

## RECENSIONI

### ANPA: I RAPPORTI SULLO STATO DELL'AMBIENTE

L'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente ha pianificato un programma di attività per la predisposizione di rapporti sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione.

Tale programma è articolato essenzialmente nelle seguenti tre linee:

- valutazione organica e articolata dello stato dell'ambiente, riferita a tutte le componenti e alle diverse fonti di pressione;
- monitoraggio dello stato dell'ambiente e delle fonti di pressione, attraverso indicatori;
- valutazione organica e approfondita dello stato di una determinata matrice ambientale e delle pressioni su di essa presenti.

Attraverso la prima linea saranno, quindi, prodotti rapporti completi riferiti a tutte le componenti ambientali e alle pressioni sul loro stato di qualità, nonché valutazioni sui conseguenti impatti e sull'efficacia degli interventi adottati.

Tali rapporti, che conterranno anche informazioni sui *trend* in atto e prevedibili, saranno prodotti con una periodicità non eccessivamente ravvicinata, frutto di un compromesso tra:

- l'esigenza di avere un quadro completo;
- le diverse velocità di evoluzioni che caratterizzano ciascuna matrice ambientale;
- i tempi di realizzazione di anali-

si tanto complesse e numerose.

La seconda linea darà luogo, con periodicità più ravvicinata, a rapporti agili che, attraverso l'individuazione e rappresentazione di un numero limitato di indicatori consentano di indirizzare nuovi interventi e monitorare il conseguimento di specifici obiettivi fissati.

La terza linea avrà come prodotto rapporti tematici che, per ciascuna componente ambientale, saranno predisposti tipicamente a seguito di campagne e/o indagini periodiche o straordinarie di monitoraggio e controllo.

L'insieme di questi rapporti rappresenta il principale contenuto della nuova linea editoriale ANPA, denominata Stato dell'ambiente.

Roberto Caracciolo

ANPA, Direttore Dipartimento Stato dell'ambiente, controlli e Sistemi informativi

## DOCUMENTI TECNICI ANPA

L'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, nell'ambito delle proprie iniziative editoriali, ha recentemente pubblicato alcuni rapporti sullo stato di qualità delle acque in collaborazione con il ministero dell'ambiente e alcune Agenzie regionali che partecipano alle attività del Centro Tematico Nazionale sulle acque interne e marine costiere (CTN-AIM), uno dei CTN della rete del Sistema Informativo Nazionale sull'Ambiente (SINA).

### Acque idonee alla vita dei pesci.

ANPA, Serie Stato dell'ambiente 4/99 in collaborazione con il Ministero dell'ambiente Servizio Acqua, Rifiuti e Suolo (ARS)

Il rapporto riferisce sulla prima attuazione a livello nazionale del decreto legislativo 130/92 che recepisce la direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

Il rapporto, corredato da una cartella contenente la rappresentazione cartografica della classificazione dei corpi idrici su base regionale, analizza i risultati dei monitoraggi e della classificazione effettuate dalle regioni relativi al periodo 1996-1998.

I dati, trasmessi dal Ministero dell'ambiente all'ANPA con il mandato di organizzarli in una banca dati dedicata, riguardano la designazione di 1042 corpi idrici della tipologia dei corsi d'acqua (per un totale di 6252 km) e di laghi (per un totale di 665 km<sup>2</sup> di superficie)

### Acque idonee alla molluschicoltura.

ANPA, Serie Stato dell'ambiente 5/99 in collaborazione con il Ministero dell'ambiente Servizio Acqua, Rifiuti e Suolo (ARS)

Il rapporto rappresenta i risultati a livello nazionale della prima attuazione del decreto legislativo n°131 del 1992 che recepisce la direttiva 79/923/CEE, relativa ai

classificati come salmonicoli o ciprinicoli. Il rapporto analizza i dati di conformità, conformità con riserva o non conformità ai valori guida (VG) e ai valori imperativi (VI) previsti dalla norma, su base regionale e valuta una sintesi nazionale dei risultati.

requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura. Il documento riporta in sintesi i dati del periodo 1994-1998 relativi alla designazione e classificazione dei corpi idrici idonei alla molluschicoltura trasmessi dalle regioni al Ministero dell'ambiente. Su mandato del Ministero, l'ANPA ha provveduto alla realizzazione di una banca dati dedicata, e ad elaborare un rapporto, per il successivo inoltro alla Comunità europea.

L'analisi riguarda:

- la designazione di 194 corpi idri-

Sono sintetizzate le misure previste dai piani di tutela.

Il documento è reperibile presso il sito WEB: <http://www.sinanet.anpa.it>

ci, tra acque salmastre (21 designazioni) e marine (173 designazioni) e la classificazione di conformità alla qualità richiesta per la molluschicoltura (129 corpi idrici conformi)

- la distribuzione regionale
- gli elementi principali dei piani di tutela.

Il documento è corredato da una cartografia di sintesi ed è reperibile presso il sito WEB <http://www.sinanet.anpa.it>

### Verso il primo rapporto sui corpi idrici italiani

Settembre 1999

Il rapporto è stato realizzato da ANPA con il CTN-AIM, di cui è leader l'ARPA Toscana (ARPAT).

Il rapporto illustra le attività del Centro Tematico Nazionale "Acque Interne e Marine costiere" della rete SINA, con riguardo alla domanda di informazione derivante dalla normativa comunitaria e nazionale, all'individuazione delle

fonti di dati in materia e alla identificazione e descrizione dei principali indici e indicatori di pressione e stato.

A fronte della recente emanazione del decreto legislativo 152/99, che costituisce il riferimento normativo essenziale in tema di tutela delle acque, il rapporto analizza 10 casi studio di rilievo nazionale secondo le procedure d'analisi, monitoraggio e classificazione previsti dalla citata norma.

I casi di studio considerati,

che nel loro insieme vogliono rappresentare un primo passo per la realizzazione di un'analisi completa a livello nazionale, riguardano le acque superficiali dei bacini Dora Baltea, Adige, il lago di Garda, i bacini regionali dell'Emilia Romagna, l'Arno, l'Ombrone, le acque sotterranee dell'Emilia Romagna, i litorali veneto, romagnolo e toscano.

Il documento è corredato anche da un'ampia rappresentazione cartografica.

Dr. Claudio Fabiani

ANPA, Dipartimento Stato dell'ambiente, controlli e Sistemi informativi, Settore Monitoraggio e Controlli integrati

Atti del workshop, 1999

**Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale**

Agenzia Nazionale per la protezione dell'Ambiente-Dipartimento stato dell'ambiente, Prevenzione Risanamento e Sistemi informativi.

Questa pubblicazione raccoglie i contributi di diversi autori, relativi alle tecniche di biomonitoraggio applicate in Italia per analizzare lo stato della qualità dell'aria. Lo scopo che si prefigge, oltre al monitoraggio dello stato delle conoscenze nel nostro Paese, è quello di suggerire un approccio comune attraverso l'applicazione di un indice sintetico in grado di fornire un'informazione esaustiva

e, al tempo stesso, leggibile a tutti.

Il volume è introdotto da una presentazione della struttura sulla quale si basa il Sistema Informativo Ambientale che ANPA sta sviluppando al fine di raccogliere dati ambientali e renderli disponibili come strumento di pianificazione alle strutture competenti e, in una forma usufruibile ed efficace, al pubblico.

Segue una sessione organizzata in quattro gruppi sistematici (Piante vascolari, Muschi, Licheni, Aeroplancton ed altri organismi) nella quale viene fornita una panoramica dello stato dell'arte di ciascuna metodica.

Se ne evince che le regioni del nord e, in parte, quelle del centro sono le aree più monitorate, mentre le regioni del sud sono povere di dati pregressi. Tra le metodiche sperimentate su una più ampia porzione di territorio ritroviamo la

biodiversità dei licheni epifiti, il bioaccumulo negli stessi e *Nicotiana tabacum* L. per il monitoraggio delle concentrazioni di ozono troposferico. Altre metodiche analizzate sono il monitoraggio dell'ozono al suolo tramite *Trifolium repens* L. ed altre piante vascolari, il bioaccumulo in piante vascolari, le briofite come bioindicatori e bioaccumulatori e l'analisi della germinazione in vitro dei pollini. Per ciascuna metodica è riportata una vasta bibliografia di riferimento.

La seconda parte del volume contiene una proposta per la definizione di un indice standard di qualità dell'aria.

In appendice sono descritte le metodologie.

La pubblicazione rappresenta un buon punto di partenza per la definizione di un metodo standard per il monitoraggio biologico della qualità dell'aria.

Francesca Fornasier

ANPA, Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi

**ANPA: RAPPORTI TECNICI INTERNI**

(disponibili su richiesta)

SIGLA	TITOLO	AUTORI
RTI 1/97 AMB-ACUS	Verifica dei livelli sonori all'interno di locali di intrattenimento danzante o di pubblico spettacolo: D.P.C. 18 settembre 1997	Curcuruto, De Leo, Giuliani, Tommasi
RTI 2/97 AMB-ACUS	Le barriere verdi. Per la riduzione dell'inquinamento acustico nel rispetto dell'ambiente.	Curcuruto, De Leo, Taddeo, Giuliani, Guccione.
RTI 1/97 AMB-ARIS/RISC	Criteri di valutazione dei rapporti di sicurezza riguardanti gli scali merci terminali di ferrovia	Cascio, Macchi, Ricchiuti
RTI 2/97 AMB-ARIS/RISC	Attività industriali a rischio di incidente rilevante Raccolta coordinata delle norme disciplinanti la materia	Macchi, Ricchiuti

SIGLA	TITOLO	AUTORI
RTI 1/97 AMB-GERI	La gestione dei veicoli a fine vita	Laraia
RTI 2/97 AMB-GERI	Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica: normativa europea di riferimento	Laraia, Cipriano
RTI 2/97 AMB/COAB	Suoli contaminati. Procedure di riferimento per il prelievo e l'analisi dei campioni .	Felli
RTI 4/97 AMB-COAB	Suoli contaminati. Criteri per la messa in sicurezza, la bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, nonché per la redazione per i progetti di bonifica	Felli
RTI 1/97 AMB-PROC	Valorizzazione energetica del biogas prodotto in una discarica di rifiuti solidi urbani	Piccinno, Pini
RTI 2/97 AMB-PROC	Nuovi strumenti di politica ambientale. Gli accordi volontari	Vaccà, Pini
RTI 1/97 AMB/NOCS	Smaltimento in discarica. Linee guida per la revisione della normativa	Paris
RTI 2/97 AMB-NOCS	Definizione di criteri di classificazione del rischio ambientale di prodotti fitosanitari con particolare riferimento agli effetti di organismi non bersaglio (I parte)	Finizio
RTI 3/97 AMB/NOCS	Scenari incidentali per il trasporto di gas liquefatti (I parte: gas liquefatti)	Romoli
RTI AMB, NOV 98	Informazione alla popolazione in materia di rischi tecnologici	Eidos
RTI 1 /98 AMB/RISC	Le attività dell'ANPA per la mappatura del rischio industriale in Italia	Lotti, Ricchiuti
RTI 2/98 AMB-RISC/ARIS	La banca dati incidenti rilevanti dell'ANPA	Esposito, Ricchiuti
RTI 3/98 AMB-RISC/ARIS	Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici	Capponi, Esposito, Iorio, Macchi, Ricchiuti
RTI 1/98 AMB/COAB	Criteri per la definizione dei limiti di accettabilità generici (LAG) della contaminazione dei suoli e delle acque sotterranee e superficiali	Ottavi, Quercia
RTI 1/98 AMB-DISU	Carta e basi di dati delle faglie capaci per l'Italia Centro-Meridionale: presentazione e stato avanzamento progetto Ithaca	Vittori, Maschio, Ferreli, Michetti, Serva

SIGLA	TITOLO	AUTORI
RTI 1/98 AMB/NOCS	Valutazione e controllo del rischio connesso all'uso dei prodotti fitosanitari per i comparti ambientali, con particolare riferimento alle acque superficiali e sotteranee	International Centre for Pesticide Safety
RTI 2/98 AMB/NOCS	Valutazione del rischio associato alle sostanze infiammabili	Dipartimento ingegneria Università di Roma
RTI 3/98 AMB/NOCS	Campagna sperimentale di prove su imballaggi per merci pericolose	Orsini, Palmieri, Rapone
RTI 4/98 AMB/NOCS	L'impatto ambientale dei detersivi per lavatrici (I parte). Caratteristiche e normative applicabili	Imperi
RTI 1/98 AMB/LARA	Indagine sul pescato della regione Calabria	Alonzi
RTI 2/98 AMB-LARA	Risultati di una campagna di misure radiometriche intorno al sito del centro enea di Saluggia (VC), condotta congiuntamente dall'ANPA e dall'ARPA-PIEMONTE	Settore AMB-LARA
RTI 1/99 AMB	Seminario Gli strumenti di conoscenza dell'ambiente per le politiche di sostenibilità	Caracciolo, Calicchia
RTI 2/99 AMB	Prime stime sul comportamento dell'Italia nell'ambito delle valutazioni sullo stato dell'ambiente nell'UE	Caracciolo, Giunta, Bellinzi, Capodici
RTI 3/99 AMB	Realizzazione del sistema conoscitivo italiano in campo ambientale	Calicchia, Carotenuto, Fiorenza, Fiorletti, Giunta, Pugliese + vari
RTI 1/99 AMB/ARIS-RISC	La sicurezza nei depositi di GPL soggetti a DPR 175/88: presupposti per la redazione di una guida tecnica	Macchi, Ricchiuti
RTI 1/99 AMB/NOCS	Scenari incidentali per il trasporto di gas liquefatti (II parte: gas tossici)	Romoli
RTI 1/99 AMB/LARA	Studio preliminare sui livelli ambientali di tritio nella foresta di Tarvisio	Alonzi, Belli, Belloni, Ingrao, Menegon, Santaroni
RT1 INT 1/98	Sistemi di gestione ambientale	Settore INT-QAIM
RTI INT 2/98	Evoluzione del sistema ANPA-ARPA	Sisti, Roberti
RTI INT 3/98	Stato dell'arte sul settore della concia. Aspetti socio-economici ed ambientali	Milella, Mussapi, Fabiani

SIGLA	TITOLO	AUTORI
RTI INT 4/98	Sviluppo sostenibile e indicatori - Programmi e proposte per un piano di attività a livello nazionale e locale	Colagrossi, Mascolo
RTI INT 5/98	I meccanismi economici per il controllo delle emissioni clima-alteranti dopo Kyoto	Romano, Colagrossi
RTI INT 6/98	Prima indagine sullo stato dei controlli ambientali	Masone
RTI INT 7/98	A review of the italian national laws enacted in the matter of environmental protection and controls	Masone
RTI INT 8/98	Elaborazione dei dati riguardanti il controllo dei residui dei fitofarmaci in matrici ambientali (acque)	Franchi
RTI INT 9/98	Stato di attuazione dell'EMAS Rapporto tecnico sullo stato di attuazione del Regolamento (CEE) n. 1836/93 in Italia e in Europa	Medici, Molinas
RTI INT 10/98	Rassegna di sostanze tossiche e nocive - Rischi e precauzioni per l'uso	Masone
RTI INT 11/98	La Direttiva 96/61 EC IPPC	Marella
RTI INT 12/98	Lessons learned, aspetti metodologici e tecnologici per una formazione ambientale innovativa.	Battistella, Calicchia
RTI INT 1/99	Documenti e presentazioni Seminario di confronto e formazione sulle agende 21 locali per il sistema nazionale delle agenzie per la protezione dell'ambiente	Colagrossi, Mascolo
RTI 1/99 TEC/TRA	Seconda campagna sperimentale di prove su imballaggi per merci pericolose	Palmieri, Orsini, Rapone, Bruni, Cascio
RTI INT 2/99	Prima indagine sullo stato dei laboratori e dei controlli ambientali per l'avvio dell'ARPA in Campania	Masone, Scarponi
RTI INT 3/99	Controlli dei residui di fitofarmaci nelle acque e superfici agricole	Masone

**Le pubblicazioni Anpa  
possono essere richieste sul sito dell'ANPA ([www.sinanet.anpa.it](http://www.sinanet.anpa.it))  
oppure scrivendo alla sig.ra Luisa Sisti ANPA Via V. Brancati 48 00144 ROMA**

## PUBBLICAZIONI ANPA

(disponibili su richiesta)

SIGLA	TITOLO	AUTORI
Doc. 1/99	Rapporto di attività 1997. Relazione annuale del Direttore dell'ANPA sull'andamento delle attività dell'Agenzia e sui risultati conseguiti.	Direzione
Doc. 2/98	Sistema nazionale dei controlli in campo ambientale. Requisiti e criteri di realizzazione	Amb.
Doc. 3/98	Sistema nazionale di osservazione e informazione in campo ambientale. Requisiti e criteri di realizzazione	Amb.
Doc. 4/98	L'impatto ambientale dei prodotti fitosanitari	Amb.
Doc. 5/98	Agenzie ambientali. Schede sintetiche (2a ristampa).	Int.
Doc. 6/98	FORECO Countermeasures applied in forest ecosystems and their secondary effects. A review of literature	Amb.
Doc. 7/99	Cleaner Production in the Mediterranean Region	Boeri, Colagrossi
Doc. 8/99	Rapporto di attività 1998. Relazione annuale del Direttore dell'ANPA sull'andamento delle attività dell'Agenzia e sui risultati conseguiti	Direzione
Doc. 9/99	Le principali metodiche di campionamento ed analisi del particellato in sospensione in ambienti acquatici: Rassegna bibliografica	Panzutti, Piani (Università degli Studi di Trieste)
Doc. 1/99	Il rischio in Italia da sostanze inorganiche Fondo naturale incontaminato e contaminato	Bressa, Cima (Università degli Studi di Padova)
Quaderni 1/98		Tomarchio
Quaderni 2/98	Quaderno di informazione sulla Legge Quadro 447/95 e Decreti attuativi	Amb.
Serie Atti 1/98	Prima Conferenza Nazionale della Agenzie Ambientali. Atti. Torino 10-12/3/1997	Amb.
Serie Atti 1/99	Risk Assessment and Risk Management of contaminated Sites in Europe	Quercia, Mariotti

SIGLA	TITOLO	AUTORI
Serie Atti 2/99	Atti del Workshop Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale. Roma, 26-27 novembre 1998	Piccini, Salvati
Serie Atti 3/99	Seconda Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali. - ATTI -	Amb.
Serie Linee Guida 1/98	Linee Guida per l'elaborazione di piani comunali di risanamento acustico	Amb.
Serie Linee Guida 2/98	Linee Guida per l'applicazione del Regolamento CEE 1836/93 (EMAS) e della Norma ISO 14001 da parte della Piccola e Media Impresa	Amb.
Serie Stato Ambiente 1/98	Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti. Prime elaborazioni dei dati	Amb.
Serie Stato Ambiente 2/98	Reti Nazionale di Sorveglianza della Radioattività Ambientale in Italia - 1993	Amb.
Serie Stato Ambiente 3/99	Reti Nazionali di Sorveglianza della Radioattività Ambientale in Italia 1994 - 1997	Amb.
Serie Stato Ambiente 4/99	Acque idonee alla vita dei pesci Attuazione del Decreto Legislativo 25 gennaio 1992 n. 130 In collaborazione con Ministero dell'Ambiente	Amb /Minamb
Serie Stato Ambiente 5/99	Acque idonee alla molluschicoltura attuazione del Decreto Legislativo 131/92 In collaborazione con Ministero dell'Ambiente	Amb /Minamb
Serie Stato Ambiente 6/99	Emissioni in atmosfera e qualità dell'aria in Italia	
	La Radioattività Ambientale sulle Coste delle Regioni Basilicata e Calabria Maggio-giugno 1997	Amb.
	SEMINAT Long-term dynamics of radionuclides in semi-natural environments: Derivation of parameters and modelling Mid-Term Report 1996-1997	Amb.

SIGLA	TITOLO	AUTORI
CD-ROM	Transcodifica dei codici dei rifiuti elencati nel Catalogo Italiano (CIR) nei codici presenti nel Catalogo europeo dei rifiuti (CER)	Amb.
	Il Regolamento 1836/93 (EMAS) Stato di attuazione in Europa ed in Italia	Ecolabel - Emas
	Secondo Rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli Imballaggi e Rifiuti di Imballaggio	Amb.
	GUIDA TECNICA 1994 alla stesura dello studio di impatto ambientale per gli impianti di discarica controllata di rifiuti solidi tossici e nocivi ALLEGATI	Ministero Ambiente ANPA
	GUIDA TECNICA 1995 Stesura dello studio di impatto ambientale per gli impianti di discarica controllata di rifiuti tossici e nocivi (RTN)	Ministero Ambiente ANPA
Versione 14 23 aprile 99	Rassegna degli atti normativi più rilevanti emessi a livello nazionale in materia di tutela dell'ambiente	Masone
versione 14 15 giugno 99	Rassegna degli atti normativi più rilevanti emessi a livello nazionale in materia di tutela dell'ambiente	Masone
NOISE Dicembre 98	Giornata di studio "Osservatorio Acustico Nazionale Informatizzato"	Caracciolo, Curcuruto, Buratti
Dicembre 98	Individuazione di un sistema di indicatori di gestione forestale sostenibile in Italia 1° Rapporto di ricerca: Indicatori proposti in sede internazionale e fonti informative nazionali	Bortoluzzi, Fedrigoli, Pettenuola, Urbinati Università di Padova
SOIR Dicembre 98	PARTE II Programma attuativo catasto rifiuti	ANPA

**Le pubblicazioni Anpa  
possono essere richieste sul sito dell'ANPA ([www.sinanet.anpa.it](http://www.sinanet.anpa.it))  
oppure scrivendo alla sig.ra Luisa Sisti ANPA Via V. Brancati 48 00144 ROMA**

FEDERICO DI TROCCHIO  
**Le bugie della scienza.**

**Perché e come**

**gli scienziati imbrogliano**

A. Mondadori Editore, Milano, 1993

Nei miei studi universitari, la teoria evuzionistica e l'anatomia comparata dei vertebrati –suo insostituibile complemento– esercitarono un forte fascino, tanto da indurmi, successivamente, a studiare paleontologia, antropologia e paleobotanica. Che incanto riconoscere le omologie distinguendole dalle analogie! Ogni dettaglio era una conferma mirabile dell'evoluzione darwiniana: gli alberi filogenetici erano talmente chiari, documentati e convincenti che potevo rivedere mentalmente tutta la storia della vita sulla terra. Come dimenticare l'*Archaeopteryx*, l'anello di congiunzione tra rettili e uccelli? Quale meraviglia scoprire che, nel corso dell'ontogenesi, l'embrione ripercorre le tappe fondamentali della filogenesi, quasi a volerci mostrare come in un libro parlante la nostra storia evolutiva! Per averci rivelato la legge della ricapitolazione, Haeckel godeva della mia sconfinata ammirazione.

Nel numero scorso di *Biologia Ambientale* ho recensito il volume di Rifkin che, non solo demolisce la teoria darwiniana, ma la stessa illusione di poter costruire una teoria evuzionistica che non sia socialmente condizionata. Oggi, Di Trocchio cancella dai miei sogni non solo l'uomo di Piltdown (che già sapevo essere una truffa), ma anche l'*Archaeopteryx* e, non contento, smaschera Haeckel come impostore.

Una disfatta? No, non sono dispiaciuto di aver perduto le mie illusioni: posso sempre continuare

a fantasticare, con meno certezze, ma con maggior spirito critico e libertà.

Che l'imbroglio permei tutti i livelli della società non ci sorprende; eppure saremmo pronti a scommettere che la scienza –non solo perché campo per eccellenza della ricerca della verità, ma anche perché sottopone i risultati alla verifica sperimentale di riproducibilità da parte dell'intera comunità scientifica– sia sostanzialmente immune da questa piaga: perderemmo alla grande! Da quando sono entrati in azione i *fraudbuster* (acchiappafalsi) di professione, sono caduti nella rete non solo piccoli truffatori, ma anche illustri Nobel e padri della scienza: Newton, Galilei, Mendel, Tolomeo, Dalton, Milikan, Kekulé, ecc.

La colpa attribuita a Tolomeo non è, come si potrebbe pensare, la teoria secondo la quale la terra sarebbe al centro dell'universo (l'umanità ha impegnato 1400 anni per scoprirne la falsità), ma un volgare plagio. Non è strano che Tolomeo, pur lavorando ad Alessandria, abbia visto e catalogato nell'*Almagesto* tutte e solo le stelle visibili da Rodi? No, se si pensa che Tolomeo, anziché calcolare la posizione delle stelle, ha semplicemente copiato le misurazioni di Ipparco (vissuto a Rodi 200 anni prima), apportando ad esse una correzione dovuta alla precessione degli equinozi.

A Galilei viene addirittura rimproverato di non aver mai eseguito alcuni esperimenti considerati le pietre miliari della scienza moderna, quelli con i quali chiuse la bocca agli scienziati aristotelici. La palla di cannone che cade esattamente ai piedi dell'albero, come se la nave fosse ferma (confermando la teoria copernicana), non è mai stata lasciata cadere dall'albero della nave. Anche il famoso esperimento con il piano inclinato, sul-

la base del quale Galilei formulò la legge del moto uniformemente accelerato ( $s = \frac{1}{2} a t^2$ ) e da lui così accuratamente descritto, non è mai stato fatto: se lo avesse fatto, gli sarebbe stato impossibile ottenere quei risultati. Anche le due palle, leggera e pesante, che toccano contemporaneamente il suolo non sono mai state fatte cadere dalla torre di Pisa. Insomma, esaminando i lavori di Galilei, si giunge alla conclusione che il "padre della scienza sperimentale" non seguiva il metodo sperimentale! Usava gli esperimenti non per individuare le leggi fisiche, ma per confermare a posteriori le leggi che aveva in mente e, a tale scopo, costringeva i dati numerici ottenuti a adattarsi per forza ad esse.

Anche Newton fu un maestro nell'aggiustare formule e dati sperimentali: sapendo, sulla base di speculazioni puramente teoriche, quali dovevano essere i risultati, cambiava il valore dei parametri in gioco finché non otteneva quello che voleva. Così fece, ad esempio, per calcolare la velocità del suono. E che dire della legge della gravitazione universale che avrebbe scoperto vedendo cadere una mela nel suo giardino? Semplicemente "scippò" la legge a Hooke che aveva avuto l'ingenuità di riferirgliela. Il suo vero merito fu quello di fornirne una dimostrazione matematica mirabilmente chiara e convincente: peccato che anch'essa fosse frutto d'abili "correzioni", ripetute finché i conti non tornavano alla perfezione, suscitando l'ammirazione per il suo sconfinato genio. Con analoghi aggiustamenti, Newton riuscì a far corrispondere la sua teoria che spiega la precessione degli equinozi ai dati risultanti dalle osservazioni degli astronomi.

D'altronde, quando McLennan si congratulò entusiasticamente con Niels Bohr sull'ammirevole

accordo che c'era tra i risultati delle sue equazioni e il valore della costante di Rydberg, Bohr gli rispose: "naturale, McLennon, sono io che li ho fatti accordare per forza!".

Frutto di opportuni adattamenti è anche la legge delle proporzioni multiple di Dalton, ottenuta semplicemente a partire dalla sua teoria atomica e scartando sistematicamente tutti i risultati sperimentali discordanti.

Allo stesso modo ha lavorato Millikan per determinare la carica dell'elettrone, ancora oggi considerata come l'unità di carica elettrica. Nonostante la sua perentoria precisazione che "queste 58 gocce rappresentano tutte quelle studiate per 60 giorni consecutivi, nessuna esclusa", esaminando i suoi quaderni di laboratorio si scopre che ne aveva studiate 140 ed aveva scartato i risultati discordanti. Con questi dati Millikan impose le sue idee a Einstein, Planck, Born, Schrödinger e tacitò Ehrenhaft che, con un apparato sperimentale più preciso, aveva trovato cariche elettriche inferiori e ipotizzato l'esistenza del subelettrone; solo dal 1981 nuovi esperimenti hanno confermato l'esistenza di cariche elettriche che sono frazioni di  $e$ .

Segré e Chamberlain, premi Nobel 1959 per la scoperta dell'antiprotone, non solo "rubarono" l'esperimento ad Oreste Piccioni, ma tacquero l'osservazione dei tachioni -particelle con velocità superiore a quella della luce- occultando le prove che minavano alla base la teoria della relatività ristretta di Einstein. La stessa teoria della relatività andrebbe considerata solo un'elegante proposta teorica sviluppata sul piano matematico, ma difficile da accettare per i paradossi ai quali conduce (ad es. quello dei due gemelli, ognuno invecchiato rispetto all'altro).

Mendel è il padre della genetica moderna: nel 1866 scoprì le sue famose tre leggi (il principio dell'allele dominante, la segregazione degli alleli nel rapporto 3:1 e la legge del loro assortimento indipendente). Riesaminando i suoi esperimenti si giunge alla conclusione che i conti tornavano troppo bene: le sue tre leggi le aveva genialmente intuite e, poi, aveva costretto a forza i piselli a dargli ragione. In particolare non poteva disporre di piselli che differivano per un solo allele  $e$ , inoltre, il *linkage* rendeva molti alleli non indipendenti. È evidente che i suoi esperimenti non li fece in giardino, ma al tavolino con carta e penna. Egli li raccontò in modo molto diverso da come li aveva fatti perché sapeva che, se avesse detto la verità, nessuno gli avrebbe creduto. Ciononostante aveva fatto un lavoro ammirevole: Mendel può essere considerato un genio sfortunato e quindi tacciarlo di truffa sarebbe veramente ingeneroso.

Nessuno si aspetterebbe delle bugie da uno che, come Freud, aveva cominciato a riflettere sul significato della menzogna. Eppure tutti i casi clinici più famosi, quelli essenziali per la costruzione stessa della teoria psicoanalitica, sono stati descritti in modo distorto e intesuti in più casi da veri e propri falsi. La scoperta del complesso di Edipo fu semplicemente un'invenzione, mentre per Pankejeff (l'uomo dei lupi) ricorse a vere e proprie falsificazioni dei risultati clinici e fece di tutto per impedire che altri visitassero Pankejeff e scoprissero che, in realtà, non era mai guarito.

Completamente inventata fu la prodigiosa letteratura scientifica sui gemelli con la quale Burt, utilizzando i test d'intelligenza, dimostrò che essa è determinata da fattori ereditari.

La teoria della ricapitolazio-

ne di Haeckel è stata "dimostrata" falsificando le figure. Ad esempio, per dimostrare lo stadio in cui l'embrione umano somiglia a quello di un pesce, Haeckel prese il disegno di un embrione umano, cancellò gli archi branchiali, il cuore, gli abbozzi delle protovertebre, della gamba e dell'intestino, poi distese l'abbozzo della colonna vertebrale, ecc. La forza di questa sua "dimostrazione" della teoria evolutivista è dimostrata dal fatto che, sebbene Haeckel fosse stato sbugiardato nel 1908, ci è stata insegnata all'università, 60 anni dopo.

Anche l'anello di congiunzione più famoso, l'*Archaeopteryx*, con dentatura, corpo e coda da rettile e penne da uccello, del quale disponiamo di ben sei scheletri, sarebbe un falso creato aggiungendo le impronte delle penne allo scheletro di *Compsognathus*, un piccolo dinosauro.

La scoperta dell'uomo di Pildown, con calotta cranica di tipo umano e mandibola scimmiesca, suscitò un enorme scalpore: finalmente era stato trovato l'anello di congiunzione che dimostrava la discendenza dell'uomo dalla scimmia. Si trattava di un'abile, ma volgare falsificazione: le ossa erano state truccate con coloranti chimici e colpi di lima per trarre in inganno i paleontologi, e per scoprirlo ci vollero 40 anni. La vicenda, che coinvolse illustri scienziati, è più affascinante di un giallo: ancora non è stato scoperto il truffatore e gli indiziati sono veramente molti (Dawson, Teilhard de Chardin, Woodward, Keith, Smith, Barlow, Woodhead, Hewitt, Hinton, Doy- le).

Ma oggi la scienza è finalmente diventata più veritiera? Tutt'altro: negli ultimi decenni gli imbrogli si sono moltiplicati come non mai; è la stessa struttura della ricerca che rappresenta un potente

incentivo all'imbroglio. Della collezione interminabile raccolta da Di Trocchio ne riassumiamo solo alcuni esempi.

Breuning tra il 1979 e l'84 produsse una "schiacciante" dimostrazione sperimentale della dannosità della terapia allora seguita per il ritardo mentale (psicofarmaci neurolettici). Peccato che le dettagliate descrizioni dei suoi meticolosi esperimenti, profumatamente finanziati dal servizio sanitario pubblico, fossero state inventate di sana pianta, a tavolino.

Altra brutta storia, quella del virus dell'AIDS, scoperto dai francesi, ma annunciato al mondo da Robert Gallo e che ha fruttato agli americani il brevetto per il kit di diagnosi sierologica (mentre la domanda di brevetto francese veniva tenuta a dormire nei cassetti).

Ancora più clamoroso il caso del "topo transgenico" che ha coinvolto il Nobel Baltimore: prometteva la terapia genetica delle malattie ereditarie e trapianti senza rigetto, ma era solo una frode.

Ricordate nel 1988 la scoperta dell'acqua dotata di "memoria" che, per la prima volta, forniva una prova plausibile del principio fondamentale della medicina omeopatica? Era il frutto di un volgare imbroglio, come quello della "poliacqua" russa del 1961 che non bolliva e congelava a -40 °C (poi rivelatasi una soluzione di silicene).

E la scoperta della fusione fredda, annunciata nel 1989, che avrebbe dovuto consentire di estrarre energia a basso costo da una vaschetta d'acqua pesante e da due elettrodi? La prova dell'avvenuta fusione era data dall'emissione di neutroni. L'esperimento fu ripetuto in tutto il mondo, vennero le prime conferme e, dopo di esse, una valanga di conferme. Nel frattempo, però, si accumulavano an-

che i risultati negativi: oggi è forte il sospetto che si potesse trattare di una truffa ai danni degli organismi finanziatori, per ottenere fondi per la ricerca. D'altronde non è strano che le date in cui le celle emettevano trizio corrispondessero con quelle delle visite degli agenti dell'ente finanziatore?

Anche McBride, considerato un eroe della medicina per aver scoperto e rivelato al mondo che il talidomide provocava la nascita di bambini deformi, era un volgare imbrogliatore che scippava metodicamente le scoperte altrui e le annunciava al mondo in anticipo, appropriandosi dei meriti e dei relativi premi.

Oggi nessuno ricorda più Voronoff, ma fino agli anni '50 godette di un'enorme popolarità grazie ad un metodo di ringiovanimento basato su trapianti di fettine di testicoli di scimmia.

E i numerosi laboratori che, senza effettuare i test sui farmaci per l'approvazione e commercializzazione, dichiaravano alle case farmaceutiche ciò che queste volevano sentirsi dire (efficacia e assenza di controindicazioni)? La sola società IBT fu imputata della falsificazione dei dati relativi ai test su circa 300 sostanze (200 pesticidi più vari farmaci).

Convinto che, anche nelle alghe che si riproducono per coniugazione di gameti indifferenziati, dovesse necessariamente esservi distinzione tra maschio e femmina, Moewus "dimostrò" con eleganti (ma falsi) esperimenti d'incrocio che i due gameti di *Chlamidomonas*, indicati con un + e un -, differivano fisiologicamente. In seguito "scoprì" che i gameti rilasciavano nel terreno di coltura sostanze in grado di attivare il comportamento sessuale delle alghe; poi "smontò" pezzo a pezzo l'alga unicellulare individuando i suoi 70 geni e, di

ciascuno di essi, l'azione svolta sulla morfologia e fisiologia.

Kammerer dimostrò che i maschi dei rospi ostetrici, se costretti ad accoppiarsi nell'acqua, sviluppavano i "guanti nuziali" (normalmente assenti in questa specie) e che questi erano trasmessi alla discendenza: era la prova dell'ereditarietà dei caratteri acquisiti. Peccato che i guanti nuziali fossero dovuti ad abili iniezioni locali di inchiostro di china!

E come fece Ballart a dimostrare nel 1990 di aver prodotto, con tecniche d'ingegneria genetica, alcuni virus del morbillo a partire da cellule umane? Semplice: infettandole fraudolentemente con il virus!

Le cellule immortali di cuore embrionale di pollo che si riproducessero incessantemente per 34 anni nel laboratorio di Correl non invecchiavano mai perché ogni tanto venivano rimpiazzate dai suoi assistenti che confessarono "Correl si arrabbierebbe moltissimo se lasciassimo morire la sua linea cellulare..."

Anche Pavlov, lo scopritore dei riflessi condizionati, annunciò di essere riuscito a dimostrare la loro ereditarietà e, con essa, l'ereditarietà dei caratteri acquisiti. Purtroppo era stato ingannato da un assistente che, probabilmente, voleva solo accrescere ed estendere il valore delle scoperte del suo direttore.

Un altro caso clamoroso di incidente di questo tipo fu l'osservazione dei "raggi N" scoperti nel 1903 da Blondot, poi osservati da altri 40 scienziati e pubblicati in 300 articoli, prima che fosse riconosciuto che non erano mai esistiti, ma erano il frutto di manipolazioni dell'assistente di Blondot. Ma l'aspetto più inquietante è il fatto che, intanto, scienziati di tutto il mondo avevano già registrato

l'emissione di raggi N dai muscoli, dai nervi e dal cervello e ne avevano descritto le proprietà fisiologiche, quali l'aumento dell'acuità visiva!

Resta da interrogarsi sui moventi: perché gli scienziati imbrogliano?

Nel libro "La doppia elica" in cui racconta la storia della scoperta della struttura del DNA e i suoi retroscena (comprese le meschinità, i difetti e la stupidità dei colleghi), Watson confessa che la scienza è un'attività altamente aggressiva e competitiva, in cui la conoscenza è solo un sottoprodotto. Il libro suscitò un enorme scalpore, ma si pensava allora che la competitività priva di scrupoli di Watson fosse motivata solo dall'ambizione di onori e di prestigio. In realtà la corsa alla ricerca e alla pubblicazione era dettata dall'enorme struttura economica sulla quale la scienza ormai si reggeva. Il grande merito di Watson fu di mettere brutalmente sotto gli occhi di tutti la fine di un mito, quello dello scienziato puro, e di annunciare la nascita di un nuovo tipo di scienziato, una sorta di "mercenario della scienza".

Con gli attuali modi di finanziamento, lo scienziato ha perso il diritto alla libertà della ricerca, il cui fine ultimo è diventato inventare qualcosa che abbia interesse commerciale. Nel sistema americano gli scienziati sono costretti ad intraprendere solo quelle ricerche per le quali il governo è disposto a pagare. Il sistema dei finanziamenti attribuiti da comitati di scienziati è divenuto una sorta di "dittatura dei mediocri": le persone molto creative e intelligenti vengono espulse dalla ricerca perché i membri dei comitati decidono di finanziare i progetti che sono alla portata della loro comprensione.

Gli scienziati europei imbrogliano molto meno dei loro colleghi americani, ma dire che il sistema della ricerca europea è migliore sarebbe un inopportuno elogio all'imperfezione. L'unico vantaggio del sistema, poco rigoroso, di finanziamenti "a pioggia" della ricerca è quello di non fornire incentivi alla frode. In America il ricercatore deve mantenere un'elevata produttività per tutta la sua carriera, altrimenti perde stipendio e posto di lavoro ("*publish or perish*": pubblica o muori): da qui la necessità di imbrogliare.

Il fenomeno della frode scientifica nel suo aspetto attuale è, insomma, principalmente americano; una malattia di crescita della scienza occidentale legata alle dimensioni elefantache raggiunte dalla macchina della ricerca. L'unico rimedio sarebbe quello di trasferire la ricerca nei paesi in via di sviluppo: dove la scienza costa poco non s'instaura la dittatura dei mediocri perché è favorito l'accesso alle persone altamente creative e motivate. Del resto la storia della scienza dimostra che gli scienziati hanno prodotto di più quando erano pagati di meno: le condizioni economiche disagiate facevano da filtro, scoraggiando i mediocri; restavano solo i più intelligenti e motivati.

La parabola che ha portato lo scienziato dal diletterantismo al professionismo inizia simbolicamente nel 212 a.C., quando un ignoto soldato del console Claudio Marcello uccise Archimede e termina nel 1939, quando Einstein informa Roosevelt che gli scienziati americani erano pronti a costruire la bomba atomica.

Mentre le legioni romane mettevano a ferro e fuoco Siracusa, Archimede tentava tranquillamente di risolvere un problema disegnando figure geometriche sulla sabbia ed era talmente assorto che pregò il soldato romano, venuto ad

arrestarlo, di spostarsi per non cancellare i suoi disegni: il legionario, irritato, lo passò a fil di spada. Archimede, insomma, morì perché rimase sordo al richiamo e agli ordini del potere: è il simbolo del totale disinteresse con il quale hanno lavorato, per molti secoli, gli scienziati. Nel 1939, invece, quando la scienza bussò alla porta del potere, gli scienziati venivano ormai retribuiti con un regolare stipendio.

Nell'antichità gli scienziati provenivano dalle classi agiate perché nessuno era disposto a finanziare un lavoro al quale non era riconosciuto alcun rilievo sociale. Era però rigorosamente rispettata la regola che la loro scienza non poteva essere utilizzata a scopo di lucro (un matematico fu espulso da una scuola pitagorica perché aveva insegnato geometria a pagamento). Il ricercatore era allora un dilettante puro, non un mercenario.

Come spiegare, allora, gli imbrogli dei padri della scienza? La differenza fondamentale tra gli scienziati di ieri e quelli di oggi è che lo scienziato per vocazione era disposto ad imbrogliare ed a rischiare la propria carriera per un'idea, mentre gli scienziati per professione sono disposti a sacrificare le proprie idee per la carriera.

Se ci limitiamo ai personaggi importanti e insospettabili (Galilei, Tolomeo, Newton, Einstein, ecc.) giungiamo alla conclusione che essi imbrogliano perché non possono farne a meno, perché non hanno altro modo per convincere il mondo della verità delle loro teorie. Popper ha chiarito che è impossibile dimostrare che una teoria è vera: l'unica cosa che si può dimostrare è la sua falsità. Ciò che distingue una vera teoria scientifica da un'imbroglio è la sua durata: la prima dura a lungo prima di essere "falsificata", mentre l'imbroglio ha

le gambe corte. Appellarsi al rigore del metodo sperimentale è tuttavia inutile. Le scoperte dei veri scienziati non derivano dal metodo seguito, ma dalla loro fantasia e creatività; essi non sono schiavi del metodo, ma lo usano come uno dei

tanti strumenti per convincere i loro colleghi della fondatezza delle loro teorie.

Come eliminare gli imbrogli dalla scienza? Non tanto smascherandoli, ma prevenendoli, eliminandone i moventi. Come? Resti-

tuendo allo scienziato per vocazione anche la dignità e la libertà, togliendolo dalla sua condizione di mercenario imposta dall'attuale sistema competitivo e commerciale della ricerca.

*Giuseppe Sansoni*

MATHIS WACKERNAGEL,  
WILLIAM E. REES

### **L'impronta ecologica. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra.**

Edizioni Ambiente, Milano,  
1996.

Cosa accadrebbe se la nostra città fosse chiusa in una cupola emisferica di vetro che lasciasse passare la luce, ma impedisse a qualunque cosa materiale (gas compresi) di entrare o uscire? Tutti comprendono che, in una tale città, gli abitanti perirebbero in pochi giorni per mancanza di cibo e di energia, o soffocati dall'inquinamento e dai rifiuti.

Quanto dovrebbe diventare grande la cupola perché la città possa sostentarsi indefinitamente, soltanto grazie agli ecosistemi terrestri e acquatici e alle risorse energetiche contenute entro la cupola? Questa superficie è l'impronta ecologica della nostra città sulla terra. Essa comprende la superficie necessaria al reperimento di tutte le risorse e quella necessaria allo smaltimento di tutti i rifiuti.

Il concetto di impronta ecologica, oltre a creare la consapevolezza della ineludibile dipendenza materiale dell'uomo dalla natura, si rivela uno strumento utile e versatile per guidare le scelte nazionali e delle comunità locali in direzione

ne dello sviluppo sostenibile.

L'impronta ecologica può essere scomposta nelle sue componenti: superficie (di terreno ecologicamente produttivo) necessaria per ricavare il cibo, per le abitazioni, i trasporti, i beni di consumo, i servizi. Per ciascuna di queste voci è possibile stimare anche l'estensione di ciascun tipo di superficie consumata: foreste, pascoli, terre agricole, superficie edificata, terra per l'energia. Quest'ultima, ad esempio, può essere stimata come la superficie necessaria ad assorbire il biossido di carbonio rilasciato dai combustibili fossili, oppure per produrre energia da biomasse o, ancora, per ricostituire il capitale naturale di carbonio allo stesso tasso di consumo dei combustibili fossili.

Il volume fornisce esempi di calcolo dell'impronta ecologica finalizzati a mostrare la duttilità e la relativa facilità d'uso di questo strumento: stimare il sovraccarico globale e il deficit ecologico di qualsiasi regione o paese; individuare i fattori limitanti potenziali; confrontare le impronte ecologiche di diverse zone di una regione; misurare l'impronta di un certo prodotto (di un quotidiano, di vari tipi di case) o di una certa attività produttiva; confrontare l'impronta della bicicletta con quella dell'autobus e dell'auto; valutare l'impronta di un'opera pubblica (es. un ponte, una strada); calcolare la

propria impronta ecologica individuale; ecc.

Scopriamo così che, sebbene oggi vi siano solo 1,5 ettari di terreno disponibile per ogni persona, comprese le zone incontaminate (che non dovrebbero essere intaccate), l'impronta ecologica di un abitante medio del Nordamerica è di oltre 5 ettari. L'impronta ecologica dei paesi industrializzati va quindi ben da al di là del loro territorio: essi hanno asservito ai loro consumi il territorio di altre nazioni. Se tutta l'umanità consumasse in tal modo occorrerebbero almeno altri due pianeti per vivere in condizioni sostenibili.

È chiaro inoltre che, se la popolazione mondiale o i suoi consumi continuano a crescere, la superficie pro-capite disponibile diminuisce proporzionalmente: in questo secolo è scesa da 5, 6 a 1, 5 ettari a testa.

Comunque si indaghi, salta fuori che per mantenersi nei limiti della sostenibilità, il prelievo di quasi tutte le risorse naturali deve essere ridotto della metà (per una situazione come quella europea la riduzione dovrebbe essere dell'80-90%). Nell'attuale situazione, il politicamente accettabile è ecologicamente disastroso, mentre l'ecologicamente necessario appare politicamente impossibile. L'analisi dell'impronta ecologica dovrebbe aiutarci a scegliere in modo intelligente, un'opzione preferibile a quel-

la di lasciare che sia la natura ad imporci le sue dolorose scelte.

Tuttavia far leva sul senso del dovere morale e puntare sui sensi di colpa della gente produce solo rancore e resistenza passiva: per conquistare l'adesione della gente occorre mostrarle che cambiando

stile di vita ha più da guadagnare che da perdere.

Dobbiamo creare stili di vita che disaccoppino il benessere personale dai consumi di materia e di energia. D'altronde è assodato che, una volta garantita la sufficienza materiale, la felicità non è più cor-

relata alla ricchezza personale o nazionale. Le cose migliori della vita non sono "cose", ma speranze, aspirazioni, soddisfazione, gioia. La battaglia per la salvezza nel pianeta non è solo ecologica, ma innanzitutto sociale, per un nuovo umanesimo.

Giuseppe Sansoni

## Ecologia fluviale

Lo studio dei corsi d'acqua attraverso l'uso degli indicatori biologici -nel caso più frequente rappresentati dai macroinvertebrati bentonici- porta quasi inevitabilmente l'operatore a trattare il fiume non più come acqua che scorre in un alveo, ma come ciò che effettivamente rappresenta: un ecosistema complesso e diversificato.

L'approccio iniziale è in genere seguito da un desiderio, comprensibilmente irrefrenabile per il ricercatore curioso e attento, di approfondire i molteplici aspetti che caratterizzano i meccanismi e le dinamiche proprie dell'ambiente fluviale. Inizia allora la ricerca di articoli, testi e dispense che possano in qualche modo soddisfare le esigenze del sapere. Nonostante le lodevoli iniziative avviate nel nostro Paese da associazioni e ricercatori per divulgare informazioni e organizzare corsi sull'ecologia fluviale, la letteratura nazionale del settore non è sufficiente per un approfondimento delle tematiche o per un aggiornamento sulle nuove teorie che progressivamente vengono formulate. È necessario rivolgersi allora verso orizzonti culturali più lontani, dove possiamo attingere ciò che più interessa da testi

specializzati, adatti per una revisione completa delle problematiche inerenti l'ecologia fluviale.

Dopo l'opera di Hynes del 1970 (**The ecology of running waters**, Liverpool University Press) ormai divenuta un classico, sono trascorsi trenta anni che hanno visto il maggiore progresso nelle nostre conoscenze sull'ecologia dei fiumi e dei torrenti. Nuove esemplificazioni della dinamica della trasformazione della materia organica all'interno di questo particolare ecosistema, come il *river continuum concept* e la *nutrient spiralling*, si sono affermate nel contesto degli addetti ai lavori. La comunità degli ecologi ha fatto sostanziali progressi nel documentare gli eventi che caratterizzano le interazioni tra le specie e tra queste e l'ambiente che le circonda. Si sono fatti studi approfonditi sul *drift*, complesso e interessante meccanismo di trasporto passivo, quanto mai indispensabile per il completamento dei cicli biologici di molti organismi acquatici e per i processi di ricolonizzazione che assicurano il ricambio funzionale delle comunità. L'importanza dei processi fisici nei fiumi ha ricevuto una crescente attenzione, con particolare riguardo ai

settori dell'idrologia e della geomorfologia, mentre sono divenute maggiormente comprensibili le interrelazioni tra fattori fisici e biologici. Se è vero che durante gli ultimi anni del ventesimo secolo è divenuto evidente come non si possano più studiare fiumi e torrenti senza considerare il ruolo delle attività umane, è altrettanto vero che neppure possiamo ignorare quanto sia urgente prodigarsi per la conservazione di questi ambienti.

Questi nuovi sviluppi e questi temi sono trattati ed illustrati in **Stream ecology, structure and function of running waters** di J.D. Allans (Chapman and Hall, London, 1995) che ha lo scopo di fornire un valido testo per specialisti, studenti e operatori in campo ambientale, per approfondire tutto ciò che concerne l'ecologia fluviale.

Una trattazione più recente e aggiornata sulla biologia degli ambienti fluviali si ritrova in **The biology of stream and rivers**, di P.S. Giller & B. Malmqvist (Oxford University Press, 1998) designato a fornire le basi per la ricerca nel settore e costituire un supporto fondamentale per corsi, progetti o conferenze sul tema.

Le acque correnti danno ori-

gine a habitat enormemente diversi tra loro, spaziando dai ruscelli montani ai torrenti vallivi, dai meandri planiziali ai grandi sistemi fluviali con bacini subcontinentali. Una diversità che rende gli scenari degli ecosistemi fluviali estremamente complessi ed unici ma, nel contempo, interessati da processi generalizzabili.

Sebbene comprendano meno dell'uno per cento delle acque del globo terrestre, le acque correnti forniscono il legame tra le vaste riserve d'acqua marina ed il ciclo che si completa con le precipitazioni a terra. Iniziando con le caratteristiche fisiche che definiscono gli habitat di acque correnti, il volume, avvalendosi di fini disegni tecnici, passa in rassegna tutti i gruppi di organismi che li popolano, dalle alghe ai macroinvertebrati, dai pesci agli uccelli e ai mammiferi. Si sofferma sugli adattamenti, l'ambiente e l'ecologia delle varie forme viventi. Esplora alcuni modelli di comunità e di ecosistemi, e i processi che caratterizzano la vita del fiume; conclude con una discussione sulle numerose pubblicazioni che trattano degli aspetti applicativi che gravitano intorno al tema dell'acqua, all'inquinamento, alla diversità e alla conservazione. Una particolare considerazione è data ai legami esistenti tra i corsi d'acqua e gli ambienti circostanti, ai mutamenti stagionali e a quelli a più breve termine, ai fattori storici e biogeografici che li caratterizzano. Un ulteriore capitolo conduce il lettore in una trattazione approfondita della letteratura scientifica, fornendo stimolanti suggerimenti per

il lavoro pratico sul campo.

Il degrado degli ambienti fluviali è ormai un fatto che riguarda non solo gli ecologi e gli ambientalisti, ma anche i politici e la società civile. Sotto tale aspetto gli ecosistemi di acque correnti giocano un ruolo significativo: non solo dove i fiumi e i torrenti sono stati modificati dalla costruzione di dighe e canali artificiali, ma anche dove le aree inondabili e quelle riparie sono state distrutte da opere di drenaggio su vasta scala (bonifiche), messe in atto per fini urbani e agricoli. Ciò ha avuto un effetto avverso sui processi naturali che si instaurano tra fiumi e territori circostanti.

Un fiume sano, con le adiacenti aree perfluviali inondabili, assolve molte funzioni e produce molti benefici che rischiamo di perdere. Quindi, in anni recenti, si è sviluppata una nuova disciplina che studia il restauro degli ecosistemi fluviali per il quale in molti paesi europei già si stanno stanziando ingenti somme.

Perché il successo nel restauro degli ecosistemi fluviali sia pienamente raggiungibile occorre che venga associato ad una gestione sostenibile dell'intero bacino.

Salvo rare eccezioni, peraltro difficilmente riferibili a casi concreti, nel panorama della letteratura specializzata italiana è molto arduo reperire informazioni e manuali che consentano di intraprendere lo studio di questa nuova disciplina. Occorre ancora una volta rivolgere lo sguardo oltre i confini nazionali e indagare nelle altre realtà europee. **Restoration of stream ecosystems**, a cura di M. Eisel-

tová (International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge, Gloucester, UK, 1995), è un manuale di facile consultazione destinato anche a quegli Enti che sono responsabili della pianificazione dell'intero bacino e dello sviluppo del paesaggio, e sono coinvolti nella gestione delle terre agricole e forestali. Il testo spazia sulla realtà europea prendendo in esame un argomento dopo l'altro per quanto riguarda la gestione sostenibile del bacino, il restauro dei corsi d'acqua nel paesaggio agricolo, la conservazione delle zone riparie. Evidenzia la funzione delle zone tampone riparie (*buffer zone*) e delle zone filtro, trattandone il dimensionamento e l'efficienza. Affronta la gestione del ciclo dell'azoto nei bacini idrografici, suggerendo soluzioni percorribili per il suo abbattimento. Delle 170 pagine di cui è composta l'opera, circa 50, corredate da carte tematiche e foto a colori, sono dedicate alla casistica dei progetti rivolti al restauro di corsi d'acqua canalizzati, concretamente realizzati in varie parti d'Europa. Il volume chiude con un utile glossario sui termini tecnici più comunemente utilizzati e con una serie di informazioni sulle finalità della International Waterfowl and Wetlands Research Bureau e sugli autori che hanno curato i testi.

Per facilitare il reperimento delle pubblicazioni citate, per chi fosse interessato, si consiglia di contattare la NHBS Mailorder Bookstore, 2-3 Wills Road, Totnes, Devon, TQ9 5XN, UK (website: <http://www.nhbs.com>).

Gilberto Natale Baldaccini