella*, un aumento della selettività può essere ottenuto nella fase di arricchimento/rivitalizzazione innalzando la temperatura di incubazione a 41,5 °C nel prearricchimento (temperatura che sfavorisce i mesofili ambientali), ma questa pratica può essere lesiva della vitalità di alcuni sierotipi di *Salmonella*, tra cui *Salmonella typhi*. Inoltre la temperatura aumenta la capacità inibente di un terreno nei confronti di *Salmonella* "injured" soprattutto ai bassi inoculi.

Ferma restando, quindi, la idoneità dei terreni e delle temperature delle successive fasi della metodica di rilevamento indicati nell'articolo cui faccio riferimento, suggerisco di seminare al massimo 0,1 e 1 g di campione (peso umido) nel caso di fango disidratato e 0,1 e 1 mL di fango pompabile, enfatizzando che la ricerca ha dimostrato come, nel caso dell'analisi dei sottoprodotti della depurazione dei liquami, si abbia maggior successo nel ritrovamento di *Salmonella* con

l'inoculo di una sola goccia di fango piuttosto che con quella di quantità maggiori.

Ho sempre guardato con sospetto esiti negativi relativi alla ricerca di *Salmonella* in fanghi di risulta, specie se originati dai reflui di un grande centro abitato. Infatti, più grande è un agglomerato sociale maggiore è il numero di organismi che, come *Salmonella*, sono normalmente circolanti e sempre presenti nei liquami.

La scelta del saggio su aliquote contenute tiene anche conto della esperienza e delle linee guida fornite da agenzie internazionali sul controllo delle acque di scarico. Nei saggi quantitativi sui liquami si consiglia, infatti, di saggiare aliquote di 10, 1 e 0,1 mL, ed eccezionalmente (in caso di reflui di debole "forza") di 100, 10 e 1 mL.

I piccoli volumi esaminati possono far sorgere dubbi sulla rappresentatività dei subcampioni analizzati rispetto al campione di origine. Si può ovviare a ciò omogeneizzando o quartando bene il materiale e quindi moltiplicando le osservazioni, replicando cioè 10 o più volte l'analisi riferita a ciascun quantitativo (0,1 e 1 g o mL/provetta). La onerosità delle repliche è solo un fatto manuale poiché, eliminando i grandi inoculi, si risparmia sui costi di analisi relativi alla produzione di cospicui volumi di terreno di prearricchimento.

Per quanto attiene il primo ripasso (passaggio dalla fase di prearricchimento a quella successiva di arricchimento) non esistono indicazioni certe. Se *Salmonella* ha una fase di latenza lunga, ma un tempo di replicazione più corto di quello degli altri batteri mesofili ambientali, il miglior secondo prearricchimento si ottiene con il più piccolo inoculo possibile. Al contrario, se *Salmonella* ha una fase di lag più corta, ma più lunghi tempi di duplicazione occorre trapiantare nel secondo arricchimento un volume più consistente (1/4 o 1/8 del volume totale). Questa regola tiene conto della esponenzialità della moltiplicazione batterica una volta che essa si sia innescata; ogni centro di ricerca dovrebbe basarsi sulla propria esperienza, che è anche dipendente dagli stipiti batterici di interesse per ciascuna specifica area.

La prosecuzione della analisi procede come sempre. Il computo della presenza di *Salmonella* per g o mL di materiale esaminato (peso umido) nel caso di serie non standardizzate di inoculi si fa applicando la

formula di Thomas:

$$Salmonella \text{ (MPN)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ tubi positivi}}{\sqrt{\left(\frac{\text{mL o g di}}{\text{camp. nei}}\right) \cdot \left(\frac{\text{mL o g di}}{\text{camp. nei}}\right) \cdot \left(\frac{\text{mL o g di}}{\text{tubi neg.}}\right) \cdot \left(\frac{\text{mL o g di}}{\text{tubi pos.}}\right)}}$$

Per passare al peso secco si dovrà correggere il risultato sopra espresso in peso umido, procedendo alla disidratazione di idonee aliquote in stufa a 180 °C, fino al raggiungimento del peso costante.

Allo stato attuale delle conoscenze, l'indagine quantitativa per la ricerca di *Salmonella* non può essere che colturale: in futuro le tecniche di biologia molecolare risolveranno le difficoltà legate alla competizione che si scatena sui terreni liquidi e alla lunghezza dei tempi di analisi, ricercando *Salmonella* direttamente nel campione.

In verità, già oggi sono disponibili commercialmente immunosaggi che, però, hanno l'inconveniente della limitata sensibilità.

Una tecnica usa anticorpi polivalenti I o fluorescenti in grado di rilevare il 95% dei sierotipi di *Salmonella* responsabili delle infezioni umane, con una soglia di sensibilità che è di $7,5 \times 10^3$ batteri/mL o g. Questo limite potrebbe rendere la metodica di interesse per il controllo dei fanghi, previa concentrazione. Tuttavia, controlli eseguiti su un numero limitato di campioni in parallelo con questa tecnica e con la più tradizionale metodica dell'MPM, hanno messo in rilievo una inaffidabilità della tecnica, che era in grado di rilevare la presenza di *Salmonella* solo nel 50% dei campioni di acqua di fogna o nel 25% di quelli di acque clorate (DESMONTS ET AL., 1990).

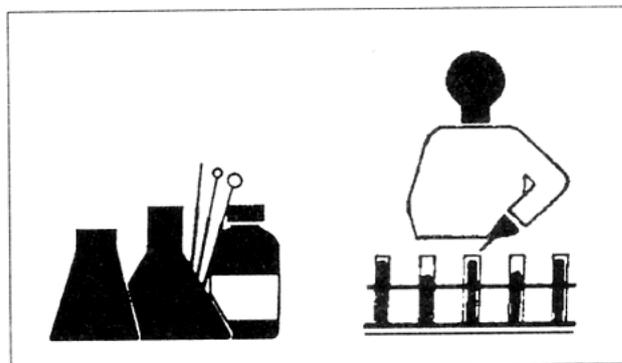
Un sistema ELISA che usa anticorpi fluorescenti in micropozzetti è stato sviluppato e applicato alla ricerca di salmonelle nel suolo, ma anche qui il limite di rilevamento è ancora troppo alto (10^6 cellule/g di suolo (TURPIN ET AL., 1993).

Sonde DNA polinucleotidiche sono state prodotte da tempo per il rilevamento di *Salmonella* negli alimenti (FITTS ET AL., 1983) e in ambienti estuari (KNIGHT ET AL., 1990). Tali tecnologie, abbinate a metodi di estrazione del DNA dalle matrici da saggiare, consentiranno in futuro un controllo quantitativo rapido e realistico.

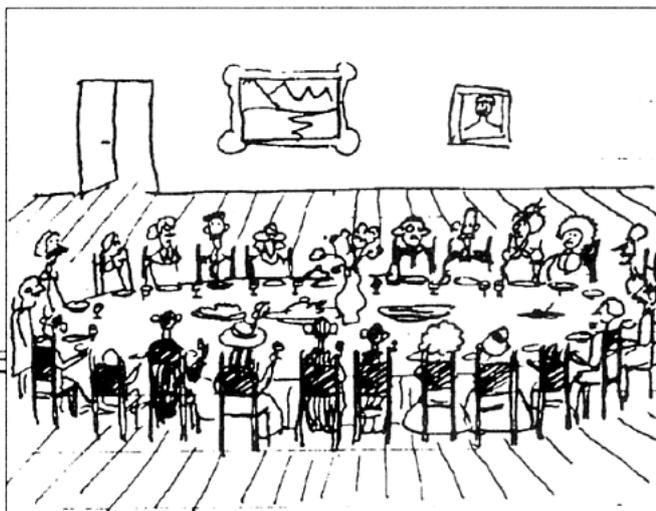
Laura Volterra, Istituto Superiore di Sanità, Roma

Bibliografia

- DESMONTS C., MINET J., COLWELL R., CORNIER M. - 1990. Fluorescent antibody method useful for detecting viable but nonculturable *Salmonella* spp. in wastewater. *App. Environ. Microbiol.*, **56** (5): 1443-1552.
- FITTS R., DIAMOND M., HAMILTON C., NERI M. - 1983. DNA-DNA hybridization assay for detection of *Salmonella* spp. in foods. *Appl. Environ. Microbiol.*, **46**: 1146-1153.
- KNIGHT I.T., SHULTS S., KASPAR C.W., COLWELL R.R. - 1990. Direct detection of *Salmonella* spp. in estuaries by using a DNA probe. *Appl. Environ. Microbiol.*, **56**: 1059-1064.
- TURPIN P.E., MAYCROFT K.A., ROWLANDS C.L., WELLINGTON E.M.H. - 1993. Viable but not culturable salmonellas in soil. *J. Appl. Bacteriol.*, **74**: 421-427.



NOTIZIE



DALL'ASSEMBLEA GENERALE

Il giorno 22 aprile 1994 alle ore 14 si è riunita in seconda convocazione, presso la sala delle riunioni dell'Azienda Gas Acqua Consorziale di Reggio Emilia, in occasione del VI corso di formazione "Utilizzazione di *Daphnia magna* in tossicologia ambientale", l'Assemblea Generale dei Soci del CISBA, convocata in seduta ordinaria dal Presidente in conformità al disposto dell'articolo 12 dello statuto.

L'assemblea ha deliberato sui seguenti punti all'ordine del giorno:

1. Rendiconto bilancio consuntivo al 31-12-93

SITUAZIONE PATRIMONIALE

ATTIVO	
Cassa di Risparmio	18.242.804
c/c postale	113.543
Cassa contanti	206.955
<i>Totale attività</i>	<u>18.563.302</u>
PASSIVO	
Associati per rimborso spese	18.563.302
<i>Totale passività</i>	<u>18.563.302</u>
CREDITI	
Da Provincia di Firenze	1.000.000
<i>Totale crediti</i>	<u>1.000.000</u>

CONTO DEI PROFITTI E DELLE PERDITE

COSTI E SPESE	
Stampa e diffus. <i>Biologia Ambientale</i>	4.946.225
Spese di amministrazione	2.166.980
Spese postali	1.602.300
Rimborso spese amministratori	2.562.900
Iscrizione Ordine Giornalisti e registraz. Tribunale	1.343.850
Spese rappresentanza e promozione	3.185.900
Organizzazione corso "Batteri bioluminescenti"	8.566.225
<i>Totale costi e spese</i>	<u>24.374.410</u>
RICAVI E RENDITE	
Rimborso spese da associati	15.994.410
Quote corso "Batteri bioluminescenti"	7.400.000
Credito da Provincia di Firenze	1.000.000
<i>Totale ricavi e rendite</i>	<u>24.374.410</u>

L'Assemblea approva all'unanimità il bilancio consuntivo 1993.

2. Esercizio finanziario 1994: bilancio di previsione

Si prevede di confermare un bilancio in ingresso pari a quello degli ultimi anni, tenuto conto del nume-

ro di Soci che ormai si è consolidato attorno alle 450 unità.

L'Assemblea ha accettato di promuovere il seminario di studi "Dalla tossicologia alla ecotossicologia" che verrà organizzato insieme al PMP di Pordenone e di investire una parte del patrimonio per la stampa degli atti che verranno inviati gratuitamente a tutti i Soci.

3. Esame delle attività svolte e programmi futuri

Il Presidente commenta le iniziative di formazione svoltesi nel 1993. Il mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua, che ha raggiunto la 10ª edizione nella sede dell'Istituto Agrario Provinciale di S. Michele all'Adige, si è concluso con una tavola rotonda sul "Rilevamento dei caratteri ambientali dell'ecosistema fiume"; il 1° corso sulla "Utilizzazione di batteri bioluminescenti in tossicologia ambientale" è stato organizzato con il PMP di Firenze ed ha visto la partecipazione di 30 discenti.

Per il 1994 le attività programmate sono: "Mappaggio biologico dei corsi d'acqua", che si terrà a Trento in settembre, il corso sulla "Utilizzazione di *Daphnia magna* in tossicologia ambientale", ormai

alla conclusione presso le strutture dell'Azienda Gas Acqua Consortile di Reggio Emilia che gentilmente ha ospitato l'Assemblea generale ed il seminario di studi "Dalla tossicologia alla ecotossicologia" che si terrà dal 16 al 17 settembre a Pordenone.

Nei primi mesi dell'anno l'IRSA-CNR ha coinvolto la Presidenza per invitare il CISBA a nominare propri rappresentanti in seno a diversi gruppi di lavoro in fase di costituzione al fine di predisporre una serie di Metodi Biologici per la sorveglianza ambientale.

L'invito, accolto con soddisfazione, è stato una conferma della correttezza formativa intrapresa in questi anni e della fiducia che viene riposta nell'associazione dagli Enti di Ricerca ufficiali. I lavori si dovrebbero concludere entro l'anno e le risultanze dei lavori verranno divulgate attraverso un incontro e le pagine della nostra rivista.

Una proposta di lavoro comune sulla "Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua" è stata presentata alla Presidenza dal rappresentante del Centro di Ricerca sulle Acque dell'Università di Pavia. È stato incaricato un Consigliere di approfondirne la fattibilità.

ERRATA CORRIGE

Nell'articolo *Gli inquinanti genotossici in ambiente marino*, di Paola Venier, pubblicato sul n° 3-4/1994 si sono verificati alcuni refusi tipografici. Ce ne scusiamo con l'Autrice e con i lettori.

- pag. 5, 2ª colonna, riga 16: si legga **potrebbe** anziché **potrebbero**
- pag. 8: Le didascalie delle figure 1 e 2 sono scambiate.

REGIONE PIEMONTE
Assessorato all'Ambiente
Assessorato alla Pianificazione territoriale



**CENTRO
ITALIANO
STUDI DI
BIOLOGIA
AMBIENTALE**

ENEA, Saluggia (TO)



Corso di formazione

MAPPAGGIO BIOLOGICO DI QUALITÀ DEI CORSI D'ACQUA

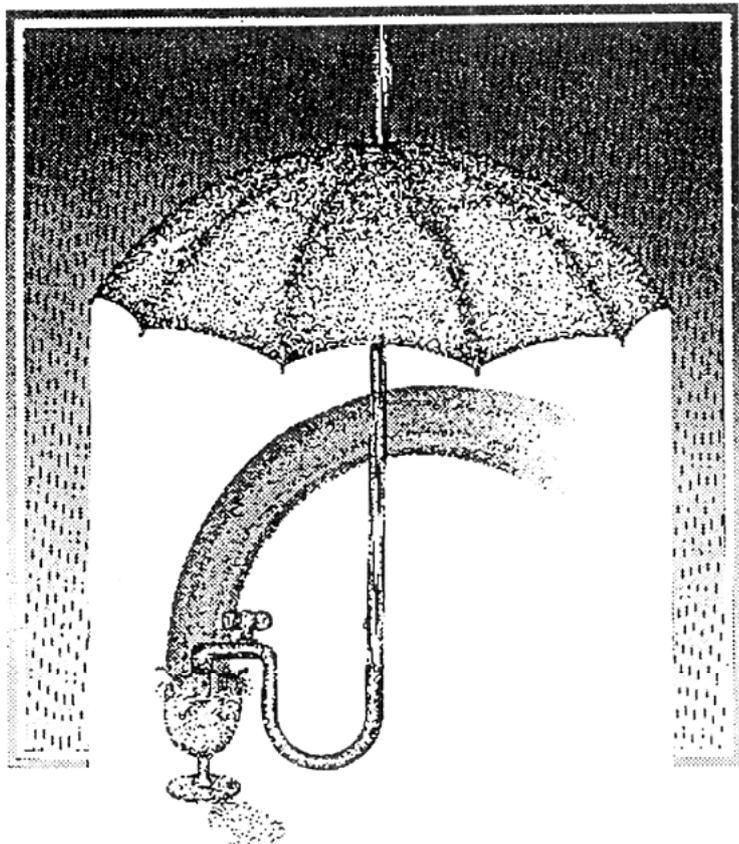
20-25 marzo 1995

Per informazioni e iscrizioni:



*Dr.ssa Floriana Clemente
Regione Piemonte
Settore Risorse Idriche
Via Principe Amedeo, 17
10123 Torino
Tel. 011/4323486
Fax 011/4324541*

AGAC - REGGIO EMILIA
ASM - MANTOVA
CISBA - REGGIO EMILIA



GIORNATA DI STUDIO

**GLI ASPETTI BIOLOGICI NELLA
CORROSIONE DELLE RETI DI
DISTRIBUZIONE DI ACQUA POTABILE**

Giovedì 1 Dicembre 1994
ore 9 - 18.00

Sala Convegni Grand Hotel Astoria
Reggio Emilia

Con il contributo di:

TUBI GHISA

CULLIGAN

NUPI



ISCRIZIONI OBBLIGATORIE

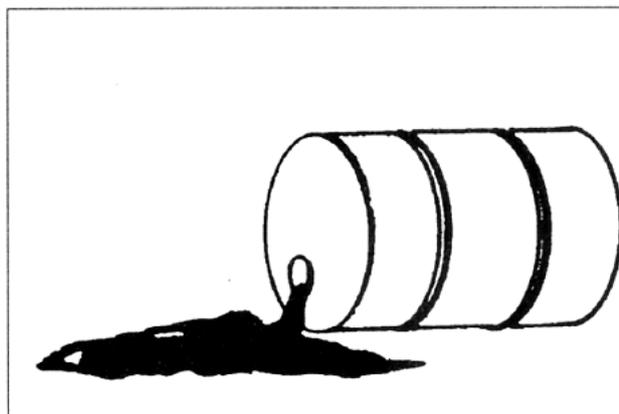
Le iscrizioni dovranno pervenire (anche via fax)
alla segreteria tramite l'apposita scheda entro
il 26 novembre 1994

INFORMAZIONI E ISCRIZIONI

AGAC - Sig.ra Sandra Bertani
Tel. 0522/297457 - Fax 0522/286246
Via Gastinelli, 30 - 42100 Reggio Emilia

**CONSIGLIO NAZIONALE DELLE
RICERCHE**

**Gruppo Nazionale per la Difesa dalle
Catastrofi Idrogeologiche**



2° convegno nazionale

**PROTEZIONE E GESTIONE
DELLE ACQUE SOTTERRANEE:
METODOLOGIE, TECNOLOGIE
E OBIETTIVI**

17-18-19 maggio 1995
Villa Casino-Riva

Nonantola (Modena)

Temi:

- Rischio di inquinamento delle acque sotterranee: previsione, prevenzione e protezione.
- Il problema dei rifiuti: identificazione e bonifica dei siti inquinanti.
- Rapporto tra gestione degli acquiferi e pianificazione del territorio.

Tavola rotonda:

Luci ed ombre del sistema normativo vigente.

Segreteria scientifica:

*Dr. Adriano Zavatti
Presidio Multizonale di Prevenzione
V.le Fontanelli 21 - 41100 Modena*

*Tel. 059/205242
Fax 059/205358*



Segreteria organizzativa:

*Dr.ssa Maria Pia Belleli
Sig.ra Gabriella Manzini
Sig.na Giuliana Zanolì
Presidio Multizonale di Prevenzione
V.le Fontanelli 21 - 41100 Modena
Tel. 059/205247-205329-205243
Fax 059/205358*