



**Lotta biologica e rotazione delle colture cominciano a dare buoni risultati**

## Via l'atrazina dall'acqua emiliana

REMIGIO BARBIERI

BOLOGNA. «Noi e l'acqua? Un rapporto privilegiato», dice Giorgio Ceredi, assessore all'agricoltura dell'Emilia-Romagna, «non esente da aspetti problematici ma non obbligatoriamente conflittuali». La risorsa acqua, di un'importanza senza pari nello scacchiere italiano, concorre in misura fondamentale alla collocazione dell'agricoltura regionale in vetta alla graduatoria nazionale. Sono però ricorrenti i capi d'accusa, facciamo notare; il sospetto viene fatto cadere proprio sulla prosperità.

«Capisco l'antifona - replica pronto Ceredi - ed allora ripeto, non mi stanco mai di farlo, che consiglio cautelato in nome della serietà a quanti si accingono ad affrontare il complesso problema del rapporto tra l'acqua e questo primario settore della nostra economia. Non mi piacciono i giudizi drastici, male o, peggio ancora, nient'affatto supportati dagli elementi obiettivi».

Entriamo direttamente, allora, nel merito del tema. Ceredi vuol fare chiarezza e a vedere i risultati relativi agli ultimi campionamenti sul contenuto di atrazina e di mollinatt (diserbanti più usati rispettivamente nelle coltivazioni di mais ed a riso) in acque per

uso umano. La prima sostanza non è rilevata, in quanto inferiore ai limiti strumentali, nell'acqua potabile di Piacenza, Parma, Modena, Bologna, Forlì, Ravenna, Rimini, mentre se ne ha traccia a Ferrara; tracce che si riscontrano nell'acqua grezza, vale a dire appena prelevata e non ancora filtrata, Piacenza, Parma e Ferrara. La seconda, cioè il mollinatt, non è rilevata nell'acqua potabile di tutte le provincie, invece ne ha presenza nel piacentino e nel parmense.

Ceredi attira l'attenzione sui territori indicati: «I problemi, come si vede - egli nota - esistono nelle zone lambite dal Po, che è il reale veicolo dell'inquinamento idrico». L'Emilia-Romagna allora si chiama fuori dalle responsabilità? «Intendiamo, la questione va ben al di là dei confini di un territorio, coinvolge tutti i paesi fortemente sviluppati e riguarda il modo di produrre e cosa si produce - egli spiega - ma ci sono dei dati da considerare, che sono suffragati dai campionamenti visti prima. E sono i seguenti».

Gli inquinamenti delle falde sono stati riscontrati a nord del Po. In Emilia-Romagna, per essere ancora più espliciti, alcune province dell'Emilia settentrionale. «L'abbiamo



L'uso di diserbanti e di prodotti chimici per la concimazione resta uno dei principali fattori di inquinamento delle falde.

quanto se ne spargono in Piemonte ed in Lombardia. Ciò è dovuto anche al fatto che da noi ci sono le colture a rotazione e varie, come cereali, bietole, mais, foraggiere, orticole e così via, sulle quali vengono esercitate tecniche mirate e generalmente in linea non quanto di meglio suggerisce la ricerca scientifica. Cito un solo esempio, quello della coltivazione interfila che consente una applicazione dei prodotti chimici per così dire in loco, non invece a spargimento, indiscriminato ed in quantità spesso eccessive.

Non siamo ancora alla lotta guidata, ma questa strada è forse ormai prossima ad essere presa. Ceredi fa un significativo cenno al gruppo interdisciplinare di ricerca diretto dal prof. Catizzone dell'Università di Bologna cui è stato chiesto di individuare, sperimentare ed irrobustire i metodi di lotta in agricoltura, chimici e biologici, più utili, al fine di sostituire quelli dannosi. Il gruppo lavora da un anno, ci vorrà ancora tempo per trasferire nella pratica i risultati migliori, ma intanto la rete di assistenza tecnica alle aziende è pronta.

Vi è un altro capitolo riguardante i fattori inquinanti: quello degli allevamenti suinicoli, notevolmente concentrati in alcune province dell'Emilia settentrionale. «L'abbiamo

ben presente - risponde l'assessore regionale all'agricoltura - tant'è vero che nelle zone interessate sono contemplati investimenti per 150 miliardi di lire volti a costruire impianti di stoccaggio delle deiezioni animali nei periodi critici. Dal versante della difesa, Ceredi sposta ora il ragionamento a quello del prelievo ed dell'impiego del bene acqua. Vi è nelle sue parole, innanzitutto, la preoccupazione per i danni che provoca l'eumungimento (non solo in agricoltura) dalle falde sotterranee.

«Una grande importanza attribuiamo - egli afferma - al Canale emiliano-romagnolo che, staccandosi dal Cavo Napoleonico Po-Reno, è destinato ad irrigare ampi territori dal Bolognese al mare. Ad opere finite, 90 mila ettari. L'asta principale è già realizzata fino al torrente Bevano, in Romagna e se ne costruisce un ulteriore tratto fino al torrente Savio. L'ultimo, di 28 chilometri, porterà al torrente Uso. La distribuzione vera e propria verrà fatta attraverso la rete capillare destinata ad inoltrarsi nei territori. La Regione ha in corso di finanziamento ai consorzi di bonifica, a quest'ultimo proposito, progetti per circa 40 miliardi di lire. Ma è ovvio che occorre attivare da subito gli opportuni percorsi per dare corso a tutte le

opere». L'impiego in agricoltura delle acque superficiali convogliate dal Canale e l'entrata in funzione del grande Acquedotto di Romagna per uso civile alimentato dall'invaso di Ridracoli, nonché in virtù del Piano di controllo degli eumungimenti ed al blocco delle escavazioni negli alvei, contribuiranno enormemente all'arresto della subsidenza, che è l'abbassamento del suolo dagli effetti devastanti. Non è tutto.

Ceredi afferma che ogni spreco deve essere eliminato. Ecco allora il programma di riutilizzo in agricoltura dei reflui degli impianti di depurazione, sperimentato positivamente a Bologna ed a Cesena su appositi volti a fruttare ed a orticoli. «Risultati che vogliamo diffondere - dice Ceredi - ed a tal fine promuoveremo un convegno internazionale».

Acqua e ancora acqua, per un'agricoltura avanzata, preziosità da utilizzare nel modo dovuto e parsimonioso nello stesso tempo. Giunge allora lo strumento informatico, il Videotel che dice tutto al coltivatore in materia direttamente a casa. Fra le 350 e le 400 aziende di Forlì, Rimini, Ravenna sono già collegate con la ceruleone della Bonifica Renana. Entro il 1990 si pensa di andare al mille e poi estendere ulteriormente il servizio.

Consorzio Po-Sangone

## Operazione PO pulito

10123 TORINO - Via G. Pomba, 29  
CONSORZIO PO-SANGONE  
Tel. 011/ 52.221 Telex 212583 CONSOPI I

IN FUNZIONE DA 4 ANNI L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE A SERVIZIO DELL'AREA METROPOLITANA TORINESE HA TRATTATO OLTRE 600 MILIONI DI METRI CUBI DI SCARICHI INQUINATI RIPORTANDO LA VITA NEL PO.

### Approfondita analisi dell'Enea sull'ecosistema di Orbetello

# Check-up di una laguna

Nel 1987 il Dipartimento protezione ambientale e salute dell'uomo dell'Enea, in collaborazione con l'Amministrazione comunale e provinciale, con il Comitato di gestione peschiera comunali e la Cooperativa dei pescatori, ha intrapreso una ricerca finalizzata alla comprensione dei meccanismi dell'ecosistema lagunare di Orbetello al fine di riportare l'area verso condizioni di migliore equilibrio naturale.

L'area, che costituisce un ambiente di elevato interesse ecologico, presenta un notevole grado di complessità sia nella morfologia che nella dinamica dei processi ambientali, con un equilibrio naturale del territorio molto delicato anche per l'ampiezza delle escursioni stagionali come ad esempio la temperatura e la salinità delle acque.

L'insediamento umano su questo territorio ha determinato una ulteriore riduzione della capacità di mantenere gli equilibri naturali della laguna: ciò si è manifestato con una crescente euforizzazione delle acque e sempre più frequenti crisi di anossia con conseguenti morie di pesci.

Per meglio evidenziare i termini del problema e quindi indirizzare gli interventi urgenti atti ad attenuare o a scongiurare le crisi ecologiche (squilibri di crescita e di popolazione tra le diverse specie all'interno dello stesso ecosistema) sono state effettuate numerose analisi in laboratorio e sul campo.

Le più recenti ricerche multidisciplinari sulle lagune hanno considerato una sola

parte, anche se significativa, dell'ecosistema e cioè la distribuzione delle macrofite e la produzione litica e nutriente nella laguna.

In particolare gli studi condotti dall'Enea hanno analizzato:

- l'inquadramento geomorfologico e fisico geografico della laguna per valutare le tendenze geologico-evolutive dell'area;
- i caratteri meteoroclimatici dell'area da cui dipendono gli scambi laguna - mare - atmosfera, il bilancio idrico e la produttività primaria dell'ecosistema;
- le indagini idrogeologiche per valutare gli scambi con il mare e la circolazione delle acque all'interno delle lagune in quanto contribuiscono a determinare i limiti di riciclaggio del sistema;
- il ciclo di nutrienti per definire la loro dinamica nell'ambiente da cui dipende l'eutrofizzazione del corpo idrico;
- lo studio di alcuni processi biochimici della laguna indispensabili per comprendere l'ecofisiologia dell'ambiente ed i meccanismi che sostengono le crisi distrofiche;
- lo studio della vegetazione acquatica lagunare per la caratterizzazione delle associazioni e dello sviluppo delle macrofite che costituiscono una biomassa di importanza fondamentale per le condizioni di equilibrio ecologico.

I risultati degli studi effettuati sono stati preliminarmente organizzati in una banca dati che sarà successivamente utilizzata per la verifica di un modello di simula-

zione ambientale.

### Caratteri fisico-geografici

La laguna di Orbetello, che dopo una lenta evoluzione storica ha raggiunto l'assetto attuale con il completamento del tombolo della Giannella (il lembo di terra che unisce la costa all'Argentario), ha una superficie di 27 kmq ed è delimitata a sud-ovest dal monte Argentario, a nord-est dal tombolo della Giannella e a sud-est da quello della Feniglia; un terzo tombolo incompleto - prolungato artificialmente con un ponte fino all'Argentario - la divide in due parti: laguna di ponente con superficie di 15 kmq e laguna di levante con superficie di 12 kmq.

Gli scambi delle acque lagunari con le acque del mare e quelle della foce del fiume Albegna sono regolati da paratois poste in ingesso ai tre canali denominati Nassa, Fibbia e Ansedonia.

Il canale di Nassa mette in comunicazione la laguna di ponente con il mare, il canale di Fibbia collega la laguna di ponente con la foce del fiume Albegna e il canale Ansedonia collega la laguna di levante con il mare.

### Caratteri meteoroclimatici

La conoscenza dei parametri meteorologici consente la definizione dei processi ambientali che concorrono al verificarsi di crisi distrofiche nella laguna. Per una valuta-

zione del bilancio idrologico è necessario raccogliere dati sull'intensità e direzione del vento, sulle radiazioni solari, sull'umidità relativa, sulla temperatura dell'aria e sulle precipitazioni atmosferiche.

Tali dati sono essenziali alla determinazione dell'evaporazione ed alla stima degli scambi di acqua con il mare, che possono essere favoriti o ostacolati dalle varie situazioni di ventosità.

Dalle radiazioni solari dipende l'attività fotosintetica e quindi lo sviluppo dei produttori biologici primari, la cui biomassa incide direttamente sugli equilibri dell'ecosistema.

Informazioni specifiche sulle zone di interesse verranno rilevate con l'installazione di apposite stazioni di raccolta dati. Queste forniranno in tempo reale le informazioni meteorologiche che, correlate con gli altri dati, costituiranno un importante elemento di decisione per possibili interventi sulla laguna.

### Indagini idrologiche

Le indagini di carattere idrologico ed idrogeologico avviate nella laguna mirano a definire l'idrodinamica interna, nonché gli scambi con il mare, il fiume Albegna e la falda freatica.

Chiarire l'entità del ricambio delle acque ha notevole importanza per comprendere le cause basilari dei gravi problemi di degrado ambientale della laguna. La carenza di dati ha indotto a privilegiare

attività sperimentali finalizzate alla caratterizzazione del regime idraulico che si instaura nei canali (prima campagna Enea, inverno 1987) per effetto del mare in via naturale.

Nella seconda campagna (primavera '87) e nella terza (estate '87), le misure sono state effettuate pompando acqua di mare in laguna dai canali di Nassa e Ansedonia, mentre il deflusso delle acque avveniva naturalmente dal canale di Fibbia.

Da queste esperienze si possono già trarre alcune considerazioni:

- le oscillazioni di marea registrate risultano estremamente limitate, per ottenere gradienti idraulici efficaci si richiama il mare;
- la morfologia dei canali (lunghezza, profondità) limita ulteriormente l'entità dei ricambi;
- i volumi d'acqua scambiati tra la laguna e il mare risultano notevolmente influenzati dalle condizioni dei venti;
- il ricambio delle acque della laguna risulta, in condizioni naturali, fortemente limitato anche dalla presenza di fitti grigliati necessari per le attività di itticultura;
- i valori di temperatura e di salinità subiscono forti oscillazioni stagionali e variazioni giornaliere, anche in relazione alla scarsa profondità delle acque in laguna;
- la circolazione all'interno della laguna, specie nella parte centrale, è limitata anche per la presenza del ponte-diga che collega il tombolo incompleto di Orbetello con l'Argentario;

l'uso delle idrovore per immettere acqua di mare all'interno della laguna risulta di grande utilità in situazioni di emergenza: scarsa ossigenazione, crisi termiche, alta concentrazione di inquinanti, ecc.

### Geochimica delle acque

Per individuare i parametri significativi atti ad evidenziare i processi di mescolamento delle acque lagunari con quelle marine, la dinamica dei nutrienti durante i diversi cicli stagionali o durante i processi di distrofia e il grado di contaminazione delle acque, è stato effettuato il campionamento mensile delle acque lagunari.

Ciò al fine di una migliore caratterizzazione geochimica delle acque nonché della individuazione di possibili traccianti utilizzabili per evidenziare i processi di mescolamento tra le acque lagunari e quelle marine.

I risultati di queste analisi hanno evidenziato nelle due lagune, levante e ponente, piccole variazioni di ph, un incremento di temperatura e salinità accompagnato da un decremento di nutrienti fino a giungere, nel mese di maggio, a valori molto bassi sia per i fosfati.

Mentre i composti dell'azoto si mantengono bassi anche in giugno-luglio, i fosfati subiscono un notevole incremento nel mese di luglio a ponente. Tale variazione è probabilmente dovuta alla mineralizzazione della so-

stanze organica che si è accumulata sul fondo.

La salinità delle acque (normalmente più elevata nel periodo estivo di quella del mare) nella laguna di levante ha mostrato incrementi inferiori rispetto a quelli registrati a ponente.

### Studi biogeochimici

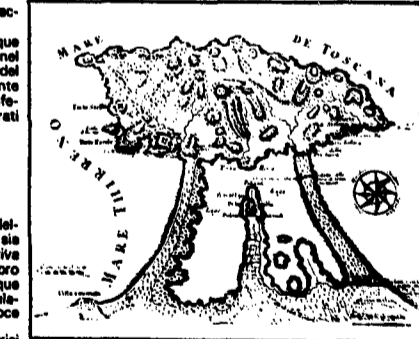
Gli studi biogeochimici della laguna sono finalizzati sia alla definizione quantitativa del ciclo di carbonio, fosforo e zolfo tra sedimenti - acque - sedimenti, sia alla formulazione di una diagnosi precoce dei fenomeni distrofici.

Il ruolo primario nella crisi distrofica lo svolge l'idrogeno solforato, sviluppato dall'attività dei microrganismi presenti nei sedimenti. Misurazioni effettuate nelle stazioni della laguna di ponente e di levante confermano l'intensa attività di questi batteri in rapporto all'aumento di temperatura.

L'impiego di un nuovo sensore per la misura di parametri chimici si è rivelata estremamente utile per valutare lo stato di salute del sistema biologico della laguna e le rilevanti differenze che esso presenta tra l'area di ponente e quella di levante, che risulta a più alto rischio ecologico.

### Vegetazione acquatica

Le caratteristiche fisico-chimiche delle acque, la natura dei sedimenti, la profondità del bacino, sono ele-



La laguna di Orbetello in una stampa antica (sec. XVI-XVIII)

mentati che condizionano direttamente la presenza e la dinamica di sviluppo delle varie specie vegetali. Ne consegue che la vegetazione è la risposta all'insieme dei fattori abiotici e biotici dell'ecosistema e varia al mutamento degli stessi.

Durante i mesi di maggio e giugno sono stati pertanto eseguiti più di trecento rilievi distribuiti nelle due lagune in maniera uniforme.

Per ogni rilievo sono stati registrati l'indice di copertura, che rappresenta la percentuale di substrato coperto dalla vegetazione senza definizione fra le specie, nonché il ricopimento dei vari generi, che rappresenta la percentuale di substrato ricoperto considerando le varie specie.

Dopo aver chiarito le variazioni nella distribuzione e nell'abbondanza delle specie