

Festa di **NATURALMENTE** 2011

# Il benevolo disordine dello stato vivente della materia

Marcello Buiatti va in pensione:  
un'occasione per riflettere su 50 anni  
di ricerche

Venerdì 29 aprile 2011 Vicolo del Ruschi 4, Pisa ore 9 - 16.30

Venerdì 29 aprile 2011 Vicolo del Ruschi 4, Pisa ore 9 - 16.30

Tra i pochi universitari sempre presenti alle assemblee del sindacato negli anni '70 c'era Marcello.  
Sì allora c'erano le assemblee al Sindacato, non solo alla CGIL – scuola, e bisognava andarci anche prestino altrimenti non si trovava posto nel grande salone di viale Bonaiani.

Chi insegnava da poco si era anche laureato da poco e guardava e ascoltava con ammirazione e incredulità quelli che, fino a poco tempo prima avrebbero potuto buttarlo fuori ad un esame.



Tempi lontani in cui si pensava ancora che la scuola e l'università dovevano e potevano migliorare, ora questa possibilità sembra sempre più remota.



Negli anni successivi, sempre più tiepidi, ciascuno portava avanti il proprio lavoro, ma i momenti di incrocio non mancavano con i “corsi di aggiornamento”.

Una attività per discutere di scuola e di didattica sulla base delle novità in campo scientifico presentate da universitari disponibili a incontrare una marea di persone che partecipava volentieri a questi incontri.

**A<sub>N</sub>ISN**

Associazione Nazionale  
Insegnanti Scienze  
Naturali  
Sezione di PISA

IRRSAE della Toscana - Provveditorato agli Studi di Pisa  
Provincia di Pisa - Comune di Pisa  
NATURALMENTE

## L'INSEGNAMENTO DELLE SCIENZE NATURALI IN PROSPETTIVA

E' possibile una risposta  
dalle sperimentazioni?

Atti del Convegno



Pisa

9/10 marzo 1990

L'INSEGNAMENTO DELLE SCIENZE CONTEMPORANEE: LA SFIDA DELLA COMPLESSITA'  
Prof. Marcello Buiatti

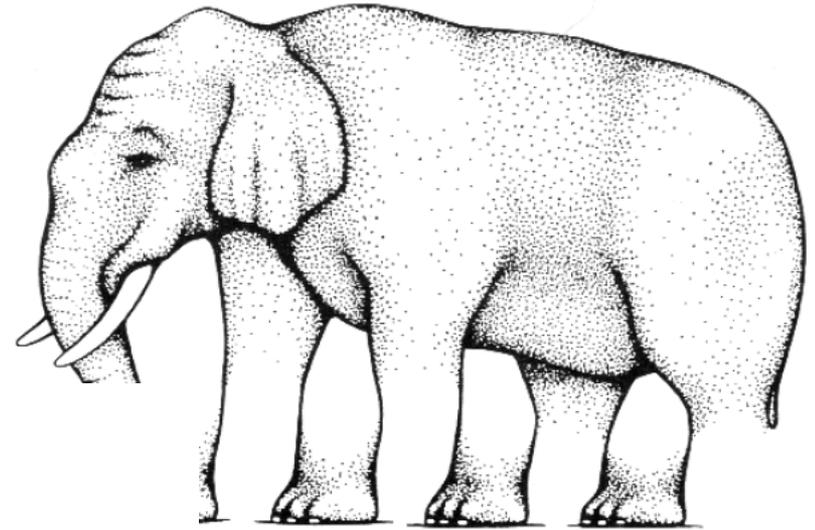
Voglio cominciare con Spinoza, con la teoria della conoscenza di Spinoza, che è interessante per quello che ora diremo. Spinoza prevedeva tre gradi di conoscenza: uno, quello descrittivo, in cui si descrivono le cose, il secondo in cui, avendo descritto, si fanno dei modelli e si cerca di comprendere dentro il cervello tutto ciò che è all'esterno in un modello completo generalmente matematizzato, (Spinoza non pensa a questo ma noi ci pensiamo). A questo livello tutte le cose del mondo esterno sono comprese e sono quindi trasformabili, capite, maneggiate ecc.. Il terzo livello di conoscenza, superiore al secondo, si chiama scienza intuitiva; secondo Spinoza è un tipo di scienza che prevede dei modelli generali ma soprattutto scende anche alla conoscenza dei particolari; ciò vuol dire che il modello generale può esserci oppure no, ma l'importante è la conoscenza delle diversità delle cose particolari. Abbiamo seguito queste tappe nella nostra storia di esseri umani: siamo stati raccoglitori, sistematici-descrittivi, anche nella scuola come ben sapete e anche troppo. Poi si è cercato di avere modelli generali e per lungo tempo si è creduto, penso che la maggior parte di noi lo creda ancora, che un buon scienziato è quello che è in grado di dare un modello generale che comprende tutto. Secondo questa concezione per essere bravi bisogna avere un modello generale, un modello che comprenda tutto quanto ci è stato insegnato. Questo sta scritto nei nostri libri in modo implicito o esplicito. Questo tipo di scienza, che io chiamerei la scienza delle certezze, ci serve perché se siamo certi pensiamo di poter prevedere tutto ciò che succede nel mondo e quindi trasformare tutto prevedendo cosa succederà in seguito alla trasformazione. Nella nostra attuale civiltà industriale come si è ottimi scienziati quando si fa un modello così si è in cima alla scala dei valori umani quando si produce molto e bene, nel senso che si sa far bene il nostro mestiere di trasformatore e di produttore. Abbiamo fatto alcuni danni con questi concetti come ben sappiamo, ma questo è ancora in parte il concetto dominante e questo è il tipo di scienza che abbiamo insegnato ed ancora stiamo insegnando nelle scuole. E' un'ottica che si lega molto bene alla società in cui stiamo vivendo ed anche ai danni che abbiamo procurato; ma ora emerge un'altra ottica, non tanto un'altra scienza, che non considera le incertezze come degli errori (anche nell'800 si sapeva che c'erano delle incertezze e degli errori). L'esempio più chiaro ci viene dal diverso concetto di errore presente nella statistica classica e nella cosiddetta "nuova scienza". La statistica è in realtà nata per scartare gli errori cioè per arrivare ad una certezza con un po' di errore (una cosa è certa se è certa al 95%). Quando facciamo elaborazione statistica togliamo quindi gli errori e otteniamo la certezza deterministica, anche se è un determinismo stocastico. Secondo questa concezione se il 95% delle probabilità indica qualcosa, questo significa essere sicuri di quanto si è ottenuto. Un'altra ottica invece dice: sì, il 95% mi dà una certa probabilità ma ci interessa anche quel 5%, comunque ci interessano le fasce di probabilità che ci sono all'interno del 100%. Il 100% è dato da insiemi di fasce di probabilità, e quindi ci interessa tutto ciò che sta all'interno delle fasce, come a Spinoza interessavano tutte "le cose particolari". Allora noi non cerchiamo soltanto certezze ma anche di capire che cosa va e che cosa

Marcello Buiatti è sempre stato con noi con la stessa convinzione, entusiasmo e professionalità con cui continuava il suo lavoro di ricerca e di impegno sociale e politico.

Era con noi per discutere sulla sperimentazione di Scienze a Pisa nel 1990 *L'insegnamento della scienza contemporanea: la sfida della complessità*

Intervenire anche nella discussione sul “progetto Brocca”  
1993: *Biologia: finalità innovative, contenuti arretrati* insieme  
ad altri scienziati e studiosi che non si sottrassero alla  
discussione per costruire una scuola che finalmente si  
interessasse anche delle Scienze sperimentali e del loro  
insegnamento.

Sappiamo tutti che da lì in poi è sempre stato peggio, ma la  
presenza di persone come Marcello Buiatti ci hanno  
permesso di continuare nel nostro lavoro animati dalla  
speranza di potercela fare perché non eravamo soli.



## **Biologia: finalità innovative, contenuti arretrati**

È elemento comune a molta della produzione legislativa italiana il partire da premesse e introduzioni avanzate e promettenti per finire, mano a mano che si scende nel concreto delle norme e dei contenuti, nella tradizionale arretratezza di un'italietta pedante, burocratica, miope e paurosa. Questa prassi deriva molto spesso dal lavoro precedente alla stesura delle leggi, di ricerca di accordi, e dal tentativo di accontentare in qualche modo i progressisti (nelle premesse) e i conservatori (nei contenuti), rifugiandosi spesso nella riposante riproposizione del passato e dello status quo, che evita la decisione fra possibili correnti contrapposte e tranquillizza gli esecutori sul fatto che ogni volta in realtà si cambia tutto senza cambiare nulla. I programmi delle materie biologiche per le scuole superiori (non parlerò

discussione nella società contemporanea, obiettività che in realtà significa rimozione e fuga dal dibattito. I pochi ma importanti buoni propositi che sono contenuti nelle finalità cominciano a mostrare profonde crepe già quando si passa alla descrizione dei fini specifici. A parte alcune stranezze come il fatto che chi frequenta gli indirizzi linguistico e scientifico si occupa di ecosistemi ma non studia la biosfera (sic!) colpisce il ritorno ad una profonda differenziazione fra le “due culture”. Così, non esiste più un ruolo orizzontale della biologia per la cultura, ma un ruolo differenziato per la cultura scientifica (studiata da chi segue l'indirizzo corrispondente) ed un altro, diverso, per quella umanistica previsto nei fini specifici degli indirizzi classico, linguistico e pedagogico, indirizzi abilitati, a differenza dello scientifico e scientifico-

Aprì, con una relazione memorabile, il congresso nazionale dell'ANISN Pisa 1995: *Il nuovo ruolo culturale e formativo delle Scienze naturali contemporanee* segnando il punto di inizio di un modo diverso di concepire l'associazionismo degli insegnanti.



## RELAZIONI SUL TEMA:

### 1) EPISTEMOLOGIA DELLE SCIENZE NATURALI

#### IL NUOVO RUOLO CULTURALE E FORMATIVO DELLE SCIENZE NATURALI CONTEMPORANEE

Marcello Buiatti\*

In questo Convegno cercheremo di affrontare una serie di obiettivi molto ambiziosi che si potrebbero così schematicamente elencare:

- riscrivere lo statuto delle scienze naturali (questo l'ho messo appositamente in modo provocatorio), nel senso di aggiornarlo in base al progresso delle scienze ed al mutare del loro impatto sul mondo;
- caratterizzarne il ruolo educativo, e non solo di apprendimento (di ciò abbiamo molte volte parlato ma forse non abbiamo sintetizzato e reso concreti i contenuti della analisi);
- lavorare a percorsi didattici che ne permettano l'espressione (questo non lo faremo senz'altro stamattina),
- rivedere i rapporti interdisciplinari.

Sui rapporti interdisciplinari è tempo di discutere affrontando anche con franchezza alcuni presunti equivoci ed incomprensioni che, riguardo alle scienze naturali, sono presenti nel "buon senso comune" del mondo della scuola. In questo senso vanno discusse alcune critiche che ci vengono mosse sia dall'area scientifica che da quella umanistica senza indugiare nell'inutile vittimismo del passato ma traendone spunto per affermare, in positivo, alcuni elementi di contenuto, di cui molto spesso gli stessi insegnanti di scienze non hanno coscienza compiuta.

Da parte scientifica la critica di base è che le scienze naturali sarebbero scienze minori perché:

- sono essenzialmente descrittive: evidentemente l'immagine del nostro insegnamento che noi proiettiamo all'esterno è di tipo descrittivo;
- non hanno una base teorica solida, ove con questo si intende una cosa ben precisa su cui parleranno meglio i filosofi qua presenti, ma che ragionando con il senso comune sembra essere, per le altre discipline scientifiche, una elaborazione di teorie tutte o in gran parte matematizzate, che siano in grado di prevedere gli eventi (questo detto molto grossolanamente, naturalmente);
- le scienze naturali dunque non sarebbero matematizzate
- hanno poca rilevanza per le tecnologie hard a forte impatto economico.

Altre critiche ci vengono dalla parte umanistica per cui le scienze naturali sono poco educative nel senso che :

- hanno poco o nulla a che fare con la storia e le culture dell'umanità (chi mi ha preceduto qui, dalla parte dei chimici, ha già risposto a questo tipo di critica);
- non incidono sui comportamenti;

\* Docente di Genetica, Università di Firenze

# NATURALMENTE

bollettino di informazione degli Insegnanti di Scienze Naturali

anno 10 • numero 4 • dicembre 1997

trimestrale

Nel 1997 per il decennale della rivista: *Buon compleanno* di Marcello Buiatti

## Buon compleanno

Questo è un articolo di compleanno, di un compleanno importante. I decenni, per convenzione sono importanti, anche nelle nostre vite individuali. Ci ripiomba addosso, nel bene e nel male, quello che è stato ma soprattutto ci interrogiamo sull'addosso e sul poi in conseguenza del prima. E' quello che vorrei fare io, per quanto mi stacchi, per NATURALMENTE, augurando innanzitutto, un poi molto, molto lungo ma più che altro cercando di analizzare che ne è stato delle scienze e in particolare di quelle biologiche e naturali in questo Paese, quanto incidono i concetti derivati delle nostre discipline sullo "spazio del tempo", quale atmosfera e quali fatti possano aspettarsi per il futuro. Dorò subito che il quadro attuale è intricato, difficile, ma soprattutto contraddittorio e che le scienze della vita sembrano essere presenti con immagini spesso molto diverse e fu di loro, in modo implicito o esplicito, in una serie di mondi non comunicanti (la ricerca scientifica, l'economia e le tecnologie, la sanità e i servizi, la formazione scolastica, quella fuori dalla scuola e dalle Università, i mass media ecc.). Certo, gli ultimi dieci anni, sono stati senza dubbio caratterizzati da una serie di fatti che hanno messo biologia e scienze naturali in primo piano, aprendo questioni ed interrogativi del tutto nuovi nella storia dell'umanità. Nel 1987 (dieci anni fa) era da poco successa la tragedia di Chernobyl ed anche nel nostro Paese, con grande ritardo, era esploso il movimento ambientalista e con esso la coscienza diffusa dell'importanza vitale di una visione ecologica generalizzata ai campi della salute, dell'economia, del governo della cosa pubblica ecc. Il 1987 è anche l'anno in cui viene prodotta la prima pianta coltivata resistente ad insetti in quanto trasformata con un gene batterico codificante per una tossina, aprendo la strada alle biotecnologie vegetali dopo quelle batteriche ed applicazioni farmaceutiche già in pieno sviluppo e a quelle animali rese possibili fin dal 1981, ancora indietro solo per la scarsa tolleranza di nostri organismi alle modificazioni genetiche. Contemporaneamente, le applicazioni mediche delle scoperte della biologia cominciano ad estendersi alla cura delle malattie del nostro secolo, quelle vecchie ed una nuova, tremenda, appena compresa ed alle tecniche riproduttive. In quest'anno, ancor più che all'epoca della prima "rivoluzione industriale" della biologia, quella farmaceutica del secondo dopoguerra, è risultato chiaro a tutti che le scoperte

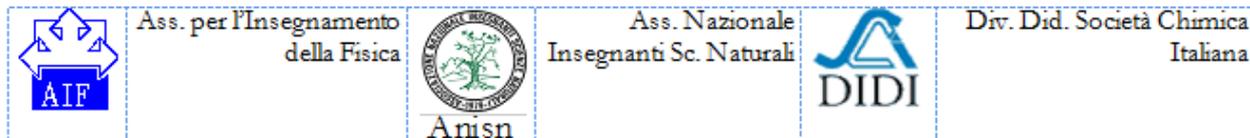
MARCELLO BUIATTI

delle scienze della vita hanno dato origine a tecnologie in grado di incidere anche violentemente sull'economia, sull'ambiente, sulla salute umana, perfino sul modo che l'umanità ha di concepire se stessa, sulla dignità, libertà e coscienza individuale. In questo quadro la nuova ed insoluta commistione fra scienze biologiche naturali ed economia via senza dubbio creando un'area di conflitto fra due scale di valori, quella della vita e quella del mercato che non si erano mai confrontate in modo così diretto. Dal conflitto ha preso impulso un'intera disciplina, la bioetica, mentre si aprono vaste aree di interfaccia con la matematica e la fisica ed tentativo di modellazione matematicamente i comportamenti dei sistemi biologici in quanto sistemi complessi dinamici ed intrinsecamente in parte imprevedibili. Con la stessa filosofia si lavora sia per il necessario aggiornamento o modificazione della teoria evolutiva, che per meglio comprendere le implicazioni profonde di quello che siamo andati scoprendo sulla struttura-funzione degli organismi e quindi di noi stessi. Si può ben dire che le due aree scientifiche che più stiamo modificando e modificando il nostro mondo nei prossimi anni sono e saranno quella biologico-naturale e quella delle scienze della comunicazione. Questa, va detto, è una sensazione diffusa, ma da una serie di segnali appare che il livello di razionalizzazione di quanto avviene sia ancora molto basso e che soprattutto la discussione tenda a svolgersi più sugli aspetti, se così si può dire, virtuali del fenomeno che su quelli reali. Ciò deriva da un lato dalla "sensazionalizzazione", e quindi semplificazione, virtualizzazione di tutto da parte dei mezzi di comunicazione ma anche, dall'altro, da una crescente incapacità (o una decrescente voglia) dei ricercatori di uscire dal particolare del proprio singolo esperimento, magari rivoluzionario, per indagare il significato generale collegandolo agli altri, ed alle sue implicazioni per la visione del mondo e di noi stessi e per gli effetti possibili delle sue applicazioni. Ne deriva una profonda debolezza teorica che giunge fino a carenze di comprensione, da parte degli stessi ricercatori, di quanto stanno facendo. Per fare un esempio, i dati sulla ambiguità e instabilità del DNA si stanno accumulando da anni e nessuno li contraddice ma sono pochissimi quelli che collegano ad una visione dinamica ed in parte imprevedibile della vita. O ancora, nessun biologo smentirebbe il fatto che

con cui vengono offerte le conoscenze. Questo per preparare i giovani in tutte le sedi di insegnamento ad affrontare il risveglio con intelligenza e razionalità ed a ripensare al futuro in termini concreti tenendo conto che le società non sono mai statiche né definitive, ma si muovono ed è realmente possibile, ora come sempre, intervenire per cambiarle. Il mio augurio per NATURALMENTE è quindi di continuare a essere quello che è, magari incattivendosi un po', fornendo un piccolo ma per me molto importante punto di riferimento per chi ha ed avrà voglia di pensare e di "rompere le scatole" agli altri perché ragionino e si ricordino il futuro.

Marcello Buiatti

Nel 2001 a Firenze presentò  
*l'Appello dei Docenti delle  
Discipline scientifiche contro  
l'impovertimento culturale e  
materiale dell'Italia* con un  
intervento dal titolo: *Saperi e  
lavoro, la nuova Università*



## Appello dei Docenti delle Discipline scientifiche contro l'impovertimento culturale e materiale dell'Italia

Al Presidente della Repubblica Italiana Carlo Azeglio CIAMPI  
Al Presidente del Consiglio dei Ministri On. Silvio BERLUSCONI  
Al Ministro dell'Istruzione, Università e Ricerca Letizia MORATTI  
Al Leader dell'opposizione On. Francesco RUTELLI

Ripetutamente in questi anni abbiamo sollevato la questione dell'inadeguatezza delle politiche scolastiche che penalizzavano, in particolare, l'insegnamento scientifico nella scuola italiana: oggi siamo ancora di più convinti che non c'è cultura vera e piena senza una solida formazione scientifica che parta dalla scuola dell'obbligo.

Il nostro modo di vivere è legato alla scienza e a una tecnologia sempre più s sofisticate, ma incomprensibili ai più: c'è stata l'illusione che usufruire degli effetti della scienza e della tecnologia equivalesse al dominio della ragione e della razionalità sull'ignoranza e sul pregiudizio. La scienza invece è rimasta fuori dall'orizzonte culturale della maggioranza degli individui.

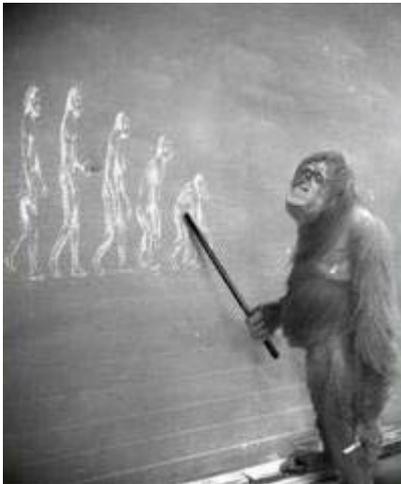
La mancanza di centralità del ruolo della conoscenza scientifica all'interno della discussione alla base del progetto di riforma del sistema formativo insieme al taglio dei finanziamenti alla ricerca scientifica e alla scuola è fonte di forte preoccupazione. Il collegamento tra scuola e ricerca è uno dei più importanti investimenti in capitale umano e la loro insufficienza porta all'impovertimento culturale e materiale del nostro Paese

Dai suoi interventi son sempre arrivate riflessioni nuove che hanno aiutato a comprendere meglio le nuove conoscenze, le direzioni della ricerca e le possibili conseguenze sull'interpretazione del mondo -non solo quello biologico- e dei risvolti didattici e anche sociali.

Nel 2003 in seguito all'organizzazione della [settimana antievoluzionista](#) da parte di Alleanza Nazionale di Milano dette un contributo decisivo all'ANISN per la diffusione del Darwin Day nelle scuole e nelle università.



... dall'on. [Cerullo](#) al [prof. De Mattei](#) non è uno scherzo di natura, ma un attacco costante e concertato alla scienza, alla ricerca, al libero pensiero, alla scuola pubblica.



2010 [Evoluzionismo: il tramonto di una ipotesi](#)

E' tornato per il Congresso nazionale dell'ANISN Torino 2004: *Biologia e spirito del tempo*



Marcello BUIATTI  
Università di Firenze

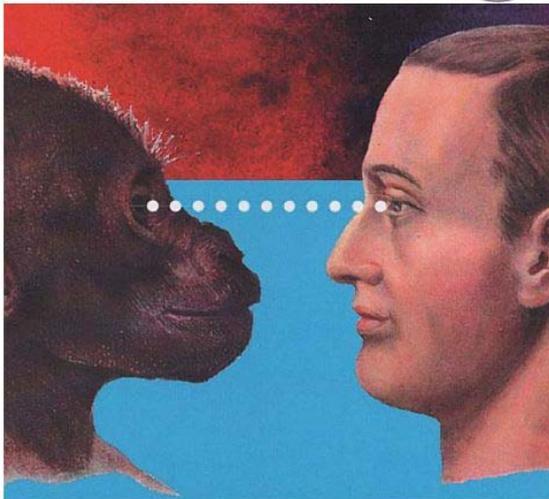
Voglio ringraziarvi per avermi invitato: ai convegni ANISN sono ormai di casa e mi sono sempre trovato benissimo. Voglio ringraziare particolarmente la prof.ssa Campanaro che ha organizzato questo convegno, per il tono che esso sta assumendo, finalmente interdisciplinare e interculturale, perfettamente in linea con ciò di cui parlerò, le interazioni tra biologia, cultura, società e ambiente. L'immagine della scienza che noi diamo è estremamente importante per le scelte che ne derivano, sul piano etico, sociale e persino politico. Noi biologi abbiamo un compito particolarmente difficile, perché – quando si studia la vita e gli esseri viventi – di fatto traiamo delle concezioni su come siamo fatti noi stessi.

La biologia influisce sulle società umane: indirettamente perché con i dati, i concetti, le teorie che enunciamo concorriamo a formare le coscienze individuali e collettive; direttamente, con le tecnologiche biologiche applicate che cominciano a mettere in atto una trasformazione nuova del mondo. Dobbiamo essere coscienti che chi fa scienza è umano ed essendo umano vive in un tempo storico e ne è condizionato, nel senso che **il contesto storico fa vedere "una" delle facce della natura**, talora contraddittorie ma che convivono l'una con l'altra. Lo spirito del tempo influenza la domanda di ricerca da parte della società, la faccia della natura che

## LE SCIENZE NATURALI NELLA SCUOLA

Bollettino dell'A.N.I.S.N.

Associazione Nazionale  
Insegnanti di  
Scienze Naturali



## Evoluzione tra ricerca e didattica

Scuola estiva Anisn  
Viareggio Palazzo delle Muse  
26 - 31 luglio 2004

periodico semestrale

anno XIV n. speciale - maggio 2005

ANISN - XIII Convegno Nazionale, Torino, 23-27 marzo 2004

41

Per la scuola estiva Viareggio: *Evoluzione tra ricerca e didattica*, sempre nel 2004, svolse una relazione dal titolo: *L'attualità di Darwin sull'evoluzionismo nell'Ottocento*.



A Firenze, nel 2005, rese possibile la presentazione del libro di Pietro Omodeo *La Biologia* nella versione digitale curata da Brunella Danesi.

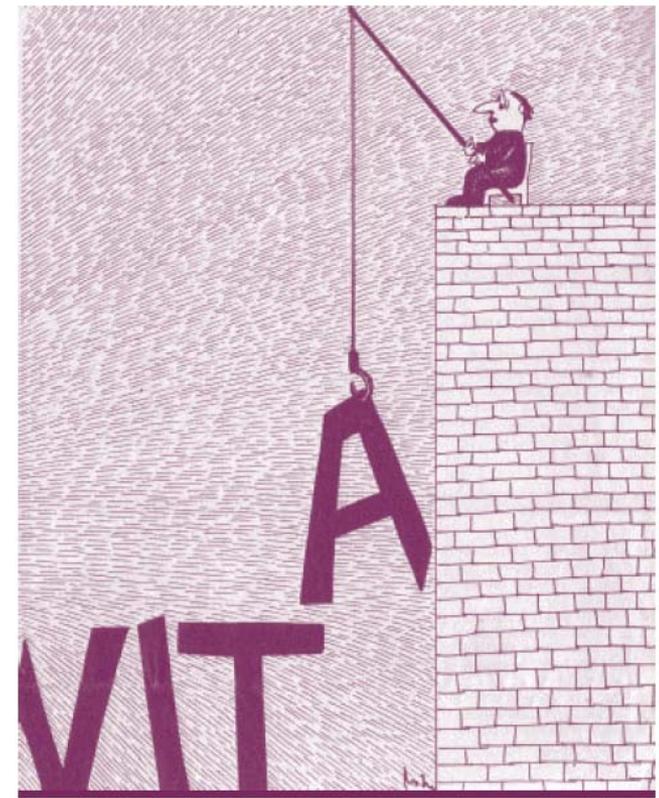
# NATURALMENTE

Fatti e trame delle Scienze

anno 22 • numero speciale • 2009

trimestrale

Oltre il DNA?



NATURALMENTE

## Biologia: la vita e la sua storia

di Pietro Omodeo

Iper testo realizzato per l'Anisn a cura di Brunella Danesi

Un'esperienza di libera circolazione del sapere  
[www.omodeo.anisn.it](http://www.omodeo.anisn.it) - [www.anisn.it](http://www.anisn.it)



Associazione Nazionale  
Insegnanti di  
Scienze Naturali

Un paio di anni fa,  
con una relazione  
dal titolo:  
*La Biologia in Italia  
e il contributo di P.  
Omodeo* permise la  
nascita della prima  
festa di

NATURALMENTE

*...continua così che per ora stai andando bene!*