

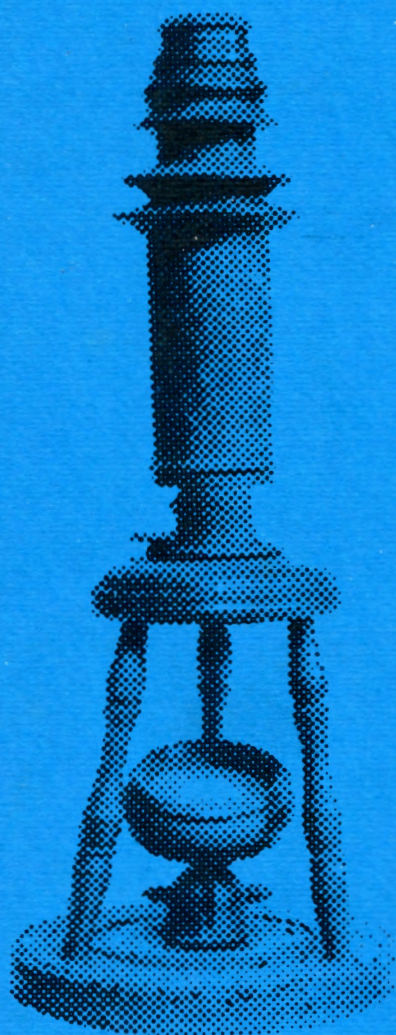
biologia ambientale

6

novembre
dicembre
1993

BOLLETTINO **C.I.S.B.A.** anno VII n. 33

inserto speciale:
**LA GESTIONE
NATURALISTICA
DEI FOSSI**



SOMMARIO

EDITORIALE	3
QUALITA' AMBIENTALE	5
Prima definizione di una scheda per l'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua mediante fotointerpretazione <i>di V. Beltrame, R. Spaggiari e G. Turina</i>	
FORMAZIONE	18
Nuovi percorsi formativi nella scuola secondaria superiore: l'indirizzo biologico <i>di I. Viani</i>	
NATUROPA	27
Una speranza di sopravvivenza? <i>di U.N. Glutz von Blotzheim</i>	
ABSTRACTS	31
SEGNALAZIONI	39
PAGINE APERTE	41
L'ingegneria naturalistica nella rinaturalizzazione <i>di F. Besio</i>	
APPUNTAMENTI	43



biologia ambientale

Bollettino C.I.S.B.A. n. 1/1993

direttore responsabile
Rossella Azzoni

REDAZIONE

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

Hanno collaborato a questo numero:

Gilberto N. Baldaccini
Valentina Beltrame
Francesco Besio
Bruno Borghini
Maurizio Cocchi
Paolo Resti
Giuseppe Sansoni
Roberto Spaggiari
Gabriella Turina
Isabella Viani

Numero chiuso in redazione il 28/12/1993

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 a:
Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale,
c/o Dipartimento della Prevenzione USL n° 9, via Amendola 2,
C.P. San Maurizio - 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.

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



’
passato più di un anno da quando si è svolta a Rio de Janeiro la Conferenza mondiale sull’Ambiente e lo Sviluppo cui hanno partecipato oltre centosettanta Paesi, oltre tremila organizzazioni ambientaliste e centodieci capi di Stato e di Governo.

La Conferenza di Rio, pur se presentata da molti osservatori come una riunione dagli esiti scontati per i pesanti condizionamenti esercitati soprattutto da parte degli Stati Uniti, e pur tra polemiche e strumentalizzazioni, non si può dire abbia rappresentato un vero e proprio fallimento.

Essa è stata importante per il riconoscimento del fatto che l’ambiente è uno dei problemi più gravi ed urgenti del mondo contemporaneo e del fatto che è necessario un continuo approfondimento di numerosi problemi quali la futura abitabilità del pianeta, la sovrappopolazione, lo sviluppo economico e sociale di interi continenti.

Da questo punto di vista Rio è stato un punto di partenza per mettere in moto meccanismi irreversibili o per lo meno sviluppare in tutte le sedi opportune -partendo da una dichiarazione di principi e da un calendario di buone intenzioni- ulteriori momenti di incontro e di dialogo per cercare di creare un ambiente migliore.

La Convenzione sulla biodiversità, nata dalla necessità di proteggere gli ecosistemi e quindi le specie viventi e gli habitat in via di estinzione, è stata accettata dalle varie delegazioni presenti a

Rio, con l'esclusione degli americani che solo in tempi successivi hanno modificato la loro posizione. Essa fissa i criteri per un equilibrato sfruttamento del patrimonio genetico e degli altri materiali biologici, regolando la brevettazione delle scoperte e i diritti economici relativi agli impieghi industriali.

La Convenzione sul clima, stipulata per tagliare ed arrestare le emissioni di anidride carbonica e degli altri gas responsabili dell'effetto serra, ha fatto registrare posizioni diverse: è stata firmata da centocinquantuno dei Paesi presenti e gli stessi Stati Uniti hanno firmato solo dopo che sono stati tolti i quantitativi e soprattutto i vincoli temporali.

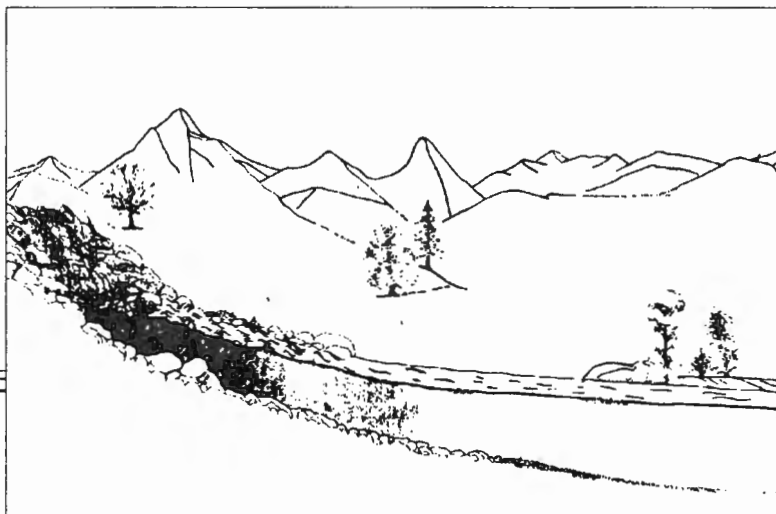
Un altro problema affrontato, pur senza giungere alla sottoscrizione di un documento comune, è stato quello relativo alla deforestazione; l'arresto della distruzione delle foreste, fra l'altro, può contribuire a ridurre l'anidride carbonica atmosferica.

Comunque, lo sviluppo compatibile con la salvaguardia delle risorse naturali può rischiare di rimanere solo un esercizio dialettico se gli stili di vita non cambieranno e se non si riuscirà a modificare l'attuale situazione in cui il 20% della popolazione mondiale consuma ben l'80% delle risorse ed è responsabile del 75% delle emissioni inquinanti in atmosfera.

Occorre che i paesi ricchi non difendano più i propri privilegi, ma favoriscano una rapida ed intelligente crescita dei paesi in via di sviluppo, riducano il protezionismo dei propri prodotti e diffondano in tali paesi un congruo sviluppo tecnologico, preliminare e necessario per qualsiasi processo di crescita e di normalizzazione.

I Paesi presenti a Rio hanno sottoscritto anche una dichiarazione di principi che ha, in fondo, un puro valore simbolico. Infatti, i ventotto principi di etica ambientale non sono in alcun modo vincolanti per i paesi firmatari, ma tracciano un generico codice comportamentale in base al quale -ponendo l'essere umano al centro dello sviluppo possibile e sostenibile- gli Stati si impegnano a non causare danni all'ambiente pur rimanendo sovrani nello sfruttamento delle loro risorse.

QUALITÀ AMBIENTALE



PRIMA DEFINIZIONE DI UNA SCHEDA PER L'INVENTARIO DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEI CORSI D'ACQUA MEDIANTE FOTOINTERPRETAZIONE

Valentina Beltrame⁽¹⁾, Roberto Spaggiari⁽²⁾, Gabriella Turina⁽³⁾

PREMESSA

La valutazione della qualità degli ambienti fluviali richiede, di norma, la raccolta e l'organizzazione di una notevole mole di dati analitici (chimici, fisici, batteriologici, biologici) e di osservazioni di campagna, la cui interpretazione richiede competenze pluridisciplinari.

L'utilizzo concreto di tali dati ai fini della pianificazione del territorio ha ricevuto un notevole impulso dalla traduzione dei dati specialistici in dati di sintesi, quali valori numerici (indici di qualità) e rappresentazioni cartografiche (carte di qualità), immediatamente comprensibili anche da operatori non esperti.

Notevole successo applicativo ha incontrato in Italia il metodo EBI (Extended Biotic Index), modifi-

cato da GHETTI (1986), ampiamente impiegato nel mappaggio biologico dei corsi d'acqua. Tale metodo tuttavia, pur fornendo valutazioni attendibili della qualità dell'acqua e della idoneità del substrato a sostenere vita acquatica -non esprime, se non in misura marginale- nessun giudizio sulla qualità dell'ambiente terrestre circostante (fasce riparie, zone umide prefluviali, uso del suolo, ecc.).

Una valutazione ecologica più generale della qualità dell'ambiente fluviale, inteso nella sua accezione più ampia, è fornita da indici, prevalentemente fisionomici, che prendono espressamente in considerazione dati relativi sia all'alveo bagnato che all'ambiente circostante.

Particolare interesse ha suscitato il metodo RCE-I (da Riparian, Channel, Environment Inventory), originariamente sviluppato per piccoli corsi d'acqua svedesi (PETERSEN, 1990) e applicato (opportuna-mente adattato e denominato RCE-2), a corsi d'acqua italiani di tipo alpino (SILIGARDI, MAIOLINI, 1993).

(1) Cooperativa Architetti e Ingegneri - Reggio Emilia

(2) Presidio Multizonale di Prevenzione - Reggio Emilia

(3) Libero professionista, Reggio Emilia

INTRODUZIONE

Nell'ambito del "Progetto di ricerca sui paesaggi fluviali dell'Emilia Romagna" (REGIONE EMILIA ROMAGNA, 1993) è emersa la possibilità di affrontare il tema dell'applicazione degli indici fisionomici di qualità delle rive ad ambienti fluviali appenninici, finora poco studiati sotto questo profilo pur rappresentando un importante e non trascurabile aspetto della realtà fluviale italiana.

La ricerca ha sviluppato metodologie di indagine alla scala territoriale e locale, finalizzate alla identificazione, descrizione e valutazione dei paesaggi fluviali dei principali corsi idrici dell'Appennino emiliano.

I fiumi emiliano-romagnoli si distinguono da quelli alpini innanzitutto per lo spiccato carattere torrentizio del regime idrologico, per le diverse forme geologiche, morfologiche e biologiche, ma anche per la elevata antropizzazione del territorio che ha sottratto "spazio" alla naturale divagazione dei torrenti a favore dell'attività agricola, degli insediamenti e della viabilità.

Essi hanno subito inoltre, negli anni del dopoguerra, un'intensa attività estrattiva di materiali litoidi (ghiaie e sabbie), che ha determinato un forte inalveamento e ha modificato sostanzialmente l'assetto paesaggistico e la naturale evoluzione degli ambienti stessi.

Partendo dalla definizione dello scenario regionale dei paesaggi fluviali lo studio è stato condotto, nel particolare, sul Torrente Enza (province di Parma e Reggio Emilia) sul quale si è sperimentata l'identificazione di alcuni panorami caratteristici del contesto emiliano-romagnolo, sviluppando approcci di tipo idrogeologico, bio-vegetazionale, storico, insediativo e percettivo, che ne hanno precisato meglio confini, componenti e fattori di relazione e hanno reso possibile la discussione di quadri ambientali su cui definire un primo campo di politiche di tutela.

Nel dettaglio, l'analisi biovegetazionale -che ha indagato e definito sviluppo, consistenza e qualità degli ambienti fluviali e perifluviali come ambienti di vita- ha elaborato una serie di cartografie che, a partire dalla rappresentazione dell'uso reale del suolo e dei caratteri della vegetazione, illustrano le dimensioni e la distribuzione di determinati fenomeni ambientali permettendo di studiarne l'origine e di prevederne la destinazione più probabile.

In questa fase della ricerca, l'analisi ecologica della qualità delle rive arricchisce e migliora la capacità descrittiva ed interpretativa della "Carta dell'uso reale del suolo e della vegetazione" (COOPERATIVA ARCHITETTI E INGEGNERI-RE, 1993) di spunti interessanti per la valutazione della sensibilità e della vulnerabilità degli ambienti studiati e offre una valida griglia di riferimento per interventi o azioni mirati di conservazione, ripristino e riqualificazione degli ambienti fluviali.

Nell'analisi biovegetazionale, la fotointerpretazione ha assunto un ruolo fondamentale nella descrizione del territorio per la possibilità di darne una immagine chiara e documentata e, pertanto, di essere utilizzata come strumento di monitoraggio ambientale/territoriale anche a basso costo. La disponibilità di fotogrammi a diverse date, inoltre, permette di studiare ambienti scomparsi, degradati o diversamente evoluti, ricostruendone la sequenza evolutiva e offrendo i termini per interessanti confronti.

Nell'applicazione di schede di rilevamento dei caratteri fisionomici degli ambienti fluviali un lavoro di fotointerpretazione, favorendo la visione d'insieme del territorio in esame, si rivela quanto mai opportuno sia per la scelta delle sezioni da indagare sia per le successive possibilità di verifica (in qualunque punto e/o momento del processo di compilazione, ancora troppo legato alla soggettività degli operatori, anche se preventivamente addestrati).

UN "RCE" DA FOTOINTERPRETARE

Parte da queste preliminari osservazioni lo spunto per l'applicazione di una "scheda di valutazione delle rive di un corso d'acqua mediante l'uso di foto aeree", di cui si riportano i risultati relativi ad un'area campione del Torrente Enza utilizzata per una prima definizione del metodo e per un confronto a due date.

Si è ritenuto opportuno soddisfare, come primo approccio ad una scheda conoscitiva, alcuni principali requisiti.

- 1) la semplicità e la spedività di applicazione che si avvale quasi esclusivamente delle informazioni provenienti dalla "Carta dell'uso reale del suolo e della vegetazione", derivata da fotointerpretazione;
- 2) la capacità di interazione con le altre applicazioni (morfologiche, idrologiche, di dinamica fluviale) che diventano altresì i principali integratori delle

informazioni richieste. RCE è stato inteso ed applicato nella ricerca regionale come momento di sintesi descrittiva ed interpretativa degli scenari;

- 3) l'opportunità di ottenere giudizi confrontabili e complementabili con le altre esperienze di monitoraggio fluviale già consolidate (EBI, carte di qualità).

L'area prescelta corrisponde ad una porzione del tratto intermedio dell'Enza per una estensione complessiva di circa 20 kmq.

L'applicazione pedissequa del RCE in questo tratto ha presentato, in un preliminare approccio, alcuni limiti non essendo pienamente rappresentativo di una realtà ambientale resa complessa dalla presenza contemporanea di elementi naturali e/o naturaliformi (cespuglieti e boscaglie ripari, ambienti rupestri, aree calanchive) e di elementi antropici (strutture temporanee e/o permanenti dell'attività estrattiva, casse di espansione, strutture urbane, viabilità primaria e secondaria).

Il torrente presenta le conseguenze della forte diminuzione della corrente che si determina con la sua entrata in pianura: un alveo con canali variamente intrecciati che l'azione di deposito e di erosione di banchi sabbiosi e superfici ghiaiose, pur in equilibrio, modifica senza soluzione di continuità; sponde degradanti più o meno dolcemente verso l'acqua trattenute da una vegetazione di ripa arborea ed arbustiva dominata dal pioppo nero in associazione con diverse varietà di salice, in alcuni tratti rigogliosa e ben sviluppata; terrazzi lievementi inclinati verso il fiume formati durante più antichi processi deposizionali.

Sul torrente Enza gravita, però, una pressione antropica -particolarmente forte in questo tratto- che si esplica principalmente:

- nella captazione di acqua per usi domestici, industriali ed irrigui a monte dell'area che, associata alle caratteristiche meteorologiche del bacino idrografico, determina in questo tratto la quasi totale scomparsa di acqua corrente nei mesi estivi;
- nella estrazione di materiale inerte dai letti ghiaiosi e sabbiosi, visibile per l'alta concentrazione lungo le rive di frantoi e cave attive, abbandonate e/o variamente ripristinate e che ha fortemente alterato i caratteri morfologici dei luoghi, oltre che le originarie coperture vegetali;
- nell'utilizzo dei depositi alluvionali per gli insedia-

menti e per l'agricoltura, fondata per lo più su modelli intensivi, che si spinge verso il fiume fino al contatto diretto con l'asta, assieme agli ambienti urbani che la sostengono e, spesso, la intercludono.

Si è pertanto pensato ad un indice di valutazione della qualità dell'ambiente fluviale semplice ed intuitivo che tenga però conto di tutti questi aspetti, evidenziandoli anche nel giudizio globale a cui esso porta.

A tal fine la scheda è stata organizzata in due parti autonome con attribuzione di punteggi propri che vengono confrontati e ricondotti ad un unico giudizio di qualità (tab. 1).

Per la descrizione e quantificazione delle condizioni ambientali delle rive mediante fotointerpretazione si è adottato un modello di RCE-2 semplificato, denominato perciò RCE-s. Dalle 14 domande, previste dal metodo, è stato selezionato un nucleo ridotto di 6 domande, eliminando quelle relative alla struttura dell'alveo (non essendo possibile definirle mediante la lettura della foto aerea) e quelle relative ai popolamenti acquatici (macrobenthos e pesci), che si ritiene più opportuno rimandare ad una discussione finale dei risultati.

Le sei domande scelte, che compongono la prima parte della scheda, definiscono le condizioni vegetative dell'alveo e del territorio circostante tramite la valutazione della naturalità della sezione (domanda 1), tipologia, ampiezza, integrità e stabilità della vegetazione riparia (domande da 2 a 5) e naturalità del territorio attraversato (domanda 6) nel significato attribuito loro dal RCE, del quale sono stati adottati anche i punteggi.

Le condizioni dell'assetto naturale e vegetazionale delle sponde variano da un minimo di 6 punti ad un massimo di 150: a valori crescenti di RCE-s corrispondono valori crescenti di qualità ambientale delle rive.

La seconda parte della scheda è stata costruita ex novo per descrivere nello specifico le attività antropiche generatrici di inquinamento diffuso. Esse vengono suddivise, innanzitutto, nelle seguenti sei categorie: attività agricole, attività estrattive, insediamenti, viabilità, altre attività antropiche, verde a matrice urbana.

Ogni categoria d'uso viene valutata in base alla tipologia prevalente o di maggior impatto, alla distan-

Tab. 1

SCHEMA DI VALUTAZIONE DELLE RIVE DI UN CORSO D'ACQUA MEDIANTE USO DI FOTO AEREE

CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE:	TRATTO FLUVIALE:	ARGINATURA:
scheda n°	montano <input type="checkbox"/>	presente <input type="checkbox"/>
sponda orografica: dx <input type="checkbox"/> sn <input type="checkbox"/>	conoide <input type="checkbox"/>	assente <input type="checkbox"/>
Provincia	pianura <input type="checkbox"/>	
Comune	TIPO DI TRACCIATO:	FOTO AEREE:
Località	irregolare <input type="checkbox"/>	data
Coordinate UTM	rettilineo <input type="checkbox"/>	volo
Foglio CTR n°	anastomizzato <input type="checkbox"/>	scala
Sezione di campionamento per l'EBI:	meandriforme <input type="checkbox"/>	
no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	gole o forre <input type="checkbox"/>	

RCE semplificato**1. Naturalità della sezione dell'alveo:**

- sezione naturale (30)
- sezione naturale con qualche intervento artificiale (briglie, traverse) (15)
- sezione artificiale con qualche elemento naturale (alcune casse d'espansione) (10)
- sezione artificiale (1)

2. Vegetazione della zona riparia:

- vegetazione prevalentemente arborea (25)
- vegetazione prevalentemente arbustiva con pochi alberi (10)
- vegetazione prevalentemente erbacea (5)
- assenza di vegetazione (1)

3. Ampiezza della zona riparia:

- zona riparia arbustiva o boscosa > 30 m (30)
- zona riparia arbustiva o boscosa 5-30 m (20)
- zona riparia arbustiva o boscosa 1-5 m o erbacea (5)
- zona riparia assente (1)

4. Integrità della zona riparia:

- zona riparia intatta senza interruzioni della vegetazione (20)
- zona riparia intatta con interruzioni più di 50 m (10)
- interruzioni frequenti con qualche erosione (5)
- zona riparia profondamente alterata o artificiale (1)

5. Stabilità della vegetazione di ripa:

- vegetazione consolidata (30)
- vegetazione in evoluzione o in fase di stabilizzazione (20)
- vegetazione instabile (5)
- vegetazione di tipo stagionale (1)

6. Territorio circostante:

- forestale o prevalentemente naturale (15)
- prati, pascoli, pochi arativi, incolti (10)
- arativi e/o colture intensive (5)
- urbanizzato e/o fortemente antropizzato (1)

TOTALE RCE-s _____

Impatto delle Attività antropiche sulle Rive (IAR):**1 a. Distanza media delle colture agrarie dalla riva:**

- distanti più di 1 km (1)
- compresa tra 300 m e 1 km (5)
- compresa tra 100 m e 300 m (10)
- inferiore a 100 m (20)

1 b. Sviluppo longitudinale delle colture lungo la riva:

- estese meno di 1/4 della sezione (0)
- estese tra 1/4 e 2/4 (1)
- estese tra 2/4 e 3/4 (3)
- estese più di 3/4 (5)

1 c. Tipologie di colture agrarie:

- prati, prati-pascoli, prati permanenti, prati arborati (0)
- prevalenza di mosaico culturale (1)
- legnose agrarie (3)
- seminativi e colture stagionali (5)

2 a. Distanza delle attività estrattive dalla riva:

- assenti per una distanza apprezzabile (1)
- compresa tra 500 m e 1 km (5)
- compresa tra 100 e 500 m (10)
- distante meno di 100 m (15)

2 b. Sviluppo dell'attività estrattiva lungo la riva:

- estesa meno di 1/4 della sezione (0)
- estesa tra 1/4 e 2/4 (1)
- estesa tra 2/4 e 3/4 (3)
- estesa più di 3/4 (5)

2 c. Tipologia di attività estrattiva:

- cave ripristinate e/o parzialmente rivegetate (0)
- cave non ripristinate (3)
- cave attive (5)
- frantoio (10)

3 a. Distanza dell'urbano dalle rive:

- assente per più di 2 km (1)
- compreso tra 500 m e 2 km (5)
- compreso tra 100 e 500 m (10)
- inferiore a 500 m (15)

3 b. Sviluppo areale totale dell'urbano:

- inferiore a 1/4 della sezione (0)
- compreso tra 1/4 e 2/4 (3)
- compreso tra 2/4 e 3/4 (5)
- superiore ai 3/4 (10)

3 c. Tipologia delle aree urbanizzate:

- insediamenti di tipo rurale sparsi (0)
- nuclei urbani a tipologia residenziale (1)
- nuclei urbani di tipo misto (3)
- aree industriali (5)

4 a. Distanza media della viabilità dalle rive:

- distanza > 2 km (1)
- distanza tra 500 m e 2 km (3)
- distanza 100-500 m (5)
- distanza < 100 m (10)

4 b. Viabilità:

- sentieristica (0)
- viabilità comunale e/o interpodereale (3)
- viabilità provinciale o statale, strade di servizio alle cave (5)
- grande viabilità (autostrade, ferrovie) (10)

5. Vegetazione di tipo antropico:

- solo vegetazione naturale (1)
- parchi, giardini, filari e siepi (5)
- vegetazione in fase di ripristino (ex cava, ex coltivo, ecc.) (10)
- verde sportivo o assenza di vegetazione (15)

6. Attività antropica sulla riva (entro i 100 m)

- assenza di attività antropica (1)
- attività di ordinaria sistemazione idraulica e/o forestale (10)
- attività turistiche e/o sportive (15)
- attività di smaltimento rifiuti autorizzate o no (25)

TOTALE IAR _____

RCE-s	IAR	SCORE	GIUDIZIO

za media dalle rive e all'estensione -longitudinale o areale- presentata complessivamente, concorrendo alla definizione di un indice di Impatto delle Attività antropiche sulle Rive, denominato IAR.

Il punteggio attribuito ad ogni voce è stato costruito in modo da far corrispondere il valore più basso (6) al minor impatto generato e il valore più alto (150) all'impatto maggiore e da essere confrontabile con i risultati espressi nella prima parte della scheda, variando secondo la stessa scala.

Il confronto tra i due indici definiti, RCE-s e IAR, si fonda sull'assunto che ciascun impatto rilevato determina un peggioramento complessivo della qualità dell'ambiente studiato.

La fase conclusiva della metodologia sperimentata consiste, pertanto, nel sottrarre all'indice di qualità ambientale delle rive l'indice di impatto sulle stesse per ottenere un indice riassuntivo. La differenza, o "score", può essere positiva, nulla o negativa, a seconda che l'IAR sia minore, uguale o maggiore di RCE, ed indica che le condizioni ambientali delle rive sono -rispettivamente- idonee, appena sufficienti o insufficienti a garantire un "equilibrio" tra territorio naturale -con capacità rigeneratrici delle risorse- e territorio costruito -con caratteristiche depauperative delle risorse.

I valori degli "score", variabili tra +144 e -144, sono stati arbitrariamente suddivisi in 7 classi a cui vengono fatti corrispondere altrettanti giudizi di qualità (tab. 2).

DISCUSSIONE

Ai fini della presente applicazione, l'area campione è stata suddivisa in tre diversi tratti (sezioni 1, 2, 3), in modo che ogni tratto presentasse al proprio interno caratteristiche territoriali omogenee, distinguendosi

Tab. 2 - Classi di qualità

score				giudizio
tra	144	e	98	OTTIMA
tra	97	e	51	BUONA
tra	50	e	4	DISCRETA
tra	3	e	-3	SUFFICIENTE
tra	-4	e	-50	SCARSA
tra	-51	e	-97	SCADENTE
tra	-98	e	-144	PESSIMA

dagli altri. Per ogni tratto o sezione, sono state compilate due schede per la sponda destra e due per la sponda sinistra utilizzando come fonte di dati le due rappresentazioni dell'uso reale del suolo e della vegetazione (fig. 1 e 2) derivanti da lettura di foto aeree relative agli anni 1976 e 1991 (REGIONE EMILIA ROMAGNA, 1976/78 e I.G.M. 1991/92).

I valori relativi all'area studiata, riportati nelle tabelle 3 e 4 e cartografati (fig. 3 e 4), sono stati messi a confronto.

Essi hanno evidenziato un sostanziale miglioramento dell'ambiente perifluviale dovuto, per lo più, ad un parziale rimboschimento delle rive; questa azione, in un quindicennio, ha trasformato i modesti boschetti e gli arbusteti presenti nel 1976 in una fascia riparia più evoluta e continua, contribuendo a creare le condizioni necessarie ad ospitare una biocenosi non semplificata, premessa per la rinaturalizzazione del fiume.

Questa evoluzione è particolarmente visibile nella sezione 3, alla quale si è attribuito un giudizio buono per la sponda destra e discreto per quella sinistra (fig. 4). E' nella sponda destra, infatti, che si registra il più alto valore di RCE-s, sostenuto dagli effetti positivi della ricolonizzazione spontanea di aree derivanti dall'abbandono dell'attività estrattiva (nel 1976 presen-

Tab. 3 - Valutazione della qualità delle rive al 1976

SEZIONE	RCE-s	IAR	SCORE	GIUDIZIO
1 ^a destra	36	100	-64	SCADENTE
1 ^a sinistra	32	87	-55	SCADENTE
2 ^a destra	37	95	-58	SCADENTE
2 ^a sinistra	28	88	-60	SCADENTE
3 ^a destra	22	82	-60	SCADENTE
3 ^a sinistra	36	74	-38	SCARSA

Tab. 4 - Valutazione della qualità delle rive al 1991

SEZIONE	RCE-s	IAR	SCORE	GIUDIZIO
1 ^a destra	71	102	-31	SCARSA
1 ^a sinistra	15	77	-62	SCADENTE
2 ^a destra	91	90	1	SUFFICIENTE
2 ^a sinistra	86	61	25	DISCRETA
3 ^a destra	140	72	68	BUONA
3 ^a sinistra	90	61	43	DISCRETA

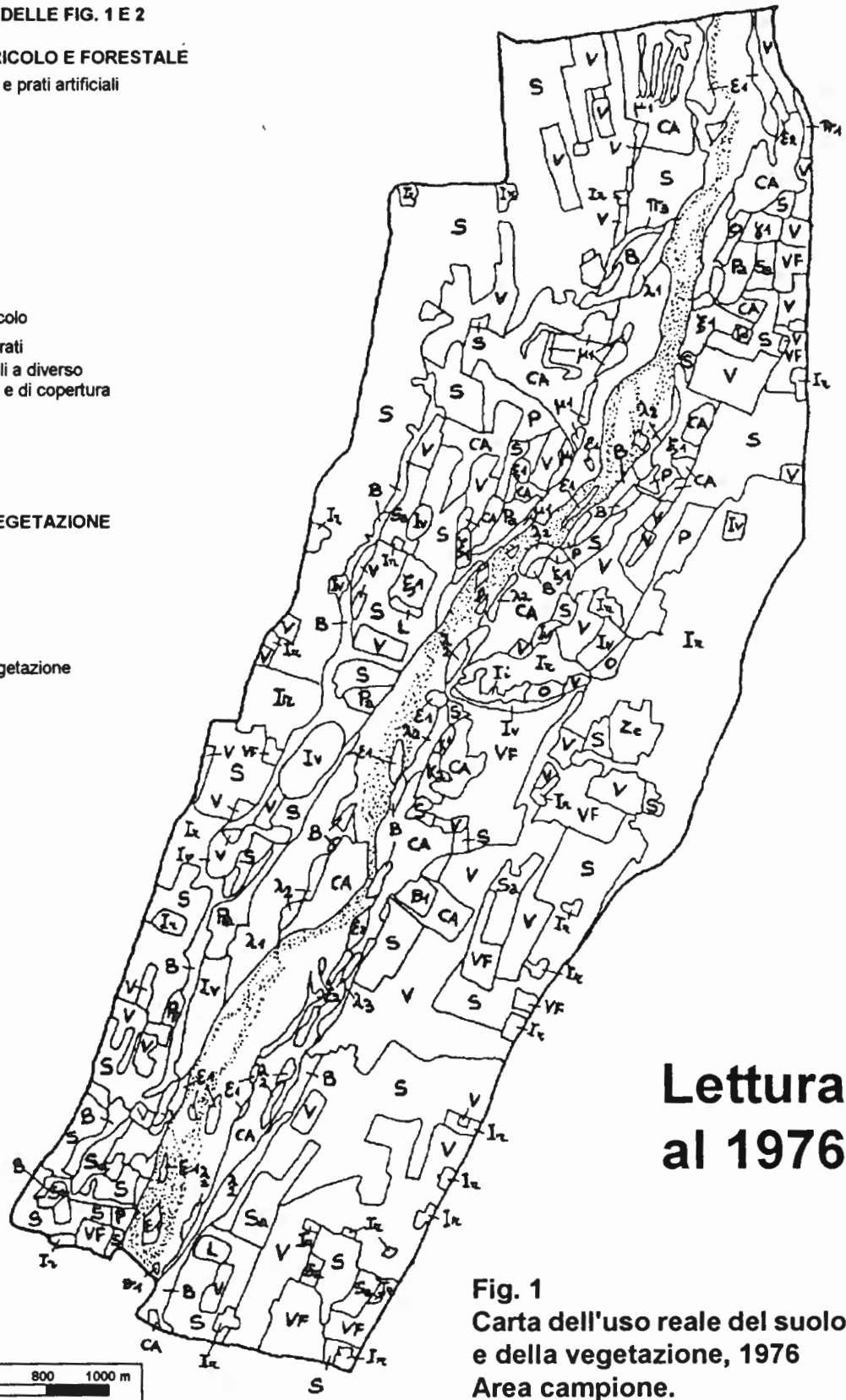
LEGENDA DELLE FIG. 1 E 2

AMBITI DI INTERESSE AGRICOLO E FORESTALE

S	Seminativi semplici e prati artificiali
Sa	Seminativi arborati
V	Vigneti
F	Frutteti
VF	Vigneti-frutteti
O	Orti, serre, vivai
Cp	Pioppeti
P	Prati permanenti
Pp	Pascolo, prato-pascolo
Pa	Prati e pascoli arborati
B	Soprasuoli forestali a diverso grado di evoluzione e di copertura

AREE PRIVE O QUASI DI VEGETAZIONE

Aa	Alveo attivo
Ab	Ghiaie d'alveo
L	Corpi d'acqua
Al	Affioramenti litoidi
Ar	Calanchi privi di vegetazione



**Lettura
al 1976**

Fig. 1
Carta dell'uso reale del suolo
e della vegetazione, 1976
Area campione.

INSEDIAMENTI ANTROPICI ED INFRASTRUTTURE

- Ir Aree edificate
- Iv Verde a matrice antropica (urbano e periurbano)
 - 1 prevalentemente erbaceo
 - 2 prevalentemente arbustivo
 - 3 prevalentemente arboreo
- CA Aree interessate da attività estrattiva
- Zc Discariche e depositi non controllati
- Id Opere di regimazione o difesa idraulica
- Ii Aree in trasformazione e usi diversi
- Zn Aree non fotointerpretabili
- CE Casse d'espansione

INCOLTI E AREE PARANATURALI

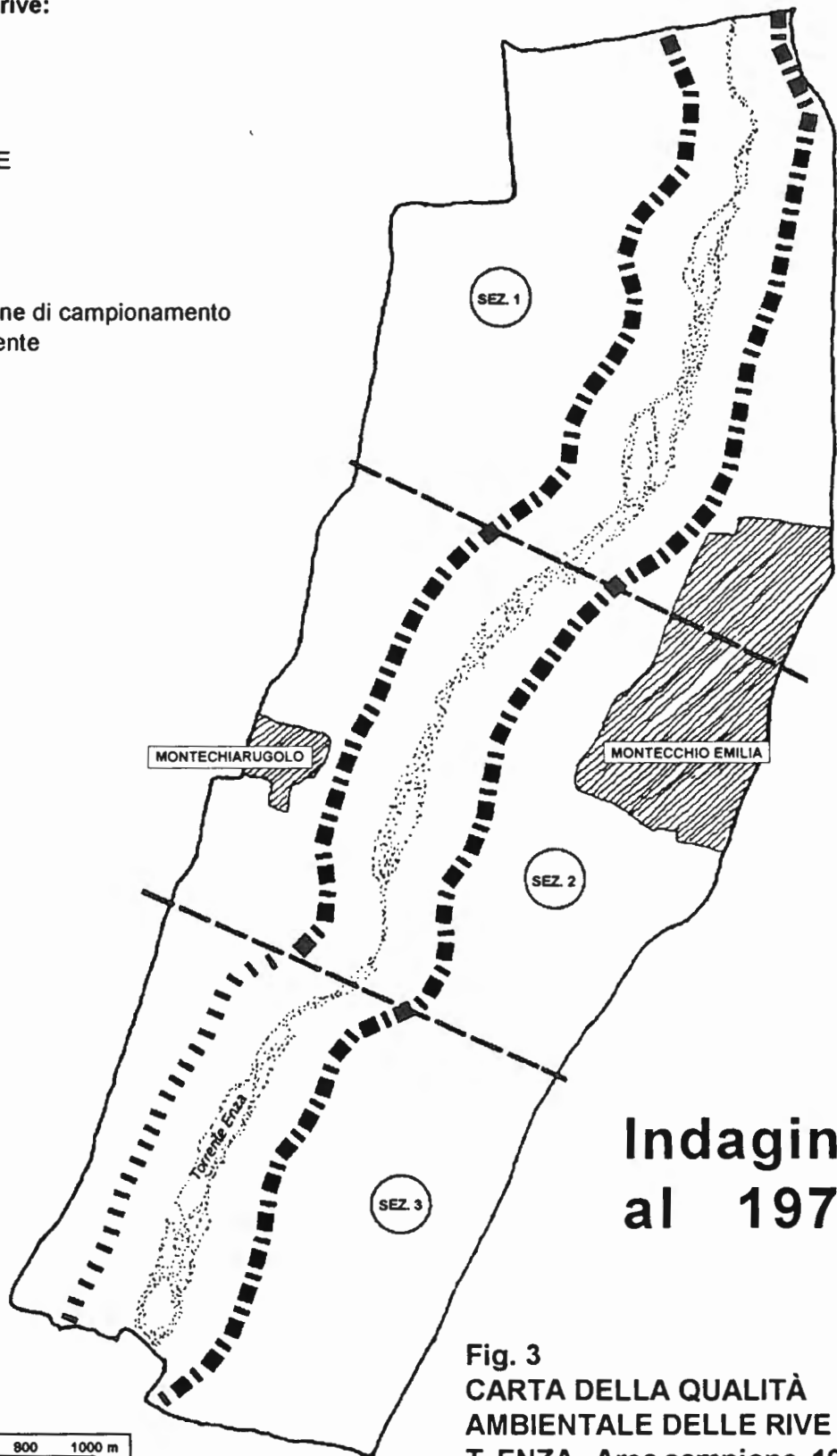
- $\alpha' \beta \delta$ Vegetazione di ambiente fluviale e perifluviale a diverso gradi di evoluzione (da prevalentemente erbacea ad arborea-arbustiva) derivante dall'abbandono di coltivi, pascoli ed altre utilizzazioni antropiche non legate alle pratiche agronomiche
- $\xi \eta \kappa$
- $\mu \nu \pi$
- $\tau \phi \psi$
- $\gamma \vartheta \zeta$ Vegetazione di ambiente fluviale e perifluviale a diverso gradi di evoluzione (da prevalentemente erbacea ad arborea-arbustiva) derivante da cessata attività estrattiva
- χ
- $\epsilon \lambda \sigma$ Vegetazione di ambiente fluviale e perifluviale a diverso gradi di evoluzione (da prevalentemente erbacea ad arborea-arbustiva) di cui non è apprezzabile un'utilizzazione antropica passata
- ω



Fig. 2
Carta dell'uso reale del suolo e della vegetazione, 1991
Area campione.

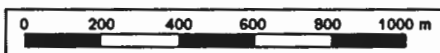
Giudizi di qualità delle rive:

- OTTIMA
- BUONA
- DISCRETA
- SUFFICIENTE
- |||| SCARSA
- |||| SCADENTE
- PESSIMA
- — limite di sezione di campionamento
- ⋯ corso del torrente
- ▨ urbano



Indagine al 1976

Fig. 3
CARTA DELLA QUALITÀ
AMBIENTALE DELLE RIVE
T. ENZA - Area campione, 1976



Giudizi di qualità delle rive:

- OTTIMA
- BUONA
- DISCRETA
- SUFFICIENTE
- |||| SCARSA
- SCADENTE
- PESSIMA
- — — limite di sezione di campionamento
- ▬▬▬▬ corso del torrente
- ▨▨▨▨ urbano

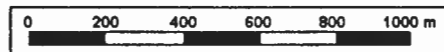
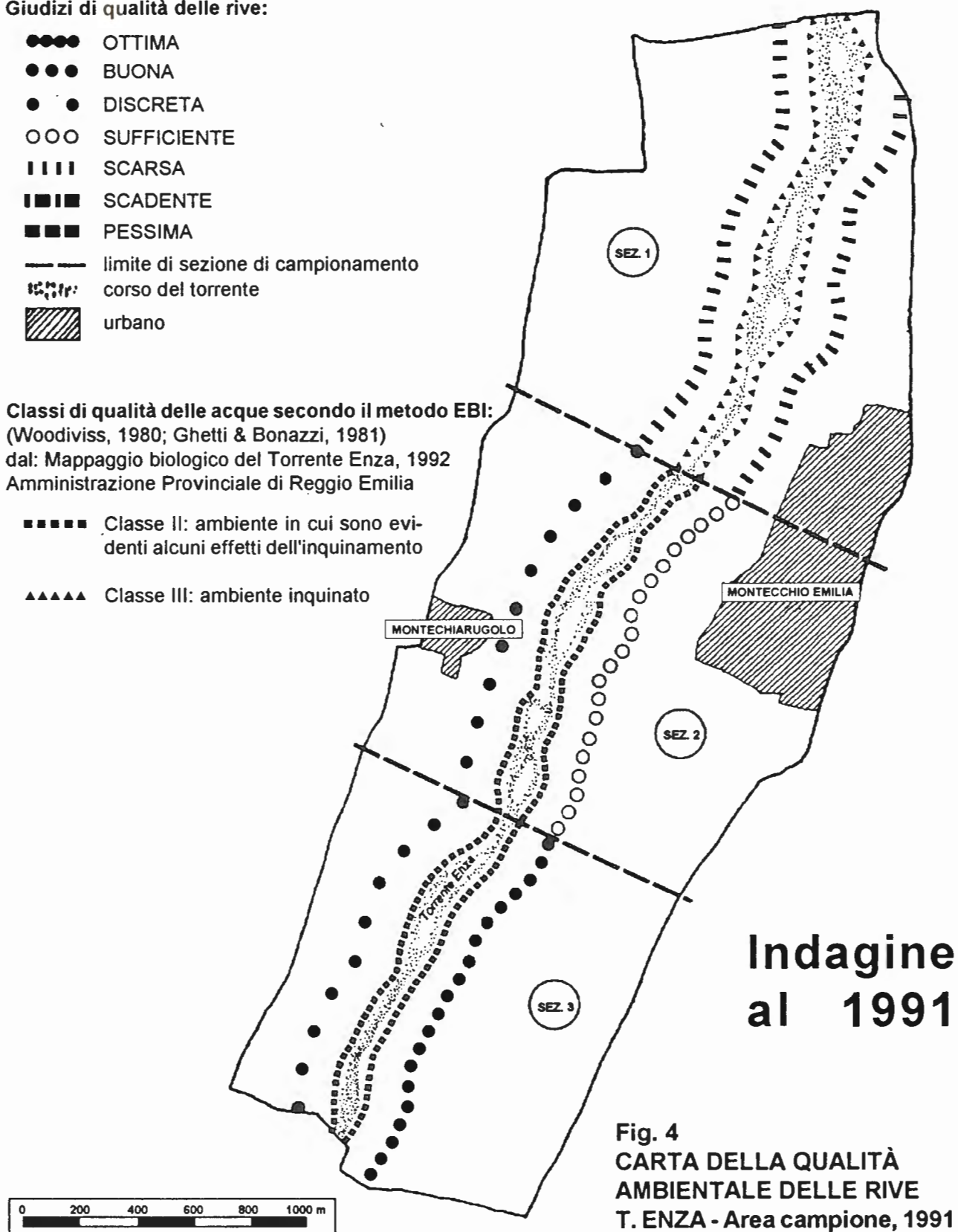
Classi di qualità delle acque secondo il metodo EBI:

(Woodiviss, 1980; Ghetti & Bonazzi, 1981)

dal: Mappaggio biologico del Torrente Enza, 1992

Amministrazione Provinciale di Reggio Emilia

- Classe II: ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento
- ▲▲▲▲▲ Classe III: ambiente inquinato



te anche all'interno dell'alveo, come è visibile in fig. 1) che contribuisce, a sua volta, ad un seppur parziale miglioramento di IAR. Nella sezione 3 di sinistra, invece, è il minore impatto del territorio circostante (caratterizzato da maggiore articolazione culturale e insediamenti di tipo rurale sparso, fig. 1) a determinare il nuovo giudizio.

Analogamente, nella sezione 2 di sinistra si assiste ad un miglioramento delle rive e ad una diminuzione delle cause di impatto (nel 1976 la riva era disturbata dalla presenza di una pista per il motocross) che fanno attribuire il giudizio "discreto" alla sponda; per la riva destra, al contrario, un alto valore di RCE-s è compensato da un pure alto valore di IAR (tab. 3 e 4), facendo esprimere un giudizio di qualità sufficiente. E' questa l'area caratterizzata dalla maggiore pressione sulle rive da parte degli insediamenti urbani.

Nella restante sezione non si registra un miglioramento così netto da permettere di assegnare alle due sponde un giudizio positivo. E' questo il tratto maggiormente interessato da fenomeni di antropizzazione del territorio e di artificializzazione dell'alveo, di cui l'esempio più significativo è rappresentato dalla realizzazione di casse di espansione per la laminazione e la regolazione delle piene (sez. 1, sinistra idrografica). Le casse, ancora in fase di costruzione, hanno richiesto nuovi manufatti di regimazione, sia trasversali che longitudinali, ed una ulteriore escavazione che hanno influito sul giudizio complessivo di questa area, risultata pertanto di scadente qualità (tab. 3 e 4).

Solo una volta completate le strutture idrauliche e realizzato appieno il progetto di ripristino vegetazionale delle casse, queste potranno essere considerate un detrattore, e non un generatore di turbativa, in quanto -mirate alla difesa dalle esondazioni- eviteranno almeno la quota di inquinamento derivante dall'allagamento di aree antropizzate e dallo spagliamento nelle campagne (TAGLIAVINI, 1989).

Nella sponda 1 destra, il giudizio è scadente per la presenza della strada provinciale proprio a ridosso della riva e di una agricoltura intensiva, che entrano in competizione con la possibilità di un recupero ambientale e paesaggistico della sponda stessa.

Il confronto fra la zonizzazione individuata e la classificazione del Torrente Enza tramite il mappaggio biologico con EBI (PROVINCIA DI REGGIO EMILIA, 1992) conferma, nel periodo più recente (fig. 4), che a

valori accettabili di qualità delle rive corrispondono valori buoni di qualità biologica delle acque (classe II ambiente poco inquinato), le quali peggiorano a valle della traversa posta a nord dell'abitato di Montecchio (classe III - ambiente inquinato).

Si può quindi assumere Montecchio come confine teorico tra un corpo idrico avente ancora buoni valori di naturalità e funzionalità ecologica (asta meridionale) e un corso d'acqua disturbato da interventi e azioni che ne semplificano la comunità biotica e ne alterano sensibilmente i connotati paesaggistici e ambientali, (asta settentrionale).

L'applicazione della metodologia proposta ha offerto risultati interessanti, ma necessita di ulteriori verifiche e tarature da effettuarsi preferibilmente dopo la sua estensione a tutto il fiume. La validità del metodo andrà verificata mediante la sua sperimentazione sui tratti montani e su quelli arginati, nonché su un numero maggiore di bacini, permettendo la calibrazione dei punteggi proposti in prima approssimazione.

CONCLUSIONI

L'esperienza presentata in questa sede, lungi dall'essere esaustiva di una metodologia di valutazione di qualità ambientale delle rive e della formulazione di una scheda completa, rappresenta un momento di riflessione utile quanto necessario al processo di definizione di standard generali.

Premesso che occorre un ulteriore lavoro di applicazione e confronto prima di poter definire una metodologia unica estrapolabile a livello nazionale ai corsi d'acqua appenninici e/o a quelli presenti in territori altamente antropizzati, si possono anticipare le seguenti considerazioni:

1. Una lettura preliminare di foto aeree può favorire la scelta delle sezioni, la visione d'insieme dell'ambiente fiume e, infine, la possibilità di ottenere un procedimento documentato che permetta confronti successivi e la ripetibilità della applicazione con un notevole risparmio di tempo. Tuttavia questo approccio non potrà essere assunto a totale sostituzione dell'indagine di campagna a causa della scarsa o nulla rappresentazione di alcuni parametri, peraltro fondamentali, per la definizione dei requisiti su cui il fiume attiva la capacità autodepurativa delle proprie acque. Un utilizzo complementare di diverse indagini può prospettare, invece, eccellenti risultati.

2. Occorrerà rivedere alcuni parametri adottati ed inserirne altri, probabilmente più significativi, motivati anche sulla base delle nuove indicazioni normative (L. 183/89 e D. L. vo 130/90) come, per esempio, la valutazione della portata minima vitale. Essa, definita come "portata in grado di garantire la salvaguardia a lungo termine delle strutture naturali di un corso d'acqua e la presenza di una biocenosi corrispondente alle condizioni naturali locali", è un vincolo essenziale per le finalità espresse dal metodo proposto.

3. Per un più corretto approccio all'argomento, sarà necessario definire una nomenclatura comune, attraverso l'adozione di un glossario dei parametri e dei termini utilizzati (riva, alveo, zona riparia, territorio circostante), in modo che essi siano chiaramente ed univocamente definiti, senza lasciare troppo spazio all'interpretazione personale del rilevatore.

BIBLIOGRAFIA

COOPERATIVA ARCHITETTI E INGEGNERI DI REGGIO EMILIA - 1993. Carta dell'uso reale del suolo e della vegetazione 1991, area campione e Carta dell'uso reale del suolo e della vegetazione 1976. Area campione a cura di G. Turina.

In: Regione Emilia Romagna, *Progetto di ricerca sui paesaggi fluviali*, Bologna.

DECR. LEG. VO 25 GENNAIO 1992, N. 130 - "Attuazione della direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci".

Suppl. G.U. n. 41 del 19 febr. 1992

GHETTI P.F. - 1986. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua.

Provincia Autonoma di Trento, Trento.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - 1991. Volo aereofotogrammetrico 1990/1991, pancromatico bianco e nero 1: 33.000 ca., Firenze.

L. 18 MAGGIO 1983, N. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo." *Suppl. G.U. n. 120 del 25 maggio 1989.*

PETERSEN R.C. - 1990. The RCE: a Riparian, Channel, and Environmental inventory for small streams in agricultural landscape.

Revised march 1991 in *Review Freshwater Biology*.

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA, IND.ECO - 1992. Mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua della Provincia di Reggio Emilia. Reggio Emilia.

REGIONE EMILIA ROMAGNA, ASSESSORATO ALL'AMBIENTE, COOPERATIVA ARCHITETTI E INGEGNERI RE - 1993. Progetto di ricerca sui paesaggi fluviali dell'Emilia Romagna, 1992. Bologna.

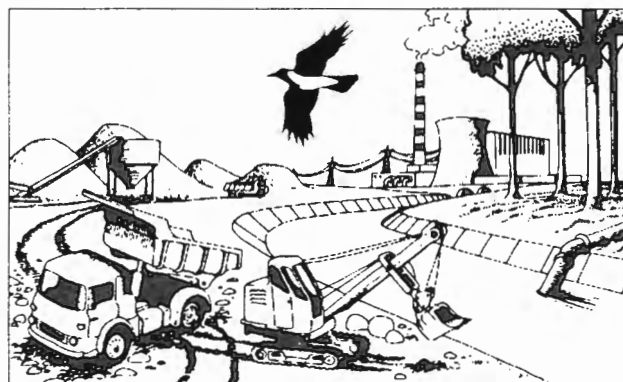
REGIONE EMILIA ROMAGNA, SERVIZIO CARTOGRAFICO E SISTEMA INFORMATIVO, COMPAGNIA GENERALE RIPRESE AEREE - 1976. Volo aereofotogrammetrico 1976/1978, colore, 1:13.000. Bologna.

SILIGARDI M., MAIOLINI B. - 1993. L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini. Guida all'uso della scheda RCE-2.

Biologia Ambientale, VII (2): 18-24.

TAGLIAVINI S., PEREGO S., ZONTINI S. - 1990. Carta della vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi della conoide del Fiume Enza, 1989. Note illustrative.

In: Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi, a cura di A. Zavatti, 1:15-51. *Pitagora Editrice*, Bologna.



FORMAZIONE



NUOVI PERCORSI FORMATIVI NELLA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE: L'INDIRIZZO BIOLOGICO

Isabella Viani*

1. La "storia" dell'indirizzo biologico

Lo sviluppo delle conoscenze in area biologica -dalla Biochimica alla Genetica, dalla Microbiologia all'Ecologia- particolarmente intenso negli ultimi decenni e non limitato al solo campo teorico, ha provocato effetti di ricaduta sul piano tecnologico ed applicativo in numerosi campi della produzione e dei servizi. Nel campo dell'industria, accanto ai già consolidati processi produttivi che sfruttano le capacità metaboliche dei microrganismi, si vanno affermando le applicazioni e le innovazioni derivanti da nuove branche della biologia quali l'ingegneria genetica e la biologia molecolare. Per quel che riguarda il settore della salute molti fattori -ad esempio la crescita dell'età media della popolazione, la crescente importanza della prevenzione e della qualità della vita- determinano la necessità di nuove o rinnovate figure professionali. Infine nel campo della tutela dell'ambiente i numerosi e sempre più pressanti problemi di conservazione e ripristino degli equilibri naturali necessitano interventi e risposte che solo figure professionali nuove possono contribuire a dare.

Questo insieme di fattori ha determinato, già da tempo, una esigenza abbastanza diffusa di nuove professionalità centrate su competenze in area biologica, anche a livello di tecnico diplomato.

Alla luce di questo quadro generale è lecito chiedersi se e in quale misura il sistema scolastico del nostro paese abbia risposto con "prodotti di buona qualità" a queste nuove domande del mondo del lavoro.

Il sistema formativo italiano in generale è stato sempre caratterizzato da un grande immobilismo e tutti i tentativi che sono stati fatti per rinnovarlo e renderlo più rispondente ai mutamenti della società sono fino ad ora miseramente naufragati.

In particolare per quanto riguarda la scuola secondaria superiore sono infatti innumerevoli i progetti di riforma che di volta in volta sono stati proposti o dai Ministri che si sono succeduti alla Pubblica Istruzione, o dai partiti, o dalle organizzazioni dei docenti, o da altre istituzioni interessate ai problemi educativi; a prescindere dal valore del progetto proposto, la discussione non ha quasi mai superato la barriera delle Commissioni Parlamentari o al massimo, come nel caso della legge di riforma attualmente in discussione, si è arenato nelle secche delle aule parlamentari paralizzato da veti incrociati e da centinaia

* CISEM - Centro per l'innovazione e la sperimentazione educativa
Milano. Corso Concordia 7 - 20129 Milano.

di emendamenti.

Tutte queste difficoltà non hanno però impedito alla Scuola italiana, soprattutto per merito di chi nella scuola opera quotidianamente, di trovare la strada per introdurre cambiamenti più o meno sostanziali all'interno di un sistema all'apparenza così immutabile, sfruttando i non molti strumenti messi a disposizione dalla normativa vigente.

Si è assistito così alla nascita, negli anni '70, dei primi progetti di sperimentazione di nuovi curricula formativi; si tratta di percorsi innovativi nati "dal basso" cioè per iniziativa dei docenti e delle scuole che verificano in concreto l'inadeguatezza e l'obsolescenza sia degli obiettivi di formazione, sia dei contenuti dei programmi ministeriali, sia infine delle metodologie didattiche utilizzate.

Le sperimentazioni hanno riguardato tutti i settori dell'istruzione secondaria, dalla Direzione classica a quella artistica, dalla tecnica alla professionale, ma è nel comparto degli Istituti Tecnici che i progetti sperimentali hanno acquisito nel tempo un peso sempre maggiore anche perché è proprio in questo campo che le innovazioni tecnologiche si susseguono a ritmi serrati e impongono alla scuola la formazione di nuove professionalità, o almeno largamente rinnovate, se si vogliono mantenere spazi di assorbimento nel mondo del lavoro.

In questo nuovo scenario hanno preso corpo anche diverse sperimentazioni a matrice biologica; esse hanno rappresentato una grande novità per il sistema formativo italiano poiché nessun curriculum per diplomati di area biologica era previsto nell'ambito della secondaria superiore. Per questo suo carattere innovativo e per il fatto che effettivamente nel mondo del lavoro, come è già stato detto, si creano spazi per figure professionali le cui competenze sono riferibili a discipline biologiche, la sperimentazione di indirizzi a matrice biologica si è diffusa abbastanza agevolmente. Attualmente sono circa 60 gli Istituti superiori statali che sperimentano, in tutto il territorio nazionale, indirizzi biologici.

E' ovvio che questa spinta al rinnovamento ha portato con sé anche dei riflessi negativi. Nel caso della sperimentazione biologica, per esempio, la mancanza di un modello di riferimento unitario ha comportato una grande diversificazione ed eterogeneità dei vari progetti formativi realizzati dalle singole scuole; di qui il proliferare di indirizzi come chimico-biologico, biologico-sanitario, biologico-ambientale, chimico-clinico-sanitario, ecc., che spesso, anche a parità di denominazione, sono in realtà sostanzialmente diversi.

Un secondo problema è costituito dal titolo finale rilasciato dalle scuole sperimentali: nel caso dell'indirizzo biologico, non essendo presente nell'ordinamento tradizionale scolastico, se non nell'Istruzione professionale,

un curriculum di studi simile e con uno specifico titolo finale, nessuna delle scuole sperimentali può rilasciare un diploma di "perito biologo" (come invece succede per il perito chimico); pertanto ogni scuola deve optare per un titolo, tra quelli già presenti, che sia in qualche modo vicino al proprio curriculum sperimentale. Ciò significa ad esempio che il titolo finale può essere di maturità scientifica (se per esempio l'indirizzo biologico sperimentato è più "culturale" che professionalizzante) oppure di maturità professionale per tecnici di laboratorio chimico biologico (se il curriculum è decisamente orientato verso questa figura professionale), oppure un titolo di economo-dietista, ecc. E' ovvio che questa situazione ha creato, e tuttora crea, notevoli problemi per quanto concerne il riconoscimento da parte del mondo del lavoro, che poca dimestichezza ha con le problematiche e i bizantinismi del mondo della scuola, di una professionalità biologica che viene mascherata, suo malgrado, sotto i diplomi più vari. Valga come esempio il caso dei concorsi degli Enti locali per vigile ambientale per il quali sono previsti tutti o quasi i diplomi tecnici tranne ovviamente quello biologico che in realtà garantirebbe le competenze professionali più idonee alla copertura del ruolo.

Ciò nonostante, laddove la vocazione economica del territorio richiede figure professionali con le competenze che il curriculum sperimentale garantisce, i diplomati dei vari indirizzi biologici - e sono ormai più di dieci anni che le scuole sperimentali hanno "prodotto" i primi diplomati - sono sempre stati assorbiti dal mercato e anzi si può affermare che in numerosi casi essi diventano la scelta preferenziale rispetto ad altre professionalità limitrofe.

2. La situazione attuale

La situazione della Scuola secondaria superiore è rimasta quindi, almeno a livello istituzionale, inalterata e immobile per parecchi decenni; è molto probabile che una buona parte dei lettori siano cresciuti, si siano laureati, abbiano a loro volta avuto figli che frequentano le scuole superiori, sempre nell'attesa di una riforma complessiva che, come il Godot di Beckett, dovrebbe arrivare subito ed in realtà non arriva mai.

I primi segnali di una volontà diversa e quindi l'inizio di una fondata speranza di cambiamento, si hanno nel febbraio del 1988 con l'istituzione, da parte dell'allora Ministro della Pubblica Istruzione G. Galloni, di una Commissione Ministeriale cui viene affidato il compito di procedere alla revisione e ristrutturazione dei piani di studio e dei programmi del biennio della secondaria superiore prima e dei trienni di indirizzo poi. Questa Commissione ha continuato i suoi lavori sotto i diversi Ministri che si sono succeduti fino ad oggi ed è stata sempre presieduta dall'On. B. Brocca che era sottosegretario

all'istruzione ai tempi dell'istituzione. Il risultato dei lavori della Commissione è stato pubblicato nel luglio del 1991 per quanto riguarda il biennio delle superiori, mentre nel marzo del 1992 sono stati pubblicati gli esiti della revisione dei piani di studio e dei programmi dei trienni di indirizzo. Ed è proprio nell'ambito di quest'ultima parte dei lavori della Commissione che sono contenute le novità più importanti per le sperimentazioni biologiche.

Infatti tra i curricula previsti viene finalmente compreso anche un indirizzo biologico da inserire tra quelli di ambito tecnologico, riconoscendo così ad una professionalità intermedia di tipo biologico la stessa rilevanza e specificità riservata fino ad ora a professionalità più tradizionali come quella del perito chimico o meccanico o del geometra o del ragioniere.

In seguito a tale decisione è stato istituito un apposito gruppo di lavoro che ha progettato, nelle sue linee fondamentali, lo specifico indirizzo di studi.

3. Le finalità dell'indirizzo biologico e il profilo professionale del diplomato

L'indirizzo biologico studiato dalla Commissione Ministeriale riflette, nelle finalità e negli obiettivi che si prefigge, gli esiti del dibattito sul ruolo che compete alla Scuola secondaria superiore nella formazione di figure professionali.

Non è certo questa la sede per una analisi dettagliata della discussione che attorno a questo argomento si è avuta e si ha da parte di tutte le componenti interessate (dalla Confindustria agli esperti della formazione, agli analisti del mercato del lavoro, ecc.). Tuttavia ciò che da tutti è condiviso è che una qualsiasi professionalità è costituita dall'intreccio tra **polivalenza, flessibilità, specializzazione ed esperienza**. In questo scenario la Scuola secondaria non può e non deve assumersi l'onere di formare figure professionali finite e ad alto grado di specializzazione in primo luogo perché non riuscirebbe mai a tener dietro alle innovazioni che in campo tecnologico si susseguono a ritmo serrato e quindi fornirebbe prodotti a grave rischio di obsolescenza ed in secondo luogo perché vi sono segnali chiari ed univoci che neanche il mercato del lavoro vuole figure già in partenza molto definite in quanto non possiedono la flessibilità necessaria per adattarsi proficuamente al cambiamento. Ciò che pertanto si chiede alla Scuola secondaria è di assumere come obiettivo terminale la formazione di una professionalità di base -flessibile ed ampia- spendibile in diversi ambiti operativi che possa venire completata con una formazione post-diploma e/o ricorrente.

All'interno di questa logica quindi, l'indirizzo biologico si propone di fornire ai diplomati quell'insieme di competenze che risultano indispensabili per una profes-

sionalità biologica di base che consenta un inserimento diretto in alcuni ambiti operativi nei settori ambiente, produzione, sanità e nello stesso tempo fornisca basi adeguate per ulteriori itinerari formativi nell'istruzione post-secondaria.

Il profilo professionale del diplomato biologo prevede che egli sia in grado, nell'ambito del suo specifico livello di responsabilità, di analizzare fenomeni biologici con modalità d'approccio differenti; sappia leggere i dati, derivanti anche da contesti diversi, utilizzando modelli interpretativi specifici; sappia operare ai vari livelli di organizzazione della materia vivente con la consapevolezza della specificità di ciascun livello e delle reciproche interrelazioni; conosca e sappia utilizzare tecniche e strumentazione di base specifiche di ogni livello indagato.

Per fare questo egli deve possedere una mentalità scientifica che supporti la sua attività professionale; sapere attrezzati che gli permettano di inserirsi con consapevolezza nelle diverse, possibili situazioni operative; abilità specifiche in relazione ai campi di applicazione previsti.

In sintesi, le capacità più direttamente connesse allo specifico operativo che qualificano il profilo professionale possono essere così descritte:

- impostare ed eseguire analisi con tecniche di base in campo microbiologico, biochimico, istologico, immunologico, chimico;
- raccogliere, elaborare e partecipare alla interpretazione dei dati;
- valutare le analisi eseguite e le tecniche utilizzate;
- gestire il laboratorio;
- effettuare o partecipare a piani di campionamento;
- rilevare in un ecosistema gli indicatori biotici più comuni e svolgere analisi routinarie sulle principali componenti abiotiche;
- partecipare all'elaborazione dei dati e formulare semplici ipotesi di correlazione tra le componenti analizzate;
- collaborare agli interventi di risanamento ambientale;
- svolgere un'azione di prevenzione e controllo sullo stato igienico degli ambienti antropizzati, degli alimenti, ecc.;
- partecipare ad indagini epidemiologiche;
- identificare i valori normali e patologici dei dati rilevati dalle analisi.

In ogni situazione operativa il diplomato deve poter contare anche su capacità riferibili in termini più generali all'assolvimento del proprio ruolo:

- adattare la propria professionalità al cambiamento di ruolo e all'evoluzione tecnologica attraverso l'aggiornamento;
- adeguare la propria professionalità in funzione del contesto operativo in cui è inserito;
- partecipare con contributo personale al lavoro orga-

nizzato e di gruppo accettando ed esercitando il coordinamento;

- saper organizzare e gestire il proprio lavoro in funzione di obiettivi prestabiliti;
- elaborare dati e interpretarne la significatività statistica;
- documentare adeguatamente i risultati del proprio lavoro;
- utilizzare linguaggi formali e non formali;
- utilizzare semplici tecnologie informatiche;
- documentarsi, anche in campo normativo, con attenzione al rapido evolversi della materia;
- effettuare indagini bibliografiche;
- saper utilizzare la lingua inglese.

4. La struttura dell'indirizzo biologico

Cerchiamo ora di analizzare, seppure a livello generale e senza entrare in dettagli eccessivi, come il curriculum dell'indirizzo biologico consenta l'acquisizione di quell'insieme di competenze che definiscono una professionalità biologica di livello intermedio.

Come si può vedere dalla tabella, il piano di studi del

triennio dell'indirizzo biologico è caratterizzato da discipline di area comune -presenti con il medesimo peso orario in tutti gli indirizzi tecnologici- e discipline specifiche che concorrono a fornire gli elementi di professionalizzazione che caratterizzano il diplomato biologo.

Tralasciando l'analisi dell'area comune, che non rientra negli obiettivi di questo scritto, puntiamo l'attenzione sull'area specifica che nel caso dell'indirizzo in questione comprende due aree fondamentali: l'area biologica e quella chimica. La prima, che ha un peso orario decisamente preponderante, si articola nelle seguenti discipline: Biologia generale, Biochimica e Biologia molecolare, Ecologia, Microbiologia, Morfologia e Fisiologia; nella seconda troviamo: Chimica generale, Chimica organica e analitica, Chimica strumentale.

All'interno del contesto dell'indirizzo biologico l'area chimica offre un contributo culturale e conoscitivo specifico fondamentale per affrontare lo studio dei livelli che l'area biologica prevede (da quello cellulare a quello degli organismi, a quello dei sistemi); tale contributo si riconduce allo studio teorico-sperimentale della struttura molecolare e a quello conseguente della trasformazione della

PIANO DI STUDI: distribuzione oraria delle varie discipline

Discipline del piano studi ↓	anno ⇔	1°	2°	3°	4°	5°	Totale ore	Labor.
Educazione fisica		2	2	2	2	2	300	
Religione		1	1	1	1	1	150	
Italiano		5	5	4	4	4	660	
Lingua straniera		3	3	3	2	2	390	
Storia		2	2	2	2	2	300	
Filosofia della scienza		-	-	-	2	2	120	
Diritto ed economia		2	2	-	-	-	120	
Geografia		3	-	-	-	-	90	
Matematica e informatica		5	5	4	4	4	660	
Scienza della terra		3	-	-	-	-	90	
Biologia		-	3	-	-	-	90	
Laboratorio fisica e chimica		5	5	-	-	-	300	
Tecnologie e disegno		3	6	-	-	-	270	
Fisica		-	-	4	3	-	210	
Biologia generale		-	-	3	-	-	90	
Ecologia		-	-	3	-	-	90	50
Microbiologia		-	-	-	3	5	240	150
Morfologia e Fisiologia		-	-	4	3	-	210	100
Biochimica e biologia molecolare		-	-	-	2	5	210	80
Chimica generale		-	-	4	-	-	120	
Chimica organica e analitica		-	-	-	7	-	210	
Chimica strumentale		-	-	-	-	4	120	
Economia e organizzazione aziendale		-	-	-	-	2	60	
Totale ore settimanali		34	34	34	35	33		

materia (organica e non), sempre comunque riferito al livello molecolare.

Quello dell'area chimica non è però un contributo meramente descrittivo: infatti, tra le competenze che il tecnico biologo deve avere, ve ne sono alcune, come le analisi volumetriche, spettrofotometriche o cromatografiche, che afferiscono senza dubbio esclusivamente all'area chimica e delineano un tratto di specifica professionalità chimica in ambito biologico. L'ambito generale o il substrato in analisi possono certo essere biologici e tuttavia il contesto resta quello delle analisi chimiche. I trattamenti e le manipolazioni chimiche della materia richiedono criteri chimici di interpretazione delle risposte strumentali e dunque dei risultati, anche se poi questi vanno correlati tra loro in risposta alle relazioni ed ai livelli dell'area biologica.

Si può affermare dunque che l'area chimica fornisce all'area biologica un contributo propedeutico e, più in generale, contribuisce, con apporti autonomi, alla formazione della professionalità biologica.

Possiamo quindi dire che, in contesto biologico, l'area chimica esiste per soddisfare un triplice ordine di necessità:

- fornire conoscenze e concetti di base organizzati in modo che risultino direttamente propedeutici o indirettamente funzionali allo sviluppo delle tematiche proprie dello specifico ambito professionale (livello strutturale della materia: elementi e composti, atomi e molecole, miscugli e soluzioni);
- fornire un apporto teorico-culturale suo proprio (livello della trasformazione molecolare della materia: linguaggio formale, modellizzazione, aspetti chimico-fisici, sterici, termochimici e cinetici);
- garantire una serie di operatività manuali e mentali a cui si connettono tecniche chimiche di indagine e di laboratorio, che concorrano a determinare la professionalità in questione.

Si tratta quindi di un'area chimica non tradizionale che, pur mutuando da quella classica le problematiche, i valori e le metodologie, da questa differisce per il contesto nel quale si trova inserita, che finisce per sancirne una funzione culturalmente diversa ed originale.

Da quanto detto fin qui consegue che l'area chimica, pur conservando il proprio scheletro di linguaggi e strutture, non può rifarsi alle proprie branche disciplinari, strutturate in corsi che seguono canoni epistemologici consolidati (chimica generale ed inorganica, chimica organica e bio-organica, chimica fisica, analisi chimica strumentale e tecnica): essa deve mutuare da queste una scelta di contenuti, linguaggi, metodi che siano funzionali alla figura professionale che opera in campo biologico, dove l'attenzione è rivolta soprattutto allo studio del

mondo vivente.

Il quadro orario dell'indirizzo biologico illustrato in tabella non mostra uno specifico monte ore di laboratorio per le discipline di area chimica ma ciò non vuol dire affatto che l'insegnamento delle discipline sia solo teorico. Il suggerimento della Commissione che ha studiato quest'area è di riservare al laboratorio circa il 50% del monte ore complessivo.

Analizziamo ora, più approfonditamente, le discipline che compongono l'area biologica.

L'area biologica è stata progettata e definita come conseguenza di riflessioni condotte su due livelli: uno, globale, per evidenziare l'apporto formativo richiesto complessivamente a questa area; l'altro, analitico, per individuare quali, tra le tante discipline dell'area biologica, debbano essere approfondite in modo sistematico per padroneggiare i concetti fondamentali della biologia e per garantire approcci corretti e adeguati nei vari campi di intervento.

Dall'esame della professionalità biologica emergono alcuni punti salienti, alcuni obiettivi formativi che l'area biologica non può non far propri.

La realtà biologica è articolata in livelli di organizzazione tra loro strettamente correlati. E' necessario far acquisire la consapevolezza che ciascun livello di organizzazione ha caratteristiche proprie e richiede metodologie e strumenti di indagine specifici e che cause ed effetti di fenomeni che avvengono in un livello vanno ricercate a livelli diversi da quello indagato.

E' quindi indispensabile che venga affrontato in modo sistematico lo studio dei fondamentali livelli di organizzazione biologica: **molecolare, cellulare, di organismo, di ecosistema** attivando capacità utili per descrivere ed analizzare le caratteristiche di ciascun livello e per stabilire relazioni tra i diversi livelli.

Inoltre è opportuno sviluppare capacità di utilizzare le tecniche di base specifiche di ogni livello e di scegliere, di volta in volta, quelle più idonee al raggiungimento degli obiettivi dell'indagine.

In qualsiasi fenomeno biologico, a qualsiasi livello di organizzazione si manifesti, vi è stretta interdipendenza tra struttura e funzione.

E' necessario quindi che strutture e funzioni siano sempre intimamente collegate, sottolineando l'uniformità delle funzioni e la varietà delle strutture. In particolare, da un punto di vista metodologico, si propende per focalizzare l'attenzione sull'analisi delle funzioni facendo nello stesso tempo rilevare la funzionalità delle strutture.

Ogni funzione ha le sue basi materiali al livello molecolare.

Lo studio della logica molecolare sottesa a tutti gli organismi viventi, sia in termini di macromolecole coin-

volte che a livello di meccanismi d'azione specifici, permette infatti una piena comprensione dei processi che caratterizzano qualsiasi livello d'organizzazione indagato.

Dopo quanto detto, la definizione delle discipline appare solo una necessità legata agli adempimenti burocratici necessari per la formulazione di un piano studi, che fra l'altro indica poco se non è accompagnata da precise scelte di metodo, di taglio delle discipline e di contenuti che costituiscono i presupposti che l'area biologica nel suo complesso deve soddisfare.

Nell'effettuare l'individuazione delle discipline dell'area biologica, una prima considerazione riguarda il fatto che in un indirizzo di scuola secondaria superiore è necessario privilegiare l'inserimento di **discipline di base**, che consegnino cioè gli strumenti concettuali e conoscitivi fondanti su cui poggia la possibilità per i diplomati di accedere a saperi e ad applicazioni più specializzati. L'aspetto più settoriale può d'altro canto essere approfondito negli appositi spazi di flessibilità curriculari ed extra-curriculari.

Una seconda considerazione è quella di privilegiare nello studio sistematico, qualsiasi sia l'oggetto d'indagine, **la normalità** piuttosto che soffermarsi su stati patologici o su processi di disequilibrio. Tale scelta è supportata da un duplice ordine di motivazioni: innanzitutto i fenomeni di disequilibrio e in particolare le malattie sono da considerarsi come "alterazioni dello stato di normalità" e la loro trattazione risulta quindi subordinata ad esso. Inoltre, mentre i processi normali sono unici, numerosi appaiono le manifestazioni di "non normalità" e quindi un loro studio approfondito non può rientrare nelle finalità di un indirizzo di scuola media superiore, ma va demandato ad ambiti specializzati successivi al diploma.

Vediamo ora nello specifico il ruolo attribuito a ciascuna disciplina.

Biologia generale

Il corso di biologia generale nel curriculum trova una giustificazione specialmente a livello teorico/formativo: esso costituisce la base di conoscenze strutturate sulla quale innestare le altre discipline dell'area biologica.

La biologia generale, assumendo come sistema di riferimento la teoria dell'evoluzione e l'approccio che essa suggerisce, è in grado di fornire al processo di apprendimento un valido sistema di riferimento, all'interno del quale la grande varietà dei fenomeni biologici possono trovare la loro collocazione e una corretta interpretazione.

Con questo insegnamento, pertanto, si rinforzano o si gettano le basi di una rete concettuale in grado di accogliere stabilmente e sistematizzare ulteriori conoscenze del-

l'area biologica e si rendono alcuni di questi concetti (uniformità, diversità, continuità, variabilità, evoluzione) strumenti attivi per l'interpretazione dei diversi fenomeni.

Data la grande valenza formativa che si vuole attribuire al corso di biologia generale, è evidente l'importanza di collocarlo al primo anno dell'indirizzo; in tale collocazione può svolgere un ruolo di raccordo tra biennio e triennio, rendendo omogeneo il sapere biologico degli studenti e rafforzando le conoscenze acquisite nel biennio.

Ecologia

Tra le discipline dell'area biologica è forse quella che, in questi anni, si è evoluta più rapidamente ed attualmente l'ecologia può essere definita come lo studio, a differenti scale spazio-temporali, delle interazioni tra le popolazioni di organismi e tra queste e i fattori fisico-chimici circostanti.

Nel nostro paese l'insegnamento dell'ecologia non ha mai avuto grande sviluppo e tradizione. A livello universitario, soltanto in tempi recenti sono stati attivati insegnamenti di ecologia nei corsi di laurea in scienze naturali e scienze biologiche; in alcune sedi universitarie ultimamente è stata istituita la laurea in scienze dell'ambiente.

Nella scuola media inferiore e superiore qualche nozione di ecologia è stata inserita nei programmi di scienze naturali; mai fino ad oggi l'ecologia è comparsa come disciplina a sé stante e non esiste quindi una tradizione consolidata a cui fare riferimento.

La presenza dell'ecologia nel curriculum dell'indirizzo biologico si giustifica sia dal punto di vista culturale che professionalizzante.

Per quanto riguarda l'aspetto culturale, la comprensione della rete di relazioni tra gli esseri viventi e tra questi e i fattori abiotici, il riconoscimento che la nostra specie è parte integrante di questa rete complessa possono aiutare lo studente a sviluppare una visione più articolata e globale dei fenomeni biologici, stimolare atteggiamenti nuovi e senso di responsabilità nei confronti dell'ambiente.

Per quanto riguarda l'aspetto più professionalizzante della disciplina, date le crescenti emergenze ambientali, si prevede nei prossimi anni una richiesta sempre maggiore di competenze ecologico-ambientali.

I settori della tutela e della difesa dell'ambiente molto probabilmente aumenteranno, nel breve periodo, la domanda di tecnici capaci di rilevare le modificazioni che si manifestano in un ecosistema (organismi sofferenti, fenomeni di eutrofizzazione, modificazioni nella composizione di una comunità), di eseguire misurazioni relative alle componenti abiotiche, di raccogliere campioni seguendo, in modo consapevole, un protocollo sperimentale.

All'interno del curriculum dell'indirizzo biologico è opportuno che l'ecologia sia presente tra le discipline del primo anno, nel punto di snodo tra biennio e triennio, per permettere un recupero delle conoscenze acquisite nel segmento di scuola precedente e una loro risistemazione in una visione più complessiva dei fenomeni della vita.

Anche in relazione alla dinamica interdisciplinare, è consigliabile anticipare quanto più possibile la disciplina, poiché la visione ecologica consente di inquadrare meglio le nuove conoscenze in campo biologico.

Le competenze complesse e in rapida trasformazione che caratterizzano la professionalità in campo ambientale rimandano molto spesso a corsi di qualificazione ad alto livello. Alla scuola secondaria compete quindi il compito di fornire una preparazione di base, un'alfabetizzazione rispetto a quelle mansioni che possono essere richieste in ambito di tutela ambientale.

La collocazione del corso di ecologia all'inizio del curriculum deve quindi essere l'occasione per far acquisire principi e concetti generali e per gettare le basi di una mentalità ecologica utile in vari campi.

Negli anni successivi i corsi dell'area biologica sono focalizzati sui livelli cellulare e molecolare: anche in quella sede, però, sarà necessario tenere ben presente il punto di vista ecologico.

Morfologia e fisiologia

La morfologia e la fisiologia hanno come oggetto di studio il livello di organizzazione "organismo" di cui indagano rispettivamente le strutture e le funzioni.

Anche se, dal punto di vista epistemologico, si tratta in realtà di due discipline autonome per metodi e strumenti, il loro sviluppo ha percorso strade parallele sempre caratterizzate però da correlazioni e da reciproci scambi.

Infatti la morfologia, indagando ed illustrando la struttura e l'architettura degli organismi viventi anche in chiave evolutiva, fornisce una base indispensabile per l'interpretazione delle loro funzioni, così come la comprensione delle funzioni trova la sua base indispensabile nello studio delle strutture che le determinano.

Queste considerazioni giustificano pertanto la scelta di unificare le due discipline, privilegiando un approccio unitario allo studio degli organismi viventi piuttosto che un'indagine analitica e indipendente delle loro strutture e delle relative funzioni.

Nell'indirizzo biologico la morfologia-fisiologia riveste un ruolo notevole e decisamente significativo dal punto di vista formativo più complessivo. Uno degli obiettivi sostanziali della disciplina è infatti strettamente legato all'educazione indispensabile per ogni cittadino come sviluppo di motivazioni e di interessi per la conoscenza del funzionamento dell'organismo e riguarda pertanto

una cultura e prevenzione della salute, individuale e sociale.

Inoltre la disciplina concorre allo sviluppo di competenze e capacità specifiche della cultura professionale - organizzative, metodologiche, di mentalità scientifica - quali l'approccio sistemico ai fenomeni studiati, la capacità di individuare le caratteristiche tipiche dei diversi livelli di organizzazione biologica operando collegamenti tra di essi e la capacità di correlare processi analizzati in ambiti diversi.

La morfologia-fisiologia contribuisce infine alla costruzione di una parte rilevante della professionalità del tecnico intermedio biologo. Essa infatti attiva capacità per la preparazione di operatori specificatamente nel settore della sanità e in particolare in quello della diagnostica di laboratorio.

La disciplina prevede una parte notevole di laboratorio di istologia il cui obiettivo consiste nel far riprodurre agli studenti, il più possibile autonomamente, le tecniche funzionali all'analisi specialistica.

E' inoltre da prevedersi un laboratorio di tipo alimentare in cui lo studente dovrà stabilire il valore dietetico e calorico dei diversi nutrienti per poi determinare la composizione di tabelle dietetiche equilibrate e relative a situazioni diverse.

La morfologia-fisiologia è disciplina che, per il ruolo che assume all'interno dell'indirizzo, trova una sua ottimale collocazione nella fasi iniziali del curriculum. E' indubbiamente preferibile avviare un processo di educazione alla salute in giovane età; è inoltre opportuno uno stretto collegamento con alcune discipline del biennio. Inoltre una sua collocazione all'inizio del triennio risponde alle finalità che il primo anno di indirizzo si propone e cioè fornire una visione complessiva dei livelli di organizzazione biologica, sviluppando negli studenti capacità di analisi dei singoli livelli e capacità di correlazione tra di essi. La morfologia-fisiologia comunque non potrà esaurirsi nel primo anno del triennio, dato il suo ruolo nella costruzione di competenze specifiche della figura professionale, e quindi essa si articolerà su due anni scolastici.

Biochimica

Obiettivo specifico della biochimica è la spiegazione in termini molecolari di tutti i processi e delle funzioni cellulari, mettendo in luce e cercando di riprodurre l'insieme di reazioni chimiche complesse e controllate che avvengono negli organismi viventi.

L'approccio tipico della disciplina parte dall'analisi delle funzioni dell'organismo e arriva a chiarirne, con un percorso verso il "sempre più piccolo", il meccanismo molecolare. Questo percorso comporta l'uso di metodi di indagine derivanti da altre discipline, quali l'uso di trac-

cianti radioattivi tipico della fisica, di processi di separazione molecolare a base chimica, di tecniche genetiche ed immunologiche proprie della biologia.

La presenza della biochimica all'interno di un curriculum per diplomati biologi è giustificata da molteplici ragioni.

In primo luogo la disciplina permette di comprendere la logica molecolare sottesa a tutti gli organismi viventi, al di là della loro variabilità e delle specifiche vie evolutive percorse. Ciò si evidenzia innanzitutto nell'uniformità delle caratteristiche chimico-fisiche delle biomolecole che costituiscono tutta la materia vivente e nei principi organizzatori del metabolismo appaiono comuni ad organismi vegetali ed animali, a cellule procariotiche ed eucariotiche. Anche i processi di conservazione e di trasmissione dell'informazione genetica seguono schemi simili nei diversi organismi e l'ATP costituisce la fonte energetica privilegiata per tutte le forme di vita.

D'altro canto la biochimica fornisce gli strumenti concettuali per comprendere più compiutamente anche i livelli di organizzazione superiori, di organi, di organismi e di sistemi biologici complessi.

Inoltre, l'analisi del dettaglio molecolare richiede capacità di notevole complessità come quelle di astrazione e di operare per modelli che risultano fondamentali per la professionalità biologica; infatti i sistemi biochimici non possono essere analizzati con i sensi o con strumenti di amplificazione quali il microscopio, ma vengono studiati utilizzando metodi di tipo indiretto.

Infine, molte delle competenze che il tecnico biologo deve avere si riferiscono direttamente a questa area del sapere. Ad esempio in campo clinico sanitario risultano fondamentali per la figura professionale del diplomato biologo dosaggi di metaboliti di particolare rilievo, determinazione di attività enzimatiche e tecniche di separazione elettroforetiche e cromatografiche. Nei diversi tipi di industrie sia alimentari, sia farmaceutiche, sia cosmetiche, assume un'importanza sempre maggiore l'uso di biotecnologie, avanzate e tradizionali, per la produzione di sostanze il cui impiego trova applicazione in campi sempre più ampi. Nel settore ambiente risultano indispensabili conoscenze fornite dalla biochimica che permettano la comprensione sia delle analisi svolte in questo campo analitico, sia degli effetti di inquinanti diversi sul metabolismo cellulare.

Data la caratteristica di sintesi rispetto ad altri saperi e ad altre competenze, la biochimica trova ideale collocazione nelle fasi terminali del curriculum. E' ad esempio inevitabile un peso forte della disciplina nell'ultimo anno, per qualificare e coordinare le consegne formative terminali. Ma non è da escludere l'apporto curricolare della biochimica anche in anni precedenti, in base a considera-

zioni sia di ordine didattico sia correlate alle capacità di apprendimento degli studenti.

Microbiologia

Poiché lo studio del mondo microbico obbliga, anche per la più semplice osservazione delle sue strutture, all'utilizzo di procedure di laboratorio, la microbiologia è soprattutto una scienza sperimentale che acquisisce dati e informazioni attraverso tale metodo di indagine. Ciò ha determinato uno sviluppo parallelo delle conoscenze scientifiche e delle applicazioni tecnologiche con effetti di ricaduta positivi a largo raggio come è evidenziato ad esempio dal caso delle biotecnologie avanzate.

Con il progredire delle conoscenze sul mondo microbico e delle applicazioni pratiche, la microbiologia si è andata articolando in numerosi settori. Alcuni di essi studiano i microrganismi dal punto di vista delle proprietà biologiche o del gruppo di appartenenza, come nel caso della genetica microbica, della batteriologia o della virologia, altri, viceversa, da quello delle interazioni con altri organismi viventi o con prodotti dell'attività umana, come nel caso della microbiologia medica e di quella alimentare.

Le modalità di approccio allo studio della microbiologia sono quindi, per certi aspetti, condizionate agli specifici campi di interesse.

Date le finalità dell'indirizzo e la logica sottesa alla costruzione del curriculum, non si è ritenuto opportuno pensare ad una disciplina che sviluppi tutti i settori applicativi della microbiologia o, viceversa, che si limiti ad un unico campo di intervento.

Nel definire quale microbiologia sviluppare si sono operate delle attente mediazioni tra l'insieme delle conoscenze disciplinari fondanti e quelle relative ai diversi aspetti applicativi.

Il contributo formativo della microbiologia fa perno sull'originalità dei microrganismi rispetto al fenomeno vita e sui concetti fondamentali che li caratterizzano: piccole dimensioni, elevata velocità riproduttiva, ampio potenziale metabolico, ubiquitarietà, notevole variabilità adattativa, presenza di cicli vitali atipici.

Sul piano professionalizzante l'individuazione degli aspetti comuni ai diversi campi della professionalità microbiologica è facilitata dal fatto che in tutti i laboratori che operano in ambito microbiologico l'indagine specifica, pur differenziandosi per campioni, parametri, protocolli di ricerca e criteri di validazione, si basa sull'applicazione delle stesse tecniche operative e precisamente sulle tecniche di isolamento, coltivazione e sterilizzazione dei microrganismi e su quelle di determinazione qualitativa e quantitativa.

In sintesi, dunque, la funzione della microbiologia nel

processo di formazione del tecnico si può riassumere nei seguenti elementi fondanti:

- la possibilità di confrontarsi, contemporaneamente e concretamente, con più livelli dell'organizzazione biologica (cellula/organismo/popolazione/ecosistema) che favorisce lo sviluppo e il consolidamento delle competenze complesse della professionalità del tecnico, integrando conoscenze e metodi relativi ai diversi livelli e rinforzando la capacità di collegare un livello con l'altro;
- la necessità di applicare nell'indagine microbiologica il metodo sperimentale per acquisire informazioni e l'utilizzo degli approcci analitico e sistemico come strumenti di lettura che rafforzano capacità indispensabili nell'attività professionale;
- la forte integrazione nella microbiologia tra cultura scientifica e tecnologica che permette di ricomporre in un quadro unitario *sapere e saper fare* e che, soprattutto nella fase di acculturazione e formazione, è opportuno non vengano disgiunti e separati.

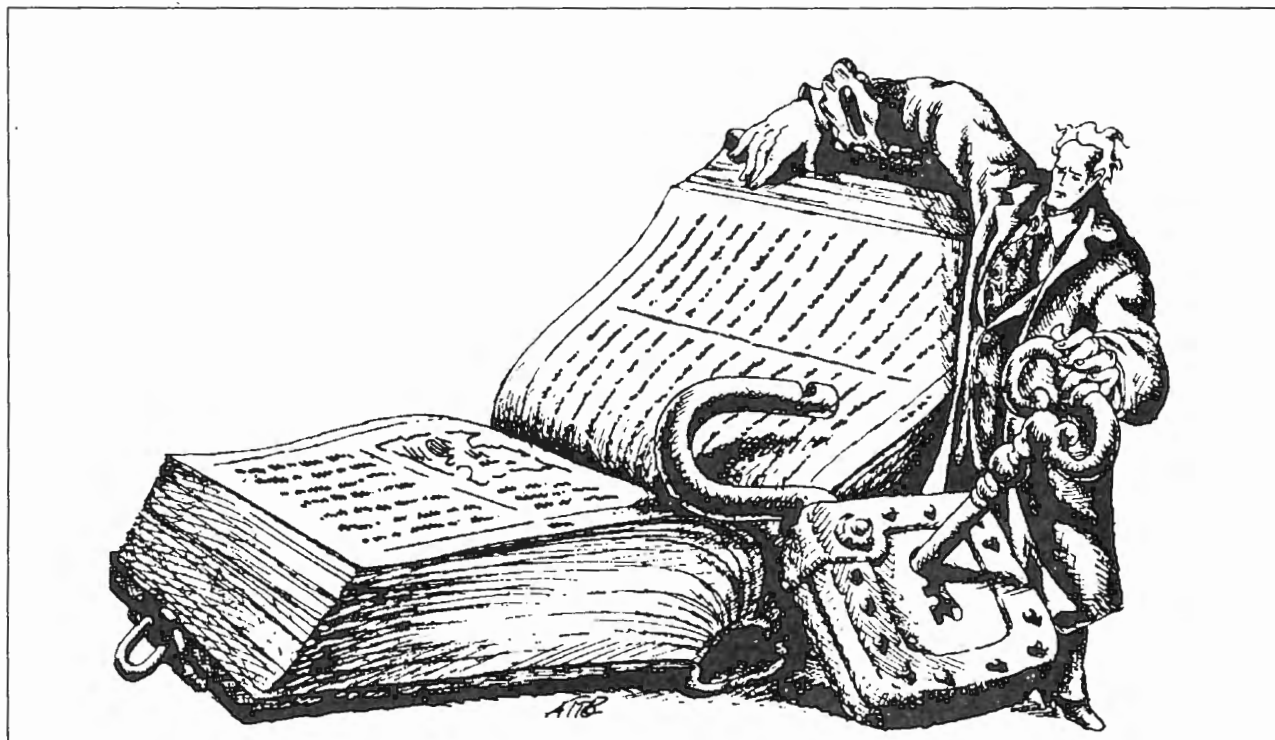
Per quanto riguarda la collocazione temporale della microbiologia all'interno del curriculum, anche considerando i prerequisiti, in termini di conoscenze e capacità, necessari per lo sviluppo delle tematiche microbiologiche, risulta decisamente più funzionale una collocazione terminale. Questa collocazione risulta anche ottimale per un più diretto raccordo con corsi di formazione post-diploma orientati verso più specifici settori professionali.

Le considerazioni fin qui esposte non devono comunque far dimenticare che la microbiologia è una disciplina vasta e complessa e come tale non può esaurire il suo percorso in un unico anno. Solo un percorso strutturato su due anni successivi consentirà infatti di attivare negli studenti le capacità e le conoscenze necessarie, favorendo il processo di apprendimento attraverso un'assimilazione graduale e proficua.

Il Cisem (Centro per l'innovazione e la sperimentazione educativa, Milano) è un istituto di ricerca fondato dalla Provincia di Milano e dall'Unione delle Province d'Italia (Upi).

Il suo ambito di ricerca è la problematica scolastica e formativa post-obbligatoria nel suo complesso, con particolare attenzione alla statistica dell'educazione, all'edilizia e programmazione scolastiche, all'innovazione e sperimentazione educativa, alla cultura giovanile, al rapporto donne/istruzione, alle relazioni scuola/territorio, alla formazione professionale.

Il presente scritto è il frutto del lavoro dell'area "formazione e innovazione: figure professionali/percorsi formativi" che, in particolare, si è occupata della progettazione di un indirizzo biologico per la Scuola secondaria superiore.





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*, 1983

Ed. Centro europeo per la conservazione della natura

Consiglio d'Europa, Strasbourg.

UNA SPERANZA DI SOPRAVVIVENZA?

Urs N. Glutz von Blotzheim

Pochi sono i luoghi che esercitano tanta attrazione quanto le sponde naturali d'un fiume o di una distesa d'acqua, con la sua particolare dinamica. Ora, proprio questa dinamica sembra a parecchi una provocazione: come era possibile, infatti, rimanere inattivi quando i mutamenti stagionali di livello d'acqua o le inondazioni risultanti da piogge particolarmente violente paralizzavano regolarmente le possibilità di utilizzazione di vaste fasce di terreno lungo queste acque ferme o correnti? Molti acquitrini, inoltre, venivano infestati da insetti vettori di epidemie e la bonifica si presentava necessaria, se non altro per ragioni d'igiene.

Un progetto dopo l'altro, man mano che le acque venivano controllate, i lavori creati originariamente per ragioni sanitarie (prevenire la malaria, proteggersi contro le inondazioni, ecc.) si moltiplicarono, dando luogo a sempre maggiori opportunità di edificare sulle rive e di usare quest'acqua per produrre energia e per la navigazione.

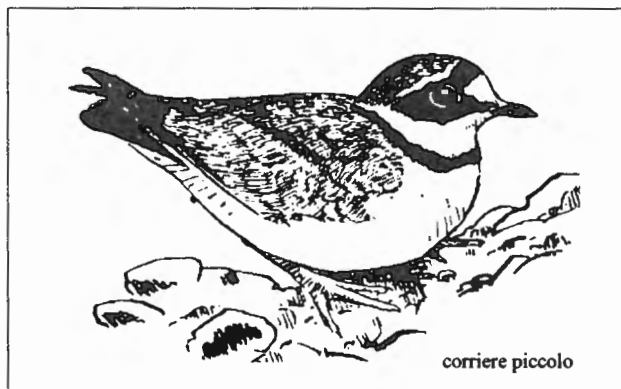
Non limitandosi al controllo della dinamica naturale di questo elemento, l'uomo è andato più avanti e l'ha usato per molti altri scopi. Infatti, oltre che per uso proprio, egli si è servito dei corsi d'acqua per liberarsi d'ogni genere di detriti così che parecchie specie di vegetazione riparia sono diventate tanto rare che un numero

crescente di persone si dirige sempre più verso rive incontaminate, anche se hanno idee molto diverse sul modo di trattarle.

Mentre alcuni insistono perché queste zone siano rese accessibili al gran pubblico e perché ogni giorno festivo veda centinaia di migliaia di persone ammassarsi sui suoi bordi e sui terreni di campeggio, altri cercano di sfuggire il terrore dell'affollamento e di arrivare in barca, a vela, a nuoto o a piedi sulle ultime rive rimaste ancora vergini. Troppo poche sono ancora le persone che capiscono l'effetto deleterio di questo stato di cose sulla fauna e perciò mi propongo di illustrare le incidenze negative che esso ha avuto su quattro specie di uccelli legati alla vegetazione riparia.

I biotopi di sostituzione possono ancora essere utili

Le sponde ciottolose dei corsi d'acqua ospitano, fra le altre, due specie di trampolieri diventati rari in quasi tutta l'Europa e che figurano perciò in parecchi paesi sulla Lista Rossa delle specie minacciate. Durante la nidificazione, coloro che osservano la vita degli uccelli usano riconoscerli dal canto che indica la loro presenza in quel determinato territorio e dai loro gridi d'allarme. Il «più» bisillabico, unico o ripetuto, o il costante, ritmico «grìa



corriere piccolo



piro piro culbianco

gría gría», rivela la presenza del corriere piccolo (*Charadrius dubius*), vivace e rapido, non più grande di un'allodola ma più rotondetto, dal dorso marrone e dalla pancia bianca, con una striscia nera sulla fronte e sul petto e un cerchio orbitale giallo vivo.

Originariamente, questo uccello prediligeva nidificare nella ghiaia, fra i ciottoli e le sabbie dei corsi d'acqua o su terreni alluvionali ove la vegetazione era scarsa o nulla, dove poteva proteggersi adeguatamente dai predatori e trovare, assieme alla distesa di acqua dolce o salmastra preziosa per l'allevamento dei piccoli, delle zone di vegetazione povera e dal tessuto grossolano che serviva ottimamente a mimetizzare il colore vivo delle loro penne e delle loro uova.

Questi siti naturali di riproduzione si sono drasticamente impoveriti negli ultimi secoli man mano che i corsi d'acqua venivano modificati, resi navigabili o controllati per generare elettricità. In compenso, fin dal lontano Medio Evo, l'attività dell'uomo faceva nascere su alcuni di questi terreni, scavati e tormentati, dei siti antropogenici corrispondenti abbastanza bene all'ambiente di cui il piccolo corriere aveva bisogno. D'altra parte, un uccello che nidifica nei prati ghiaiosi vicino ai fiumi deve adattarsi a cambiamenti subitanei e spesso improvvisi, poiché l'alto livello dell'acqua può modificare da un momento all'altro il corso di un fiume che ha parecchi rami, trasformando le vecchie zone ghiaiose ed esponendone altre.

Non fu perciò difficile a questo uccello molto mobile, non particolarmente legato al luogo di nascita, di adattarsi alla vita delle cave di ghiaia, degli stagni di scarico e di altri biotopi di sostituzione, caratterizzati dalla scarsità di vegetazione. La massiccia utilizzazione del cemento per l'edilizia e la razionalizzazione dei metodi di estrazione e di trasporto della ghiaia e della sabbia che ne seguì, hanno provocato, dopo la seconda guerra mondiale, una tale abbondanza di questi biotopi di alternativa che la popolazione di tali uccelli, davvero poco timidi, si è notevolmen-

te accresciuta.

Tuttavia, l'avvenire di questa specie va seguito con molta attenzione poiché, fra questi biotopi di rimpiazzo, esistono dei conflitti d'interesse che sono per lo più casuali. Spesso, nel corso dei lavori, la natura del sito viene subitaneamente a modificarsi e l'habitat del piccolo corriere rischia di scomparire per la lussureggiante vegetazione pioniera che viene a crearsi con la rimozione del terreno, il colmarsì delle cave o la bonifica, quando il contratto dell'intervento lo richiede. I siti ove nidifica il piccolo corriere sono spesso frequentati dagli amatori della pesca, degli sport acquatici o del «moto-cross»: in tal modo parecchie uova o nidi non sopravvivono che lo spazio di un week-end.

La specie soffre inoltre del clima attuale che si avvicina a quello atlantico con mesi (come maggio e giugno) umidi e freddi. Essendo molte volte il terreno nudo e cementato, l'acqua piovana raggiunge troppo presto i ruscelli, che sono stati spesso incanalati, e va a gonfiare rapidamente il letto dei fiumi che, a loro volta modificati, non bastano a contenere questa massa di acqua. I nidi che restano vengono, perciò, sommersi più frequentemente di quanto avveniva nel passato. Il freddo e la pioggia fanno il resto.

Le popolazioni sono troppo rare per permettere la ricerca scientifica

Vicino a isole di sabbia e di ghiaia coperte di muschio o di erba, con strisce di falaride o cespugli di salici e d'ontani bianchi, un richiamo trisillabico, «hídidí», o il canto rapido, ritmato, della delimitazione di territorio, «titi-híhíhihi-titi-híhíhihi», annunciano la presenza di una beccaccia dal dorso bruno-grigiastro e il ventre bianco, dal becco lungo quanto la testa e che corre lungo le sponde con il suo caratteristico dondolio di coda o sfiora la superficie dell'acqua con un brusco battito d'ali alternan-

tesi a periodi di volo piano. Il piro-piro piccolo (*Actitis hypoleucos*) non nidifica all'aperto, ma in cavità nascoste dalla vegetazione o sotto rifiuti trasportati dall'acqua. I pulcini di appena due o tre giorni, quando sentono i gridi d'allarme dei genitori, si rifugiano nel folto della vegetazione.

Anche questi uccelli risentono della rettifica dei fiumi, delle costruzioni lungo le rive e della pratica degli sport nautici; il loro numero è grandemente diminuito, specialmente nelle pianure e nelle colline dell'Europa centrale. Anche lungo i torrenti alpini quest'uccello diminuisce sempre di più, a tal punto che diventa difficile stabilire se, accanto ad una monogamia stretta delle coppie durante il periodo degli amori, non si manifesti anche, quando le popolazioni sono relativamente numerose, una poliandria progressiva, come avviene per una specie d'actite (*A. macularia*) che si trova in America, nella quale i piccoli sono allevati quasi esclusivamente dai maschi. Questo è solo uno fra i tanti esempi di uccelli che in vaste regioni d'Europa sono diventati talmente rari da non permettere più di studiarne aspetti importanti dal punto di vista scientifico. Contrariamente al corriere piccolo, questa popolazione si adatta difficilmente alle cave di ghiaia e di sabbia.

Un gioiello sparisce dall'interno

Il fratricello (*Sterna albifrons*), appena più grande del rondone, dalla fronte bianca e dal lungo becco giallo-arancione, affascina l'osservatore con i suoi instancabili tuffi.

Purtuttavia, malgrado si lanci da una altezza di otto o dieci metri, questo elegante uccellino non penetra nell'acqua che a una profondità di 80 cm; perciò, per il suo nutrimento, ha bisogno di uno specchio d'acqua limpida e poco profonda, ricca di pesciolini quale quella che si trova sia sul litorale che all'interno. Per covare, il fratricello sceglie dei luoghi con vegetazione scarsa o assente nei

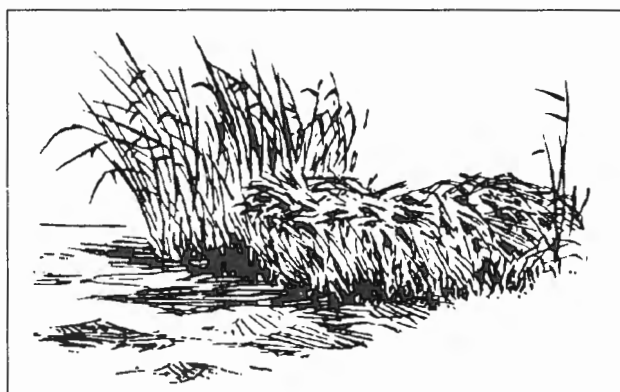
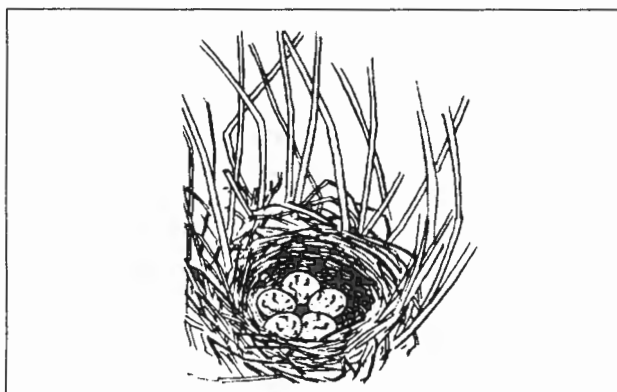
quali si sente protetto dai predatori terrestri dall'acqua o da una spaziosa visibilità. All'interno, l'unico luogo adatto al nido è sempre quello dei banchi di ghiaia e di sabbia dei grandi fiumi e a volte, più raramente, dei laghi.

Oggi, queste colonie che venivano a deporre le uova lungo i fiumi dell'Europa centrale e settentrionale e che nella prima metà del 19° secolo erano ancora abbondanti, sono fortemente diminuite a seguito della regimazione delle vie navigabili e alla costruzione di grandi dighe. Gli ultimi rifugi di una qualche importanza nell'entroterra sono in Polonia (da 500 a 600 coppie nel 1973) in Ungheria (popolazione totale sconosciuta, ma in diminuzione) lungo la Loira e l'Allier nell'ovest della Francia (circa 370 coppie nel 1980) e nella Valle di Comacchio, provincie di Ferrara e Ravenna (da 900 a 1.000 coppie nel 1981).

Non possiamo rassegnarci ad un'ulteriore diminuzione che può avvenire in questa parte dell'entroterra, soprattutto perchè non è affatto certo che la popolazione costiera, malgrado l'aumento degli effettivi dopo la creazione di riserve per l'avifauna acquatica, mantenga l'attuale livello; gli effluenti industriali contenenti dieldrina e telodrina hanno già una volta decimato la popolazione dei fratricelli del Belgio e dell'Olanda.

Paurosa regressione delle popolazioni

Se il fratricello non pesca che in acque pure -dove la vegetazione è quasi inesistente- e cova in buche scavate nella sabbia, nella ghiaia e nei depositi di conchiglie, le starne di palude (*Chlidonias* sp.), il cui manto al momento dell'accoppiamento varia dal nero antracite al grigio, costruiscono dei grandi nidi nella bassa vegetazione palustre o negli ammassi di foglie galleggianti. Preferendo acque poco profonde, invase da erbe, esse becchettano qua e là insetti e altri piccoli invertebrati alla superficie dell'acqua o nell'erba, con risultati migliori di quelli che non ottengano tuffandosi appena appena sotto la superficie dell'acqua alla ricerca di pesciolini.



La sterna nera (*C. niger*) è sempre stata la specie più numerosa in Europa; essa, però, ha già cominciato a diminuire dalla metà del 19° secolo alla fine degli anni 1950 e questa diminuzione è ancora più grande fra le specie rimanenti nel retroterra dell'Olanda, Schleswig-Holstein, Danimarca e Lussemburgo. In Olanda il numero delle coppie è diminuito in 25 anni del 15-30% e la popolazione attuale (circa 2.000-3.000 coppie) rappresenta soltanto il 10% della popolazione esistente all'inizio del secolo. Nel Schleswig-Holstein negli anni 1960-1966 si contavano ancora circa 800 coppie mentre oggi ce ne sono a malapena 150. In Danimarca la sterna nera era molto comune nel 1850 e la si ritrovava in quasi tutto il paese; il forte declino, cominciato nel 1920, ha ridotto la sua popolazione a circa 700 coppie nel 1950 e a 200 nel 1974. Nel Mecklenburg il numero è dimezzato in 30 anni. La Polonia e l'Ungheria ospitano ancora circa i due terzi della popolazione dell'Europa centrale.

Questo drastico declino si deve attribuire soprattutto al deterioramento dell'habitat. La sterna nera ha bisogno di una base sicura per covare; però, siccome prepara il suo nido a fior d'acqua e la vegetazione non deve impedirne la mobilità, durante la cova le occorre una vegetazione bassa. I migliori punti sono perciò le acque eutrofiche poco profonde e ricche d'elementi nutritivi, i fossati e le conche invasi d'erba, le cavità umide, le piane ove il gregge viene ad abbeverarsi, le praterie paludose ove l'acqua arriva alla cavaglia e a volte fino al ginocchio e che prosciugano rapidamente, le vaste distese d'acqua in via di sistemazione e gli stagni a pesci. Per essere adatto alla nidificazione, il corso del fiume dev'essere lento e gli argini ricchi di giunchi e di piante erbacee, condizioni proprie per lo più delle acque stagnanti e degli alvei abbandonati.

Ora, acque di questo tipo sono le prime a venire risistemate a favore dell'agricoltura, dell'industria e per offrire alle città in costante espansione lo spazio necessario alla loro vita. Esse sono anche sacrificate a misure di gestione. Si aggiunga, inoltre, il forte inquinamento dei

fiumi che riduce il numero delle prede e le minacce che pesano sul nido, nei siti rimasti ancora intatti, per la pressione crescente dei villeggianti, con le conseguenze immaginabili: costruzioni, cabine, canottaggio, pesca, ecc. La vulnerabilità dei nidi alle inondazioni temporalesche, ai prosciugamenti prematuri, ai danni causati dai greggi, significa che anche in condizioni naturali i piccoli non sono mai completamente al sicuro.

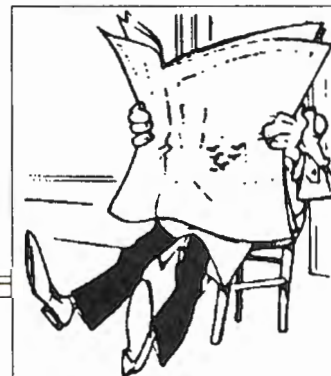
Non sono in gioco solo il paesaggio e gli uccelli

Esistono uccelli, quali il corriere piccolo, che sopportano bene i cambiamenti d'ambiente. Per altri, invece, le condizioni per nidificare devono essere assai particolari e, non appena queste vengono a mancare, se ne vanno. Ora, sono proprio queste popolazioni alle quali la natura deve la sua varietà e ricchezza di forme di vita. Per il suo bene, l'uomo dipende assai dalla diversità ambientale. Non ci accorgiamo sempre, forse, dell'esistenza del piro-piro piccolo o della sterna nera, ma il loro habitat ci è ugualmente indispensabile.

Una natura priva del suo contenuto, rimodellata e sistemata secondo delle norme precise, risponde forse agli interessi dell'industria, non certo all'economia a lungo termine e alle speranze che riponiamo sui nostri momenti di riposo. Nella sua ricerca di distensione, l'uomo si spinge sempre più lontano. Quanti sono gli europei che possono liberamente decidere dove passare le vacanze? Solo questo fatto basterebbe a farci riflettere e persuaderci, nel nostro interesse, della necessità di considerare come un serio avvertimento le trasformazioni accelerate della fauna causate dall'utilizzazione crescente di nuovi metodi di produzione. Guardiamoci intorno e chiediamoci se i luoghi attorno ai quali viviamo ci attirano ancora o se il paesaggio è stato talmente risistemato e razionalizzato da farci desiderare un'isola o una montagna lontana per una felicità più completa.



ABSTRACTS



DEPURAZIONE

- [280] 1- The design and operation of waste stabilization ponds in tourist areas of mediterranean Europe
- [281] 2- Recenti tendenze negli impianti di depurazione di piccole dimensioni
- [282] 3- Progetto integrato chimico-fisico per la depurazione delle acque di vegetazione di frantoi oleari

IGIENE AMBIENTALE

- [283] 1- Comparison of the presence-absence (P-A) test and conventional methods for detection of bacteriological water quality indicators
- [284] 2- Significance of several bacteriophage groups as indicators of sewage pollution in marine waters

DI TUTTO UN PO'

- [285] 1- Nature and distribution of phenolic compounds in water and sediments from Mediterranean deltaic and lagunal environments
- [286] 2 La cementificazione dei fiumi e i suoi effetti ambientali

MARA D.D., MARECOS DO MONTE M.H.F.
- 1990

The design and operation of waste stabilization ponds in tourist areas of mediterranean Europe

Wat. Sci. Tech., 22 (3/4): 73-76.

[280]

Considerato che il lagunaggio è una tecnica molto appropriata per il trattamento di carichi inquinanti stagionalmente variabili -soprattutto se le punte turistiche coincidono con la stagione calda- gli Autori descrivono le corrette procedure di progettazione degli impianti di lagunaggio nelle aree turistiche dell'Europa mediterranea.

In primo luogo occorre stimare la portata e il carico organico, sia estivi che invernali. Mentre ogni abitante residente contribuisce giornalmente alla portata con 80-150 L e al carico con 35-50 g di BOD₅, il carico idraulico ed organico estivo è più difficilmente prevedibile poiché il contributo fognario dei turisti è talora notevolmente più elevato di quello della popolazione residente (invernale). Valori progettuali giornalieri realistici per i turisti sono 300 L e 100 g BOD₅ procapite, ma è opportuno raccogliere dati locali.

La temperatura media nei bacini di lagunaggio è di 2-3 °C superiore a quella ambiente nei mesi invernali e di 2-3 °C inferiore ad essa nei mesi estivi.

Per le *lagune anaerobiche*, il carico volumetrico di BOD₅ progettuale, sensibile alla temperatura T nell'intervallo 10-20 °C, può essere ricavato dalla seguente tabella:

temp. di progetto (°C)	carico org. volumetrico BOD ₅ (g m ⁻³ d ⁻¹)	rimozione BOD ₅ %
< 10	100	40
10-20	20T - 100	2T + 20
> 20	300	60

Una volta scelto il carico applicabile, la profondità (di norma 2-4 m) e l'area della laguna vengono ricavate dall'equazione

$$A = L_i Q / l_v D$$

in cui L_i = BOD₅ in ingresso (mg/L), Q = portata (m³/



d); l_v = carico volumetrico (g BOD₅/m³ d); D = profondità dell'acqua (m).

Per le *lagune facoltative* dell'Europa mediterranea si raccomandano le seguenti equazioni per il calcolo del carico organico superficiale:

$$\begin{aligned} l_s &= 100 && \text{per } T < 10 \text{ }^\circ\text{C} \\ l_s &= 10 T && \text{per } 10 < T < 20 \text{ }^\circ\text{C} \\ l_s &= 50 (1,072)^T && \text{per } T > 20 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Scelto il carico organico, si determinano la profondità (usualmente 1,5-2 m) e l'area:

$$A = 10 L_i Q / l_s$$

Per le *lagune di maturazione*, finalizzate all'affinamento della qualità -soprattutto microbiologica- dell'effluente, il dimensionamento si basa sul numero di coliformi fecali accettabile che, a sua volta, dipende dal destino dello scarico (ad es. 1.000/100 mL per uso irriguo di colture alimentari; 100.000 per colture non alimentari):

$$N_e = N_i / (1 + k_T Q_a) (1 + k_T Q_f) (1 + k_T Q_m)^N$$

$$k_T = 2,6 (1,19)^{T-20}$$

in cui: N_e e N_i = numero di coliformi fecali per 100 mL di effluente finale e di liquame in ingresso; k_T = costante dell'equazione di rimozione di primo ordine (d⁻¹); Q_a, Q_f e Q_m = tempi medi di ritenzione idraulica (=volume/portata, espressi in giorni) rispettivamente nelle lagune anaerobica, facoltativa e di maturazione; N = numero di lagune di maturazione.

Determinati Q_m e N, si calcolano la profondità (nell'intervallo 1,2-1,5 m) e l'area:

$$A = Q Q_m / D$$

Se la popolazione estiva è più che raddoppiata rispetto a quella invernale, il sistema deve essere progettato innanzitutto per le condizioni estive, poi controllato per quelle invernali adottando, se necessa-

rio gli eventuali aggiustamenti.

E' sempre preferibile disporre le lagune in serie, adottando questa disposizione per tutto l'anno, in modo che la microflora necessaria sia presente in tutte le lagune prima della stagione turistica. Occorre assicurarsi, tuttavia, che il carico organico invernale nelle lagune anaerobiche non scenda al di sotto di 30 g/m³ giornalieri di BOD₅.

Nelle aree turistiche occorre un monitoraggio dei carichi e il dragaggio dei fanghi non deve essere effettuato d'estate. Impianti di lagunaggio ben gestiti possono perfino rappresentare un'attrazione turistica, come avviene a Meze, in Francia, in cui migliaia di turisti pagano ogni anno il biglietto per la visita dell'impianto.

P. R.

DE FRAJA FRANGIPANE E., PASTORELLI G. - 1992

Recenti tendenze negli impianti di depurazione di piccole dimensioni

IA-Ingegneria Ambientale, XXI (10): 565-576.

[281]

Molto frequentemente, difficoltà tecniche o economiche rendono improponibile il collettamento delle fognature di diversi piccoli abitati ad un impianto centralizzato e impongono il ricorso a piccoli depuratori (< 5000 ab. eq.), caratterizzati da rilevanti problemi gestionali (carenza di personale qualificato, forti fluttuazioni di carico organico e idraulico, ecc.). Considerata anche la grande diffusione dei piccoli impianti (80% del totale), è necessario rivederne la tecnica, orientandosi verso soluzioni robuste, flessibili rispetto alle variazioni di carico, di gestione semplice ed economica e che minimizzino la produzione di fanghi.

Il trattamento deve essere scelto anche in funzione del tipo di sistema fognario: nelle località dove manca una stagione secca e dove le piogge sono ben distribuite nell'arco dell'anno, con rari episodi di piogge intense, sono sufficienti fognature unitarie mentre, dove le precipitazioni sono irregolari o violente, occorre dotarsi di fognature bianche e nere separate. Nel trattamento di reflui di fognature unitarie è necessario prevedere la grigliatura e la dissabbiatura mentre per quelli di fognature separate è sufficiente la sola grigliatura (che può anche essere omessa se è presente un trattamento primario in vasca settica o in vasca Imhoff).

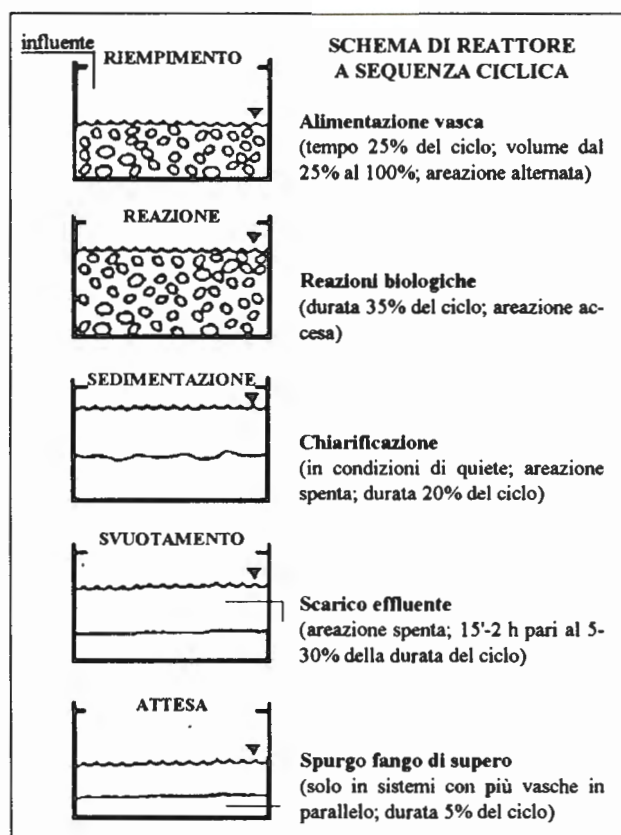
L'equalizzazione della portata non è necessaria per i reflui di fognature unitarie poiché gli impianti sono già dimensionati per una portata multipla di quella media giornaliera di tempo secco ("portata di pioggia" ammessa all'impianto); per reflui di fognature separate occorre prevedere, invece, una vasca di equa-

lizzazione (almeno giornaliera), preferibilmente a valle della sedimentazione primaria, per compensare le notevoli fluttuazioni orarie di carico; in alternativa, il volume di compenso può essere previsto all'interno delle vasche settiche o Imhoff.

I trattamenti biologici a fanghi attivi presentano diversi inconvenienti: elevati consumi energetici, scarsa resistenza a shock di carico organico ed idraulico (con "lavaggio" di biomassa attiva), elevati livelli di manutenzione, problemi di sedimentabilità dei fanghi; una modifica impiantistica, con la creazione di uno scomparto anossico con ricircolo del liquame, consente di ottenere anche una efficace denitrificazione e di inibire i fenomeni di *rising* e di *bulking*.

Ancor più interessanti appaiono i reattori a sequenza ciclica in cui l'aerazione del liquame e la sedimentazione del fango avvengono nella stessa vasca -in tempi diversi- rendendo superfluo il ricircolo del fango e consentendo una notevole flessibilità d'esercizio e una sedimentazione in condizioni di perfetta quiete (vedi figura); inoltre, inserendo un setto che isola una zona di pre-azione turbolenta, si seleziona una popolazione batterica non filamentosa e si eliminano i tempi di attesa.

Gli impianti a biodischi presentano elevati rendimenti sul lungo periodo per la maggiore affidabilità (rispetto ai sistemi a biomassa sospesa) e la maggiore resistenza a shock idraulici (un'eventuale perdita di biomassa in qualche punto dei reattori può essere compensata in breve tempo). Gli impianti a biodischi



sono flessibili e modulari (è possibile installarli in serie e selezionare differenti tipi di pellicole biologiche), occupano spazi limitati, hanno ridotti consumi energetici, non necessitano di ricircoli del fango e producono piccoli quantitativi di fanghi di supero.

I trattamenti biologici estensivi (lagunaggi e letti di canne) sono particolarmente adatti al trattamento di liquami di fognature unitarie per la robustezza di fronte alle variazioni di carico organico ed idraulico, la semplicità costruttiva e manutentiva, i bassi consumi energetici, l'assenza di installazioni elettromeccani-

che; sebbene possano essere ritenuti antiquati, sono la miglior soluzione per le comunità rurali.

I letti di canne sono del tutto accettabili dal punto di vista ambientale e paesaggistico ed ospitano varie specie di fauna selvatica. Richiedono un fondo impermeabilizzato e in pendenza, una superficie del terreno orizzontale (per evitare il deflusso superficiale e per consentire il diserbo delle erbacce, per sommersione) e un pretrattamento di grigliatura (o di sedimentazione in fossa Imhoff) per evitare l'intasamento del letto.

Nei piccoli impianti la gestione dei fanghi costituisce un problema poiché non sempre questi sono sufficientemente stabilizzati. Una soluzione interessante è la realizzazione di una stazione di digestione aerobica termofila a servizio di diversi depuratori (per complessivi 10.000-30.000 ab. eq.) che, automantenendo una temperatura di 55 °C, garantisce, oltre alla stabilizzazione, anche la disinfezione del fango.

L'aspetto più critico dell'intera tecnica dei piccoli impianti di depurazione è la gestione, soprattutto per la carenza di personale qualificato; la dispersione territoriale degli impianti deve perciò essere compensata dalla centralizzazione della gestione.

In conclusione, le recenti tendenze per i piccoli depuratori sono: adottare sistemi fognari separati e vasche di equalizzazione delle portate; preferire i sistemi biologici a biomassa adesa (soprattutto biodischi) a quelli a biomassa sospesa; adottare sistemi di trattamento estensivi (lagunaggi, letti di canne) ogniqualvolta possibile; installare macchinari robusti; trasportare il fango liquido in autobotte ad una stazione di trattamento centralizzata, con successivo smaltimento in agricoltura del fango stabilizzato e disidratato; centralizzare la gestione di più impianti.

P. R.

SIRACUSA G., MAGGIORE R., RISITANO A., BRUCA S., PATANE' F. - 1992

Progetto integrato chimico-fisico per la depurazione delle acque di vegetazione di frantoi oleari

Inquinamento, 7/8: 48-51.

[282]

L'elevato numero di frantoi operanti nel territorio nazionale (circa 10.000), ma soprattutto la composizione chimica dei reflui (concentrazioni di BOD₅ molto elevati, presenza di polifenoli) che li rende incompatibili con i normali trattamenti depurativi, impongono il ricorso a sistemi di trattamento più articolati.

Gli Autori, seguendo alcuni parametri (COD, BOD₅), hanno valutato, nelle campagne olearie 1989-90 e '90-91, l'efficienza depurativa di un impianto da

loro stessi progettato per un frantoio di medie dimensioni di tipo moderno, con capacità lavorativa di 1000 kg/h ed una produzione di 1 m³/h di acque di vegetazione.

Il progetto, articolato in blocchi, prevede -dopo la neutralizzazione delle acque di vegetazione a pH 7,4- un pretrattamento fisico per ridurre l'elevato BOD₅ iniziale a valori trattabili biologicamente, seguito da un trattamento biologico a più stadi, con filtrazione e disinfezione finale.

Il pretrattamento fisico, realizzato con una termocompressione a pressione ambiente (distillazione con ricompressione del vapore prodotto), permette di separare con un notevole risparmio energetico un fango molto inquinato (BOD₅ 650 mg/L) da una fase liquida priva di solidi sospesi e con poche sostanze disciolte.

La depurazione biologica inizia con l'immissione del refluo in un filtro percolatore e viene ultimata in una vasca di ossidazione che, grazie ad alcune partico-

larità costruttive (possibilità di regolare l'ingresso dei liquami nella vasca), può operare una areazione prolungata oppure un contatto-stabilizzazione. La piena efficienza depurativa viene raggiunta dopo soli 20 giorni (rimozione di BOD₅ nel filtro percolatore del 75% e in vasca di ossidazione dell'80%) con valori di BOD₅ in uscita dai due stadi rispettivamente di 160 e 30 mg/L e risulta particolarmente vantaggiosa anche per campagne olearie di breve durata.

L'ulteriore affinamento del refluo è ottenuto con filtrazione su carbone attivo e un trattamento finale di disinfezione con ipoclorito di sodio.

Il progetto, interessante per l'uso integrato di tecniche diverse, ha un basso costo energetico (10 £/kg di olive molite), ma presenta elevati costi di investimento. La costruzione di un impianto centralizzato attraverso il consorzio degli utenti, appare la soluzione migliore, sia economicamente che per l'ottimizzazione dei parametri progettuali e di esercizio.

B. B.

MARTINS M.T., MYAKI D.M., PELIZARI V. H., ADAMS C., BOSSOLAN N.R.S. - 1991

Comparison of the presence-absence (P-A) test and conventional methods for detection of bacteriological water quality indicators

Wat. Res., 25 (10): 1279-1283.

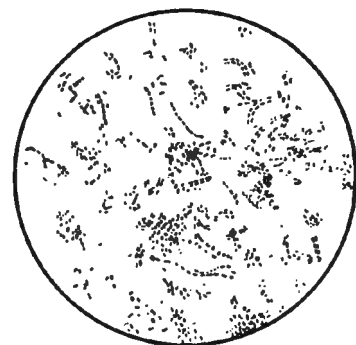
[283]

Un metodo batteriologico quantitativo (presenza-assenza: P-A), che impiega un MPN semplificato (semina di un'unica aliquota di un campione da 100 mL), può essere applicato vantaggiosamente all'esame batteriologico delle acque.

Gli Autori propongono il metodo per il basso costo, per la possibilità di eseguire test multipli (ricerca di altri indicatori, oltre i coliformi totali e fecali) e lo ritengono idoneo soprattutto nelle regioni tropicali, dove la ricerca dei coliformi (presenti anche in acque incontaminate) appare inadeguata ad esprimere la qualità igienica delle acque.

Sono stati ricercati alcuni parametri batteriologici (coliformi totali e fecali, streptococchi fecali, stafilococco aureo, *Pseudomonas aeruginosa*, clostridi solfito-riduttori) su 50 campioni di acqua, di cui 25 prelevati da un fiume molto inquinato, il Pirajussara River, e 25 rappresentati da acque di sorgenti, alcuni dei quali contaminati artificialmente con basse concentrazioni dei microrganismi sopra indicati.

L'indagine prevedeva per il saggio qualitativo l'uso di due terreni presuntivi: "MacConkey-PA" (un brodo MacConkey triptonato) e "SMT-PA", un brodo ottenuto dalla combinazione di componenti del brodo lattosato e del brodo lauril-triptosio, con aggiunta di triptone; seguivano passaggi in terreni di conferma. A scopo di confronto sono state utilizzate tecniche tradizionali come le membrane filtranti (MF) e l'MPN



(usato solo per la ricerca di *Pseudomonas aeruginosa*).

I risultati dei 25 campioni di acqua contaminata artificialmente mostrano, per i coliformi totali, la perfetta equivalenza delle metodiche impiegate (100% di rilevamento sia nel test P-A che con le MF); per i coliformi fecali l'SMT-PA e l'MF esibiscono valori simili (rispettivamente 92% e 96%), con una differenza statisticamente significativa rispetto al MacConkey-PA (56%). Nella ricerca degli streptococchi fecali, i migliori risultati ottenuti col SMT-PA (92%) rispetto al MF (60%) e al MacConkey-PA (0%) sembrano attribuibili alla diversa selettività dei terreni adoperati (es. alta selettività del KF Streptococcus agar impiegato con le membrane filtranti). Per i clostridi solfito-riduttori e *Pseudomonas aeruginosa* si registrano differenze, ma statisticamente non significative (28% MacConkey-PA, 44% SMT-PA, 76% MPN per i clostridi; 84% MacConkey-PA, 76% SMT-PA, 64% MPN per *Pseudomonas*). Gli stafilococchi vengono evidenziati solo con le metodiche convenzionali MF (88%), mai nel P-A test.

In acque poco contaminate, 48 ore di incubazione sono sufficienti ad ottenere in tutti i test il rilevamento del 100% dei coliformi totali e fecali; il prolungamento a 96 ore consente di ottenere per gli altri indicatori (*P. aeruginosa*, streptococchi fecali, *Clostridium per-*

fringens) un generale incremento, statisticamente significativo, con SMT-PA.

I risultati ottenuti dall'esame dei campioni d'acqua fortemente inquinati (fiume Pirajussara) evidenziano per i coliformi totali e fecali la corrispondenza tra i test P-A e MF. L'MPN mostra una maggiore sensibilità di rilevamento di *Pseudomonas* (100% di positività rispetto al 28% dei P-A test), probabilmente a causa della minor competizione batterica alle più alte diluizioni adoperate nell'MPN. Gli streptococchi fecali e i clostridi s.r. erano ben rilevati (100%) sia con SMT-PA che coi metodi quantitativi MF, mentre il MacConkey-PA presentava analoghi valori per i clostridi, ma più basse percentuali per gli streptofecali (44%).

La tecnica MF rilevava una bassa percentuale di stafilococchi (12%), mai comunque rilevati dal P-A test. In acque fortemente contaminate il prolungamento dei tempi di incubazione oltre le 48 ore non offre il vantaggio di incrementi significativi di rilevamento.

Dal confronto complessivo dei risultati, il terreno SMT-PA offre nel test qualitativo le migliori prestazioni rispetto al MacConkey-PA e risulta paragonabile alle metodiche tradizionali; con adeguate modifiche che permettano un efficace rilevamento anche degli stafilococchi, può essere proposto come metodo per test multipli nell'esame batteriologico delle acque.

B. B.

CORNAX R., MORIÑIGO M.A., BABELONA M.C., CASTRO D., BORREGO J.J. - 1991

Significance of several bacteriophage groups as indicators of sewage pollution in marine waters

Wat. Res., 25 (6): 673-678.

[284]



Gli indicatori di contaminazione fecale più largamente utilizzati sono i coliformi fecali; tuttavia diversi Autori hanno sottolineato la breve sopravvivenza dei coliformi nell'ambiente acquatico e la loro scarsa correlazione con i virus enterici e con altri patogeni enterici.

I batteriofagi, rispecchiando meglio il comportamento dei virus, meritano di essere presi in considerazione come indicatori di virus nell'ambiente acquati-

co. Tra i batteriofagi, gli indicatori più usati sono i colifagi, ma alcuni inconvenienti (quali la possibilità della loro moltiplicazione in acqua e la presenza di batteriofagi autoctoni in acque non inquinate) hanno condotto a proporre altri fagi di origine più strettamente fecale, come i fagi F-specifici di *Salmonella typhimurium* e i batteriofagi di *Bacterioides fragilis*.

Su campioni di scarichi fognari a mare e di acque marine prelevate in Spagna a distanze crescenti dagli

stessi sono state determinate le conte di: coliformi totali (CT) e fecali (CF), streptococchi fecali (SF), salmonelle, colifagi anti *E. coli* (CP e K12P), batteriofagi F-specifici (FSP) e somatici (SSP) anti *S. typhimurium*, batteriofagi anti *B. fragilis* (BFP).

Nei campioni di liquami fognari i livelli di CT e CF risultano più elevati di quelli dei batteriofagi mentre entrambi i gruppi di colifagi risultano più numerosi degli SF. L'andamento delle conte su campioni prelevati a distanze crescenti dalla sorgente inquinante mostra che i CT e i CF sono i microrganismi più rapidamente inattivati, mentre gli SF esibiscono le sopravvivenze più elevate, tanto che risultano i microrganismi più numerosi nei campioni poco inquinati. Nei campioni con CF compresi tra 10^2 e $10^4/100$ mL i CP mostrano la miglior correlazione con i CF.

Occorre precisare che l'affidabilità di un microrganismo come indicatore di contaminazione fecale dipende in gran parte dalla sua concentrazione nei liquami fognari e dalla sua sopravvivenza nell'ambiente marino.

Così la *Salmonella*, i suoi fagi somatici (SSP) e i BFP, presentando basse concentrazioni negli scarichi, non possono essere rinvenuti in campioni marini prelevati ad una certa distanza dagli scarichi.

I coliformi, sebbene considerati classici indicatori, sono inattivati nelle acque marine più rapidamente di

SF, CP e FSP e non sono quindi validi indicatori di contaminazione virale.

Gli SF, per la loro maggiore persistenza, l'incapacità a moltiplicarsi nei liquami e nell'ambiente e la stretta correlazione con l'incidenza di malattie associate alla balneazione, sono gli indicatori più affidabili, quantunque il loro uso non sia privo di inconvenienti (maggiori tempi analitici, origine non fecale di alcuni loro membri).

I fagi di *Bacterioides fragilis* sono strettamente legati alla contaminazione fecale umana poiché il loro ospite (il batterio anaerobico più frequente nell'intestino umano) è incapace di moltiplicarsi nell'ambiente; tuttavia essi sono improponibili come validi indicatori poiché la loro conta, per le basse concentrazioni nelle feci e nei liquami, richiederebbe metodi analitici complessi e costosi.

L'uso degli FSP come indicatori presenta l'inconveniente della loro replicazione nell'ambiente esterno; considerazioni analoghe valgono per i colifagi, quantunque per questi ultimi la possibilità di moltiplicazione sussista solo in acque fortemente contaminate.

In conclusione, nessun singolo microrganismo soddisfa tutti i criteri di un buon indicatore; tuttavia gli streptococchi fecali e i fagi anti-*E. coli* C risultano gli indicatori più adeguati di contaminazione fecale e/o fognaria remota nelle acque marine.

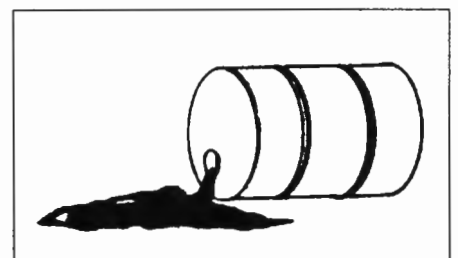
P. R.

CHARRIÈRE B., GADEL F. & SERVE L. - 1991

Nature and distribution of phenolic compounds in water and sediments from Mediterranean deltaic and lagunal environments

Hydrobiologia, 222: 89-100.

[285]



Foci, estuari e delta fluviali rappresentano ambienti ideali per lo studio dell'origine, del comportamento e del destino dei carichi organici ed inorganici che, convogliati dal comparto terrestre a quello marino, entrano a contatto con le biomasse generate dalla produzione primaria di quest'ultimo (fitoplancton, praterie di posidonia, ecc.).

Il lavoro rappresenta un valido esempio di come,

attraverso l'applicazione mirata di sofisticate tecniche di ricerca, e concentrando l'attenzione su sostanze "spia" (quali i fenoli), si possa utilmente indagare su ecosistemi particolarmente complessi.

I diversi composti fenolici (acidi, aldeidi, ecc.) trasportati dal materiale particolato ed intrappolati nei sedimenti, rispettivamente sul fronte deltizio del Rodano, in un canyon sottomarino ed in un ambiente

lagunare del Golfo di Lione, sono stati utilizzati dagli Autori come traccianti dei molteplici scambi di materia ed energia che intervengono in quegli habitat.

Analisi chimiche, fisiche e biologiche sono state utilizzate in maniera integrata per meglio comprendere la dinamica dei "misteriosi" flussi tra i materiali autoctoni ed alloctoni, per dimostrare l'esistenza di consistenti correlazioni fra la natura e la distribuzione

dei sedimenti da una parte e, dall'altra, le variazioni dei regimi idrologici fluviali e del loro carico di nutrienti e di inquinanti.

Nel caso della laguna salmastra, i traccianti fenolici permettono di valutare gli apporti vegetali e minerali conseguenti al normale decadimento/avvicendamento delle comunità di fanerogame (*Ruppia maritima*, *Phragmites australis*, ecc.).

M. C.

S.I.G.E.A. (SOC. ITAL. DI GEOL. AMB.) - 1992

La cementificazione dei fiumi e i suoi effetti ambientali

IA-Ingegn. Amb., XXI (10): 590-591.

[286]



In questo rapporto, la Società Italiana di Geologia Ambientale critica, per gli effetti ambientali devastanti, tre tipi di opere fluviali: le canalizzazioni, le strade di fondovalle e le cave in alveo.

Le canalizzazioni -attuate mediante rettifiche, drizzagni, scolmatori di piena- conducono spesso ad effetti controproducenti: aumento della pendenza longitudinale dell'alveo, erosione dell'alveo e delle sponde, scalzamento di ponti, eccesso di sedimentazione a valle, incremento delle punte di piena, riduzione del potere autodepurante (per accorciamento dei tempi di ritenuta delle acque) e impoverimento delle falde (per ridotta alimentazione dal fiume).

Interventi alternativi alle canalizzazioni, per contrastare le inondazioni, sono le sistemazioni idraulico-forestali e le casse di espansione che, oltre ad essere decisamente più economiche, ben si prestano anche alla realizzazione di zone umide e di parchi fluviali.

La parziale occupazione dell'alveo fluviale, specialmente nei tratti fluviali stretti ed incassati, costringe la corrente ad incrementare il suo livello e la sua velocità ed innesca erosione (che si propaga a monte) e deposito del materiale mobilizzato a valle.

L'estrazione di ghiaia e sabbia dagli alvei induce l'abbassamento dell'alveo -sia a monte che a valle- cui

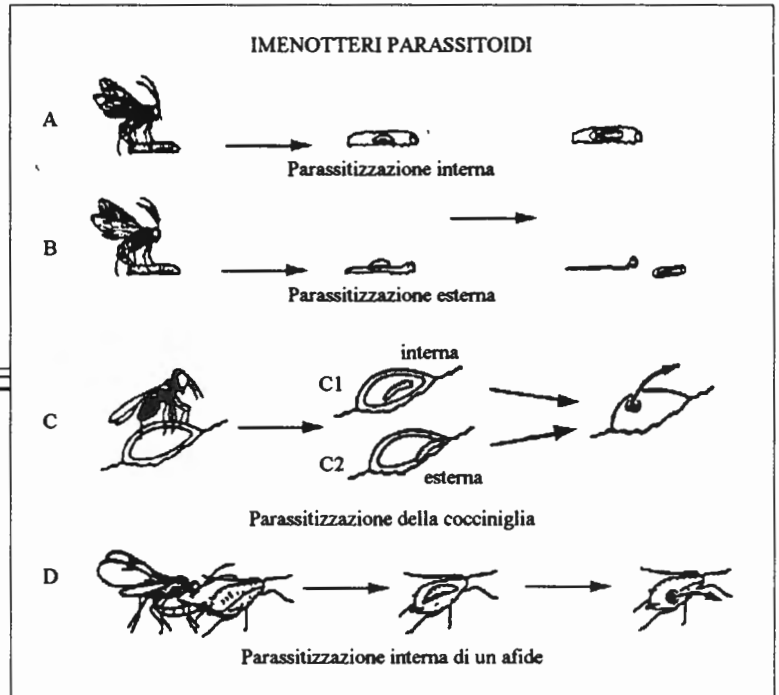
conseguono: danni a ponti e ad opere di difesa (briglie, soglie, difese radenti, rivestimenti arginali) per scalzamento del piano di posa, modifica della geometria dell'alveo, aumento della velocità della corrente, abbassamento dei livelli idrometrici (con gravi ripercussioni sul regime delle falde), erosione dei litorali (per riduzione degli apporti solidi dall'entroterra).

Le attività di recupero ambientale possono essere rivolte in due direzioni: rinaturalizzazione degli ambiti fluviali (creando ex novo zone umide, recuperando vecchi meandri o lanche abbandonate, rivegetando golene degradate, ecc.) e mitigazione degli impatti delle opere idrauliche, attraverso le tecniche dell'ingegneria naturalistica.

L'interesse del sintetico rapporto, ancor più che nei suoi contenuti (da tempo obiettivo di lotta dei movimenti ambientalisti), sta nel fatto che non si tratta del parere di singoli Autori, ma del pronunciamento di una intera società scientifica e nella sua pubblicazione su una rivista di carattere ingegneristico: si tratta di segnali significativi della forte affermazione, anche al di fuori delle discipline biologiche, della rinaturalizzazione e di un nuovo approccio alla gestione degli ambienti fluviali.

G. S.

SEGNALAZIONI



AUTORI VARI

GUIDA AL RICONOSCIMENTO DEGLI ORGANISMI UTILI IN AGRICOLTURA

Osservatorio Agroambientale, Cesena (FO), 1991

Si tratta di un vero e proprio manuale per addetti ai lavori, cioè operatori agricoli e tutti coloro che si impegnano nelle forme di lotta alternative a quelle basate sull'uso di fitofarmaci. Uno strumento indispensabile per chi si adopera nel favorire la conoscenza e la salvaguardia di quegli esseri viventi che, in virtù di una delle tante strategie messe in atto dall'evoluzione, risultano oggi di indubbia "utilità" all'ageoecosistema. «Questa costellazione di nemici naturali, riccamente intrecciata e ordinata in più livelli trofici, contribuisce attivamente (...) a conservare l'equilibrio demografico nelle popolazioni degli ecosistemi naturali» scrive Giorgio Celli nella presentazione del libro. Tanti piccoli "amici dell'uomo" che l'uso prolungato e spesso indiscriminato di pratiche agricole sempre più tese a semplificare l'ambiente naturale ha contribuito

a spazzar via dagli agroecosistemi.

Il contenuto del volume esprime al meglio la filosofia su cui è impostato il lavoro dell'Osservatorio Agroambientale, sorto nel 1988 col fine di approfondire le tematiche ambientali connesse con la gestione delle attività agricole.

La prima parte del volume, dedicata agli insetti e agli acari, è organizzata in una serie di tabelle che introducono il lettore al complesso mondo di questi invertebrati, soffermandosi sui cicli biologici e sui rapporti che si instaurano tra predatore-preda e parassitoide-ospite. Seguono le schede illustrative della biologia di ciascuna delle specie utili trattate. In ogni scheda è possibile leggere informazioni sulla biologia, sulla morfologia e sull'attività annuale dell'animale; ogni scheda è corredata da un'ampia documentazione

fotografica a colori.

Nella seconda parte viene proposta una ulteriore serie di schede relative ai vertebrati utili in agricoltura, come uccelli, mammiferi e anfibi.

Nelle appendici, che concludono l'opera, si trovano consigli pratici per favorire una maggiore diffusione degli ausiliari negli agroecosistemi; vengono inoltre fornite indicazioni per accogliere animali utili -come gli uccelli e i pipistrelli- ed alcune nozioni per una

prima valutazione della selettività dei fitofarmaci nei confronti degli ausiliari.

Nonostante il dichiarato taglio divulgativo che si è voluto dare all'opera, non vengono mai trascurate la precisione e la serietà proprie di una pubblicazione scientifica.

Il volume può essere richiesto a: *Osservatorio Agroambientale, via Calcinaro 19/20 - 47023 Cesena (FO)*.

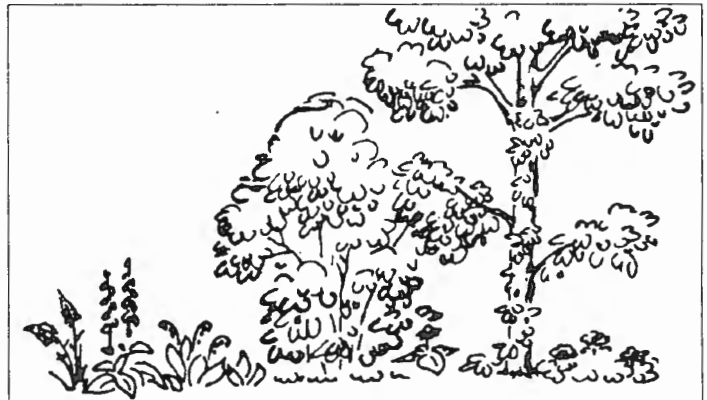
G.N. B.

ANGELICA FOHLMANN-RITTER

LA SIEPE

compagna della campagna

Macro Edizioni, Sarsina (FO), 1991



L'importanza delle siepi negli ecosistemi agrari non sarà mai troppo sottolineata; elementi essenziali per garantire la diversità biologica e paesaggistica, svolgono anche funzioni produttive: frangivento, regolazione microclimatica, protezione dall'erosione, contributo alla lotta biologica, prodotti utili (bacche, legname), barriera antirumore e antinquinamento, filtrazione meccanica e biologica delle acque.

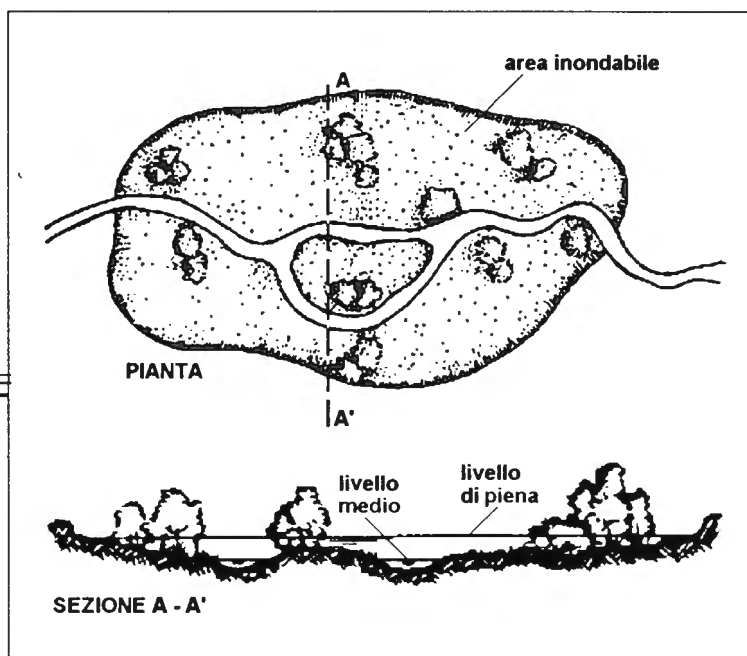
Con linguaggio semplice, ma rigoroso, e con chiare illustrazioni vengono brevemente ripercorse -a partire dalla centuriazione romana- le modificazioni storiche del paesaggio italiano che hanno condotto al reticolo di siepi agricole e alla loro recente contrazione; vengono descritti i tipi di siepi, le loro componenti strutturali, la flora e la fauna ospitate, le interazioni biotiche che in esse si svolgono, le funzioni esplicate.

Vengono inoltre fornite utili indicazioni pratiche per la realizzazione dell'ossatura arborea e del corpo mediano arbustivo di queste indispensabili componenti dell'ecosistema agrario. In particolare, vengono elencate le specie da piantare nelle varie situazioni geografiche (siepi di montagna, della pianura padana, della collina umbra e toscana, dell'Italia centrale, meridionale e delle isole); precisate le complementarità tra specie arboree e tipi di terreno, indicate le modalità di moltiplicazione e piantagione, le esigenze di spazio, le potature, le cure colturali.

Il manualetto (64 pagine, £ 3.000), contenente anche una bibliografia per approfondimenti e indirizzi di fornitori delle essenze autoctone, è reperibile in libreria o ordinabile a: *macro/edizioni, S. Martino - 47027 Sarsina (FO)*.

G. S.

PAGINE
APERTE



L'INGEGNERIA NATURALISTICA NELLA RINATURALIZZAZIONE

Il 28 ottobre 1993 si è svolto a Bologna il seminario "La rinaturalizzazione del territorio antropizzato attraverso le tecniche di ingegneria naturalistica" che ha visto la partecipazione di relatori italiani, tedeschi, austriaci e svizzeri, nonché i rappresentanti delle principali Autorità di bacino italiane (Po, Arno, Reno, Marecchia e Conca), del Ministero dell'ambiente, delle Regioni Emilia-Romagna e Veneto e del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Tale iniziativa di divulgazione tecnica, promossa dall'Assessorato Programmazione, pianificazione e ambiente della Regione Emilia-Romagna, ha riscosso un notevole successo di pubblico (oltre 800 partecipanti) e ha dimostrato il grande interesse che rivestono nella società moderna le tematiche del recupero ambientale, delle tecniche di ingegneria naturalistica e, in generale, della gestione del territorio in un'ottica di compatibilità ambientale.

In sintesi, sono stati affrontati i temi della rinaturalizzazione degli ambiti fluviali, del consolidamento dei versanti con tecniche a basso impatto, del recupero

delle cave dismesse, nonché gli aspetti più generali della pianificazione di bacino in relazione alla legge 183/89.

In particolare, nella prima sessione, i relatori B. Lachat, F. Florineth, C. Goeldi, R.J. Gebler, G. Sauli e S. Karl hanno evidenziato, attraverso l'esposizione di casi concreti, i vantaggi ambientali e gli eventuali problemi tecnici connessi alla realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica e hanno sottolineato le notevoli potenzialità tecniche di questa nuova disciplina.

Durante la Tavola rotonda, svoltasi nel pomeriggio sul tema "La rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e delle aree degradate nella pianificazione e gestione del bacino idrografico", i relatori hanno convenuto sulla validità dello spirito insito nella normativa nazionale della L. 183/89 e cioè della logica di bacino e della valutazione di tipo interdisciplinare che devono costituire l'impostazione metodologica di approccio ad ogni scelta di intervento sul territorio, anche se sono emersi i diversi problemi e le numerose difficoltà

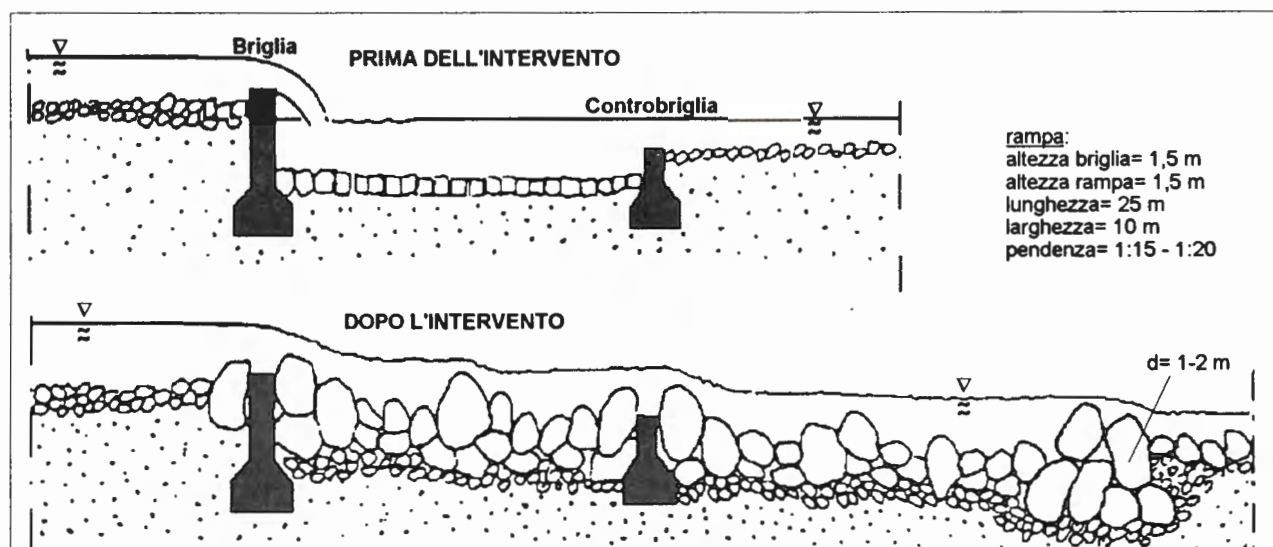
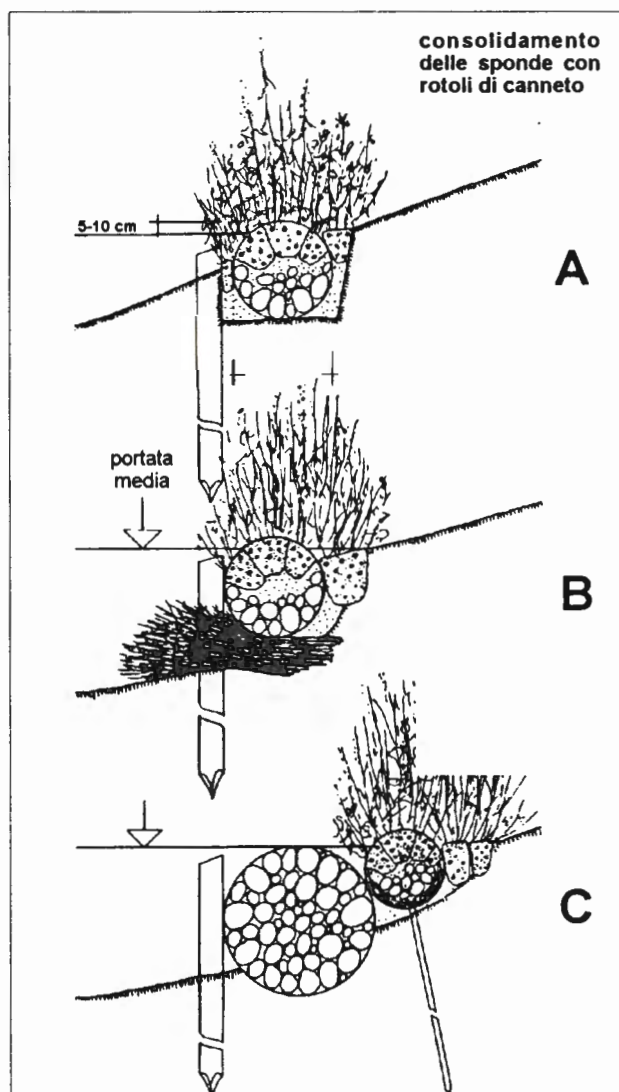
connesse all'applicazione della suddetta normativa.

In occasione del seminario è stato anche presentato il "Manuale tecnico di Ingegneria Naturalistica" pubblicato dalle Regioni Emilia-Romagna e Veneto; esso illustra -con l'ausilio di schede, disegni e fotografie- i criteri guida di tale disciplina, le principali tecniche di intervento a basso impatto ambientale ed i relativi prezziari regionali.

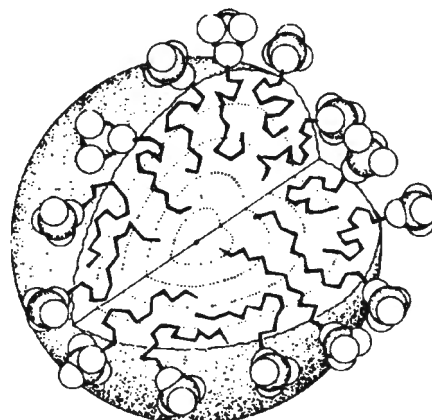
In sintesi, dal seminario è emerso che le tecniche di ingegneria naturalistica hanno notevoli potenzialità d'impiego e che una strategia a lungo termine -quale, necessariamente, deve essere quella della pianificazione e della gestione del territorio- presuppone che in futuro i recuperi ambientali di aree degradate -quali cave o discariche- e la ricostituzione di ambienti naturali divenuti rari -quali zone umide o boschi planiziali- possano essere realizzati in misura sempre maggiore e che, nel contempo, venga mitigato il più possibile l'impatto delle opere di difesa del suolo, di sistemazione idrogeologica e delle infrastrutture viarie già realizzate o in fase di progettazione.

Ciò sarà possibile anche in funzione di quanto le strutture coinvolte in questo processo di trasformazione saranno in grado di attivare le diverse professionalità in una positiva e costruttiva logica di interdisciplinarietà sia in fase di pianificazione che di progettazione degli interventi sul territorio.

Dr. Francesco Besio
Regione Emilia-Romagna, Assessorato Programmazione, Pianificazione e Ambiente.



Centre des Sciences de l'Environnement



LES ESSAIS D'ECOTOXICITE ET DE CANCEROGENICITE DES MOLECULES CHIMIQUES

7-11 marzo 1994

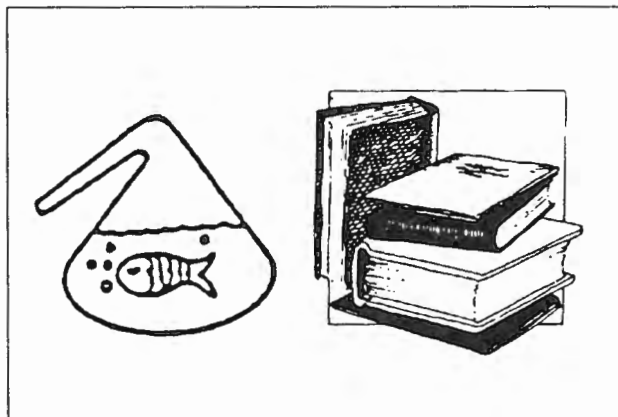
- La réglementation des produits chimiques dans la CEE: substances nouvelles, substances anciennes.
- Le dossier de notification des nouveaux produits chimiques.
- Bases scientifiques et caractéristiques générales des essais d'écotoxicité.
- Evaluation du risque pour les produits chimiques et les pesticides.
- Biodisponibilité et spéciation des micropolluants.
- Phénomènes d'adsorption-désorption.
- Evaluation de la phototransformation directe et indirecte des produits hydrosolubles.
- Evaluation de la biodégradabilité.
- Maîtrise des inoculums bactériens.
- Méthodologies des tests:
DAPHNIE, ALGUE, OISEAU et ABEILLE.
- Les essais de biodégradabilité.
- Essais de toxicité sur bactéries.
- Le test *Ceriodaphnia dubia*.
- Les microbiotests de Toxicologie Environnementale.
- Bases moléculaires de la cancérogénèse. Liason a l'ADN.
- Mécanismes de réparation.
- Méthodologie et interprétation des tests d'AMES, SOS Chromo test, mutation poncuelle sur V79 et micronoyau.
- Transformation cellulaire et cancérogénèse.
- Essais en cours de validation.
- Evaluation de la toxicité chronique des effluents industriels.
- Biomarqueurs et bioindicateurs utilisables dans l'environnement.

Per informazioni:



Jean-Francois Ferard
Centre des Sciences
de l'Environnement
1, rue des Récollets - B.P. 4025
57040 METZ CEDEX 1
Fax (33) 87.75.81.89

**Gruppo di
Tossicologia Molecolare e Cellulare
della Società Italiana di Tossicologia**



**II Congresso Nazionale
MECCANISMI DI TOSSICITA'
NELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO
Progetto Finalizzato CNR-FATMA
Sottoprogetto Qualità dell'Ambiente e Salute**

Simposio 1994

**EFFETTI DEGLI
INQUINANTI AMBIENTALI:
ASPETTI TOSSICOLOGICI E NORMATIVI**

Genova, Fieracongressi, 14-16 aprile 1994

Sessioni:

- Indicatori molecolari, biochimici e cellulari nell'indagine tossicologica sperimentale e clinica;
- La tossicocinetica nella scelta dei modelli sperimentali;
- Tossicità da radicali liberi;
- Identificazione di cancerogeni genotossici e non genotossici;
- Modelli in vitro per la valutazione della tossicità.



Per informazioni:

*Segreteria scientifica:
prof. Antonietta Martelli
Istituto di Farmacologia
viale Benedetto XV, 2
16132 Genova
Fax 010-3538849*

Centre des Sciences de l'Environnement



BIOSTATISTIQUES EN ECOTOXICOLOGIE

2-6 maggio 1994

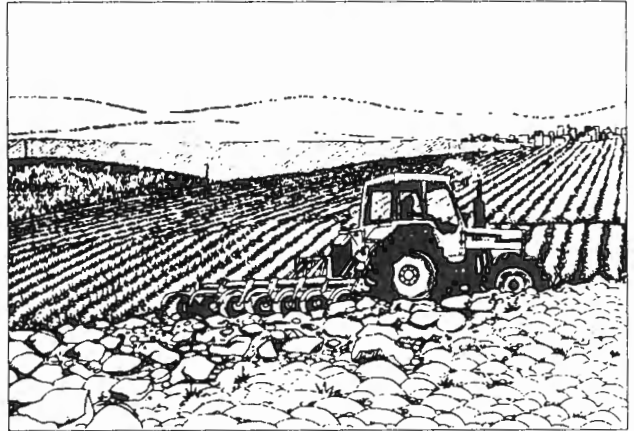
- Importance et place des biostatistiques en Ecotoxicologie
- Test d'hypothèses: structure et puissance d'un test; risques de première et deuxième espèce.
- Analyse de variance à 1 et à 2 facteurs contrôlés (objectif, rappel des conditions de validité, exposé de la méthode, décision)
- Les tests de comparaison multiple (cas particulier du test de Tukey et du test de Student-Newman-Keuls).
- Théorie de l'analyse de régression
- Les différentes méthodes de calcul del CL_{50} ; le calcul des NOEC et LOEC à l'aide des tests de comparaison multiple (tests de Dunnett et de Williams); le calcul des CI_x à l'aide de différents modèles de régression.
- Recherche de plans expérimentaux optimisés.
- Analyse factorielle des correspondances; analyse en composante principale.
- Etude de cas



Per informazioni:

Jean-Francois Ferard
Centre des Sciences
de l'Environnement
1, rue des Récollets - B.P. 4025
57040 METZ CEDEX 1
Fax (33) 87.75.81.89

Comune di Ferrara
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE



XII Convegno del Gruppo Italiano
per l'Ecologia di Base "G. Gadio"

ECOLOGIA DELLA PADANIA

Ferrara, 7-9 maggio 1994

Il Gruppo Gadio per l'Ecologia di Base, nato a Milano nel 1971, è un "libero sodalizio" tra ricercatori universitari e non, sorto con l'intento di sviluppare problemi di ecologia generale e regionale. Ogni due anni, il Gruppo organizza convegni in diverse regioni italiane e straniere, appoggiandosi per la parte logistica ad Enti di ricerca ed Istituzioni culturali locali.

Il prossimo Convegno Gadio (XII) si svolgerà in Ferrara, presso il Museo Civico di Storia Naturale, dal 7 al 9 maggio 1994. Tema del Convegno sarà l'ecologia della pianura padano-veneta.

Chi intendesse partecipare ai lavori del Convegno è pregato di inviare al più presto la sua adesione di massima. Riceverà una seconda circolare con l'indicazione della scadenza entro cui far pervenire titoli e riassunti delle comunicazioni proposte.

Ogni Autore -o gruppo d'Autori- potrà presentare una sola comunicazione più, eventualmente, un poster.



Per informazioni:

Museo Civico di Storia Naturale
via De Pisis, 24
44100 Ferrara

Tel. 0532/203381-206297
Fax 0532/49751

Fonti delle illustrazioni:

- pag. 3: *Tuttoscienze*, suppl. a *La Stampa*, 10.9.86, Torino.
- pag. 5: AA. VV. Fiumi, Torrenti e fauna ittica in provincia della Spezia.
Ammin. Prov. della Spezia, 1989.
- pag. 17: C. PULCHER, L. BIDDAU, L. DOTTI, D. ZOCCO. Volatili.
Reg. Piemonte, Parco Fluv. del Po e dell'Orba, Valenza (AL), 1991.
- pag. 18: Impara a studiare.
opuscolo del *Centro orientamento Scolastico Professionale e Sociale*, Genova, 1989.
- pag. 26: *Corriere Salute*, suppl. al *Corriere della Sera*, 6.10.89.
- pag. 28 (1*): FÉLIX RODRIGUES DE LA FUENTE. Uccelli migratori - 1.
I taccuini di Airone, n. 35, 1984.
- pag. 28 (2*): FÉLIX RODRIGUES DE LA FUENTE. Uccelli migratori - 2.
I taccuini di Airone, n. 38, 1984.
- pag. 29 (1*): FÉLIX RODRIGUES DE LA FUENTE. I passeriformi di palude.
I taccuini di Airone, n. 23, 1984.
- pag. 29 (2*): FÉLIX RODRIGUES DE LA FUENTE. Cigni e oche.
I taccuini di Airone, n. 10, 1984.
- pag. 30: Il Parco del Meduna, Cellina e Moncello.
WWF Sez. di Pordenone, Delegaz. Friuli-Ven. Giulia, Udine, 1984.
- pag. 32: L'exploitation des lagunages naturels.
Ministère de l'Agriculture, Paris, CEMAGREF, Lyon, 1985.
- pag. 35: A. MAZZEI. Come si produce l'aceto.
Ed. Reda, Roma, 1976.
- pag. 36: *Tuttoscienze*, suppl. a *La Stampa*, 15.9.82, Torino.
- pag. 37: *Il Tirreno*, 14.11.1991.
- pag. 38: *La Repubblica*, 22.3.1989.
- pag. 39: AA. VV. Guida al riconoscimento degli organismi utili in agricoltura.
Osservatorio Agroambientale, Cesena (FO), 1991.
- pag. 40: ASSOC. BAVARESE TUTELA NATURA. L'orto-giardino ecologico.
Ed. di red, studio redazionale, Como, 1983.
- pag. 41 e 42: AA. VV. Manuale tecnico di ingegneria naturalistica.
Regione Emilia-Romagna, Regione del Veneto, Bologna, 1993.
- pag. 43: *Catalogo ed. Boringhieri*, n. 6, 1989, Torino.
- pag. 44 e 45: *Lavoro e salute*, n. 9/10, 1990.
- pag. 46: *Agriculture et vie sauvage*.
Ed. Centre Naturopa, Strasbourg, 1989.

Supplemento al n. 9 anno XXII del periodico mensile "La Provincia di Reggio Emilia"
Spedizione in abbonamento postale - gruppo III, 70%
Autorizzazione Tribunale di Reggio Emilia n. 175 del 25.1.1965