

# NATURALMENTE

Fatti e trame delle Scienze

Enrico Pappalettere

Articoli per NATURALMENTE



# Indice

- 1 - Comparazione dei testi di Biologia per la Secondaria superiore
- 9 - Le scienze nella scuola secondaria superiore e il loro insegnamento: un nodo da sciogliere
- 13 - Cronaca di un epilogo
- 15 - La cultura, le scienze, l'anima, il corpo
- 21 - Editoriale
- 23 - C'erano una volta... le minisperimentazioni?
- 26 - La scienza nei temi di maturità
- 30 - Parole e immagini della Biologia Alle soglie della media superiore
- 36 - Del disagio di insegnare Biologia
- 41 - Compleanno
- 43 - Scuola e storia del Novecento C'è uno spazio per le Scienze Naturali?
- 52 - NATURALMENTE: vent'anni ben portati?
- 57 Pensando a Nori
- 58 - Feste di compleanno

**COMPARAZIONE DEI TESTI DI  
BIOLOGIA PER LA SECONDARIA  
SUPERIORE**

Ho dedicato diverse ore a sfogliare indici e premesse generali dei manuali di Biologia più diffusi; l'ho fatto nella speranza abbastanza ambiziosa di rinvenire un qualche criterio di classificazione, per grandi tipologie di questi libri di testo. Questa speranza è stata naturalmente frustrata, sia perché -si sa- la Biologia è materia vasta e complessa, per cui anche i testi scolastici ne riflettono questa caratteristica, sia perché questo è un lavoro che non si dovrebbe fare da soli.

Ma avendo in redazione promesso ai soci nel numero 1 di *Naturalente*, che il n. 2 si sarebbe occupato molto di libri di testo in concomitanza con la scadenza delle adozioni, ho deciso a mio rischio e pericolo di comunicare tutti quei dati di tipo informativo generale sulle caratteristiche generali e sulla impostazione di fondo che emersero appunto da una lettura un po' più mirata di indici e premesse.

L'utilità di tali informazioni può risiedere nel loro riferimento alla globalità dei manuali esaminate, negli spunti di riflessione che suggeriscono e infine -forse- nella indicazione di linee di una analisi meno empirica e improvvisata da proseguire collettivamente.

I manuali censiti sono 27 in tutto ed effettivamente 'esplorati' 25. Di essi 14 sono interamente italiani e 13 in tutto o in parte stranieri (sarebbe interessante il confronto con l'analoga il confronto con l'analoga distribuzione fra prodotto nazionale e di importazione dei manuali di chimica e fisica). Sono stati pubblicati quasi tutti negli anni '80, salvo 3 che non hanno avuto -credo- ristampa, ma che costituiscono dei tentativi significativi di didattica biologica.

**Testi italiani**

- 1) Capanna, Mainardi, Sparvoli "Le scienze della vita" Laterza 1984 (pg 563)
- 2) F. Graziosi (a cura di) "Biologia" Ed. Riuniti 1979 (pg 470)
- 3) Caramiello-Lomagno "Corso di scienze biologiche" SEI 1983 (pg 567)
- 4) Terrenato (a cura di) "Le Biologie" Zanichelli 1982 (pg 503)
- 5) Alberghina "Biologia, sviluppi e prospettive" Mondadori 1984 (pg 551)
- 6) Falaschi, Galizzi! Milanesi "Biologia" La Nuova Italiaa 1981 (pg 357)
- 7) Grattarola, Peyrot, Peyrot, Vellano "Scienze Naturali" Zanichelli 1976 (pg 722)
- 8) Amati, Modelli, Gainotti "Fatti e

idee della Biologia" Zanichelli 1987 (pg 460)

- 9) Pistelli, Procopio "Fondamenti di Biologia" Paravia 1987 (pg 606)
- 10) Battaglini, Totaro "Il sistema della vita" Le Monnier 1978
- 11) Cognetti "Biologia oggi" Cardelerini 1978
- 12) Longo, Longo, Filippini "Unità e varietà dei viventi" Minerva Italica (pg 1103)
- 13) Monfroni, Bettoni "Biologia" Signorelli 1987 (pg 735)
- 14) DeRe "Scienze della vita" Bulgarini 1987 (pg 479)

**Testi stranieri**

- 1) BSCS "Dalle molecole all'uomo" Zanichelli 1980 (pg 592)
- 2) AA VV (tedeschi) "Biologia: ricerca, teoria, storia" Petrini 1984 (pg 528)
- 3) Oram (inglese) "Biologia" Principato 1979
- 4) Hanson Lockard, Jensch (americani) "Biologia, scienze della vita" Ed. Scolastiche B. Mondadori 1980 (pg 479)
- 5) Creager, Jantzen! Mariner (american) "Biologia" Zani nelli 1985 (pg 603)
- 6) Oram, Hummer, Smoot (inglesi) "Biologia" Principato 1986 (pg 641)
- 7) Oram, Hummer, Smoot, Ubertazzi (inglesi) "Uomo, natura, ambiente" Principato 1986 (pg 432)
- 8) Scott, Foresman (a cura di) (americani) "Biologia oggi" Ed. D'Anna 1988 (pg 565)
- 9) Curtis, Barnes (americani) "Invito alla Biologia" Zanichelli 1987 (pg 718)
- 10) Luria, Gould, Singer (americani) "Una visione della vita" Zanichelli 1984 (pg 711)
- 11) Hardin, Bajema (americani) "Biologia, principi e implicazioni" Zanichelli 1983 (pg 589)
- 12) Wilson, Eisner, Briggs e altri (americani) "La vita" Zanichelli 1979 (pg 487)
- 13) Mackean (inglese) "Nuova biologia" Loescher-Scode 1986 (pg 320)
- 14) Mac Laren, Rotundo e altri (americano) "Biologia" Ed. La Scuola 1988 (pg 720)

Tra le caratteristiche rintracciabili, per così dire, 'alla superficie' di ogni libro di testo, ho messo in evidenza le seguenti:

- 1) numerosità degli autori (libro "d'autore" o di equipe);
- 2) periodo di tempo trascorso tra l'ultima edizione in lingua originale e la prima traduzione italiana;
- 3) apparato didattico: a) domande di (auto) verifica b) domande di approfondimento c) test d) guida di laboratorio e) glossario h) Indice analitico i) qualità del supporto iconografico soprattutto disegni l) scansione in unità didattiche.

Per il punto 3 si rimanda a una tabella riassuntiva. Quanto ai punti 1 e si può osservare quanto segue. E' alquanto più diffusa tra i libri tradotti la soluzione del lavoro d'equipe (normale è la presenza, dietro i pochi nomi degli autori ufficiali, di un gran numero di 'consulenti' che hanno rivisto parte del testo e/o lo hanno saggiato in classe. Si tratta di una soluzione forzata, laddove si pensi al vasto panorama di competenze richieste dalla stesura di un manuale onnicomprensivo. Tra i libri nostrani solo 2 assumono interamente un'impostazione di lavoro collettivo ('Le Biologie' non a caso, di L. Terrenato! e 'la Biologia' a cura di F. Graziosi). Va però riconosciuto che, tra quei testi

italiani che risultano scritti da pochi autori (3 o 4), ve ne sono alcuni nei quali, alla oggettiva riduzione della gamma delle competenze, fa riscontro una selezione e accettazione dei contenuti trattati, così che il testo cessa essere 'onnicomprensivo' o compilativo e organizza intorno ad alcune idee-guida; queste strutturano la disciplina, ma certo non la esauriscono. Il testo riceve pertanto una identità particolare da questa scelta sia sotto il profilo genericamente culturale sia, soprattutto, sotto quello didattico (ricorderei a questo proposito: CAPANNA - SPARVOLI - MAINARDI; GRATTAROLA - PEYROT; AMATI; FALASCHI. Per quanto concerne il punto 2) si constata una area abbastanza costante:

manuale TESTI lab. docente didatt.	esercizi problemi	problemi approf.	indice analit.	glossario	bibl.	qualità guida illustr.	unità
ALBER.	SI (A)	SI	SCHEDE	SI	SI	SI	
AMATI	SI *	SCHEDE	SI	NO	NO	BUONA	
BSCS SI (A)	SI	SI	SI	SI	SI		
CAPANNA	NO	NO	NO	NO	NO		
CORAMIEL.	NO	NO	NO	NO	NO		
CREAGER	SI *	SI *	SI	NO	NO		SI
CURTIS		SI	SI	SI	SI	SI	BUONA
DE RESI (1)	SI	SI	NO	NO	NO		
FALASCHI	POCHI	SCHEDE	NO	SI	NO		
GRATT.	SI	NO	NO	NO	NO	NO	BUONA
GRAZIOSI SI (I)		NO	NO	NO	NO	NO	
HANSON	SI (A)	SI	SI	SI	SI	NO	
OBIET.							
HARDIN	SI *	SI *	SI	NO	SI *	BUONA	R. QUES.
LONGO	SI	SI	SI	SI	SI	BUONA	
LURIA	SI	SI *	SI	SI	SI	BUONA	
MACKEN	SI (A)	NO	NO	SI	SI	NO	BUONA
MCLAREN	SI	SI	SI	SI	NO		SI (I) SI
MANFR.	SI (I)	SI	SCHEDE	NO	NO	NO	BUONA
ORAM	SI *	SI	SI	NO	NO		SI (I)
PISTELLI SI (I)		SI	NO	NO	NO	NO	SI
SCOTT SI (A)	SI	SI	SI	NO	NO		
TERRENATO	NO	SCHEDE	SI	NO	NO	BUONA	
WILSON		NO	SCHEDE	SI	SI	SI	BUONA

**legenda** (A) volume oatonomo

(I) schede integrate

\* si vuole indicare una particolare cura del del suapporto didattico segnalato

R. QUES. risposta ai quesiti

il tempo intercorso tra l'ultima edizione in madrelingua e la prima italiana varia un minimo di 3 a un massimo di 5 anni (in un solo caso, il testo del solo ORAM, l'edizione inglese e italiana sono dichiarate contemporanee). La regola si spiega abbastanza bene con l'esigenza di attenti gli sviluppi di mercato di un certo manuale e poi tempi di traduzione del testo e formalizzazione dei diritti della medesima. Si può osservare che se a questi tempi aggiungiamo quelli necessari ad una sufficiente perpetrazione del nuovo testo nel mercato italiano, si può arrivare a un numero di anni non indifferente, tale da minacciare di far nascere Italia una edizior già vecchia rispetto all'originale o suscettibile di una senescenza precoce. Il che non vuoi essere un invito all'autarchia! sa sol prestare una maggiore attenzione a ciò che sta dietro le quinte di un libro di testo.

(segue le tabella N 1 riassuntiva dei dati relativi al punto 3)

#### COMMENTO ALLA TABELLA

##### SULL'APPARATO DIDATTICO

In generale si può dire che i testi appaiono sempre più curati dal punto di vista dei supporti| didattici convenzionali. Il 90% tuttavia non offre guide generali per l'insegnante; l'85% non presenta manuali di laboratorio autono-

mi (si è in attesa del manuale della CURTIS), ma il 30% inserisce schede per attività sperimentali. Nel 20 % dei casi non è presente neppure l'ombra di un eserciziario, mentre negli altri comincia a diffondersi l'articolazione della verifica in domande e proble ai di diverso livello e in test di tipo vario con prevalenza di quelli a scelta multipla. Il 30% circa non offre un glossario. Il 30% circa non offre un indice analitico, sempre utile. Il 70% circa non offre una bibliografia 'ragionata'.

La ripartizione in unità didattiche con cui alcuni manuali si presentano (Nota: vedi tabella n.1) continua a suggerirmi l'impressione che si tratti piuttosto di uno schema sommario e verbale, che non di una effettiva e articolata 'griglia' didattica.

Più un orpello che sostanza (ma il giudizio può essere ingeneroso e solo l'uso lo potrà mettere alla prova). Della logica costruttiva di una U.D. in realtà viene realizzata solo l'indicazione di un certo numero di obiettivi. Per il resto i contenuti non appaiono (almeno non esplicitamente) scanditi secondo un qualche sistema tassonomico (che non viene peraltro dichiarato), e anche la verifica non presenta relazioni esplicite con gli obiettivi.

Gli autori tendono a sottolinearne l'importanza perchè ritengono le U.D. abbastanza indipendenti l'una dall'altra e quindi tali da offrire al docente

	% pagine biol. mol. e biochimica	biologia molec.	tassonomia
teorie evolutive			
<b>TESTI</b>			
AAVV	10,5	3,5	11,1
ALBERGHINA	19,1	6,5	11,0
AMATI	7,3	2,6	30,4
BSCS	18,0	5,7	2,2
CAPANNA	6,6	0,9	29,5
CORAMIELLO	6,5	1,4	24,4
CREAGER	4,7	0,1	42,7
CURTIS	17,2	6,4	11,0
DE RE	5,1	1,7	9,4
FALASCHI	22,2	14,4	25,5
GRATT.	9,7	0,8	37,1
GRAZIOSI	17,2	8,6	5,7
HANSON	5,2	2,1	6,2
HARDIN	13,6	5,0	10,0
LONGO	8,7	2,4	40,7
LURIA	26,0	15,2	6,6
MACKEN	8,0	1,0	4,4
MCLAREN	8,0	2,0	32,0
MANFRONI	10,1	2,9	5,0
ORAM S. M.	8,0	2,4	13,4
ORAM UB	9,8	3,3	12,4
PISTELLI	6,3	0,7	35,7
SCOTT	4,7	1,0	27,9
TERRENATO	22,5	15,2	23,0
WILSON	11,4	4,4	18,6

uno strumento flessibile e adattabile a diversi contesti didattici. Il quadro generale risulta alla fine piuttosto variegato: il mercato sembra ancora stentare a imporre ad autori e case editrici una cura di questi importanti aspetti a un livello minimò standardizzato.

Entrando ora in un senso molto particolare nei testi, e cine attraverso lo 'spioncino' dell'indice generale, ho deciso di calcolare l'incidenza percentuale approssimativa, sul totale delle pagine (del testo effettivo), di alcuni grossi temi. La scelta è stata abbastanza banale (ma cose dicevo all'inizio, è difficile essere originali, specie se soli); tuttavia, proprio perchè essa è stata dettata da più o meno grossolane tradizioni didattiche in biologia, può risultare concreta e .comunque far fare all'analisi un primo passo.

I temi scelti sono:

1) La Biologia molecolare, in un significato molto ristretto e convenzionale, e cioè tutto quanto ruota intorno agli acidi nucleici e alle loro funzioni generali 2) la Biologia molecolare, in un significato più ampio e sempre convenzionale, cioè la precedente, più tutte le parti di un programma che adoperano nozioni e modelli chimici (p. es. composizione della materia vivente, respirazione cellulare, fotosintesi, ecc.)

3) La varietà dei viventi, intesa come descrizione dei gruppi e teoria della tassonomia

4) Le teorie evoluzionistiche, presentate nelle loro formulazioni storiche e nei meccanismi generali.

Quale griglia interpretativa consentono di abbozzare questi temi, se lo consentono?

Tutti i colleghi ricordano quanto la biologia italiana nelle scuole si identificasse, fino alla prima metà degli anni '60, con un impianto naturalistico, descrittivo-sistematico, particolarmente povero di stimoli e potenzialità di sviluppo nella sua versione scolastica e manualistica (sarebbe interessante condurre un esame più ravvicinato, meno ancorato ai ricordi, sui libri di testo veri e propri, in uso prima del BSCS. Tutti ricordiamo poi quanto il panorama sia stato profondamente modificato dalla diffusione delle prime versioni del BSCS, con la sua impostazione tutta centrata sui meccanismi molecolari dei fenomeni biologici, e sulla cosiddetta 'acquisizione del metodo scientifico' per via sperimentale. Nacquero i corsi-pilota, l'esigenza di avere microscopi e provette, l'entusiasmo per le scoperte allora davvero 'molto' recenti della struttura e dei meccanismi replicativi del DNA. La sistematica, il versante naturalistico dei programmi, almeno il più tradizionale per noi italiani, veniva ridotta a un piccolo numero di pagine

con solo i disegni dei tipi principali di piante e animali. In compenso veniva sviluppata assai più che nei vecchi libri di scuola la teoria generale dell'evoluzione e dei meccanismi, come, almeno a me, non era capitato di affrontare neppure negli anni di Università (pisana), dove gli argomenti venivano trattati in chiave (superficialmente) evolutiva ma dove mai nessuno ci descriveva analiticamente com'era fatta quella chiave.

Chi ha cominciato a insegnare nella seconda metà degli anni '60, ha proposto probabilmente la biologia in termini che accentuavano il riduttivismo chimico, la fiducia nel potere esplicativo della chimica enzimatica e soprattutto del meccanismo della sintesi proteica.

Cominciare allora dal microscopico per procedere verso i livelli macroscopici del mondo vivente si consolidò nella prassi didattica quasi come una nuova (acritica) convenzione. In effetti si può sostenere che nella manualistica di cui ci occupiamo esista un prima e un dopo BSCS. Col passare degli anni questo è apparso via via invecchiato e pieno di affanni anche se, nelle discussioni tra colleghi alle nuove adozioni, raramente sono state formulate obiezioni e considerazioni di ordine generale che inducevano a consigliarne la sostituzione, e più spesso invece rilievi su questo o quell'aspetto del corso. Di fatto nel nostro piccolo campione di insegnanti di scienze che hanno risposto al questionario sull'insegnamento della biologia, coloro che dichiarano di aver adottato il BSCS come libro di testo sono poco più dell'11%. Con quali testi è stato sostituito? Esistono, e quali sono, altre impostazioni didattiche sul mercato?

Tornando alla scelta di quei temi, voglio dire che forse essi possono suggerire qualche risposta a questa domanda generale. (vedi tabella)

Se si controlla la tabella confrontando le percentuali sia in orizzontale (relative allo stesso manuale) sia in verticale emergono alcune semplici realtà:

- 1) che alcuni testi sviluppano maggiormente un tema rispetto agli altri;
- 2) che alcuni trattano in misura quantitativamente modesta alcuni temi;
- 3) che altri infine concedono ai vari temi uno spazio considerevole, senza accentuazioni particolari.

Danno particolare rilievo alla tassonomia e alla descrizione dei gruppi sistematici principali:

Italiani

LONGO-LONGO/ AMATI-GAINOTTI-MODELLI/  
CAPANNA-MAINARDI-SPARVOLI/ CARAMIELLO-  
LOMAGNO/ GRATTAROLA-PEYROT-VELLANO/ PI-

STELLI-PROCOPIO (in media 33%)

Stranieri

SCOTT-FORESMAN/ MECLAREN-ROTUNDO/  
CREAGER-JANTZ (34%)

Danno particolare rilievo al complesso Biologia molecolare-Biochimica:

Italiani

ALBERGHINA/ GRAZIOSI (18%)

Stranieri

CURTIS/BSCS/LURIA-GOULD-SINIGER (20%)

Danno un rilievo significativo a entrambi i poli tematici realizzando un equilibrio in positivo:

Italiani

FALASCHI-GALIZZI-MILANESI/TERRENATO  
(22-24%)

Stranieri

WILSON-EISNER

Non danno particolare rilievo a nessuno dei temi determinando un equilibrio in negativo e un'immagine abbastanza neutra del libro nel suo insieme:

Italiani

DE RE/ MONFRONI

Stranieri

ORAM-HAMMER-SMOOT/ ORAM-UBERTAZZI/  
HANSON-LOCKARD/ AAVV TEDESCHI/ MCKEAN

Non ho inserito in nessuna categoria l'HARDIN-BAJEMA, che rappresenta un'opera molto singolare di cui dirò qualcosa a parte. Va sottolineato che, ovviamente, nessuno dei gruppi così artificialmente individuati è omogeneo al suo interno, e in ogni caso non si fa in questa sede riferimento alla qualità della trattazione.

E' possibile fornire qualche informazione di maggiore dettaglio gruppo per gruppo. Nel primo che definirei di recupero della tradizione, ma nel quadro di significative innovazioni didattiche e di metodo, si distinguono: CAPANNA-MAINARDI, per la coerenza con cui adoperava la chiave evolutiva nel trattare i gruppi tassonomici, nel senso che a) la adoperava davvero e b) la sa adoperare.

Dico questo perché nella presentazione di molti manuali è divenuta ormai rituale la dichiarazione di volersi attenere a un impianto evoluzionistico come principio unificatore di tutto il testo, ma è una mia impressione che il più delle volte si tratti di pura retorica.

GRATTAROLA- PEYROT-VELLANO, per la indubbia originalità con cui propone lo studio dei gruppi, facendo di tutto il 1° volume un vero e proprio manuale di laboratorio funzionale allo studio anatomo-comparativo con (dissezioni guidate) di esemplari tipici dei vari li-

velli sistematici. E' un manuale forse poco conosciuto, ma molto più ricco di quel che si sarebbe tentati di dedurre dalla modestia della sua veste editoriale,

AMATI-GAINOTTI-MODELLI, perché è il primo, e forse ancora unico, manuale le cui autrici compiono una scelta consapevole di costruire uno strumento mirato per un eventuale biennio unico; e per farla selezionano 5 grandi idee guida del sapere biologico, costruendo attorno ad esse i contenuti, ai quali conferiscono un rilievo differenziato. Se i primi due testi costituiscono un buon esempio di ricaduta a livello di scuola superiore di competenze universitarie l'AMATI si presenta come un prodotto razionale della riflessione e della esperienza accumulate nel campo didattico da validissime docenti di scuola secondaria. Non sorprende allora il ricco apparato didattico, sotto forma di domande ed esercitazioni, che chiudano i capitoli, apparato che manca completamente negli altri due, perché nessuna competenza e nessun interesse in questo settore si sono sviluppati nel mondo universitario. Il LONGO-LONGO, riapparso sulla scena nel 1987 è un libro del tutto nuovo rispetto al vecchio "Dalla cellula alla comunità dei viventi". Non conoscevo questa novità e perciò mi limito ad alcune impressioni: concepito in 2 volumi tra loro (semi) indipendenti, appare molto ricco di informazioni e assai curato nella parte grafica. Pur dichiarando di voler dare rilievo a tutti i temi, dedica in realtà un intero volume a Evoluzione-Sistematica-Ecologia.

Anche in questo caso come nel CAPANNA, la chiave evolutiva sembra realmente adoperata.

Franzamente più anonimi appaiono gli ultimi 2, specie il CARAMIELLO, particolarmente povero anche di supporti didattici.

Fra gli stranieri merita attenzione il CREAGER-JANTZEN, che dedica all'esame tassonomico oltre il 40% del testo e si distingue per questo nel panorama della didattica anglosassone, inoltre il 1° volume comincia con l'ecologia, (anche il Pistelli-Procopio comincia con l'ecologia) inoltre un caso abbastanza singolare e meritevole di un'analisi più attenta, è quello dell'HANSON-LOCKARD che parte da un discorso etologico, cioè comunque da un livello macroscopico, mentre la regola abbastanza ferrea in tutti i manuali, è quella che colloca questo tema in fondo al libro. Tuttavia già dal 3° capitolo il corso rientra nell'alveo tradizionale della Biologia generale e quindi al percorso classico dal microscopico al macroscopico. Probabilmente è un'incoerenza didattica, comunque il testo è costruito esplicitamente intorno a 6 idee-guida,

che strutturano 6 unità, molto curate nel rilievo dato agli obiettivi generali e parziali e nell'apparato didattico, va sottolineato che esso è già adottato da oltre il 18% dei colleghi che hanno risposto al questionario, ed è il più adoperato insieme all'AMATI (18,6%) e alla CURTIS. Appena sfornati, SCOTT-FORESMAN e MCLAREN-ROTUNDO, attendono un esito più attento, L' impressione un po' viscerale è che non abbiano una personalità dietro una certa opulenza della veste editoriale.

Nel secondo gruppo, di quei testi che accentuano i fondamenti biochimici in senso lato merita rilevare: ALBERGHINA, i cui pregi risiedono nell'aggiornamento, nel linguaggio inappuntabile, nella ricchezza delle informazioni e i cui limiti stanno forse nella difficoltà di usare il testo in un biennio, proprio per il taglio culturale complessivo. Eccessivo appare l'affollamento di schede e finestre che rompono l'unità anche grafica del discorso e lo frammentano.

H. CURTIS-BARNES, il più adottato in assoluto (25%) e la cui fortuna risiede probabilmente nel fatto di costituire - nell'ultima edizione - uno strumento ampio, ricco, e abbastanza versatile.

Nell'ambito di una impostazione globale di derivazione BSCS, esso colma però le imperdonabili insufficienze dei settori della biologia del macroscopico, senza sbilanciarsi. E' compito del docente farsi un percorso adatto alle proprie esigenze.

Del LURIA-GOULD-SINGEN si è già detto nella recensione cosparca sul N.1 di Naturalmente, vorrei dire solo che questo magnifico libro appare più adatto come testo di consultazione per l'insegnante o d'integrazione per gli allievi (triennio). La sua qualità fondamentale ai membra che sia la consistenza della riflessione teorica, ad esempio, lo spessore con cui vengono trattate le 3 unità su Evoluzione-Tassonomia ed Ecologia, ne fanno un testo colto più eguilibrato di quanto possa far supporre il divario del numero delle pagine (26% per la Biochimica, 7% per la Tassonomia, se quasi il 12% per la teoria evolutiva, mentre la norma della grande maggioranza degli altri annuali è quella di una trattazione molto limitata di tale teoria a fronte degli aspetti descrittivi.

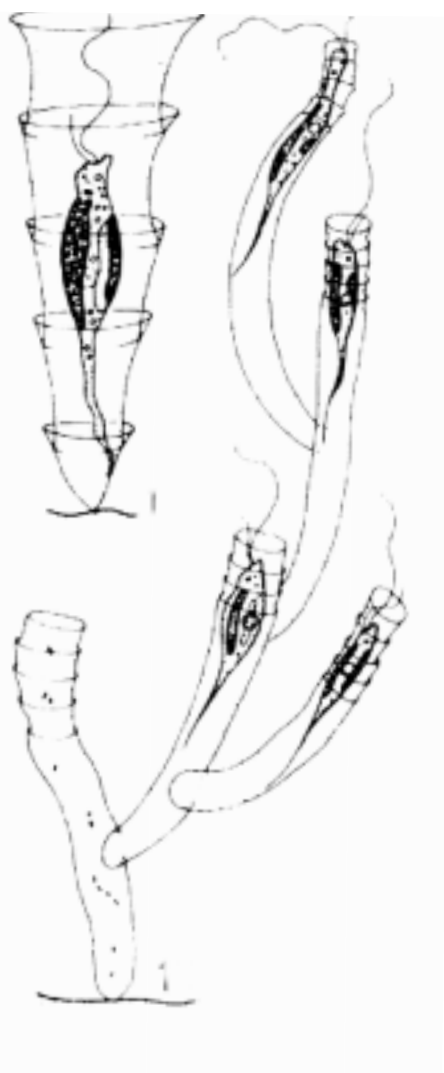
Nel terzo gruppo:

FALASCHI e TERRENATO, realizzano una sintesi molto interessante fra i 2 poli tematici, grazie forse all'apporto di competenze diverse, ma certo anche a una scelta culturale, che non privilegia solo i filoni della nuova biologia, sa recuperare in una visione moderna anche quelli della biologia storica. Non è un caso che i 2 volumi del Falaschi siano adoperabili separatamente. Meno agevole l'uso del

Terrenato, più tradizionale nella ripartizione e sequenza degli argomenti, a causa dell'uso davvero intensivo di schede fuori testo, al punto che quest'ultimo si risolve in un filo che cuce le schede tra loro. Solo l'uso reale può chiarire l'efficacia di tale soluzione,

WILSON EISNER si segnala per l'originalità nel taglio degli argomenti, che ne fa anche un buon testo

di consultazione per integrare trattazioni più tradizionali. Il linguaggio non di rado impegnativo, il suo carattere fortemente sintetico, la veste grafica a caratteri fitti e piccoli, creano problemi agli allievi, soprattutto nel





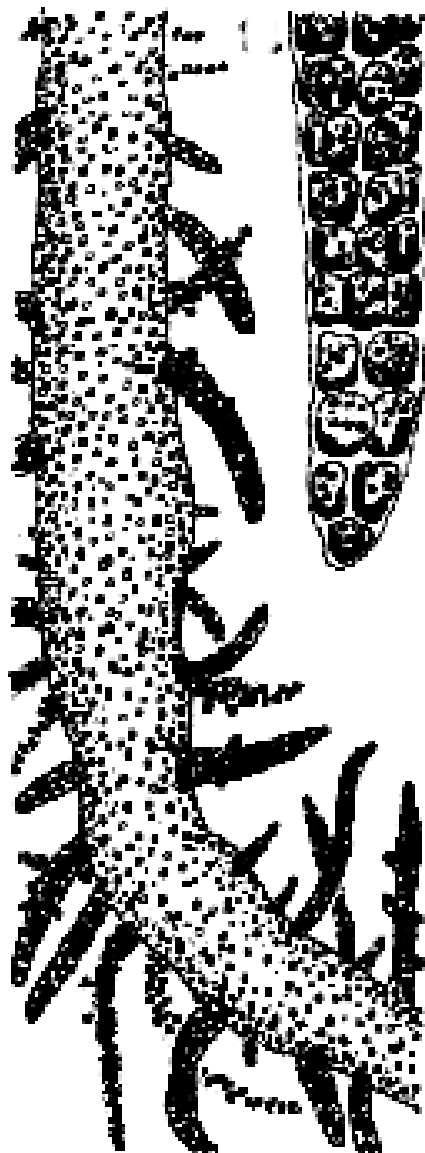
biennio. Molto curate appaiono la teoria della tassonomia e la teoria evolutiva. Dell'ultimo gruppo, dopo aver sottolineato la caratteristica di strumenti didattici alquanto 'neutri' dei libri che ne fanno parte, vorrei dire poche cose sul MC KEAN e sul testo di autori tedeschi della Petrini.

Il primo è certamente un testo singolare, espressione forse più autentica dell'empirismo anglosassone. Il discorso teorico vi è ridotto al minimo, a una sorta di 'scaletta', che il docente dovrà ampliare dove e quando lo ritenga necessario, mentre un ruolo notevole è giocato dalle esperienze (vedi recensione specifica cosparsa sul n. 0 di *Naturalmente*) di laboratorio, che spingono l'allievo a un approccio sempre concreto con i fenomeni più comuni della vita. La facilità innegabile del libro si traduce poi in un lavoro accresciuto per l'allievo e l'insegnante: il primo non trova molta 'teoria' quando studia a casa; il secondo deve fornirgliene di più consistente per altre vie. Dopo un'iniziale suggestione il testo può perciò risultare poco affine alla nostra forma mentis, ma risane - è un'opinione strettamente personale - un'opera preferibile a quelle che non fanno scelte e pretendono di darsi, ovviamente con metodo scientifico, tutto lo scibile biologico.

Il testo tedesco, lavoro di équipe, riflette invece lo spirito teutonico: nella precisione con cui vengono scanditi anche graficamente i vari contenuti, e con cui vengono esaminati, nella pulizia e nella cura dei disegni, schede e tabelle. Un libro da prendere in considerazione, se non altro come strumento di consultazione.

Dirò per concludere alcune cose sull'*HARDIN-BAJEMA*. È un testo apparso già a molti colleghi abbastanza particolare. Intanto è forse il più vecchio di tutti visto che la prima edizione americana è del 1949. La sua singolarità e forte originalità, sta nella grande esperienza degli autori rispetto alle trame concettuali della Biologia, ai problemi epistemologici delle scienze sperimentali in generale e della Biologia in particolare, e ai nessi e riflessi sociali della disciplina. Questa esperienza non 'traspare' semplicemente, ma diventa essa stessa contenuto del libro e proposta di riflessione per docenti e allievi. Il linguaggio è perciò denso, non di rado complesso e le tentazioni, o i tentativi di adottarlo, si arenano di fronte alle difficoltà degli allievi. Rimane un prezioso strumento di consultazione, anche per il suo forse innegabile repertorio di domande e spunti di riflessione e approfondimento, disciplinare ed extra.

**ENRICO PAPPALETTERE**



**P. Morrison, P. Morrison, C. Eames, R. Eames**

*Potenze del dieci*

Zanichelli editore

A prima vista potrebbe sembrare il catalogo di una mostra di quadri. Il formato quadrato e la carta patinata. La copertina (il sistema solare) su un fondo metallizzato potrebbe sembrare la riproduzione di un quadro moderno ed anche l'aspetto dell'impaginazione interna ci può trarre in inganno: molte figure a piena pagina e il testo con piccole figure a fronte.

Qualcosa però ad un certo punto suscita l'interesse del lettore che sta distrattamente sfogliando questo libro, sarà la strana commistione di figure moderne e riproduzione di antiche stampe e disegni, sarà una frase letta di sfuggita che colpisce per il suo stile scarso e parsimonioso di aggettivi, purtroppo abusati nei cataloghi d'arte. Insomma usciti in un modo o nell'altro dall'equivoco (forse per contrapposizione) si moltiplica il piacere di leggere uno dei libri di divulgazione scientifica tra i più indovinati di questi anni.

Il libro, tratto da un cortometraggio di grande successo degli stessi autori, si basa su un'idea semplicissima: illustrare e discutere 42 ingrandimenti successivi, ogni volta di un fattore dieci, della stessa immagine. Si parte con un'immagine del nostro universo conosciuto e si ingrandisce il centro come in blow-up di Antonioni. Le differenze sono molte, ma due quelle importanti: primo l'astrazione dell'autore scienziato non incontra le limitazioni delle dimensioni finite della grana del negativo, secondo non è una fotografia scattata a caso ma, come dichiarano gli autori senza falsa modestia, puntando ad un punto preciso della pelle di una persona che ha al centro un atomo di carbonio che fa parte della molecola del suo DNA. La sapienza di questa scelta ci permette di seguire un itinerario interessante tra i miliardi di itinerari possibili nel vuoto siderale con, al massimo, l'incontro occasionale con un atomo di idrogeno.

E' un testo interdisciplinare, anzi, si potrebbe dire interdisciplinare per antonomasia perchè vuole offrire, colle sue quarantadue immagini, un campionamento di tutta la gamma della conoscenza scientifica. Si comincia con la matematica che ci dà la chiave di tutta la presentazione: la scala logaritmica ovvero la successione delle potenze del dieci. Poi di seguito la cosmologia,

l'astronomia, la meccanica classica, le scienze umane, la biologia, la chimica, la fisica nucleare e subnucleare. Gli spunti didattici sono quindi innumerevoli per ogni disciplina, ma quello che va sottolineato è l'aspetto unificante della lettura, la capacità di collocare ogni disciplina nel suo intervallo di ordini di grandezza e dare al lettore gli strumenti per farsi un'idea delle dimensioni relative dei vari campi di studio.

Da non trascurare l'interesse, anche didattico, delle appendici, in particolare ad esempio lo schema a pagina 117 che dà le equivalenze tra lunghezze d'onda ed energia su tutto lo spettro, oppure le note sugli strumenti usati per le varie osservazioni.

Oltre ad un puntuale ritratto della conoscenza odierna, anche la variabile temporale e strica non è trascurata e gli autori ci fanno osservare come i fenomeni i cui ordini di grandezza sono vicini a quelli umani sono quelli studiati da più tempo, mentre ai due estremi ci sono le frontiere della conoscenza, forse aspetti diversi delle stesse leggi di grande unificazione che stanno trovando conferma in questi anni. A questo punto viene naturale sognare l'interesse dell'edizione dell'anno 3000 di questo stesso libro.

**ALDO MENZIONE**



# Le scienze nella scuola secondaria superiore e il loro insegnamento: un nodo da sciogliere

Forse soltanto negli anni immediatamente successivi alla laurea non ho avvertito il “disagio” di insegnare SCIENZE. In effetti era naturale ed inevitabile trasferire nei piani di lavoro e nelle lezioni quotidiane l’identità più o meno consapevolmente costruita attraverso gli studi universitari: il ricordo dei singoli corsi ancora abbastanza fresco, il disegno culturale suggerito dal progressivo sommarsi degli esami superati, l’affinamento di certi schemi e abilità realizzato durante l’internato in laboratorio e la tesi sperimentale. Ben presto però era venuto in chiaro che certi contenuti mai studiati all’università non erano evitabili, a seconda del tipo di scuola in cui si capitava o dell’anno di corso: l’astronomia, l’astrofisica, la geologia, la geomorfologia, la merceologia ecc. costituivano i primi più evidenti ostacoli, ma non i soli. Credo che in nessun insegnamento come in quello delle scienze, sia richiesto di “coprire” una così vasta area di competenze disciplinari inesistenti a monte e - direi inesigibili, visto che esse discenderebbero da una preparazione universitaria corrispondente ad altre due o tre lauree.

D’altra parte se è giusto negare che sia sufficiente sapere per saper insegnare, e difficile negare anche che per insegnare bene sia necessario sapere.

La palese difficoltà di una condizione come quella del corpus disciplinare comunemente noto col termine da commercio all’ingrosso di SCIENZE, potrebbe essere meglio compresa ricostruendo la storia di questo insegnamento dal momento che esso, in origine, è anche il riflesso a livello scolastico della storia della cultura scientifica italiana e dei suoi rapporti con la cosiddetta cultura umanistica. Infatti, sembra ormai quasi banale ricordarel’influenza esercitata dalla filosofia crociana e gentiliana sul modo di intendere lo stesso ruolo conoscitivo delle scienze sperimentali, la riduzione di queste ultime a sistemi di “pseudoconcetti” abilitati a muoversi soltanto in una sfera tecnico-pratica dell’agire umano, il primato attribuito sul piano conoscitivo all’insieme delle discipline umanistiche, la traduzione di questo impianto culturale nel disegno della nuova scuola secondaria tracciato da Gentile alla fine degli anni ’20. Se questo richiamo ha ormai il sapore del più scontato dei luoghi comuni, non bisogna per questo *correre il rischio di non vedere che*, a 60 anni di distanza, *le conseguenze* patite dall’insieme delle scienze sperimentali nella scuola *appaiono diversificate se si prendono in esame i singoli insegnamenti*. La fisica (insieme con la matematica, anche se questa non è scienza sperimentale), nata storicamente prima delle altre discipline e già consolidata, si è costituita come insegnamento autonomo e questa autonomia è stata probabilmente lo strumento di una più

agevole crescita del suo spessore culturale e di un più continuo e fruttuoso rapporto tra la fisica accademica e il mondo della scuola. Al contrario, l’insieme di discipline etichettato con il nome SCIENZE ha continuato a rimanere appunto un “insieme” neppure articolato al suo interno<sup>1</sup>: ora, mentre in origine questa scelta corrispondeva probabilmente allo stato delle cose, ossia a un minor consolidamento e articolazione di scienze storicamente più giovani (per esempio la biologia), a un loro impianto più marcatamente descrittivo e non centrato sull’interesse per i modelli, e infine a una visione certo più unitaria della realtà naturale, col passare dei decenni, soprattutto a partire dal dopoguerra - i sapori richiamati dall’etichetta si sono enormemente accresciuti, aggiornati e ramificati. E se da un lato essi sono andati organizzandosi all’interno di modelli unificanti dall’altro questi ultimi hanno mostrato di essere parziali, così che è divenuto sempre più difficile un tranquillizzante inserimento delle nuove conoscenze all’interno di un orizzonte unitario. Le SCIENZE nelle scuole secondarie superiori pertanto, hanno da lungo tempo cessato di “riflettere” così l’idea che di sé possedeva l’insieme della cultura ufficiale italiana all’epoca della Riforma Gentile, come il grado di evoluzione interna alle discipline sperimentali alla fine degli anni ’20. Nondimeno, esse hanno continuato ad esistere insieme al resto dell’edificio scolastico per pura forza d’inerzia, in un crescente distacco dai meccanismi della formazione universitaria, dall’interesse di buona parte del mondo accademico per la qualità degli esiti formativi di un tale insegnamento, dalla necessità di un ripensamento “globale” -cioè coinvolgente tutti gli insegnamenti scientifici in una S. Secondaria Superiore- di quel che dovrebbe essere una seria formazione scientifica dei giovani.<sup>2</sup> Il risultato di questa inerzia è che l’insegnante di scienze continua a sopportare (o a ignorare, dipende), quasi come una incurabile malattia ereditaria, gli oneri di una ahilui! inattingibile (anelata?) competenza in numerosi e vasti territori disciplinari, diversi per contenuti, metodi e abilità richieste in primo luogo al docente. Si tratta di un equivoco sul quale occorrerebbe finalmente cominciare a fare chiarezza e prendere posizione. Non solo questi campi disciplinari molte volte non sono stati sufficientemente scandagliati durante la formazione universitaria, ma anche quando ciò si è almeno in parte verificato, occorre riconoscere che il piano di studi prevedeva logicamente certe conoscenze (per esempio matematica fisica e chimica per i biologi) in un ruolo di “servizio” nei confronti delle più generali finalità del corso di laurea. Invece nella S.S.S. la chimica - per fare un esempio non marginale - viene presentata come chimica tout court:

essa cioè non è “al servizio” di alcuna delle numerose discipline celate dietro l’etichetta scienze. Questo fatto comporta la necessità culturale e didattica di possedere le strutture concettuali (certo a vari livelli) della disciplina, obiettivo irrealistico per chi ha sostenuto al più un paio di esami; non sorprende allora in se stesso quel senso di insopprimibile incompletezza e inadeguatezza che segna così spesso tutta l’esperienza professionale di un insegnante di SCIENZE. Stupisce piuttosto che esso non venga considerato per quel che è, la spia di un grosso problema. Ci si dovrebbe chiedere -finalmente- se una situazione del genere, fin troppo nota e lamentata, costituisca una contraddizione ineliminabile di questo insegnamento e, se questo è il caso, quali ne siano le ragioni. Ci si dovrebbe chiedere se -addirittura- essa non costituisca paradossalmente il lato positivo e il lievito culturale della materia etichettata sbrigativamente col nome di scienze. In effetti, dall’interno del mondo degli insegnanti di scienze (di un vero e proprio mondo si tratta, vista la grande varietà di formazioni e impieghi scolastici) affiora spesso la considerazione, dal sapore invero un po’ autoconsolatorio, che occuparsi di tanti e disparati contenuti (a) immunizza contro i rischi dello specialismo dilagante e (b) conferisce una preziosa capacità di vedere la realtà naturale in un’ottica integrata e “trasversale”. Trascurando la consolazione (a) per il semplice motivo che si tratta di una sciocchezza (è davvero difficile rischiare in una scuola secondaria lo specialismo di tipo universitario), rimane la consolazione (b) a manifestare una propria seducente ragionevolezza. Infatti è probabilmente vero che a forza di frequentare molti e svariati territori disciplinari si venga acquistando con gli anni una qualche immagine più generale della loro geografia e una visione più dinamica e dialettica delle loro relazioni doganali. Ma questo è più l’effetto (non scontato!) di coatti tour de force pomeridiani su testi e manuali di quelle discipline, universitari e non, che la conseguenza di un approccio culturale *consapevolmente* teso all’integrazione e alla trasversalità. Approccio che dovrebbe nascere semmai da un riorientamento della propria cultura e dei propri valori, *anche insegnando la sola biologia o la sola chimica*, e non *dal fatto materiale* di doversi occupare di mille argomenti diversi. Se così fosse, la visione “sistemica” della realtà naturale si sarebbe già affermata da molto tempo nel corso del lavoro oscuro e defaticante di tanti colleghi che si sforzano quotidianamente di far quadrare nella propria testa - mettiamo - struttura dell’atmosfera e classificazione dei viventi, legami chimici e fisiologia del sistema nervoso, climi ed equilibri in soluzione, rocce, geomagnetismo e mitosi ecc. E dove “quadrare” si riferisce allo sforzo un po’ da equilibristi di dominare contenuti e linguaggi diversissimi della maggior parte di questi argomenti, presi a caso dal pozzo senza fondo delle SCIENZE, affrontandoli magari nella stessa giornata e in cinque classi diverse per età e capacità cognitive. In luogo di una visione sistemica soltanto ipotizzata viene avanti in effetti, nel corso degli anni, una sistematica demolizione delle aspirazioni del docente di scienze a un beninteso “specialismo” culturale e professionale. Ciò che in effetti accade è che l’istinto di

sopravvivenza e la necessità di adattarsi ai diversi e concreti contesti scolastici spingono il docente di SCIENZE a una forma tutta particolare di “specialismo”: egli si costruisce *nei fatti* una identità più precisa attraverso strumenti empirici come i “tagli” del programma, il rallentamento del cammino e il “volare basso” nei campi del sapere meno familiari e amati la dilatazione dei tempi e l’approfondimento nei settori del programma ministeriale avvertiti come più affini e dominabili.

Tutto ciò appare normale e anche positivo, ma ha il difetto di essere il prodotto di uno stato di necessità, di essere casuale: se sono un chimico riciclato finirò per fare certe cose, se un biologo pentito altre cose, se un farmacista senza bottega o un naturalista o un geologo altre ancora, e all’interno di ognuna di queste categorie ne diramano delle altre a seconda se uno sia un “botanico” o uno “zoologo” o un “microbiologo” a un “biochimico” e via discorrendo.

*Se è giusto riconoscere che in questa diversificazione si accumula una ricchezza reale è anche vero che quel che manca è la trasparenza di un disegno comune, di un progetto culturale minimo che fondi l’identità di base della formazione fornita da un qualsiasi insegnante di SCIENZE in Italia.*

Questo disegno e questa identità rinnovata non nasceranno mai senza un lavoro di analisi onesta, approfondita e non condizionata da preoccupazioni relative a cattedre e orari, di quel che le scienze rappresentano realmente oggi, analisi che funzioni da robusta levatrice.

*Ebbene è molto difficile rintracciare tra le pure umero-se pubblicazioni riguardanti il ruolo delle scienze sperimentali in genere nella scuola secondaria in Italia, un qualche scritto che fornisca materiale di riflessione sul settore specifico delle SCIENZE.* Queste ultime vengono sempre inglobate nel discorso complessivo, mentre le analisi particolari riguardano invariabilmente la Fisica, la Chimica (ultima e “aggressiva” arrivata sulla scena calcata da tutti coloro che, più o meno velatamente, denunciano con miope sussiego la inconsistenza tecnica e culturale delle SCIENZE, e ne vorrebbero apertamente una specie di spartizione delle spoglie o in subordine un “pressing asfissiante” con funzioni di controllo qualità), a tratti le Scienze della Terra e quasi mai la Biologia. Ma dal momento che storia e statuto delle varie discipline sono differenti questa operazione d’inglobamento, facendo apparire grigi tutti i gatti, contribuisce a perpetuare equivoci ed “omertà”. Una “omertà” antica e radicata riguarda l’insieme delle relazioni tra la Fisica e le SCIENZE e investe questioni assai concrete e importanti sotto il profilo didattico e culturale come l’immagine che i rispettivi insegnanti possiedono ormai saldamente gli uni degli altri (non - è ovvio - delle persone ma dei ruoli formativi che essi ricoprono); è un’ipotesi da non trascurare quella che fa discendere da queste “immagini” una pressoché generale e storica *incapacità dei due settori dispensare come un compito comune la formazione scientifica degli adolescenti.*

Se gli insegnanti di fisica (soprattutto se sono fisici di formazione e non matematici) assumono atteggiamenti di autosufficienza (in senso culturale) quando non di

malcelata superiorità, quelli di SCIENZE dal canto loro sono afflitti dal complementare “complesso di Cenerentola”.

Le ragioni di questi atteggiamenti sono radicate in presupposti culturali e materiali che vale la pena di puntualizzare:

a) la preparazione universitaria di un fisico sembra più strutturata e probabilmente approfondita, meno vagapolitrica di quella di un laureato in biologia;

b) l’inserimento nel mondo della scuola si avvale, nel caso dei fisici, di un retroterra fatto di interesse e di ricerca didattica -anche da parte del mondo accademico- che non ha riscontro per durata e livello di elaborazione nel settore delle SCIENZE;

c) la convinzione - che viene da lontano - che la Fisica sia la “scienza per eccellenza”, quella che più compiutamente concretizza il paradigma di una scienza sperimentale e meglio ne realizza le potenzialità formative e culturali. Un complemento essenziale di questa visione consiste nell’accento posto sulla Fisica come scienza quantitativa perché solo l’effettuazione di misure e la elaborazione di dati quantitativi segneranno lo spartiacque fra una scienza evoluta e una in una fase ancora primitiva del suo sviluppo, definitivamente come “descrittiva”. In questo senso la Chimica è identificabile con la Fisica, ma in proposito molti insegnanti di fisica credono che, laddove la Chimica svolge un ruolo formativo, i suoi metodi e i suoi contenuti non siano facilmente distinguibili da quelli della Fisica, mentre per il resto essa manifesterebbe valenze tecnico-applicative, comunque specialistiche;

d) una impostazione tendenzialmente “sistematica” nella costruzione dei programmi e dei piani di lavoro di Fisica, che definisce in modo abbastanza limitativo i contenuti che possono essere affrontati dalle classi e la loro sequenza, anche in relazione agli strumenti matematici disponibili. In questo senso il docente di fisica non viene colpito da “sensi di colpa didattici” se, in virtù di questa impostazione, non riesce ad affrontare per esempio argomenti di fisica moderna, mentre guarda con malcelato “orrore” alle avventurose peregrinazioni del collega di scienze (di cui presume di conoscere natura e livello della preparazione universitaria) attraverso orbitali e campi magnetici, moti planetari e vita delle stelle, ma anche più “semplicemente” attraverso forze ed energia, calore e gravitazione, teoria cinetico-molecolare ed entropia. Un importante corollario è che ben difficilmente il collega di fisica programmerà anticipazioni e spostamenti di certi contenuti per coordinarsi con i programmi di scienze: anzi, laddove si rendesse conto che qualche argomento considerato giustamente di propria competenza è stato già “toccato” nel corso di SCIENZE per esigenze interne a questa “materia”, sarebbe in genere suo spiacevole compito disporsi a riparare i danni provocati dal livello eccessivamente qualitativo e dagli eventuali misconcetti e distorsioni che caratterizzano nella comune opinione le trattazioni svolte dal docente di scienze; e) la convinzione che la struttura della cattedra di scienze condanni queste ultime ad un ruolo ancillare e di supporto (quando non addirittura negativo) nell’ambito del lavoro svolto dalla

scuola per fornire una formazione scientifica, e che questo ruolo venga giocato più che altro sul piano obbligato dell’informazione e della divulgazione, dell’eclettismo e della “narrazione”. Il corollario è che difficilmente sarà il docente di fisica ad avvertire il bisogno di una collaborazione e di un coordinamento, che viene invece vissuto spesso da quello di scienze come un’esigenza frustrata e frustrante. Come accade in tutte le relazioni per qualche verso patologiche, anche quella tra Fisica (e Chimica, aggiuntasi negli ultimi anni a movimentare il quadro grazie all’attività per molti aspetti preziosa della sezione didattica della SCI, e “chiamata fuori” dal calderone delle SCIENZE) e appunto SCIENZE vale il principio della collusione o complementarità.

Il “complesso di Cenerentola” delle scienze fa da contraltare al “complesso di superiorità” della Fisica-Chimica, in un circolo poco virtuoso di conferma dei reciproci punti di vista. Quali gli elementi caratterizzanti del complesso di Cenerentola?



Essenzialmente la spinta a riconoscersi come in uno specchio nell'immagine posseduta dai colleghi delle altre scienze sperimentali e riassunta nei punti precedenti; ad assumere questa identità come un dato statico ed immutabile, perché troppo complicato sarebbe per alcuni il compito di modificarla, dannoso per altri, i quali tendono a considerare prevalenti sui limiti le opportunità culturali e didattiche insite in questo insegnamento e non in altri. In effetti l'insegnante di scienze si distingue spesso per una forma particolare di "nevrosi didattica" che si esprime tipicamente nella seguente affermazione: "...non me la sento di permettere che i miei allievi lascino la scuola senza che abbiano almeno sentito parlare di...". A questo punto gli argomenti dei quali egli auspica che i ragazzi imparino l'alfabeto o almeno avvertano lo stimolo intellettuale possono essere davvero numerosi e diversi. Certamente anche importantissimi, come ad esempio la Tettonica delle placche. Ma comunque meno interessanti del nodo - direi quasi del "conflitto" didattico-culturale - che questa preoccupazione rivela: probabilmente l'insegnante di scienze è convinto di trovarsi in uno "snodo" privilegiato dei canali sociali di trasmissione delle informazioni e della cultura; a lui la legge a rigore fa obbligo di trattare temi scientifici importanti e spesso centrali, sicuramente molto disparati (come si è già detto) per oggetto, metodi, linguaggi. Da un lato questo obbligo viene avvertito senza dubbio come un ingiusto fardello, ma dall'altro inutile negarlo - anche come una opportunità pressoché unica: se egli non parlerà di un certo argomento con grande probabilità ai ragazzi non capiterà mai più in futuro una simile occasione.

Di qua la tentazione spesso irresistibile (dove le SCIENZE non fanno piccolo cabotaggio ma si propongono obiettivi più ambiziosi) di costruire programmi particolarmente ricchi di contenuti, e soprattutto la difficoltà a rinunciare ad affrontare non tanto questo o quello specifico contenuto quanto, al limite, una o più delle discipline "formali" previste dal programma ministeriale. Quest'ultima ipotesi si può affermare con qualche sicurezza che sarebbe vissuta come una specie di sacrilegio, certamente con un robusto senso di colpa. In genere il conflitto cui si è fatto ora cenno - che ha comunque una sua nobiltà - viene risolto accollandosi (privatamente!) i costi della trasmissione senza porsi ulteriori problemi. Nel fare questa scelta (non si considera qui quella contraria, di chi "vola basso", ma che nasce in fondo dagli stessi problemi) tuttavia si sorvola di fatto su diverse e importanti questioni:

- 1) qualità effettiva della trasmissione, se si tratti cioè di una spolverata informativa o di un vero approccio formativo alla disciplina della quale s'intende fornire l'alfabeto;
- 2) natura di quel che dovrebbe essere propriamente il compito dell'insegnante di SCIENZE, se quello di un più rigoroso "divulgatore", omero quello di un "formatore", sapendo intanto e purtroppo che moltissimo della attuale struttura della materia e della cattedra opera in direzione della divulgazione, pochissimo in quella della formazione;
- 3) ripensamento dei tratti distintivi di quella che si vorrebbe fosse una "formazione" scientifica nella scuola

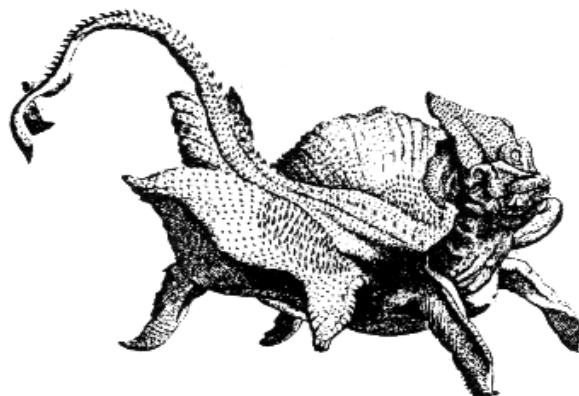
superiore, nel senso tuttavia di una formazione "possibile", e quindi non solo in generale e in astratto (si pensi alle tradizionali giaculatorie sul metodo scientifico, tanto per fare un esempio) ma nelle concrete e specifiche condizioni culturali e materiali da cui muove mediamente un insegnante di scienze in Italia (orario di cattedra in rapporto da un lato alla numerosità delle classi e dall'altro alla numerosità delle discipline effettive, gerarchia reale dei vari piani di studio in cui si inseriscono le SCIENZE, formazione di base del docente, livello di sviluppo concettuale raggiunto dalle varie discipline che dovrebbero essere insegnate in rapporto al loro ruolo formativo ecc.)

### Enrico Pappalettere

1. All'interno delle SCIENZE, se mai c'è stata in passato, manca ormai un'articolazione evidente. Le discipline sono presenti e giustapposte nella loro autonomia, e l'innovazione concerne quasi esclusivamente l'aggiornamento e l'ampliamento dei relativi contenuti.

Manca un lavoro di individuazione di *reti (alberi) di concetti "generali"* capaci di conferire un minimo di unità al discorso che può essere svolto in un quinquennio superiore. Queste unità dovrebbe essere ormai ricercata a un livello avanzato culturalmente, cioè ponendosi in sintonia con il dibattito che oggi investe l'insieme delle scienze della natura, e non accontentandosi di quella unità appalente che viene suggerita dai rapporti di servizio o di uso che una disciplina intrattiene con i concetti di un'altra fondamentale e con cui viene valentia e confusa (per es. reazioni redox in generale e reazioni di estrazioni di energia utile in biochimica, comportamenti chimico-fisico generale dei gas e fenomeni atmosferici ecc).

2. La visione fornita in passato dalle scienze naturali potev, essere una visione della scienza in generale e dalla cultura ne suo insieme, una visione dell'uomo e del suo ruolo in relazione agli altri uomini e alla natura, una visione della natura nella sua globalità. Oggi alle difficoltà sopravvenute su ciascuno di questi piani seguono in genere la rinuncia ad uno sforzo di ricerca di nuove categorie unitarie e la tendenza a rifugiarsi nell'approfondimento tecnico-disciplinare. Nella giustapposizione dei contenuti disciplinari s'inserisce a volte l'autore del manuale, prediligendo un taglio a un altro, certi accenti ed omissioni ad altri, e lasciano al docente l'altra funzione attiva di una scelta basata più sulla intuizione di un'affinità col testo che non sulla consapevolezza dei fondamenti di quella scelta.



# Cronaca di un epilogo

Ho partecipato all'ultima fase dell'attività della commissione Brocca per i programmi di biologia, come rappresentante del CIDI.

In questi casi ci si interroga segretamente sui criteri del reclutamento dei commissari. Del mio sapevo: la segnalazione al CIDI nazionale da parte di un suo membro sulla base di una reciproca stima professionale. La lusinga è stata breve e inconsistente, di fronte alla certezza dei cento più "esperti" di me lasciati fuori. Ma tant'è, bisogna pur scegliere e qualche volta le scelte non sono perfette. Degli altri sapevo soltanto che in parte erano neofiti come me e in parte commissari fin dalla prima ora.

L'idea mi era parsa buona: i vecchi ad assicurare una preziosa continuità e i nuovi a garantire un punto di vista meno cristallizzato. La soluzione più saggia in un'attività conclusiva di revisione.

Chissà perché queste considerazioni si univano alla convinzione che il nostro lavoro sarebbe durato, come nelle fasi precedenti, qualche mese. La sorpresa più grande è stata perciò sapere che avremmo dovuto chiudere nello spazio di due tornate di un paio di giorni ciascuna, per poter consegnare la bozza definitiva all'on. Brocca il 26 novembre.

Il senso di autentico sollievo, procuratomi da un temperamento pigro e riservato, si è dovuto misurare con il fastidioso sospetto che il tempo messo a nostra disposizione non fosse adeguato all'obiettivo di una revisione, almeno come io potevo immaginarmela, e che quindi lo scopo del nostro lavoro potesse essere un altro. Solo un retro pensiero, all'inizio. Non v'è dubbio inoltre che la grande ristrettezza del tempo rende difficile inserirsi in un contesto di questo genere: si rischia di non prendere le giuste misure del "sistema" in cui si è capitati e di sovrapporvi aspettative e funzioni improprie. Questo fatto crea disagio e disorientamento. D'altra parte essere uno del tutto nuovo facilita il sensorio permettendo di cogliere aspetti della situazione e segnali che forniscono con un po' di fatica informazioni preziose per capire dove ci si trova e con chi si ha a che fare.

Anch'io ho sperimentato aspettative che si sono via via rivelate senza fondamento, con una accelerazione esasperata e innaturale perfino per un gruppo di lavoro promosso dal ministero. Dopo quella di una maggiore durata, la mia seconda aspettativa riguardava i criteri della revisione del programma ereditato dalla precedente commissione. Avrei trovato normale e desiderabile che il nostro contributo si inserisse all'interno di un quadro di ipotesi di lavoro, di carattere culturale e didattico, intorno alle quali dibattere e compiere delle scelte. E avrei trovato naturale che, soprattutto in questa fase, si manifestasse il ruolo di raccordo e di memoria "storica" dei vecchi rispetto ai nuovi. Nulla di tutto questo. Davanti a noi c'era soltanto un "prodotto" già confezionato, erede discusso della precedente sessione. Se la revisione dovesse riguardare l'idea stessa di programma e di cultura biologica per un biennio che in quel prodotto si era materializzato, e alla

luce di quali altri punti di vista; oppure se in questione fossero solo aspetti marginali e incoerenze secondarie di un disegno da serbare immutato, ecco questo non veniva chiarito. Né il ministero si era preoccupato di inviare ai commissari del materiale informativo, neppure il testo del programma da revisionare. Forse pensava che non fosse utile e opportuno, ovvero che questo compito spettasse al CIDI, o all'UCIIM o a La Nuova Secondaria o a qualunque altro ente o associazione avesse espresso il proprio commissario.

Io mi sono convinto che il ministero non abbia la minima sensibilità culturale per considerare desiderabile, e addirittura la sufficiente capacità organizzativa per considerare fattibile un'operazione banale come questa. Chi di noi perciò aveva potuto o voluto informarsi per suo conto lo aveva forse già fatto, utilizzando materiali comparsi su riviste comunque "private", a meno di non voler considerare ormai La Nuova Secondaria come l'"organo" sempre più autorevole del M.P.I.

Altri si sono sforzati di capire sul momento. Ma tutto questo non è servito a superare in misura significativa la casualità e l'eterogeneità dell'assemblaggio, anche dopo una fase preliminare di discussione intesa più che altro a cercare un denominatore comune nello stesso oggetto del confronto. In realtà alcuni criteri per orientare il nostro lavoro ci sono stati offerti: un signore molto gentile, coordinatore del cosiddetto Gruppo Ristretto, ci ha consegnato prima dell'inizio della discussione una sorta di ordine di servizio, ossia uno schema entro cui inserire le varie parti della bozza finale (contenuti prescrittivi - riducendone la mole se possibile - obiettivi, note esplicative ecc.), aggiungendo che l'unico limite alla libertà del confronto sarebbe stato quello di non poter fare alcun riferimento al lavoro più o meno concomitante delle altre commissioni (scienze della terra e laboratorio fisica/chimica). Si è trattato della terza aspettativa, forse ingenua e sicuramente molto tradizionale, delusa senza rimedio fin dalle prime battute. Sapevo che l'esperienza fatta in precedenza dalla commissione allargata agli esperti di tutte le discipline sperimentali non era stata positiva; tuttavia non riuscivo a capire come si potesse eludere il problema degli inevitabili rapporti tra i contenuti - tutti prescrittivi e tutti destinati a durare decenni - dei diversi programmi delle scienze sperimentali, e soprattutto quello di una comune ispirazione culturale e di una omogenea impostazione didattica. Soprattutto nell'occasione di una riforma generale dei programmi difficilmente ripetibile. A mia consolazione la notizia che un supercomitato avrebbe provveduto a confrontare e integrare le varie proposte. Stabilite così le coordinate generali, di metodo, comuni a tutti i gruppi di lavoro, quelle "particolari", ovvero la rotta da seguire nel gruppo di biologia, ci sono state fornite dal nostro coordinatore: egli avrebbe garantito il raccordo con la precedente sessione e la salvaguardia di un punto di vista che fin dall'inizio si voleva prevalente.



In effetti, mi appare sempre più chiaramente, dopo i primi giri di opinione, che il vecchio impianto viene difeso con ostinazione. E' una posizione legittima, ma la si evince non tanto da dichiarazioni esplicite e argomentazioni di merito, quanto dal fatto che, di fronte a proposte di spostamenti, cancellazioni, inserimenti di termini e concetti, il coordinatore prende a sottolineare con singolare insistenza che le "esigenze" espresse nei vari punti del progetto da revisionare devono essere "comunque" salvaguardate: ogni proposta di mutamento appena significativa deve cioè "ridefinirsi" in termini tali da non negare le scelte e l'impostazione del progetto da rivedere (confesso di avere stentato a capire il senso di questi continui richiami e di aver cominciato a chiedermi che cosa ci stessi a fare in quella commissione).

Le "esigenze" alle quali si richiama il coordinatore si riferiscono alla risposta che i contenuti e il taglio della stesura precedente darebbero ai problemi derivanti dalla eterogeneità dei canali di formazione e quindi dei gusti culturali e delle tendenze didattiche dei docenti italiani di scienze. Di tali tendenze la maggioranza, che intanto si va profilando, dà per scontata la geografia come un dato affatto ovvio. Un programma di biologia deve dare a tutti la possibilità di muoversi al suo interno grazie a un impianto abbastanza "neutro", capace di adeguarsi e riflettere la cultura disciplinare media della categoria, senza tentare operazioni "pedagogiche" di orientamento. Il progetto già scritto avrebbe queste caratteristiche, pertanto ogni scelta tesa a privilegiare un certo campo di contenuti e una certa impostazione didattica (per es. tutto ciò che è più coerente con un percorso che parte dal "macroscopico") si configurerebbe come una limitazione della libertà dei singoli docenti. A loro compete il diritto di scegliere l'itinerario più consono appunto ai propri gusti e alla propria formazione.

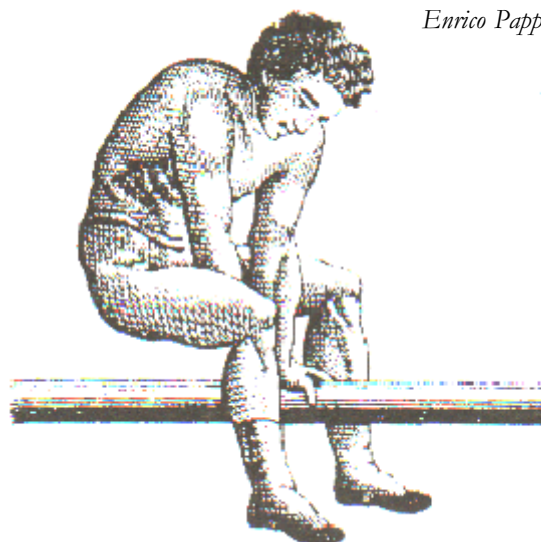
La mia quarta aspettativa, di un confronto anche aspro ma culturalmente aperto e dallo sbocco non preconstituito, viene decisamente demolita. Fra tutte è quella che in me riconosco più candida e perciò anche cocciuta: mi porterà a una serie di interventi inutilmente polemici, visto che la polemica è utile se sposta qualcosa di significativo in interlocutori disponibili. A fatica dunque riesco a capire alcune cose: il riferimento reale e ideale del programma è l'insegnante, mentre non è rintracciabile in alcun momento un interesse didattico vero per gli allievi, per i problemi posti dalla loro età e dai processi di apprendimento con i quali si deve misurare lo sforzo di non tradire le strutture concettuali della disciplina; il problema didattico viene delegato ai singoli insegnanti, cosa che appare ovvia per quanto concerne la fase creativa della realizzazione in classe del programma, ma che non esonera una commissione di studio dal compito, a mio avviso istituzionale, di fornire un orientamento fondato sui dati della ricerca didattica e del più ampio dibattito culturale; il richiamo alla libertà del docente, la quale è di per sé un principio etico-politico, copre quindi un vuoto su questo terreno; la rimozione vera e propria della figura dell'allievo si esprime anche nella incapacità di ridimensionare la mole dei contenuti del programma, auspicata perfino dal Comitato Ristretto e sicuramente ragionevole se si pensa al tempo realmente disponibile in un anno scolastico: in effetti, viene enfatizzata la funzione informativa di un corso di base ed è semplicemente ignorato il ruolo del lavoro connesso alle verifiche, a una

quota minimamente significativa di laboratorio, alla gestione dei ritmi e delle modalità di apprendimento spesso non lineari di un quindicenne; le indicazioni metodologiche fanno esplicito riferimento alla possibilità di percorsi alternativi, ma senza chiarire in ragione di quali criteri, interni alla disciplina e insieme didattici questi percorsi potrebbero variare.

Il progetto che la maggioranza approva viene ritenuto autoevidente nella sua logica interna, tant'è che di questa non si parlerà in nessuna parte dei documenti; la presunzione non so quanto innocente o maliziosa di una sua "neutralità", non riesce a mascherare il fatto che il progetto da (non) revisionare fa delle scelte e si schiera, come sempre accade nelle vicende di questo mondo: come considerare neutrale la "prescrizione" di svolgere l'argomento delle biomolecole e del metabolismo ignorando con sufficienza le argomentazioni contrarie a questa scelta? Come definire se non singolare l'idea di modello citata nelle note esplicative al punto C, laddove si suggerisce di ricorrere ad "appropriati modelli, per superare i problemi legati all'eventuale mancanza di adeguate basi chimico-fisiche"? Come valutare una impostazione che non nasconde di far discendere in fin dei conti gran parte del valore educativo dell'insegnamento della biologia dal fatto di poter trattare del primato culturale dell'uomo, del suo "stato di salute e di malattia" (leggi tossicodipendenze e AIDS), del suo ciclo biologico (leggi sessualità e procreazione), dell'impatto delle biotecnologie e delle emergenti implicazioni "bioetiche"?

Un corso di biologia concepito come una sorta di task force informativa destinata a costruire un filtro critico e morale nei giovani rispetto alle sparate giornalistiche e televisive sui temi di moda e di attualità. Non è un caso che, nel testo da emendare, biotecnologie e bioetica figurino addirittura nell'elenco dei contenuti: soltanto l'evidente impossibilità dei docenti di fare riferimento a un corpo consolidato e accreditato di conoscenze manualistiche convince la maggioranza a spostare il richiamo a queste tematiche all'interno delle note esplicative (lett. E), stemperando il ruolo educativo del docente di biologia in quello più generale della comunità scolastica. La biologia come mirabile costruzione intellettuale della natura vivente, capace di per sé di tessere le lodi della specie umana al cospetto del creato, e di essere formativa e educativa, deve essere apparsa a molti una visione forse troppo laica e troppo arida.

*Enrico Pappalettere*





# La cultura, le scienze, l'anima, il corpo

*"Se la cultura fosse una persona, secondo me, le scienze come la storia, la filosofia o la letteratura ne formerebbero il cuore e tutti i membri interni, le conoscenze scientifiche invece gli arti e i sensi, per esprimere all'esterno tutto ciò che è celato nel suo animo..."*. (Monia, 5 liceo scient.)

Il tema di un insegnamento delle scienze che produca cultura, e la questione preliminare di che cosa si debba intendere per cultura scientifica paiono a molti un terreno particolarmente "scivoloso": vi si corre infatti il rischio di sollevare fumo nascondendo un improbabile arrosto e di fornire tutt'al più qualche suggestione senza incidere però immediatamente sulla didattica quotidiana. Non sorprende perciò la diffidenza con la quale molti colleghi guardano a questi argomenti e alle riflessioni (come si dice in gergo) offerte dalla tribuna di un convegno o dalle colonne di un bollettino. Del resto anche l'autore della riflessione di turno cova il sospetto di star friggendo aria invece di occuparsi di cose concrete. Eppure questa faccenda della cultura scientifica continua ad apparirmi molto reale, molto quotidiana, molto vicina alla sfera di quei privati sentimenti di insoddisfazione che accompagnano certi bilanci del nostro lavoro. Me ne sono convinto ancora di più dopo aver letto i temi svolti da una ventina di ragazzi di quarta e quinta liceo scientifico sulla base di una traccia da me proposta alla collega di italiano e che di seguito trascrivo:

*"E' diffusa la convinzione che la scienza e la tecnologia, nonostante il condizionamento esercitato fino nei dettagli sulla nostra vita pratica, abbiano in realtà per i singoli uno scarso peso culturale, come se le conoscenze, le scoperte e le realizzazioni che esse garantiscono rimanessero "sulla nostra pelle", scendendo molto faticosamente nel mondo delle nostre idee. Esponi il tuo punto di vista su questa contraddizione, rapportandolo da una parte alla tua idea di cultura, dall'altra alla tua esperienza scolastica, in particolare a quella compiuta in area scientifica".*

E' difficile dire se la stessa formulazione del tema celi qualche ambiguità o addirittura tesi precostituite. In effetti il suo scopo era semplicemente quello di ottenere un punto di vista abbastanza sincero da allievi giunti al termine o quasi della scuola superiore. Quel che segue è il documento di un personale itinerario di lettura dei temi dei ragazzi, costruito mediante citazioni anche molto estese dagli elaborati e i commenti sollecitati dalla lettura.

## Due stereotipi

Nelle argomentazioni dei ragazzi si evidenziano subito alcune costanti. La prima è lo stereotipo delle due culture, espresso in una forma caratterizzata da riferimenti e locuzioni tipicamente scolastici:

*"Soprattutto in Italia, e in generale in Europa, forse perché culla della cultura sovrappiù letteraria, l'idea di cultura va a combaciare con quella di conoscenze umanistiche..." oppure "Fin dall'antichità lo studio dei classici e l'arte della retorica, hanno costituito l'ideale*

*della cultura. Anche oggi sono rimaste queste concezioni della conoscenza che portano la gente a ritenere colto solo chi possiede una consistente formazione mentale letteraria o filosofica.... "*

Tutti i ragazzi riconoscono facilmente i tratti convenzionali di questa concezione da tempo saldamente innestata nel cuore del senso comune, e cercano di spiegarsene la ragione alla luce di ciò che gli studi di latino e italiano in particolare, ma anche di storia e filosofia hanno fatto intravedere loro in termini di genesi della cultura e di valori legati a forme specifiche del sapere. Come si rapportano i ragazzi rispetto a questa visione dell'universo culturale? La larga maggioranza cerca di smarcarsi da essa perché ne avverte la parzialità, ma per questa operazione occorrerebbe un sistema di riferimento, cioè una propria idea di cultura, possibilmente meno schematica e asfittica di quella che si vorrebbe criticare. In molti allievi questa idea non esiste, neppure in abbozzi rudimentali, ovvero esiste una visione tutta quantitativa e aritmetica:

*"...cultura è l'insieme di tutte le nozioni che si possiedono..., di comportamenti, di esperienze e di cognizioni acquisite dall'uomo fin dalla nascita".*

In questo senso tutto è cultura, certamente anche la scienza e la tecnologia, inoltre, e coerentemente, un connotato dell'individuo colto è l'apertura mentale, la disponibilità alle esperienze più diverse, per cui

*"...le discipline umanistiche e scientifiche si debbono coordinare nell'esperienza del singolo... Lo scibile non è diviso in cassetti ma composto da elementi che insieme concorrono all'educazione dell'animo umano... la scuola ideale è la mescolanza di entrambe le discipline, un giusto equilibrio tra le une e gli altri, volto a dare una cultura panoramica " e infine " E' meglio sapere un po' di tutto che tutto di poco "*

conclude saggiamente un'allieva, con l'efficace brevità dello stile proverbiale. Ma è difficile vedere in queste frasi più dell'affermazione di un astratto principio eticopedagogico, introiettato passivamente nel contesto dell'istituzione scolastica assunta come modello. Una conferma è data dal fatto che in tutti questi allievi appare scontato il riferimento alle etichette disciplinari nel ragionare di cultura. Questa idea sommativa e compartimentata deriva abbastanza naturalmente dalla mancanza pressoché assoluta di esperienze di linguaggi e codici intercomunicanti, di discorsi trasversali alle discipline o di frontiera. In altri temi appare invece lo sforzo di tessere un ragionamento più articolato, volto a chiarire la propria posizione rispetto all'affermazione centrale della traccia proposta ossia la difficoltà della scienza e della tecnologia a scendere nel mondo delle nostre idee. Emerge allora un'altra costante, che consiste in una immagine della scienza per cui essa si confonde a tutti gli effetti con la tecnologia (che del resto non figura come "materia" in un piano di studi liceale e non si offre pertanto a una

distinzione neppure convenzionale agli occhi dello studente); il compito di entrambe è quello di migliorare la qualità della vita e risolvere problemi pratici, e un tale scopo ne definisce tout court la natura. In quanto alla importanza culturale di scienza e tecnologia questi ragazzi si dividono tra coloro che la negano e coloro che la sostengono. Li accomuna una identica incapacità di individuare un senso più generale e profondo del pensiero scientifico. Occupiamoci prima dei sostenitori del valore culturale della scienza:

*"Che cosa è dunque la cultura se non un mezzo per migliorare la qualità della vita? sarebbe infatti inutile pensare ad una cultura fine a se stessa."*

*"...cultura è ..la capacità di riflettere (sulla base del possesso di nozioni) per arrivare a un miglioramento di tutta la società. Ma questo significa che per cultura si debba intendere la capacità di essere utile e quindi le materie scientifiche, che poi diventano tecnologia, sono più aderenti al significato di sapere: non solo esse insegnano o seguire un filo logico, cosa praticamente impossibile nelle materie umanistiche...."*

*"Personalmente non ritengo giusta questa distinzione perché pone le materie tecnico-scientifiche un gradino più in basso rispetto a quelle umanistiche che godono di un "rispetto" intellettuale molto maggiore; infatti tutti i ritrovati che la tecnica ci mette a disposizione sono considerati come semplici utensili che ci permettono di semplificare la vita e di aumentare il tempo da dedicare alle materie teoretiche. Non possiamo inoltre dimenticare che questa concezione della cultura svaluta anche il lavoro di uomini come Watt, Fermi e molti altri che hanno dedicato la vita a darci ciò che abbiamo..."*

Qualunque insegnante di scienze si sarà imbattuto decine di volte in affermazioni come queste, che danno voce a dei notissimi luoghi comuni. Ma il punto è proprio questo: chi fa il nostro lavoro non può far finta di nulla di fronte a un modo di vedere, diciamo così, la scienza, che sostanzialmente rimane immutato dopo cinque anni di studi liceali, dato che i ragazzini di prima identificano nello stesso modo -provare per credere- lini e natura dell'indagine scientifica. Solo il linguaggio si fa col tempo più articolato (non sempre più corretto), ma per esporre gli stessi concetti.

Eppure -mi dico- nelle nostre lezioni non ci capita spesso di parlare di elettrodomestici e altri aggeggi per semplificare la vita che la scienza avrebbe lo scopo di concepire, ovvero dei grandi personaggi che a questo avrebbero dedicato pezzi più o meno grandi della loro esistenza. Di più, neanche sapremmo farlo. Molto probabilmente neppure affrontiamo, come a volte dovremmo, il tema generale della natura e del ruolo sociale della scienza. Parliamo semmai di fenomeni e di leggi, di frammenti di realtà naturale di cui vorremmo che i nostri allievi imparassero che si possono imbrigliare nelle reti descrittive, esplicative e forse anche predittive di modelli generali. Ci lasciamo un po' andare quando si tratta di esaltare le capacità euristiche del metodo scientifico, e certamente non perdiamo occasione per porre l'accento sui caratteri di fantasia, creatività, logica implicati dall'attività di esplorazione dei territori naturali mediante l'ampliamento delle mappe che li descrivono, e che comprende l'ideazione di sistemi di simboli, di meccanismi, di fenomeni di relazioni di integrazione ecc.. Cito solo alcuni esempi di ciò in cui consiste, o vorremmo che consistesse, il nostro

lavoro di insegnanti di scienze, per sottolineare come pressoché nulla di tutto questo affiori nelle riflessioni di ragazzi giunti al termine del liceo, spesso provvisti di una buona valutazione nelle materie scientifiche e comunque di una positiva disposizione al loro studio.

La prima inevitabile considerazione da fare è che l'insegnamento non è in grado di connettere nella testa degli studenti la "fisica" con la "metafisica", l'apprendimento di sistemi di nozioni con la logica che ne sottende la produzione e l'interazione con altre forme sociali di conoscenza e di azione. Tutto lascia pensare che l'insegnamento scolastico, di qualunque disciplina, si inserisca in schemi mentali precostituiti, riferibili non tanto a singoli aspetti del reale quanto ad una forma generale in cui i ragazzi calano i vari concetti e modelli proposti dai singoli insegnamenti. Due di questi schemi, che bisognerebbe cominciare a considerare vere e proprie "metapreconcezioni" senza più snobbarli come superati o didatticamente ininfluenti, sono quello delle due culture e quello della identificazione della tecnologia con la scienza. Quel che sconcerta non è tanto il fatto che tali schemi esistano (al contrario), quanto che cinque anni di studi li lascino immutati o addirittura -è il mio sospetto- li rinsaldino, producendo un serio impoverimento dell'impatto culturale di ogni insegnamento, ma in particolare, e per ragioni facilmente intuibili, di quelli scientifici.

#### **Hanno le scienze valore culturale? Nuovi luoghi comuni**

Conviene a questo punto prendere in considerazione il punto di vista di quei ragazzi che manifestano una decisa perplessità circa il valore culturale delle scienze. Alcuni prospettano teorie "parziali":

*"La cultura scientifica dataci dalla scuola è minima rispetto a quella che occorre per essere veramente consapevoli di ciò che diciamo; il programma che svolgiamo di italiano, filosofia ecc. ci permette invece di poter già avere idee personali."*

dice un'allieva di quarta, individuando la causa dell'handicap culturale delle scienze in un dato reale e percepito da ogni studente, ossia la limitatezza di spazi orari patita dalle materie scientifiche;

*"Secondo il mio parere la scienza e la tecnologia hanno per taluni scarso valore culturale, non solo perché ormai le scoperte scientifiche sono all'ordine del giorno e quindi non fanno più scalpore come accadeva in passato, ma anche perché oggi c'è una volontà generale che considera queste materie non accessibili a tutti, discipline d'élite." "...è difficile pensare che il teorema di Pitagora o la formula dell'acqua siano cultura in senso oggettivo. Penso che in un paese come il nostro che ha grandi e gloriose tradizioni storiche e letterarie sia normale pensare a scienza e tecnologia come appartenenti ad una cultura soggettiva, ad una cultura di qualche persona appassionata alla materia."*

*"Solitamente noi giovani tendiamo a prediligere le discipline che comprendiamo meglio e ad abbandonare quelle che richiedono più impegno e nelle quali non riusciamo a immedesimarci. Credo che così nasca il rifiuto della scienza come sapere vero, nonostante le sue capacità euristiche."*

Ci sono molti motivi d'interesse nei giudizi riportati: uno sta nella sottolineatura ripetuta della difficoltà ad apprendere i concetti scientifici, connessa a una loro dichiarata

astrattezza, tanto da far apparire "più facili" le discipline letterarie e da indurre sentimenti di rifiuto ed estraniamento per quelle scientifiche. E' senza dubbio un altro stereotipo, questo del concetto scientifico come concetto tipicamente astratto; esso viene richiamato in termini un po' diversi da un'altra allieva:

*"Sin da quando sono nata lo squillo del telefono, mia madre che parlava a una cornetta di plastica, le note della quinta sinfonia di Beethoven che uscivano da una "scatola forata" non mi sono mai sembrati misteri o curiosità. Il mio interesse è nato pochi anni fa quando mi sono chiesta come sia possibile tutto ciò... agli esami di terza media feci una ricerca sull'energia atomica e da allora so... come funziona un reattore nucleare, ma come il telefono riproduca la voce di una persona lontana centinaia di km è per me ancora un mistero... Ho scelto questa scuola perché fin da piccola ho desiderato conoscere i segreti delle scienze naturali... In parte sono stata delusa da questa scelta perché mi sono resa conto come poco la scuola sia vicina alla realtà di ogni giorno.. La scienza è trattata.. in maniera troppo teorica.."*

Trovo chi ci sia un fondamento in queste dichiarazioni di delusione rispetto all'esperienza scolastica, poiché è vero che concetti, leggi e modelli insegnati si muovono quasi sempre sul terreno delle enunciazioni generali, senza prospettare sviluppi e implicazioni di carattere pratico-tecnologico. Anche per questo appare sorprendente l'identificazione scienza-tecnologia operata dai ragazzi, ma chiarificatrice circa il ruolo secondario svolto in questo caso dalla scuola rispetto ad altri mezzi che invece contrabbandano esplicitamente questa identità.

D'altra parte la dialettica tra l'astratto e il concreto nell'insegnamento delle scienze costituisce un reale problema di natura culturale e didattica, ma che si risolve introducendo corposi riferimenti ad applicazioni tecnologiche di leggi e principi generali, anche se una esemplificazione un po' più ricca, mirata e aggiornata, sarebbe senz'altro positiva. Ciò non toglie che la stragrande maggioranza degli studenti viva questa contraddizione tra astrattezza e concretezza, e la viva nei termini schematici e paralizzanti che emergono dai loro giudizi. Sarebbe un obiettivo nostro, e in generale della ricerca didattica, riuscire a far emergere e quasi "toccare con mano" la concretezza di ciò che ai ragazzi appare astratto, al di là della dimensione tecnologica.

Merita attenzione l'altra faccia, anch'essa abbastanza nota, di questo stereotipo, che consiste nell'intendere lo sviluppo scientifico come una lineare sequela di "scoperte", in genere di utili marchingegni, non più capaci di provocare "scalpore": un'idea che ribadisce, se ve ne fosse bisogno, l'origine tutta extrascolastica e massmediologica di questa immagine della scienza. Il sentimento di delusione nei confronti della scuola è rivelatore di un'aspettativa che nasce appunto da uno schema mentale precostituito e profondamente introiettato. Da notare a margine come in questi studenti predomini un immaginario di tipo fisico, mentre latita quello chimico e sicuramente non trovi il minimo spazio quello biologico, a segnalare probabilmente una immaturità dei processi di trasposizione delle biotecnologie nella sfera simbolica dell'immaginario collettivo.

Altri temi spiegano lo scarso valore culturale delle scienze avanzando ipotesi più generali, rispetto alle precedenti:

*"Scienza e tecnologia sono rami della nostra cultura ancora troppo giovani e in continua evoluzione per essere considerati caratteri determinanti in quell'insieme di conoscenze, costumi e tradizioni con cui s'intende cultura di tutti.."*

*"Se la cultura fosse una persona, secondo me, le scienze come la storia, la filosofia o la letteratura ne formerebbero il cuore e tutti i membri interni, le conoscenze scientifiche invece gli arti e i sensi, per esprimere all'esterno tutto ciò che è celato nel suo animo... l'interiorità e i sentimenti di una persona sono molto più importanti delle sue azioni a livello pratico, e personalmente mi sento molto più realizzata dopo aver letto una poesia che dopo aver studiato una serie di nozioni scientifiche... Tuttavia non escludo le conoscenze scientifiche dall'ambito della cultura perché un uomo non ha il diritto di vivere solo per se stesso, ma deve vivere anche per gli altri e impegnarsi a rendere migliore la vita propria e altrui. Le scienze forniscono gli strumenti per facilitare la vita a livello pratico, le discipline umanistiche per arricchire l'uomo, e quindi migliorano il suo rapporto con gli altri, a livello morale..."*

*"Gli argomenti scientifici vengono insegnati come se fossero qualcosa di astratto e quindi molto spesso noi alunni siamo spinti ad imparare in modo meccanico e quindi improduttivo nozioni di matematica, fisica e chimica senza renderci conto che quello che ci viene insegnato fa parte del nostro mondo. Invece siamo propensi a leggere poesie e romanzi che ci permettono di confrontare le nostre idee con quelle degli altri, infatti la conoscenza del pensiero di altre persone consente all'uomo di conoscersi più intimamente e profondamente e di elevarsi moralmente.*

*Non credo che le materie scientifiche possano avere una tale utilità per la crescita morale e per la n'attrazione di un individuo. Comunque "cultura" non significa avere una conoscenza limitata ad un solo settore.. Infatti se fosse stata privilegiata solo la cultura umanistica, come potrebbero essere stati scoperti vaccini per combattere pericolose malattie e come potrebbero essere stati inventati mezzi che oggi rendono più confortevole la vita umana? Se quelle nozioni di chimica o di fisica che oggi siamo costretti ad imparare contro la nostra volontà, non fossero state applicate per risolvere problemi riguardanti la vita quotidiana, la scienza non avrebbe ottenuto il livello raggiunto oggi. Quindi di importanza culturale non è soltanto la conoscenza perfetta, ma anche l'applicazione di concetti scientifici per risolvere problemi di vitale importanza possiamo dunque affermare che ogni tipo di cultura ha una sua dignità e utilità nella vita pratica di ogni giorno, ma solo a patto che l'uomo non perda la sua identità diventando un individuo al servizio della scienza spesso utilizzata anche in modo negativo, come ad esempio per scopi bellici o per strumentalizzare gli altri."*

E' difficile essere più chiari di queste allieve di quinta liceo circa il senso che a loro avviso è possibile attribuire alle scienze (1). Nelle loro parole non mancano inoltre per un insegnante spunti per una riflessione autocritica. Tra le affermazioni che più mi colpiscono c'è tuttavia quella secondo cui esse stentano a sentire parte del loro mondo le conoscenze scientifiche che devono imparare in effetti è un'affermazione forte e senza appello di estraneità totale, e non semplicemente di una decisa scelta culturale riconducibile a gusti, attitudini e propensioni individuali. Anche se non è impossibile trovare opinioni analoghe rispetto, che so, alla letteratura o al latino o alla storia, rimane secondo me il fatto che si tratta di eccezioni legate -queste sì- ai gusti e alla storia scolastica personale, ma non a un disconoscimento di valore in linea di principio. Invece nel caso delle scienze sono comuni le posizioni che, a vari livelli, negano loro un senso per la propria e altrui formazione, una influenza profonda, significativa

sul mondo delle idee di una persona che non sia toccata da una speciale (e soggettiva) passione. Mi sembra che il nucleo portante di questa posizione sia la convinzione che solo con le discipline umanistiche sia possibile un autentico "pensare": la sollecitazione che può nascere dallo studio di un poeta, un filosofo, un romanziere ecc., dà il via ad un "confronto" di idee che stimola e accresce la conoscenza di se. Il se che conta è quello del "cuore e degli altri membri interni": il se dei sentimenti, delle emozioni, delle motivazioni delle proprie azioni. Dice un'altra allieva:

*"..entrambe le materie (umanistiche e scientifiche) sono indispensabili ma purtroppo incommensurabili tra di loro.. la cultura scientifica insegna come vive l'uomo, quella umanistica perché. Forse l'uomo si interessa di più al suo progresso psicologico e sentimentale (io per prima):...."*

Le scienze sono solo "nozioni", che alcuni dichiarano di apprendere in maniera coatta e infelice, ma non riescono a promuovere questo confronto di idee o, in altri termini, non riescono a toccare la sfera della soggettività dell'allievo. Segnano piuttosto il dominio dell'oggettività, indispensabile a un tipo di conoscenze destinate a controllare e modificare a vantaggio dell'uomo la realtà naturale. La scienza, dunque, altro non è che l'insieme delle sue nozioni, e queste vanno "applicate" come strumenti per risolvere problemi pratici.

### Una metafora curiosa

La metafora della persona/cultura e delle scienze naturali/arti + sensi esprime a mio avviso con grande efficacia questa concezione, suggerendone una lettura a più strati. Intanto, e a un primo livello, se le nozioni sono applicate dagli scienziati sfuma nell'indistinto il processo creativo che le ha prodotte. Esse sono "date", come si dà alla esperienza di ciascuno il proprio corpo (il quale resta, degli "oggetti" di continua frequentazione, quello che conosciamo di meno e temiamo di più, nonostante si vada dicendo che ormai lo accettiamo, amiamo e pratichiamo dall'a alla zeta). Le conoscenze scientifiche sono perciò come un paio di gambe e di mani, o di occhi e di orecchie con cui è possibile fare mille cose diverse e bellissime, ma che la natura ci ha fornito gratuitamente per cui dobbiamo un minimo addestrare questi mezzi ma non certo costruirli. Nel contesto della metafora si coglie in realtà, a un secondo livello, un sentimento di sostanziale estraniamento da questi strumenti, cosa che non si può dire del "cuore e gli altri membri interni". Essi infatti sono un puro simbolo di qualcos'altro, avvertito come autentica espressione del se. Sottratti alla esperienza visiva e tattile in grado di oggettivarli, essi diventano l'immagine "poetica" della interiorità. Ma questa, a partire dalla nascita, viene plasmata dalle esperienze di relazione e si costituisce perciò come il luogo della propria identità, non caldissima spesso e certo non immune da altre e dolorose estraniamenti, ma certamente più forte e pregnante di quanto non lo siano due mani. La metafora della persona/cultura tradisce la visione delle cose che l'ha prodotta: la cultura appare scissa, come la persona, in anima e corpo, e se la prima abita nel cuore, in ciò che è insieme più inaccessibile e più familiare, il corpo-strumento (che notoriamente *abbiamo* e non *siamo*) svolge il compito di rendere possibile la crescita della coscienza e dell'io, e di

realizzarne i prodotti tra le altre persone. Tutta l'immagine è sorretta da un'idea francamente "spiritualista" della cultura umanistica, dove il concetto di umanesimo appare segnato in profondo da un antropocentrismo scolastico e senza sfumature, orgoglioso quanto convenzionale. Personalmente avverto la presenza di una miscela di luoghi comuni, idealismo crocianeggiante trasferitosi da tempo negli schemi del senso comune, spiritualismo cattolico, scoperte adolescenziali delle proprie "appartenenze" al genere umano: ma su quest'ultimo ingrediente non giurerei poiché non so più chi siano gli adolescenti di oggi. A un terzo livello la metafora rimanda all'immagine di un individuo sociale: le conoscenze scientifiche sono gli arti e i sensi, ma non solo e non tanto del singolo quanto dell'organismo sociale. Al suo interno alcuni, il ceto separato, elitario e sempre un po' esoterico degli scienziati, si occuperanno di migliorare le condizioni di vita e favorire così indirettamente un generale sviluppo delle idee e del livello etico, in breve della cultura in senso proprio. Una metafora densa dunque, di significati sovrapposti e soprattutto di scissioni.

### Ancora uno stereotipo, non solo dei ragazzi

Una possibilità di riscatto per le scienze è intravista da un ottimo allievo di quinta nella seguente prospettiva:

*"...la filosofia è, mio avviso (e senza dubbio) il vertice delle investigazioni umane. Ritengo infatti che problematiche esistenziali morali ed etiche siano un ineludibile passaggio obbligato per trasformare Ad es.) un sapere eminentemente pratico come quello scientifico in vera e propria cultura. Ho infatti sentito dire da alcuni uomini di scienza che, specialmente in questi ultimi tempi, gli scienziati e i ricercatori quando si trovano di fronte ad una grande scoperta sono assaliti da dei dubbi che le loro conoscenze scientifiche purtroppo non sanno risolvere; mi riferisco cioè al dilemma se sia davvero un bene divulgare scoperte che, se usate arbitrariamente, avrebbero effetti disastrosi. Forse quindi è necessario considerare la scienza non solo nel suo aspetto pratico, ma anche in relazione ai risvolti etico morali a cui deve far fronte; alla luce di questa, per certi versi nuova visione di questa "disciplina" penso che essa debba essere, a buon diritto, considerata cultura."*

E' facile riconoscere in questo giudizio l'ennesimo stereotipo, rintracciabile facilmente anche tra gli adulti acculturati e tra gli insegnanti di tutte le discipline. Esso si rivela alquanto infido nell'insegnamento delle scienze, perché capitare di percorrere la scorciatoia consistente nel trattare le implicazioni etiche di certi snodi dello sviluppo scientifico, nel tentativo di dare maggiore nerbo culturale ai contenuti o (cosa più probabile) di avvicinarli di più alla sensibilità degli allievi. Lo stereotipo presenta due facce: da un lato esso ribadisce che cultura è solo ciò che pone al centro l'uomo e i suoi problemi "spirituali", dall'altro che scienza e tecnologia entrano nel mondo della cultura se, e solo se, diventano l'oggetto di un dibattito sui fini e sulle implicazioni etiche: si pensi all'aborto, alla riproduzione in vitro, alle biotecnologie in genere, alla vivisezione, al controllo delle nascite, ai nuovi e sconvolgenti approcci comportamentali ai problemi della riproduzione della specie umana; oppure al tema delle armi e della distruzione dell'ambiente. Sono spesso gli unici terreni sui quali è possibile constatare la comparsa di tematiche scientifiche, biologiche in particolare, a livello del cosiddetto dibattito culturale e, a prescindere

dalla specifica disciplina scientifica coinvolta, la scienza nel suo insieme vi compare nelle vesti di una protagonista infida, di un'impresa carica di rischi di strumentalizzazione e distruzione.

### Forse è possibile sfuggire ai luoghi comuni

Solo in un paio di temi -vere mosche bianche- s'intravede la capacità, chissà dove maturata, di sganciarsi dalla zavorra di tutti gli stereotipi esaminati. In entrambi i casi non viene espresso il minimo dubbio nell'attribuire valore culturale alle scienze, ma le prospettive sono diverse:

*"..Lo spessore culturale delle scienze c'è, ma viene perduto quando si enfatizzano il lato pratico, le nozioni, l'aspetto "meccanicistico", tralasciando di analizzare le regole, i sistemi e i passaggi di questi, risalendo alle loro radici... e capendo veramente la scienza intesa come logica mentale allo stato puro... Si tende a formare bravi tecnici dimenticando che la matematica, base della scienza, è una filosofia, la logica, e sembra che l'aspetto filosofico della scienza sia stato perso anche dagli stessi addetti ai lavori. Infatti, anche scolasticamente, non solo questi non cercano di trovare collegamenti con il campo letterario ma addirittura nemmeno strettamente fra materie scientifiche; si crea un mondo a parte e gli studi diventano così frammentari e settoriali. Sembra che non si riesca a capire l'importanza dell'unità della cultura che solamente così può diventare un mezzo efficace e completo di sviluppo mentale e sociale... "*

Per questo allievo la fonte del valore culturale della scienza va individuata nella sua "filosofia": ma non intesa come contrastata e un po' retorica palestra di idee sulla natura dell'uomo e sul suo destino, quanto nel senso di insieme di regole, codici e logiche interni al suo procedere e che vengono identificate abbastanza dogmaticamente con la matematica, "base di ogni scienza". Al di là di questo riduzionismo matematico è possibile indovinare in trasparenza un potenziale interesse per -e in ogni caso la percezione di- una dimensione epistemologica delle varie scienze. Per usare ancora la metafora del corpo e dell'anima, è come se questo studente si rendesse conto che dietro l'"esteriorità" delle nozioni canonizzate dai manuali esiste l'"interiorità" della scienza: un insieme di idee e di regole di correlazione che sono in grado di generare quelle nozioni e, insieme, di svelare un vitale collegamento con le altre forme del pensiero dell'uomo. Pertinente mi pare la critica mossa al tipo di esperienza scolastica vissuta in ambito scientifico, e ugualmente interessante l'automatismo che impedisce a un allievo senz'altro intelligente di pensare che sforzi di unificazione culturale possano e debbano essere compiuti anche dai suoi insegnanti di materie umanistiche. Vediamo infine cosa sostiene la seconda mosca bianca:

*"La scienza e la tecnologia, se considerate in modo superficiale come strumenti al servizio dell'uomo sono per lo più considerate di scarso peso culturale: che peso vogliamo infatti dare a un elettrodomestico?... Per tentare di raggiungere qualche risultato dovremmo invece tentare qualche altra strada, potremmo ad esempio provare a fare uno studio del peso culturale della scienza e della tecnologia, prescindendo da quel significato antropico della cultura che comprende tutto ciò che è di dominio della mente umana e riferirsi a quel campo semantico più delineato e preciso di cultura inteso come ciò che aumenta la nostra conoscenza dell'uomo e del modo di quest'ultimo di rapportarsi con ciò che lo circonda. Scienza e*

*tecnologia non rimangono allora emarginate nella loro condizione di strumenti al servizio dell'uomo, ma assumono un significato ben più importante quando si comprendono i cambiamenti che queste portano anche nel nostro modo di pensare. Purtroppo nella scuola questo aspetto "umanistico" della cultura scientifica non è assolutamente sviluppato con la dovuta attenzione. A mio parere infatti un limite della scuola è quello di fornire una preparazione che è soprattutto informazione... con questo voglio dire che nella scuola s'insegna troppo ad essere "passivi" rispetto a ciò che dobbiamo per lo più imparare piuttosto che criticare.... "*

Non si può negare che dalle parole di questo studente si affacci inattesa la consapevolezza che il ruolo fondamentale della scienza non risiede principalmente nella produzione in sé di strumenti (idea sulla quale non risparmia qualche ironia), ma nella capacità di inserirsi nei processi di mutamento del modo di pensare il mondo, la realtà naturale, se stessi (anche, ovviamente, attraverso il cambiamento delle condizioni materiali della vita sociale indotto dagli strumenti). In questa capacità, e non nell'essere genericamente un'attività umana fra le altre, si fondano il suo valore culturale e il diritto di essere iscritta a pieno titolo in una dimensione umanistica. Altrettanto netto, e condivisibile, suona il giudizio espresso su una scuola che rimuove questa dimensione privilegiando un approccio "informativo", acritico e passivizzante, ai prodotti anziché ai processi della scienza

### Alcune domande per finire

Alla fine della lettura il buon senso suggerisce alcuni interrogativi: da cosa nascono gli schemi mentali esaminati? Perché rimangono sostanzialmente immutati nel tempo? Influiscono, e come, sull'apprendimento delle scienze? Non è facile né serio rispondere al di fuori di ricerche mirate su campioni adeguati. E' possibile formulare solo qualche impressione usando la propria esperienza professionale. Il meno che si possa dire è che questi schemi funzionano da filtro e da lente deformante all'interno dei processi di apprendimento: lasciano passare quel che li conferma e ignorano o modificano tutto ciò che troppo debolmente e marginalmente tenderebbe a contraddirli. Voglio dire che il modo normale di far lezione, con spiegazioni basate solo sui contenuti presentati secondo i canoni manualistici, viene senz'altro "Riconosciuto" come tipico dell'insegnamento scientifico e rafforza nei destinatari una percezione profonda della scienza che associa quest'ultima a un senso di freddezza, di preconfezionato di costituzionalmente additivo e progressivo, di distanza incolmabile dalla propria soggettività. Il tentativo di alcuni insegnanti di forzare i limiti dell'impianto manualistico per illustrare, poniamo, i problemi conoscitivi, filosofici, etici ecc. implicati da un certo argomento del programma, può essere vanificato da una sorta di inconscio e sottile rifiuto da parte dell'allievo, che non se ne lascia realmente toccare perché identifica quel tentativo come non appropriato alla natura di ciò che egli intende per scienza: una impresa umana garantita, ma anche appesantita dal criterio dell'oggettività; alimentata da una intelligenza dei suoi protagonisti vivida fino alla genialità, ma incapace di scaldarsi nell'attrito delle contraddizioni dell'esistenza dei singoli e delle società. E' forse questa visione che fa apparire fuori posto gli sforzi di cui parlavo, corpi estranei inseriti nel normale fluire del discorso manualistico, come le schede biografiche e

storiche inserite spesso nei libri di testo con l'intento ambizioso quanto vano e malinconico di dare "respiro" ai contenuti. Il fallimento non sarebbe inevitabile o completo se questi sforzi fossero non solo più diffusi, ma soprattutto più integrati nella struttura del proprio discorso contenutistico, e programmatici come i normali contenuti. Invece sporadicità e debolezza dell'impianto didattico rafforzano il feed-back positivo che conferma nell'allievo lo schema mentale di partenza.

A dire il vero il fallimento è garantito in ogni caso dalla latente insensibilità alla cultura scientifica da parte di molti docenti di discipline umanistiche, soprattutto letterarie, sanzionata e resa oggettiva dalla struttura delle cattedre e dalle ore attribuite alle diverse discipline. E' una realtà nota, ma secondo me non sufficientemente valutata nella sua capacità di influire sulla qualità dell'apprendimento delle stesse scienze.

La incolpevole, quando non esibita o addirittura vantata, ignoranza spesso delle più semplici conoscenze riguardanti i fenomeni naturali, e la ben più colpevole convinzione circa la superiorità del proprio ruolo formativo (convinzione il più delle volte inespressa perché vissuta come una sorta di verità naturale che non si sente di dover difendere o affermare attivamente) concorrono a disegnare lo sfondo silenzioso e potente in cui maturano le idee dei ragazzi sulle due culture (cioè su una sola) e si perpetuano dannose lacerazioni.

Astrattezza e formalismo sono tra le caratteristiche delle conoscenze scientifiche apprese a scuola più sottolineate dagli studenti. Nel rafforzarle gioca sicuramente un ruolo di primo piano la qualità del lavoro di laboratorio ovvero la sua totale assenza dai piani di lavoro. In effetti, anche nel campione su cui si basano le presenti considerazioni ci sono studenti che denunciano le conseguenze negative di un rapido diradarsi nel tempo del laboratorio, dopo il primo biennio, nonché del fatto che esso rimane prevalentemente dimostrativo invece che agito e coinvolgente. Credo che questo aspetto non vada trascurato, ma dubito che la soluzione dell'antinomia astratto/concreto stia nella correzione del tiro su questo solo piano. Certamente esso è il più facile da individuare, soprattutto quando si pensi alla pretesa di "insegnare il metodo scientifico" senza laboratorio o con surrogati didatticamente inefficaci (2). Le cose sono più complicate e non ne ho certo la chiave interpretativa. Penso che la difficoltà nasca dal fatto che i ragazzi giú possiedono una propria idea, e soprattutto una propria esperienza, di concreto e astratto, e che la loro natura debba essere indagata prima di sentenziare: ecco, dipende tutto dal laboratorio!

Le testimonianze offerte dai temi fanno capire che concreto per questi studenti è ciò che sollecita un confronto con le loro idee, sentimenti, valori, con cui "s'immedesima". D'altra parte è concreto ciò che rientra nella sfera della vita pratica dell'uomo. La scienza insegnata, in genere, non appare loro concreta in nessuno dei due sensi. Infatti essa li lascia "freddi", e d'altra parte non riesce a rendere espliciti i suoi rapporti con le ricadute tecnologiche, che rappresentano a loro avviso la vocazione di fondo della ricerca scientifica. In ogni caso, in questa seconda accezione la concretezza della scienza risulterebbe priva di un'autentica dignità culturale in virtù della

scissione profonda tra dimensione spirituale e dimensione pratica, a meno d'intendere cultura (come in effetti fanno più o meno consapevolmente molti studenti) in un senso puramente antropologico. In un quadro del genere il compito di comunicare conoscenze scientifiche concrete nella scuola, rifondendo quasi il concetto di concretezza, non appare lieve.

*Enrico Pappalettere*

#### Note

(1) In sede di commento ho voluto evitare qualsiasi considerazione sulle dichiarazioni dei ragazzi circa il proprio vissuto scolastico in ambito umanistico. Ho preso per buone le loro affermazioni (come ad esempio quella secondo cui le discipline umanistiche consentirebbero una produzione di idee personali) senza preoccuparmi se anch'esse rappresentano in buona misura, come sospetto, un'altra categoria di stereotipi. Mi piacerebbe anzi che su questo aspetto intervenisse qualche docente di area umanistica.

(2) Particolarmente utile l'analisi del problema contenuta nell'articolo di Marisa Albani, Laboratorio reale e laboratorio immaginario, Naturalmente, 3/90.



# Editoriale

Vorremmo aprire questo numero tornando a parlare di maturità. In particolare della maturità che riguarda le Scienze Naturali e della misteriosa logica che presiede alla individuazione delle materie d'esame. Di questo sistema ormai screditato si è sempre discusso in termini generali, senza soffermarsi sul peso espresso al suo interno dalle singole discipline e dalle diverse aree culturali. Quest'anno le Scienze Naturali sono *uscite* soltanto sulla ruota del liceo linguistico, del quale costituiscono -com'è evidente- un settore caratterizzante, e poco c'è mancato perciò che quest'ampia rete di discipline sparisse letteralmente dall'orizzonte culturale di quel che un diciottenne deve dimostrare di conoscere. La lotteria quest'anno ha irritato e preoccupato una volta di più molti colleghi, soprattutto nei licei scientifici. Per quali motivi? Intanto nessuno crede davvero che le materie vengano *estratte* da un bendato innocente, e perciò tutti pensano che le prove proposte ogni anno dal Ministero riflettano un insieme di criteri di valore e di condizionamenti che vanno ogni volta decifrati e interpretati. Quest'anno il primo condizionamento è stato quello elettorale ed ha portato alla clamorosa sconfessione dell'impegno preso dal Ministro precedente, di comunicare le materie solo nel mese di maggio. L'interpretazione è porsa obbligata e cioè che molto è permesso in clima preelettorale a chi detiene una fetta di potere per tentare di conservarla. Il secondo è stato un condizionamento *davincoli di bilancio*: un solo commissario per matematica e fisica invece di due. Agisce anche sulle altre discipline, facendo preferire, ad esempio, alla filosofia la storia in quanto può spesso esaminare il commissario di italiano. Il terzo è un condizionamento culturale riferito alle Scienze, che ci pare iscritto nel dato di fatto che esse sono pressochè escluse, ancora una volta, dal quadro delle prove. Se credessimo alla storia delle estrazioni potrebbe trattarsi di un caso, ma poiché non crediamo che sia così, pensiamo che si tratti semplicemente degli effetti di un criterio di valore: le Scienze Naturali sono una variabile secondaria nel quadro delle discipline sperimentali a carattere culturale. Perché i burocrati del *nostro* irrimediabile ministero pensino questo non è argomento banale di riflessione. Per ora prendiamolo come un fatto. Intendiamoci: molti colleghi sono felici per come sono andate le cose quest'anno. Pensiamo però che la ragione sia la stessa che fa arrabbiare gli altri: lo spazio concesso alle Scienze Naturali, nelle scuole ordinarie soprattutto, non supera le 3 e spesso le 2 ore, come il Disegno e l'Educazione

Fisica che per legge non sono oggetto d'esame. Preparare una classe a un livello decente senza tagliare eccessivamente il programma costituisce un impegno gravoso ai limiti dell'azzardo. Non è difficile perciò capire i colleghi che tirano un sospiro di sollievo. Se il problema è dunque questo unico -lo spazio concesso a questa disciplina ed il ruolo da essa giocato nel quadro complessivo delle materie di studio, che da quello spazio dipende strettamente- c'è chi obietta che non dall'esame occorre attendere una sorta di riconoscimento ufficiale della funzione culturale delle Scienze Naturali nella scuola, specie se quell'esame si svolge secondo regole universalmente ritenute inefficaci e controproducenti. Questo è ovviamente vero, ma è altrettanto vero che l'italiano (e/o il latino), la lingua, la storia (e/o la filosofia), la matematica (e/o la fisica) sono ritenute irrinunciabili, come se l'esame svelasse alla fine, al di là degli equivoci e della retorica, la reale gerarchia tra discipline fondamentali e di complemento; è altrettanto vero poi che lo spazio orario del latino viene inglobato nella preparazione dell'italiano, quello della fisica (quando *non esce*) nella matematica. Chi comunque rimane becco e bastonato, che esca o non esca, sono le *scienze*: nel primo caso perché non c'è da rubare tempo a nessun'altra materia, nel secondo perché si aprono difficili (e a volte umilianti) problemi di gestione del tempo residuo dal momento della comunicazione delle materie alla chiusura dell'anno scolastico. Speriamo che sia veramente l'ultima volta che ci ritroviamo a parlare di questi esami di maturità e che le proposte dei nuovi programmi per la scuola media superiore si completino con una riforma radicale dell'esame finale.

Contiamo di affidare una prima valutazione dei programmi Brocca per il triennio ad un numero speciale di **NATURALMENTE**. Invitiamo perciò i lettori che desiderassero esprimere un proprio parere sui programmi dei vari indirizzi di Biologia, Scienze della Terra, Chimica e Fisica, a scriverci con sollecitudine.

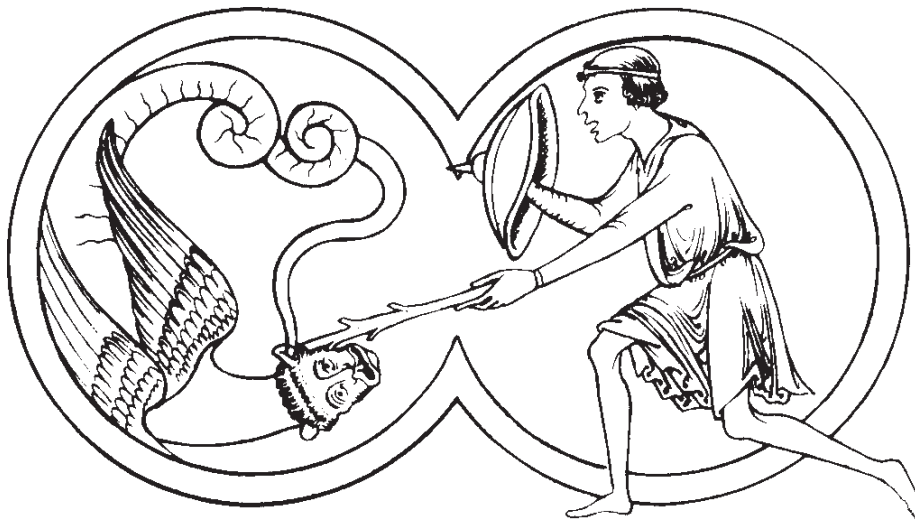
Il panorama è in movimento; chissà, forse un'eco dei sommovimenti del quadro politico generale si avvertirà anche nel *mondo* della scuola. I fatti significativi sono diversi e non tutti di uguale evidenza, nè di segno chiaramente positivo: il biennio Brocca ha cominciato ad essere sperimentato in oltre 200 scuole. C'è un invito del ministero alle scuole perché accedano alla sperimentazione di tutto il quinquennio. Nel frattempo -e questo può essere sfuggito- lo stesso M.P.I. programma una lenta (?), ma decisa chiusura delle



mini-sperimentazioni in corso. Non c'è alle viste nessun serio piano per l'aggiornamento degli insegnanti. Gli unici realizzati fino ad ora sono quello per le Lingue e, nel settore scientifico, quello per l'Informatica il cui Piano nazionale viene esteso ai trienni e introdotto in nuove scuole senza che si sia neppure sollevato il problema di come si concilino le scelte dei programmi e orari del progetto Brocca con il P.N.I. D'altra parte tutta la vicenda Falcucci-Brocca, dimostra come la via amministrativa alla riforma della scuola sia -nel suo insieme, al di là cioè di scelte settoriali anche felici- incapace di coinvolgere in un confronto di punti di vista, di scelte, di culture, i singoli insegnanti, le scuole come soggetti collettivi, le forze politico-culturali del paese. Si è trattato di una vicenda conosciuta, nel senso che tutti hanno saputo dai giornali della esistenza delle commissioni, grazie anche ad alcuni casi saliti agli onori della cronaca, come il dibattito sulla storia antica e moderna o sul latino, ma strutturalmente clandestina e separata perché

nata per sfuggire alla paralisi e al silenzio delle<sup>22</sup> forze politiche e culturali, all'interno di un ministero ipercentralistico e burocratico. Occorre perciò aver presente questa *tara genetica* della riforma Brocca, che appare sostanzialmente burocratica e autoritaria, perché calata dall'alto e senza tenere in alcun conto l'esperienza delle sperimentazioni di ogni tipo, come non fossero mai esistite, e, anzi, fossero state troppo a lungo tollerate. Anche per questo è importante approfondire la conoscenza dei documenti Brocca -l'unico prodotto concreto di questo non-movimento- per farne l'occasione per riaprire un confronto meditato su questioni poste ma non risolte dal movimento sperimentale.

*Enrico Pappalettere*



Con questo numero **NATURALMENTE** e la Sezione **ANISN di Pisa** indicano un concorso in ricordo della nostra carissima e indimenticabile **MARISA ALBANI**, volto a premiare un lavoro di ricerca didattica nelle nostre discipline d'insegnamento secondo le modalità esposte nel bando pubblicato in terza copertina di questo numero.

L'oggetto del concorso è stato individuato come il più idoneo a caratterizzare l'appassionato lavoro di ricerca svolto da Marisa.

La cifra che costituisce il premio è ai limiti del simbolo in quest'epoca affollata da quiz a premi e lotterie miliardarie, ma a noi è costato molto impegno -credeteci- e comunque appare, proprio in quanto simbolo, importante.



# C'erano una volta... le minisperimentazioni?

Ci chiedevamo nell'editoriale del numero di febbraio se la situazione politica, in chiaro movimento, avrebbe avuto ripercussioni sulla scuola. La domanda era ingenua perché avremmo dovuto sapere che in Italia domina la ---congiuntura-e questa, se è positiva spinge l'interesse delle forze politiche verso obiettivi dal rendimento immediato, se è negativa introduce il ricatto dei "provvedimenti urgenti" da assumere prima di ogni altro per risanare una situazione alterata. In entrambi i casi la dimensione temporale è il breve respiro, l'ordine di grandezza della complessità delle scelte è quello del provvedimento congiunturale, necessariamente condizionato dal precipitare di condizioni cui non si è posto mano per tempo e dal prevalere di considerazioni e interessi di natura tattica su disegni di tipo strategico. L'ingenuità sta dunque nel dimenticare che la scuola è strutturalmente aliena dai ritmi, dalla cultura e dall'orizzonte progettuale che hanno caratterizzato la politica italiana dopo la riforma della scuola media unica. La scuola richiede interesse strategico, disponibilità alla sperimentazione delle soluzioni e alla correzione degli errori nel periodo medio-lungo, convinzione che i costi materiali del suo rinnovamento sono una sostanziale forma di investimento rispetto al futuro della società. Quanto di più lontano si possa immaginare dalla realtà di una vita politica e istituzionale che ha smarrito il senso e il gusto per la trasformazione di quel che palesemente è ingiusto e malfunzionante nella organizzazione e nei rapporti sociali.

Così ci si chiede quale sarà il destino del progetto Brocca ora che l'Italia sta attraversando l'ennesima e drammatica congiuntura, dato che questa sembra azzerare l'urgenza e soprattutto l'interesse con cui negli ultimissimi anni e mesi si era guardato a questo tentativo di riforma per via amministrativa. L'esperienza del passato farebbe prevedere una lunga eclissi. Tuttavia il progetto Brocca sembra avere dalla sua un punto di forza costituito dall'avvio delle sperimentazioni dei programmi in alcune centinaia di scuole. Un secondo punto di forza è dato dal silenzioso e robusto disincentivo all'introduzione di nuove mini sperimentazioni ex art. 3 e al rinnovo con modifiche di quelle vecchie, in quanto esse dovrebbero cedere il passo, se gli interessati consentono e non vogliono tornare ad essere ingabbiati dai vecchi orari e dai vecchi piani di studio, all'adozione dei programmi Brocca. Occorre aggiungere che se un istituto ha aderito a suo tempo anche al Piano Nazionale Informatica (PNI) nel biennio, può trovarsi (si è già trovato) a dover conciliare la sua estensione al triennio con il monte ore e con i programmi di una minisperimentazione preesistente, per esempio di scienze. Nasce allora il sospetto che il MPI possa adoperare il PNI come un grimaldello per scalzare o ridimensionare la mini,

storicamente più vecchia, creando lo spazio potenziale per l'adesione al nuovo progetto. Questo sembra essere un obiettivo prioritario, politico, perché elimina un elemento di variabilità, mai troppo amata, da un quadro che si vuole dominato sempre più dai progetti assistiti e dai modelli calati dall'alto (rimane poi difficile comprendere come il PNI si concili con le linee del progetto Brocca). Non si può nascondere che la frammentazione delle mini sperimentazioni (i 100 fiori) (1) non ha aiutato il movimento sperimentale poiché l'ha esposto all'accusa di essere incapace di proporre modelli generalizzabili e di rendere impossibile la verifica obiettiva delle ipotesi di partenza. Ma la frammentazione è stata incoraggiata di fatto dallo stesso MPI, grazie ad una gestione puramente amministrativa delle mini e alla latitanza degli ispettori delegati all'assistenza e al controllo. Solo verso la fine degli anni '80 una circolare ministeriale giungeva a imporre l'obbligo di uniformarsi, nelle nuove richieste, a una tipologia standard di quadri-orario nello sviluppo verticale dei quinquenni (per esempio, al modulo 3-4-4-4-3 nel caso delle Scienze in un liceo scientifico). Ma se da quel momento data una maggiore pressione sul pedale del freno, mai (con la eccezione degli anni '81 e '82, in cui si svolsero a Lugo e a Luino due pregevoli corsi di aggiornamento sul l'insegnamento del progetto IPS nel biennio, grazie alla solitaria iniziativa del compianto ispettore prof. Ettore Oriandini) Ministero e Irrsae hanno lavorato a un coordinamento e innanzi tutto ad un'analisi complessiva delle mini di cui pure concedevano via via l'autorizzazione. Va sottolineato peraltro che ben difficilmente le mini avrebbero potuto costruire dal basso dei modelli da generalizzare: quando si parla di movimento delle minisperimentazioni si vuole descrivere un insieme di esperienze indipendenti, legate alla iniziativa di singoli docenti o piccoli gruppi, incapaci per forza di cose di promuovere uno spostamento culturale e didattico complessivo a cominciare dalle scuole di appartenenza, come invece sembrava consentito, almeno in potenza, alle maxi. E' proprio questo aspetto che fa emergere la responsabilità politica della amministrazione che, proprio in quanto fortemente centralizzata, avrebbe potuto esercitare una funzione di guida e orientamento su larga scala, proponendo modelli da correggere nel fuoco dell'esperienza, e perciò modelli verificabili. Non l'ha fatto, ribadendo che il centralismo del nostro ministero è solo burocratico, e che la riforma più importante sarà quella che ne trasformerà profondamente le strutture e le funzioni. D'altra parte, proprio perché un apparato centralistico non ha fatto quanto era in suo potere ` è lecito pensare che la via della concessione di autorizzazioni senza modelli, senza dialettica culturale, senza verifica non burocratica (ossia finta e cartacca), abbia obbedito comunque a una logica: quella di usare il movimento

sperimentale, spontaneo, come un cuscinetto ammortizzatore di spinte ed esigenze riformatrici mai soddisfatte, senza che ai vari ministri, direttori generali, ispettori e via discendendo per li rami sia mai interessato davvero il destino delle formazione scientifica dei giovani nella scuola. Nello stesso tempo, l'autorizzazione concessa alle singole scuole al di fuori di qualsiasi dialettica con l'insieme delle esperienze in corso ha significato paradossalmente che l'insegnante sperimentatore non veniva riconosciuto come attore di un progetto collettivo (nel senso di -sociale-) in fieri, ma solo come il fruitore isolato di una graziosa concessione dell'autorità, perfino il destinatario di un Il privilegio-, in virtù del normale allargamento degli spazi orari e della probabile diminuzione del numero delle classi previsti dal progetto autorizzato. Questo effetto perverso ha coinvolto in parte gli stessi insegnanti impegnati nelle sperimentazioni, rendendo molto caute e conformiste queste ultime (2), segnate quasi da un senso di colpa per il privilegio acquisito e dal timore di perderlo, meno audaci di quanto possibile e lecito di fronte ai programmi ordinari, ai genitori, alla amministrazione. Il parallelo che questo sistema fa venire alla mente è quello dell'investimento di risorse "a pioggia- nel Mezzogiorno, al di fuori di progetti mirati di trasformazione strutturale, e secondo una logica di conciliazione e soddisfazione, a un basso livello, di esigenze molteplici e anche contrastanti. Se si pensa inoltre che ogni concessione del MPI ha significato spesso perlomeno il raddoppio dell'organico di settore, il parallelo non appare così peregrino. Si può dire che questa gestione è responsabile di un enorme spreco, non tanto di denaro dato che l'incremento percentuale della spesa globale prodotto dalla attivazione delle mini è davvero poca cosa, quanto di energie e di speranze.

A un certo punto a partire dal ministero Falcucci, l'unica strada politicamente percorribile fino al traguardo di una ristrutturazione organica della scuola superiore, è sembrata quella di un ripensamento di programmi e orari ex novo e dall'alto. Si è trattato di una vera e propria svolta, la cui paternità va ascritta a personaggi come l'ori. Falcucci facenti parte dei ceti politici, ma anche profondi conoscitori dell'amministrazione. (3) Questa doppia ascendenza è stata all'origine della convinzione eli dover ricorrere alle risorse interne all'amministrazione e all'intero sistema scolastico per superare la paralisi ciclicamente prodotta dai veti incrociati e dalle inerzie culturali delle forze parlamentari. Di per sé questa scelta nasce da una cronica e colpevole incapacità delle forze politiche e culturali a misurarsi sul terreno della riforma della scuola. L'alternativa amministrativa alla riforma "politica" rende in partenza asfittica e forse impossibile una discussione vera e pubblica sulle premesse culturali di una ipotesi riformatrice (si pensi per un confronto al ruolo che sta svolgendo in queste settimane il dibattito sull'emergenza economica e finanziaria). Si sa poi come funziona l'amministrazione, specialmente in un ministero che non ha sostanzialmente conosciuto direzioni politiche alternative, e che agisce dietro lo schermo protettivo di un meccanismo autogestito e privo di controlli: commissioni di lavoro per i programmi improvvisate, influenza delle lobbies, funzione di "orientamento" praticamente decisivo dei presidenti delle commissioni

nel consegnare una certa impronta al prodotto finito. Le<sup>24</sup> associazioni degli insegnanti, da quelle generali a quelle disciplinari, hanno fatto di tutto per inserirsi nel meccanismo e trarne il massimo vantaggio, certo non tutte con la stessa energia e i medesimi risultati. Sarebbe ingeneroso fargliene una colpa: è stato più agevole condizionare quella parte dell'amministrazione che si è occupata del progetto che non mobilitare le forze della politica e della cultura, come pure era riuscito di fare in anni ormai remoti, senza tuttavia giungere ad alcun risultato. Anche questa è una faccia della crisi politica e istituzionale.

Di tutto quel che le mini di scienze e le scienze nelle maxi hanno fatto in tanti anni nulla, assolutamente nulla è stato utilizzato dalle commissioni Brocca, a meno che la memoria storica di una parte di quelle esperienze non sopravvivesse nella testa di questo o quel commissario. Ma si è trattato di un ingrediente non previsto dalla ricetta dei lavori di commissione. Data la gestione dell'intero capitolo sperimentazioni questo era un esito scontato, ma difficile da digerire ove si pensi che nelle centinaia di esperienze accumulate erano rintracciabili indicazioni importanti se non su dove dirigersi, almeno su dove evitare di andare. Non è un caso che un corollario non trascurabile di questa vicenda sia il silenzio del ministero sul destino che esso intende riservare a tutte le sperimentazioni in corso; a quel silenzio fa da pendant il senso di disagio e di incertezza degli insegnanti che vi sono impegnati, i quali forse si chiedono se debbano considerarsi protagonisti di progetti--a perdere- o se corrano il rischio di essere scippati da un anno all'altro del proprio progetto per vedersi riciclati in quello Brocca. In alternativa forse fanno finta di nulla, sperando che tutto prima o poi si -aggiusti-, come al solito. Il disagio è accresciuto dalla scarsità di informazioni sui nuovi programmi e sulla loro cosiddetta "filosofia". Ci piacerebbe in realtà che il MPI pubblicizzasse e valorizzasse gli uni e l'altra, impegnando in questo compito mezzi, risorse finanziarie e intelligenze. Ci piacerebbe, anche se abbiamo voluto ricordare alcuni limiti politici e culturali delle condizioni in cui è avvenuto il concepimento di questo progetto, *perché vedremmo, finalmente un apparato burocratico muoversi in funzione di una finalità sostanziale e davvero istituzionale, primaria rispetto alla gestione dell'esistente* (includendo in questo il cosiddetto personale). Ma la nuova congiuntura, il contenimento delle spese imposto anche al MPI e che ci ha regalato per un istante il brivido di una minaccia di dimissioni del neoministro Russo Iervolino, sembrano consentire solo iniziative sporadiche e probabilmente inefficaci, come quelle di cui parla A. Mannucci in un articolo di questo speciale. Vi è da temere che dietro il ricatto delle circostanze si nascondano la debolezza della volontà politica eli mettere alla prova il progetto e l'impulso delle varie direzioni generali del MPI a seguire le proprie logiche di sempre. La personalizzazione del progetto nella figura dell'on. Brocca forse ha voluto dire qualcosa di più dell'uso di un patronimico per ragioni di comodità e brevità, e il fatto che questo signore non sia stato neppure rieletto al parlamento ha già indotto molti a sospettare che del progetto possa restare davvero solo il nome. Questo esito ci dispiacerebbe. Ancora una volta

si sarebbe determinato uno spreco (di risorse e di lavoro e sarebbe confermata nella coscienza soprattutto di coloro che nella scuola lavorano la convinzione profonda che questo sistema non è in grado di, e non desidera, autoriformarsi. Anche se intorno ai lavori delle commissioni non si sono accese grandi aspettative, di fatto risulterebbero incoraggiati atteggiamenti di chiusura nella propria esperienza particolare e di piccolo cabotaggio in funzione della pura sopravvivenza. Non sarebbe un bene neppure per le sperimentazioni in corso dal momento che proprio un confronto ravvicinato con i programmi Brocca, magari nell'ambito di una ipotesi (minaccia?) di avvicendamento, potrebbe condurre molti colleghi a riscoprire le ragioni di progetti sperimentali non più giovani occultate dalla routine, e a decidere di conseguenza se "resistere" alle eventuali pressioni ministeriali o se aderire al pool di scuole che sperimentano i nuovi programmi. In entrambi i casi il saldo sarebbe positivo, anche se non ci si può nascondere che, nel momento di scegliere, considerazioni relative alle ore e alle cattedre farebbero premio in molti casi su quelle culturali e di contenuto. Laddove prevalesse l'avvicendamento crediamo che sarebbe messa finalmente in circolo l'esperienza comunque preziosa acquisita sul campo con le minisperimentazioni. Di più: sarebbe sensato da parte del MPI sottoporre di proposito a tutte le scuole che attuano minisperimentazioni di scienze la richiesta di adesione al progetto Brocca. Questa scelta avrebbe lo scopo di sollecitare un ripensamento e ottenere alla fine che una parte del campione di scuole che a livello nazionale sperimentano Brocca venga ad essere costituita da istituti già dotati di esperienza sul piano della trasformazione dei contenuti, della didattica, degli orari ecc. Sarebbe tra l'altro l'unica strada per un recupero, molto tardivo e certo molto indiretto, ai limiti di una logica di riciclaggio, della eredità di una parte del movimento sperimentale. L'altra, che non volesse aderire, potrebbe essere anch'essa ricondotta nell'alveo di un progetto generale di riforma, prevedendone programmaticamente non solo la sopravvivenza in una sorta di parco protetto per specie in estinzione, ma una cura attiva e una riproduzione controllata nonché la presenza in occasione di quei seminari, convegni e corsi di aggiornamento che il MPI dovrebbe in ogni caso organizzare nella fase di

25  
 sperimentazione dei nuovi programmi. In quelle sedi le sperimentazioni "storiche" sarebbero chiamate ad offrire un utilissimo terreno di confronto a tutti coloro che stessero provando i programmi Brocca. Non è facile che tutto questo si realizzi in qualche modo e misura dotati di senso, ma la risposta al problema del che fare in futuro delle sperimentazioni, quando è ormai chiaro cosa se ne è fatto nel passato, costituirà una delle spie più importanti dei reali orientamenti e della serietà culturale con cui il ministero si appresterà (congiuntura permettendo) a gestire l'applicazione del progetto Brocca.

*Enrico Pappalettere*

**Note**

(1) D'ora in avanti il riferimento implicito sarà alle minisperimentazioni di scienze.

(2) Anche se l'autocitazione può apparire poco elegante, invito a rileggere in proposito alcune parti degli Atti del Convegno "L'insegnamento delle Scienze Naturali in prospettiva. E' possibile una risposta dalle sperimentazioni?" (Pisa 9/10 marzo 1990). Pubblicati dall'ANISN di Pisa e da NATURALMENTE nel maggio dello stesso anno e disponibili presso la redazione per i curiosi che ne fossero sprovvisti, essi rappresentano una delle poche documentazioni di uno sforzo di riflessione sul complesso delle minisperimentazioni di scienze di una intera regione, forzando appunto i limiti della frammentazione e dell'isolamento.

(3) Ho sempre trovato sorprendente e sconcertante l'aquiescenza sostanziale con cui la scuola, l'università, la cultura, i sindacati, le associazioni professionali dei docenti, etc. hanno sempre accolto la nomina dei vari ministri della P.I., invariabilmente (tranne un paio di eccezioni irrilevanti) dello stesso partito, e soprattutto dello stesso livello di competenza ed estraneità ai problemi del sistema scuola. Solo l'università è riuscita alla fine a spuntare un ministero tutto suo ed un ministro all'altezza (almeno per la durata di un governo). Nella scuola sembra invece che non si meriti altro che dei politici in grado solo di controllare una spesa di gestione enorme, ma non di guidare politicamente e con sensibilità e competenza culturale il processo di riforma. Credo che la battaglia per un ministro "competente" meriti di essere finalmente combattuta.



*Le Désir*



*La Crainte*



# La scienza nei temi di maturità

## Una premessa

Una pietra angolare della nostra scuola é il tema d'italiano. Non a caso esso costituisce la prima voce della pagella quadrimestrale e la prova d'esordio dell'esame di maturità. Un modello pedagogico ormai tutto implicito e una prassi didattica che si autocertifica nella ripetizione chiedono ad ogni allievo di dimostrare, essenzialmente per mezzo del tema, il proprio grado di padronanza della lingua madre e di maturazione critica: gli argomenti su cui esprimere l'una e l'altra -almeno in un liceo tipo- riguardano di regola la letteratura, la storia e la cosiddetta attualità. Su questa pietra angolare naufragano spesso, come su uno scoglio sfuggente e insidioso, gli sforzi di molti ragazzi di corrispondere a quel modello pedagogico, ma non mi é mai capitato di udire da un solo allievo parole di critica o di semplice perplessità circa il senso di questo tipo di prova. Invece, dal mondo della ricerca didattica o da quello della scuola militante sono state espresse a più riprese ben più che semplici perplessità. Tuttavia, il tema continua a resistere, senza tentennamenti, alla critica di chi vorrebbe sottrarlo al ruolo di strumento unico di verifica delle abilità linguistiche e della maturità culturale affiancandogli altre tecniche di esercizio e di verifica, come il riassunto, il saggio breve, l'analisi e la comprensione del testo, la relazione, la recensione ecc.. Si vorrebbe così superare la tradizione retorica del tema, il quale -è noto- può essere "svolto" senza nessuna preparazione preliminare (si pensi in particolare ai temi di attualità) e in modo che le tesi sostenute appaiano personali senza in realtà poterlo essere (é tipico l'uso che lo studente medio fa della critica letteraria e storica).

## Un rapporto difficile

Ciò premesso, cosa spinge una rivista come questa a interessarsi del tema di italiano? Lo spunto é offerto dal fatto che esso interseca ogni anno, in occasione degli esami di maturità, l'orbita delle scienze, mentre é molto probabile che una simile congiunzione non si sia mai verificata durante l'intero arco della vita scolastica dello studente. In considerazione del persistente valore simbolico del tema nel quadro della cultura scolastica, mi sono chiesto se la lettura e il confronto di tutti gli enunciati proposti durante gli ultimi 24 anni di maturità, in particolare di quelli ufficialmente considerati come "scientifici", permettessero di intravedere particolari linee di tendenza (culturali, ideologiche, di valore) o accenti caratteristici, nel modo con cui il MPI guarda (e quindi invita implicitamente gli studenti a guardare) alla scienza. Il testo di questi enunciati é riportato in appendice. Nel complesso dei temi di maturità si riconoscono con facilità motivi fortemente ricorrenti (per fare solo qualche esempio, Leopardi e Manzoni, interventismo

e neutralismo, pace e guerra, il rapporto spirituale col passato, l'unità d'Italia e i suoi problemi ecc.) e motivi più legati a filoni culturali particolarmente coltivati dai media nel corso dell'anno scolastico (la conferenza di Rio sull'ambiente, la deriva nazionalistica e regionalistica) oppure ad eventi capaci di sollecitare riflessioni di carattere globale sul futuro della nostra società (per es. il disastro di Chernobyl). In ogni caso la scelta dei contenuti riflette gli orientamenti culturali dei misteriosi personaggi incaricati di proporre le tracce e -dato il carattere formale della scelta- quelli del ministero e della scuola come istituzione. Una osservazione del tutto preliminare é la seguente: il tema scientifico non é considerato di regola una possibile prova comune a tutti gli indirizzi scolastici. Con l'eccezione del fatale '68 (e quindi prima dell'avvio della maturità sperimentale) non é stato mai proposto alla generalità degli studenti un qualche spunto di riflessione e di sintesi nel campo della cultura scientifica. Solo nel 1970 e nel 1989 due temi centrati sul "consumismo" e sul "macchinismo" hanno richiesto indirettamente al candidato considerazioni e conoscenze anche di carattere scientifico, ma il loro impianto globale appare di dominante ispirazione etico-filosofica. Comunque troppo poco e troppo erratico per fare tendenza. Da questo punto di vista, venticinque anni di maturità non fanno che fotografare l'assetto delle gerarchie culturali della scuola italiana, fornendo loro l'esito più logico e il suggello ufficiale. Eppure la prova d'italiano, anche se invecchiata e investita da critiche severe, potrebbe funzionare come stimolo a non trascurare sviluppi e articolazioni degli argomenti scientifici in programma, a considerare la scienza una dimensione culturale che riguarda tutti al di là del tipo di scuola frequentata. Non é forse così per gli argomenti di attualità più *gettonati* come la violenza, il consumismo, il nazionalismo, la condizione dei giovani, il razzismo, la droga, il disastro ambientale, il ruolo dei media ecc.? Nessuno di questi rappresenta una voce di qualche programma ministeriale, ma si ritiene giusto affrontarli anche in una occasione come la maturità, in cui si dovrebbe dar prova di una raggiunta capacità di collegare contenuti diversi e anche non strettamente scolastici, di elaborarli criticamente e formulare, a seconda dei casi, qualche giudizio di valore in rapporto alla crescente proiezione sociale dello studente. Il limite di temi del genere nasce piuttosto dal fatto che spesso, durante gli anni di scuola, questi e altri argomenti simili sono stati affrontati senza un lavoro adeguato di documentazione e di definizione anche sommaria dei confini del testo da produrre (sociologico, etico, storico, politico, economico ecc.?), con la conseguenza che, molto spesso, lo svolgimento dei più si traduce in un "pastone" retorico cementato da qualche buon sentimento e da qualche certezza mutuata dall'etica

familiare e/o sociale dominante. Poichè un poco di scienza viene invece studiata in qualsiasi tipo di scuola ci si attenderebbe un trattamento meno discriminante, sia rispetto alla sfera dell'attualità sia a quella di alcune fra le discipline ordinarie. In effetti è singolare il fatto che, mentre due dei tre temi comuni, il secondo e il terzo in ordine di dettatura, richiedono espressamente una trattazione di contenuti specifici dei piani di studio di letteratura e di storia rispettivamente, quelli collegati al quarto tema, riservato alla maturità scientifica e tecnica, sono presunti solo come sfondo generico di uno svolgimento sostenibile mediante un bla-bla gassoso e moraleggiante. Quali considerazioni, maturate decenni orsono in sede ministeriale e da allora mai aggiornate, impediscono di chiedere che il candidato parli di argomenti di biologia, chimica, fisica e scienze della terra con la stessa definizione con cui gli si chiede di analizzare il passaggio dal romanticismo al decadentismo o le cause della prima guerra mondiale? Se non le scienze sperimentali, almeno la matematica viene studiata dovunque e a lungo, dalle elementari alle superiori: si è mai visto un tema che in qualche modo tentasse di far emergere il frutto di una elaborazione personale, culturale, degli studi matematici dello studente? Un tema del genere non è stato mai dato neppure come tema specifico per i licei scientifici e gli istituti tecnici. Forse in alto loco si ritiene che il tipo di insegnamento impartito non crei le condizioni per poter proporre temi siffatti con qualche possibilità di successo; oppure che il compito di matematica esaurisca il problema e che, data la natura essenzialmente tecnica di questa prova, nella tecnica si compia per intero la funzione pedagogica di questa materia che accompagna tutti i giovani durante la scuola preuniversitaria, con la stessa continuità dell'italiano. Se ciò è vero, è probabile che considerazioni analoghe vengano fatte a carico delle discipline sperimentali che, a onor del vero, dedicano ben poco spazio ad una riflessione su se stesse, sul proprio modo di pensare il mondo e di costruirsi.

### Una proposta

Il panorama degli ultimi 24 anni è dominato dunque dalla letteratura e dalla storia, comunque da un paradigma culturale che riserva alla scienza un ruolo non solo ancillare dal punto di vista dei contenuti di conoscenza, ma anche eticamente e funzionalmente predeterminato, come dirò più avanti. Penso allora che per gli insegnanti di scienze sperimentali sarebbe un buon obiettivo quello di riuscire ad ottenere dai colleghi di italiano, ma soprattutto dall'intero consiglio di classe, che compaia sempre fra i temi quadrimestrali un argomento legato ai programmi scientifici, sia in termini contenutistici sia di riflessione e di sintesi culturale a partire dai contenuti. Se lo si fa per la storia o la morale o la sociologia o la politica e l'economia, non vi sono motivi perchè il tema d'italiano non si apra stabilmente anche alla scienza. Potrebbe aver senso un rifiuto solo se il tema fosse concepito rigidamente come uno strumento tecnico aggiuntivo all'orale per verificare conoscenze specifiche di letteratura, tesi difficile da sostenere perchè le abilità linguistiche sono anche indipendenti da contenuti particolari. Un altro (inconfessabile?) motivo per opporre un rifiuto potrebbe essere il

generale analfabetismo scientifico dei colleghi umanisti, ma se questo non è coltivato e/o nascosto<sup>27</sup>, oltre a non costituire una colpa, può essere compensato dalla collaborazione dei colleghi di scienze, di fisica e di chimica. Dunque una parola d'ordine: riappropriamoci (per quel che ci spetta) del tema d'italiano!

### Quale scienza per il Ministero? Uno sguardo d'insieme

Che dire dei temi in se stessi? Ognuno meriterebbe un commento particolare, come quello puntualmente comparso sulla stampa nazionale il "giorno dopo" ad opera di valorosi critici, immutabili più o meno come la maturità stessa. In questa sede vale la pena farsi un'idea più generale a partire da una qualche classificazione di comodo di questa trentina di oggetti. In quella che segue i temi, individuati attraverso l'anno della maturità corrispondente, sono suddivisi in base ad alcune grandi categorie o filoni tematici che sembrano accomunarli:

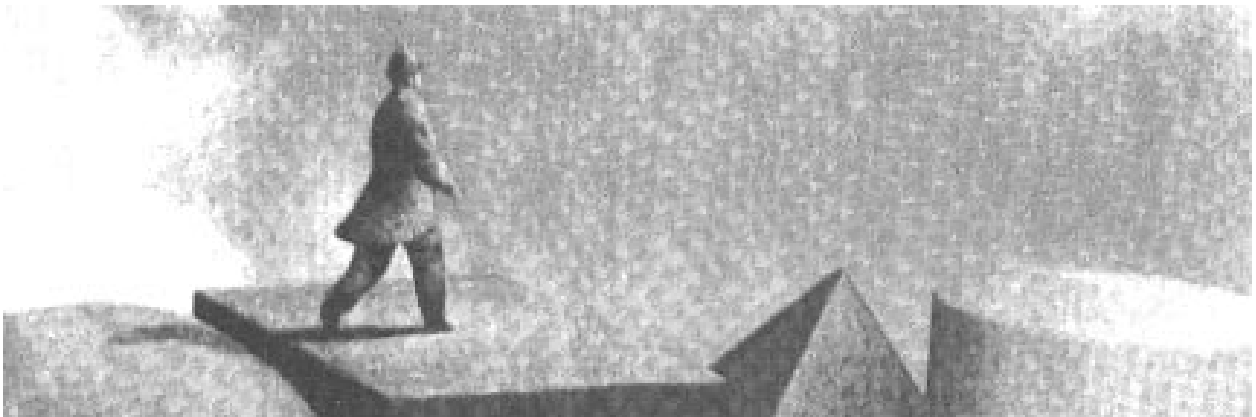
- A) Aspetti metodologici della scienza: 1968, 1975, 1989, 1992
- B) Scienza e cultura: 1970, 1974, 1976, 1991
- C) Il potere della scienza: 1971, 1973, 1990
- D) Scienza e tecnica: 1974, 1975
- E) Scienza e attività produttive: 1972, 1977, 1978, 1980, 1982, 1983, 1986
- F) Problemi energetici: 1979, 1984
- G) Scienza ed etica: 1970/comune, 1973, 1987, 1989/comune, 1990, 1991
- H) Ecologia: 1969, 1970/comune, 1981, 1985, 1988, 1989/comune

È evidente che in questo schema alcuni temi risultano classificati sotto titoli diversi. Questo non è molto ortodosso in teoria, ma serve a mettere in luce ambiguità o chiavi di lettura plurime e quindi degli "apparentamenti" (si potrebbe costruire un albero genealogico di questi temi). Da una superficiale considerazione delle affinità che li collegano e li distinguono, emergono secondo me le coordinate ideologiche entro le quali la scuola ufficiale colloca la scienza. La scienza nella sua "purezza" viene presa in considerazione solo all'interno delle classi A e B, ma in esse due tracce, del 1970 e del 1991, sembrano non resistere alla tentazione di suggerire un'immagine secondo cui la scienza s'inaridisce e svalorza, generando insoddisfazione nel clero e nel volgo, man mano che avanza svelando i misteri della natura, che sperimenta e verifica i propri modelli. Nella particolare formulazione prescelta il punto di vista dell'autore sembra imporsi senza concedere spazio a mediazioni, lasciando al candidato solo la possibilità di portare argomenti a una tesi preconstituita. Comunque, al di fuori di queste due classi, il resto dei temi evidenzia la struttura della visione che potremmo chiamare "ministeriale" della scienza: i due assi portanti sono il rapporto scienza-tecnica e quello scienza-etica; le altre categorie s'innestano su di essi e ne diramano. Il tema del 1971 rappresenta probabilmente l'involontario (?) manifesto ideologico di questa visione. Il suo enunciato consiste in una sola, lunga citazione di B. Croce (molto più chiara peraltro di quella del '70, tratta da Einstein e completamente decontestualizzata, secondo un malvezzo mai abbastanza sottolineato). In breve, la scienza costruisce sostanzialmente una conoscenza che si risolve in dominio sulla natura

mediato dalla tecnica. Che poi il fine della scienza non sia in partenza, o non sia esclusivamente, applicativo -come suggerisce l'altro tema/citazione da G. Marconi del 1975- è una caratteristica che riguarderà magari i fondamenti (che nella visione ministeriale si sospettano teorici e astratti) della scienza, ma non certo il modo concreto con cui essa agisce nel mondo e sulle coscienze, che è quel che conta. Solo nelle prove del 1989 e 1992 si riporta l'attenzione dello studente alla dimensione cognitiva, creativa, costruttiva del fare scienza (ancora due citazioni, da Popper e da Rubbia, quest'ultimo il più prodigo di spunti per gli intellettuali del MPI, grazie forse ai resoconti giornalistici dei suoi non rari interventi pubblici). Ma si tratta di due eccezioni, come chiunque può verificare consultando velocemente l'appendice. Dall'idea del dominio attraverso la tecnologia partono due filoni: il primo ribadisce direttamente il ruolo della scienza come forza produttiva. A questo proposito mi sembrano davvero singolari l'enfasi e l'insistenza con cui si propongono anche ai licei scientifici temi come quelli del '77, '78, '80, '82, '83, molto "tecnici" e con un forte richiamo alla dimensione economica, privi quindi di un riscontro anche solo marginale nelle materie di studio di un liceo (ad eccezione forse della storia). A ben guardare, l'intera serie di temi che va dal 1977 al 1986, costituisce una famiglia abbastanza omogenea sotto questo profilo, e lascia perciò immaginare una specie di monopolio (della direzione tecnica?) nella funzione di formulare le tracce in questo lungo periodo. Per il resto non si riscontrano omogeneità paragonabili a questa. Il succedersi degli argomenti appare abbastanza irregolare e non manifesta neppure una significativa sincronia con eventi della politica e della economia che hanno segnato la storia

degli ultimi trent'anni (come la crisi petrolifera del '73, l'incidente di Chernobyl, il conflitto tra nucleare e convenzionale), a dispetto degli auspici e delle speranze dei candidati. Il secondo filone è quello che, passando attraverso il motivo del "potere della scienza", pone in campo un problema etico, sia soggettivo (per es. l'uomo modificato dal suo macchinismo fino al rischio di farsi macchina (?) egli stesso, tema comune del 1989, o gli incombenti problemi di bioetica adombrati nel tema del 1987) sia sociale, a causa degli "eccessi" del rapporto di dominio e del benessere materiale che ne consegue, come il consumismo. I problemi ambientali ed energetici s'inquadrano in questa cornice di crisi morale collettiva, sollecitata e preparata dal progresso scientifico, piuttosto che in una dimensione prevalentemente tecnico-scientifica o economico-politica. Nel complesso ci troviamo di fronte ad una concezione povera e ideologizzata della scienza; essa riflette e alimenta quella che viene espressa più o meno negli stessi termini dagli studenti fin dall'inizio della scuola superiore, e che quasi certamente è comune alla maggior parte della "gente" in questo paese ancora primitivo dal punto di vista della cultura scientifica di massa. Le cause di tale arretratezza sono molteplici, ma chi prepara i temi di questa pur screditata maturità perde quasi sempre un'occasione utile per stimolare allievi e insegnanti a cambiare qualcosa della propria visione della scienza, per convincere una larga parte della scuola superiore che la cultura scientifica è una faccenda che riguarda tutti, per mettere ogni anno il 22 giugno una zeppa in un meccanismo omeostatico il cui feedback appare tanto positivo quanto perverso.

*Enrico Pappalettere*



1968 Indica le regole del metodo scientifico e rilevano la grande efficacia pur nel confronto con brillanti scoperte occasionali.

1969 Come si sia passati dal bisogno di difendersi dalla natura al bisogno di difenderla.

1970 Si illustri il seguente pensiero di Albert Einstein: "Essere consci del lato misterioso della vita è il più bel sentimento che ci sia dato provare"

1971 "Le scoperte delle scienze naturali accrescono, come Bacone voleva, il dominio dell'uomo sulle cose e armano l'animale sapiens sempre di più di sapienza grande ma altrettanto pericolosa. A parare il colpo, e a trarre dalle scoperte scientifiche il bene che possono dare si richiede non solo un proporzionato ma un superiore avanzamento dell'intelletto, dell'immaginazione, della fede morale, dello spirito religioso e, in una parola, dell'animo umano". (Benedetto Croce)

1972 Spiega come carbone, petrolio, uranio si siano trovati rispettivamente al centro di tre rivoluzioni moderne.

1973 Lo sviluppo della ricerca ci rende più sapienti e ci fa, nello stesso tempo, consapevoli dei nostri limiti.

1974 Il progresso della scienza e della tecnica nel dibattito dei contemporanei.

1975 "L'indagine scientifica non sempre si prefigge uno scopo utilitario; potranno nascerne delle applicazioni, ma potranno anche non nascerne; ciò che è veramente interessante è di sollevare il gran velo della natura". (Marconi)

1976 Interdisciplinarietà delle scienze e unità del sapere.

1977 Parlate delle risorse economiche della vostra regione e dite come, a vostro avviso, potrebbero meglio essere sfruttate e valorizzate.

1978 A parere del candidato quali potrebbero essere i campi di applicazione tecnologica idonei a dare impulso a settori produttivi che, sfruttando le risorse del nostro paese, possono apportare concreti benefici d'ordine economico e sociale?

1979 La crisi petrolifera pone la necessità del risparmio energetico e della ricerca di fonti di energia integrative e alternative. Quali sono in questo campo i termini reali del problema e le sue possibili soluzioni?

1980 La professionalità come fattore di progresso economico e sociale.

1981 La difesa della natura e l'assetto razionale del territorio richiedono, oltre a leggi adeguate, interventi tecnici qualificati ed una coscienza individuale e collettiva. Ne tratti il candidato sulla scorta delle sue conoscenze e delle proprie esperienze.

1982 Quali sono, a vostro avviso, le più importanti scoperte scientifiche e innovazioni tecnologiche che hanno influito sui sistemi di produzione?

1983 Agricoltura, industria, terziario. Dica il candidato, sulla base dei propri studi e interessi, quali sono gli apporti scientifici e tecnologici più rilevanti, in uno di questi settori di attività.

1984 L'utilizzazione dell'energia nucleare a fini pacifici ha scatenato un vivace dibattito, un utile confronto di idee. Qual è il tuo pensiero in proposito?

1985 Un satellite che "vede" la Terra e rileva sulla sua superficie foreste e zone desertiche, impianti industriali e coltivazioni, contribuisce a dare all'uomo di oggi la cognizione di quanto la sua opera abbia influito e influisce sulla vita del pianeta ed anche il quadro complessivo delle possibilità e delle responsabilità nell'uso delle risorse della natura. Il candidato esponga le proprie riflessioni in merito.

1986 I mezzi di trasporto, dalla ruota e dal primo legno navigante fino a quelli odierni, hanno influito in maniera decisiva sul progresso dell'umanità. Riferitevi a qualcuna

delle innovazioni più significative, valutandone gli aspetti tecnico-scientifici e gli effetti economici e sociali.

1987 I recenti sviluppi della biologia e della genetica schiudono alla scienza moderna nuove incalcolabili possibilità e nello stesso tempo pongono problemi estremamente seri e complessi. Esprimete le vostre riflessioni e valutazioni in proposito.

1988 E' sempre più di attualità il problema della difesa dell'ambiente. Il candidato illustri fatti e punti di vista.

1989 Il candidato affronti, con opportuni richiami alla sua esperienza di studio, la questione proposta: "Il cammino della scienza è lastricato di teorie abbandonate che, un tempo, si consideravano dimostrate." (Karl Popper)

1990 "La scienza è spesso accusata di aver addensato sull'uomo pericoli terribili, fornendogli un potere eccessivo sulla natura." (Lorenz) Quali argomentazioni possono addursi, secondo voi, per confermare o confutare tale accusa?

1991 La fantascienza nella letteratura, nel cinema e nella televisione. L'interesse per l'immaginario fantascientifico è solo ricerca di svago? O vuol dire invece che l'uomo non può appagarsi di una realtà sperimentabile e verificabile?

1992 Commenti il candidato la seguente affermazione di un grande scienziato vivente, Nobel per la fisica: "Noi scandagliamo la struttura della materia con la massima precisione, sperando di scoprirvi l'unità e la semplicità di un mondo che a prima vista sorprende per la sua diversità e complessità. Quanto più la nostra ricerca si approfondisce, tanto più ci confondono la semplicità, l'universalità e la bellezza delle leggi della natura." (Carlo Rubbia)

1970 Lo sviluppo crescente dei consumi individuali tende sempre più a caratterizzare la civiltà del nostro tempo. Quali problemi pone per l'equilibrio della natura, per la tutela dei suoi valori e delle sue bellezze, e quali fermenti e interrogativi sollecita nei giovani? -tema comune-

1989 Il diffondersi di macchine sempre più perfette nelle attività produttive riduce, con altrettanta rapidità, il bisogno del lavoro fisico e libera nuove energie umane, destinate a migliorare la qualità della vita. E' tuttavia questo crescente processo di automatizzazione che, creando macchine somiglianti all'uomo, finisce, secondo alcuni, per modellare uomini che somigliano sempre più a macchine. Si affronti la questione sviluppandola con riflessioni personali.

-tema comune-

*Itemi che seguono sono di incerta attribuzione, sia per quanto riguarda l'anno che per l'indirizzo di scuola al quale furono proposti. Poichè circolano anch'essi, insieme agli altri, negli elenchi artigianali compilati dai colleghi di italiano, mi è sembrato giusto citarli.*

- "Il supremo progresso tecnico non basta da solo ad escludere l'imbarbarimento. Una barbarie perfezionata dalla tecnica non potrà essere che più forte e tirannica." (Johan Huizinga) (maturità tecnica?)

- Scienza e tecnica, pur con un linguaggio diverso, tendono ad affratellare gli uomini.

- Scienza e tecnica: delineato il diverso momento che esse rappresentano nell'attività unitaria dell'uomo, esaminate in qual modo tuttavia concorrono entrambe allo sviluppo civile della società. (maturità scientifica?)

- La conquista del dominio sulla natura, come obiettivo del progresso scientifico e tecnologico, deve garantire il mantenimento dell'equilibrio fra l'uomo e l'ambiente in cui vive. Non vi sarebbe autentica conquista se si dovesse indulgere a motivi di sfruttamento, avidità e speculazione. (maturità professionale?)



# Parole e immagini della Biologia

## Alle soglie della media superiore

Provo una forte curiosità per le opinioni che i miei allievi più giovani sono invitati a esprimere su taluni aspetti di argomenti che devo ancora spiegare, soprattutto per quelle espresse in una forma relativamente primitiva. E' ovvio che esse non provengono da nessun Eden, poiché i ragazzi hanno già sperimentato la civiltà della famiglia, della scuola e della televisione; eppure qualcosa di non civilizzato cocciutamente resiste nella loro testa, e sento che sarebbe un peccato non prestarvi attenzione. Il peccato meno veniale sembrerebbe quello di non conformarsi ai suggerimenti di chi vede in questa residua e a volte imducibile primitività uno sfondo di schemi mentali destinati ad opporre resistenza all'apprendimento dei concetti ortodossi, e che pertanto consiglia agli insegnanti di costruire le nuove conoscenze degli studenti proprio a partire da quello sfondo. Ma forse è un'omissione che siamo ben disposti a perdonarci, intanto perché tra il suggerimento della teoria e la quotidiana lezione di scienze manca ancora una mediazione didattica convincente, e poi perché questa faccenda delle preconcizioni mostra in parte i segni di una moda culturale, o appare un lusso intellettualistico che sottrae tempo prezioso a quello già scarso da destinare allo svolgimento del programma e alle verifiche. Così, con il comodo alibi della moda culturale o della mancanza di tempo, si potrebbe in realtà incorrere nell'errore più imperdonabile, ossia ignorare tout court la soggettività dei giovani allievi, quasi fosse una semplice nota di colore, che si può aggiungere a un insegnamento interamente scandito da ritmi interni ai contenuti e alla testa dell'insegnante. In effetti, senza un continuo, paziente e intelligente richiamo alla soggettività dei ragazzi l'insegnamento si tinge di grigio, non si scalda e non si connette all'apprendimento. Anche l'attesa di una mediazione tecnica tra teorie cognitive e didattica quotidiana si proietta in un futuro indefinito e rafforza la convinzione che si tratti soltanto di parole alla moda.

E' per dare colore e calore al discorso tra me e i ragazzi che a volte propongo loro delle domande come quelle che riporto di seguito, anche se esse sono in gran parte scontate e tecnicamente ingenuie, in quanto troppo dirette e razionali -del tipo da adulto a adulto- per riuscire ad eludere in misura significativa il controllo esercitato da un nozionismo mimetico sulle immagini più profonde e spontanee. Le loro risposte spesso (non sempre) innescano discussioni collettive intessute di altre domande e affermazioni a ruota libera, fatte con la passionale adesione che è tipica di questi giovani adolescenti (biennio del liceo scientifico), così apparentemente lontani eppure così prossimi a quello stadio in cui lo studente risponderà ad una domanda mimando quel che si richiede da lui anche se, inconsapevolmente, la sua idea può essere del tutto differente. Nel calore dei confronti fra i punti di vista dei ragazzi

sento di cercare la soddisfazione di un bisogno emotivo, prima che intellettuale, di contatto.

Sono molto contento quando riesco a stimolare la discussione e a guidarla come semplice moderatore, anche perché mi sento investito da un sottile ma palpabile sentimento di incredula quanto affettuosa "riconoscenza", per il fatto che dimostro interesse a quel che i ragazzi pensano e non solo a quello che essi sanno.

Dopo, mi resta la voglia di ragionare sulle parole dei ragazzi, un po' a ruota libera come hanno fatto loro, senza particolari finalità didattiche né tantomeno ambizioni scientifiche.

- 1) Prova ad associare alla parola Biologia tutti i termini e le espressioni che con essa hanno qualche relazione.
- 2) Cerca di ricordare uno dei problemi che la biologia ha affrontato nel passato e uno che sta affrontando oggi. Indica infine qualcuno dei problemi che essa potrebbe affrontare nel futuro prossimo.
- 3) Quali sono secondo te le caratteristiche essenziali degli organismi viventi?
- 4) Ritieni che sia possibile capire fino in fondo la "vita" con una indagine di tipo scientifico, oppure credi che "qualcosa" sfugga necessariamente alla scienza?
- 5) Quali pensieri e quali emozioni sollecitano in te le varie manifestazioni del fenomeno "vita"?
- 6) Hai mai pensato di essere tu stesso un "sistema vivente", un "organismo"? Quali emozioni e quali riflessioni suscita in te questa constatazione?
- 7) Se tu sbarcassi sulla Terra da un altro pianeta e ti trovassi nella condizione di dover indagare la natura degli esseri viventi, come penseresti di impostare la tua ricerca?
- 8) Supponiamo che qualcuno insistesse con forza nell'affermare che la fiamma di una candela è viva. Utilizzando le vostre conoscenze, fomite una spiegazione convincente del perché non è vero. (Aggiungo abitualmente questa domanda, tratta dal testo di Biologia di Hardin-Bajema della Zanichelli, quando i ragazzi realizzano in prima la classica esperienza nota col titolo "studio della combustione di una candela", a titolo di assaggio del tipo di domande che capita di porsi in una indagine di carattere scientifico). In occasione di alcune discussioni collettive mi è capitato infine di porre agli studenti domande più specifiche, dettate dalle necessità del momento, delle quali riporto un campionario alla rinfusa:
- 9) Quali sono le tue conoscenze sull'origine della vita?
- 10) Cosa intendi per adattamento biologico?
- 11) Quali sono a tuo avviso le prove più evidenti della evoluzione degli organismi viventi'.
- 12) L'evoluzione ha uno scopo? Quale può essere a tuo



avviso?

13) In base a quale metro affermi che un processo come quello evolutivo è lento e graduale, mentre altri sono veloci?

14) La forma è una caratteristica molto significativa di tutte le cose, e la sua costanza ci aiuta anche a riconoscerle. In cosa differisce la costanza delle forme degli oggetti inanimati da quella degli esseri viventi?

15) Se si verificasse un profondo e rapido mutamento ambientale, riuscirebbe l'uomo ad adattarsi alle nuove condizioni?

Lo spettro delle risposte alla prima domanda è molto ampio. Dentro si trova un po' di tutto, oltre i problemi veri: l'inquinamento, il buco nell'ozono, l'aumento della popolazione e il conseguente esaurimento delle materie prime, la ricerca di nuove risorse energetiche, le centrali nucleari, la Terra e il sistema solare, la fecondazione artificiale, la scissione e la fusione degli atomi, la realizzazione della vita latente come nel film di fantascienza, la cura delle malattie mentali, dell'AIDS e del cancro, il conseguimento della immortalità, la creazione di una pianta che produca petrolio ecc. Di questo breve elenco non fanno parte gli oggetti autentici della biologia che pure vengono citati dai ragazzi, sicuramente in proporzione maggiore rispetto a quelli impropri o francamente esoterici. Ma quasi nessun allievo riesce ad evitare scarti o veri e propri deragliamenti. Per quasi tutti la biologia si confonde più spesso con la medicina e la veterinaria e con le (fantastiche) biotecnologie, meno frequentemente con la fisica e la chimica, o con ambiti di ricerca integrati e non univocamente etichettabili come la "ricerca di fonti energetiche alternative" o "il risanamento ambientale". Se ne ricava l'impressione di una marmellata composta di ingredienti di varia provenienza, televisiva ma forse principalmente scolastica: infatti nelle scuole medie se da un lato si evita l'impianto disciplinare, dall'altro si affrontano con una certa frequenza argomenti di "attualità", secondo il metodo del "percorso" attraverso un tema, lungo il quale vengono associati contenuti disciplinari anche molto diversi. Il risultato è che il ragazzo procede per associazione, richiamando alla memoria tutte quelle conoscenze che s'intrecciano ai problemi della sopravvivenza dell'uomo come individuo, come cittadino e come specie. La sua convinzione profonda è che questa sopravvivenza sia la finalità ultima di qualsiasi problematica biologica attuale, mentre sono ormai consegnate agli archivi di una biologia da museo le conoscenze riguardanti, per esempio, la classificazione delle piante e degli animali, o eredità dei caratteri, o l'evoluzione della vita sulla terra, o le cellule ecc..

Dice Rossella:

*Penso che i problemi.. riguardassero l'evoluzione dell'uomo nel corso dei secoli e gli adattamenti biologici durante il mutarsi continuo del clima a causa delle glaciazioni. Questi argomenti vengono affrontati anche oggi, ma con meno entusiasmo. Infatti.. è stata scoperta la riproduzione in provetta....*

Con un'associazione sorprendente la biologia sconfinava per alcuni istintivamente nell'etica e nella "retorica dei sentimenti" proprio perché la parola vita non riesce a conservare la sua caratterizzazione materiale. C'è una

ragazza che, alla domanda se si è mai fermata pensare di essere un organismino, risponde con singolare travisamento:

*Sì, io ho pensato molte volte di essere un organismino. Per questo ho cura del mio essere, mi abito a pensare e ad agire in un certo modo, seguendo l'educazione che i miei genitori mi danno. Spesse volte rifletto sul perché talvolta certe persone debbano influire negativamente sulla vita di un suo simile, non solo con la violenza ma anche con la sola parola.* Dietro la confusione delle discipline, i cui confini sono com'è naturale, generalmente ignorati, si può intravedere con qualche forzatura una indicazione già nota, ma sempre interessante: che il ragazzo, in mancanza di compartimenti, percepisce alcuni problemi (per es. l'energia nucleare) da un'angolazione istintivamente integrata. In sintesi, nelle risposte alla prima domanda si evidenziano subito alcuni degli atteggiamenti più conosciuti e caratteristici di questi adolescenti rispetto alla biologia: antropocentrismo a dir poco ostinato e connotato da una cospicua dose di onnipotenza, l'attribuzione alla biologia di finalità applicative disparate, unificate tutte dall'obiettivo di migliorare o addirittura salvare la vita della specie umana, sulla base di una generale incapacità di discriminare tra scienza e tecnologia. Mi pare degno di nota il fatto che nei ragazzi il deterioramento delle condizioni ambientali viene vissuto e ormai ideologizzato come un elemento ordinario e costitutivo del proprio universo presente e futuro; alla biologia 'medicina di ordine superiore' spetta il compito di escogitare rimedi, come già furono trovati per sconfiggere malattie "individuali" quali il vaiolo, e alla illimitata plasticità adattativa dell'uomo quello di fare il resto.

Ad esempio, afferma perentoria Silvia:

*L'uomo è talmente evoluto in tutti i campi che sono sicura che sopravviverebbe in qualsiasi condizione di vita, si adatterebbe a qualsiasi cambiamento ambientale.*

È dunque riconoscibile un singolare contrappunto tra l'onnipotenza biologico-culturale dell'uomo e la "naturalità" di una crisi ambientale che non mostra legami causali con i comportamenti sociali: il grande potere dell'*Homo sapiens* si esprime nella ricerca di cure e non nella prevenzione. Il suo scopo è l'adattamento e non la rimozione delle cause. Vi è da stupirsi se la stessa passività sarà il contrassegno della immagine che questi ragazzi si fanno dell'adattamento evolutivo?

Le risposte alla domanda n. 3 ribadiscono in generale un quadro noto: a parte sorprese come la "imprevedibilità" dei viventi o concetti antropomorfi come "l'automazione", o il "pensiero", o il "sentire emozioni" la caratteristica dominante è il "ciclo vitale": nascita, crescita, riproduzione e morte. I ragazzi ne parlano ora con tono condiscendente di chi è costretto a ripetere un'informazione scontata, ora coi pigli di chi sa di esporre una "verità scientifica", in ogni caso come fosse un versetto mandato a memoria (1).

Elementi di riflessione interessanti sono offerti dalle risposte che riguardano le proprietà di adattamento ed evoluzione. Il primo è inteso invariabilmente come adeguamento al dato ambientale, il quale per suo conto è comunque "ostile", non essendo concepibile una sua variazione che offra ai viventi nuove e positive opportunità di sviluppo. L'idea di ambiente non viene artico-

lata (e pur vero che non esistevano domande ad hoc), essa é semplicemente troppo ovvia e si identifica essenzialmente con le caratteristiche climatiche (le glaciazioni più recenti dominano largamente l'immaginario) e comunque solo abiotiche. In pochi casi emerge con chiarezza una confusione dell'adattamento come fenomeno evolutivo con i processi fisiologici e individuali di omeostasi, ma sospetto che tale confusione possa nascondersi dietro i termini formalmente corretti usati da molti studenti. D'altra parte l'ambiente non è mai visto come oggetto dell'azione modificatrice dei viventi. Esso è un termine di un dualismo privo di dialettica, in cui se muta lo fa per cause esclusivamente interne, mentre gli organismi inseguono perennemente nuove condizioni di equilibrio. Le classiche dicotomie fra interno ed esterno, fra organismo e ambiente si mostrano già consolidate fino alla rigidità. Se l'insegnante volesse sollecitare un ripensamento in termini nuovi dei viventi (come entità autonome e attive che contribuiscono alla creazione e modulazione delle forze ambientali e non come collezione di tratti e caratteristiche che subiscono passivamente la direzione imposta loro da quelle forze), dell'ambiente (come realtà modellata "da lunghi processi di esplorazione e progettazione da parte delle specie viventi"), della selezione naturale (come un complesso di circostanze che non sono mai puramente "esterne" all'organismo, che invece "in ogni momento trasforma queste circostanze stesse, con conseguenze irreversibili non soltanto per la specie a cui appartiene, ma anche per le altre con cui interagisce in ecosistemi locali e globali"), dell'evoluzione (che é sempre una co-evoluzione), dovrebbe misurarsi con questi schemi mentali predisposti al rifiuto di logiche olistiche. Se insegnando l'evoluzione non percepiamo questi schemi ciò significa che li abbiamo anche noi, che ne condividiamo le implicazioni filosofiche e che tacitamente rinunciamo a mettere in discussione la vulgata neodarwiniana (2). La visione "gaiana" della Terra come pianeta vivente appare dunque molto distante dalla concezione spontanea dei ragazzi. meccanica e unidirezionale, la distanza può essere tale che, non senza una certa coerenza, vacilla in qualcuno perfino l'attribuzione al vivente della capacità di evolvere.

Dice Francesco:

*L'evoluzione non è una realtà effettiva del mondo biologico perché tale, evoluzione é dovuta all'ambiente che circonda l'essere fino a spingerlo a cambiare per vivere.*

Ho trovato sorprendente l'idea di ambiente e di vivente che si affaccia nell'affermazione di questo allievo: il vero attore del mutamento non é l'organismo, passivo e recalcitrante personaggio, ma tutto ciò che lo circonda, lo "avvolge" e lo costringe quasi fosse un altro e più reale essere vivente. L'adattamento parrebbe realizzarsi secondo la logica lamarckiana (nella forma riassunta nei libri di testo fin dalle scuole medie), sotto la spinta di una necessità tanto carica di senso e di finalità (lo spinge a "cambiare per vivere") quanto oscura e indecifrabile nel suo modo di agire. Questa forza interna si propone come mediatrice fra l'organismo e l'ambiente il quale è visto come ostile per il solo fatto di cambiare, e appare pertanto in un certo senso materna e protettiva. Giocando per un attimo con le associazioni si potrebbe dire che il lamarckismo così spontaneo del ragazzo nasca quasi da una proiezione sul

mondo della natura -che è una parte del mondo esterno- di una relazione profonda tra l'io e la madre. Attraverso le parole di questo ragazzo anche l'ambiente si tinge di colori materni, nella misura in cui la madre si offre come l'"ambiente" principale di un giovane organismo, fonte di stimoli, di nutrimento e di protezione, ma anche di mutamenti improvvisi e minacciosi e di imposizioni a fini di nuove norme e nuovi comportamenti. Questa forza vitale è così evanescente ed é un tale buco nero la natura di un organismo vivente, che finisce per apparire ben più concreto e animato l'ambiente, immaginato come sorgente inesauribile di impulsi causali che agiscono sul vivente secondo la logica di una misteriosa meccanica. Ma quale può essere il destino delle conoscenze elementari di biologia che pure sono state insegnate? A titolo di esempio, e tenendo presente che l'acculturazione sul tema della evoluzione fa perno da sempre sul paradigma delle giraffe, una indicazione viene da Laura:

*..come esempio di adattamento potremmo prendere la famosa storia della giraffa: in questa storia si narra che una volta nacque una giraffa con il collo più lungo di tutte le altre le quali però morirono perché non riuscivano ad arrivare a mangiare le foglie di alberi alti mentre quella con il collo più lungo sopravvisse. Anche se questa é una storia, fantastica qualcosa di simile sarà successo...*

Ogni volta che rileggo questo discorso mi colpisce l'atteggiamento di questa allieva, che ha metabolizzato la storia della giraffa come una metafora di qualche altro processo "qualcosa di simile" sarà accaduto come una favola "si narra che una volta" - volendo essere ottimisti come un modello, ma non quale fatto reale, come sicuramente le fu proposto dal suo libro di testo (3). Di questa storia le parole di Laura non fanno intravedere l'interpretazione lamarckiana, mentre suggeriscono di Darwin e della idea di selezione naturale questa versione estremizzata di morte e sopravvivenza, che é l'espressione più fedele dell'opinione che i ragazzi si fanno comunemente della selezione. Trovo questa risposta un esempio suggestivo di come un onesto insegnamento, magari ben corredato dalle verifiche di prammatica a breve scadenza, possa dar luogo a un irricognoscibile precipitato, per effetto di una molteplicità di incontrollati e incontrollabili condizionamenti mentali, a lunga scadenza. Si potrebbe dire che le difficoltà epistemologiche delle teorie evolutive vengono neutralizzate da una reazione adattativa della mente dei ragazzi. che semplicemente si limitano a considerare l'evoluzione un "fatto", magari spiegandolo in base a un principio di analogia, come fa Valerio:

*L'evoluzione é un fatto visto che inevitabilmente tutto si evolve progredendo mano a mano che passa il tempo.*

Sorprende la loro sicurezza se si pensa che la fenomenologia su cui si fonda il pensiero evoluzionistico non ha in sé a priori l'evidenza e l'immediatezza che possono avere, ad esempio, il magnetismo -un "fatto" con cui si gioca da ragazzini- o la gravità, che ci condiziona in ogni situazione, o l'elettricità, che costella di eventi svariati la nostra vita quotidiana ecc. Né quelle di fenomeni tipicamente biologici come il movimento, la crescita e la riproduzione, la morte ecc. ai quali, non a caso, la maggior parte dei ragazzi associa l'essenza della vita. Perfino i fossili (che curio-

samente quasi nessun allievo rammenta nelle sue risposte) sappiamo bene come siano stati vanamente interpretati all'interno di altre visioni del mondo, prescientifiche. In realtà l'evoluzione non è sperimentabile al di fuori di una serie di generalizzazioni e astrazioni dal contingente e di correlazioni nello spazio e nel tempo di dati osservativi provenienti da molti e diversi settori della biologia. Cosa molto difficile per tutti, ma in particolare per quattordicenni digiuni di esperienza naturalistica (come dei resto molti adulti laureati) e di senso storico. La certezza nozionistica circa la realtà dell'evoluzione fa il paio con quella relativa all'esistenza degli atomi (e delle sue particelle, e ovvio), radicata saldamente nella testa dei ragazzi nonostante la quasi insuperabile difficoltà di indicare qualche indizio della loro esistenza. In entrambi i casi l'atteggiamento culturale dell'allievo e in partenza caratterizzato dall'impulso a dare già per scontato ciò che gli viene proposto di imparare e quindi a considerarlo banale e privo di interesse visto che già lo sa si deprime in tal modo quel senso di così prezioso nelle relazioni di insegnamento-apprendimento (4).

Dai questionari sono emerse idee più specifiche. Per esempio, è stato difficile per me capire subito che per la maggior parte dei ragazzi la parola adattamento concene la sfera corporea mentre la parola evoluzione si riferisce ad uno sviluppo anche della "mente", e tocca perciò la dimensione dello "spinto". In questa singolare dicotomia si manifesta forse l'effetto di una mera polarizzazione semantica nell'uso di queste parole, cristallizzata da insegnamenti precedenti e contemporanei (5) e sostenuta dall'incontenibile antropocentrismo dei ragazzi: ma anche questi aspetti linguistici rientrano in una ricognizione delle immagini mentali degli allievi, e possono spiegare certe difficoltà di apprendimento che si rivelano a volte poco comprensibili e particolarmente ostinate.

Anche ragazzi che non fanno esplicitamente questa distinzione sembrano celarla dietro la posizione privilegiata che riservano all'uomo.

*Le tracce più evidenti della evoluzione della vita biologica sono l'adattamento dell'essere vivente, l'intelligenza sempre più evoluta e il fare figli con sembianze sempre più perfette.*

*Il mondo che ci circonda è pieno di prove più evidenti dell'evoluzione biologica: l'uomo che da quadrupede è diventato bipede, l'uomo che da scimmione ha sviluppato il suo cervello...*

*Una tra le forme più evidenti dell'evoluzione biologica è l'uomo, che attraverso molti anni è passato da un semplice animaletto privo di intelligenza detto primate, ad una delle forme più perfette, complesse, evolute ed intelligenti di tutto il pianeta.*

Il tema dell'evoluzione si conferma come uno dei piti carichi del fardello di preconcetti e condizionamenti ideologici:

*.. l'ipotesi che più suscita il mio interesse .. è quella di un sviluppo lento, dalle prime cellule, alle piante, gli animali fino all'uomo, un duro adattamento e cambiamento dei vari organi.*

*Secondo me l'evoluzione è finalizzata alla creazione di organismi sempre più perfetti e complessi...*

*No, secondo me lo scopo dell'evoluzione non è l'uomo. O meglio momentaneamente sì, ma forse con il passare del tempo di milioni di anni si potrebbero*

*creare altri esseri viventi, nostri simili, con altre capacità.*

*Questa cruda affermazione e cioè che l'uomo è un sistema vivente, un organismo, abbatte ogni barriera spirituale e morale tra noi e gli animali, riportando la verità dell'uomo alla base animalesca che è ancora in lui, e che si manifesta tutt'oggi nella violenza. Quindi non accetto questa constatazione che, per la verità mi offende molto perché veno messo alla pari di un elefante o un paramecio..*

Idee come quella di uno sviluppo lineare e progressivo della vita, della perfezione come meta raggiungibile e raggiunta, della immanenza di un fine nel quale e praticamente impossibile non scorgere l'uomo, di un mondo dello spirito separato da quello selvaggio e ancestrale degli istinti, sono solo alcune di quelle che si succhiano col latte materno e che vanno dal costruire una gabbia mentale che condiziona fortemente un apprendimento corretto dei concetti più problematici e meno convenzionali più lontani dal comune buon senso, delle moderne teorie evolutive (6). Sul tema dell'evoluzione mi hanno colpito nelle risposte dei ragazzi giudizi come quelli che seguono, per una ragione che non dipende soltanto dal loro involontario umorismo: *So che tutto è stato originato da batteri e alghe azzurre presenti nel mare dopo il big bang...*

*La vita ha avuto origine dall'unione di cellule milioni di anni fa.*

*Sono convinto che l'evoluzione sia una realtà effettiva perché anche oggi alcuni animali continuano ad evolversi, infatti nel 2000 si prevede la nascita di nuovi animali, molto strani..*

*Nel XX secolo c'è una grande regressione biologica. Per la Terra ci sono voluti miliardi di anni per arrivare allo stadio attuale. Tutto era perfetto un meccanismo studiato in ogni particolare...*

*I primi organismi che hanno abitato la terra sono stati vegetali e unicellulari seguiti poi milioni di anni dopo da organismi che si sono abituati a vivere nell'acqua... poi sono arrivati gli anfibi, organismi che abitavano sia in mare che in terra. Milioni di anni dopo sono arrivati i primi mammiferi giganti (dinosauro), poi estinti: quindi sono arrivati i mammiferi di dimensioni stazionarie. Ma ecco poi apparire circa 15 milioni di anni fa le prime scimmie antropomorfe. Qui è iniziata l'evoluzione umana: dalle scimmie antropomorfe all'Australopithecus fino ad arrivare all'Homo sapiens sapiens.*

E' difficile non essere colpiti dalla mancanza nei ragazzi di un metro al quale ancorare il senso del tempo. Secoli, millenni, milioni o decine di anni si confondono in queste gustose ricostruzioni di eventi del passato e di prospettive future, producendo una sincope temporale straordinaria in cui il big bang da una parte e i nuovi animali dall'altra si collocano agli estremi di una ideale striscia elastica ritagliata forse sulla durata di una vita umana più probabilmente costruita soltanto con parole

Un'altra domanda che ho posto sempre con viva curiosità riguarda i rapporti emozionali dei ragazzi con se stessi "come organismi", e coi la vita biologica in generale. La varietà delle risposte è notevole: la vita affascina alcuni, ma lascia anche un senso di "inferiorità", attrae



altri per via della complessità che non si riesce ad "afferrare" e perché si sente che "dietro la conoscenza razionale di ciò che è un corpo" c'è dell'altro. Confessa infatti Giovanni:

*Quando penso alla vita provo delle sensazioni strane, difficili da spiegare, come di meraviglia per quello che c'è nella natura e comincio a credere che tutti gli organismi che mi stanno attorno siano troppo perfetti per essere creati da particelle piccolissime e inanimate che non potevano compiere alcun movimento.*

La mia impressione è che vi sia in parole come queste, proprio perché ingenue e audaci, una capacità di porre interrogativi "filosofici" e trasversali (in questo caso sul rapporto tra vita e atomismo), che viene sprofondata nel non detto indicibile man mano che gli anni passano. C'è chi dichiara che la vita gli appare semplicemente "normale" e pertanto si sente "indifferente". Altri sono "impauriti" senza riuscire a capire perché, oppure perplessi circa la ragione per cui si cambia e si muore. Le risposte sfumano in quelle che riguardano più direttamente l'autopercezione come organismi, e quindi dei proprio "essere corpi". La gamma delle esperienze possibili è assai varia e interessante. Ci sono gli esploratori ottimisti, curiosi solo di scoprire come funzionano le cose, o decisi espressamente ad "entrare" nel proprio corpo per "cogliere ogni particolare" o specialmente "i punti deboli"; coloro che si limitano con apparente distacco a constatare di essere fatti di "tante parti, di essere "complicati", ragazzi che provano curiosità perché "dentro c'è il sangue che circola", o "milioni di cellule- o "organi che si muovono" o perché tutto "funziona come una macchina"; ci sono poi un buon numero i giovani impauriti perché "il corpo è perfetto e perciò fragile", o al contrario perché è "imperfetto", come dimostrano le malattie. Non mancano estremisti che sono "affascinati dalla morte", oppure originali che provano ammirazione e divertimento per il proprio corpo: *trovo buffo che si debba mangiare*, dice Marco. Qualcuno dà la sensazione di essere sincero quando confessa di non pensarci mai (di essere un corpo) e che, se lo ha fatto, magari sollecitato dal questionario, ha avvertito un senso di stranezza. In generale appare evidente la scissione tra corpo e mente: il contatto con la propria realtà organica procura sensazioni alternative di "eccitazione" e di "paura", sullo sfondo di un predominante senso di fragilità, debolezza, complessità che può andare in frantumi. Se si sommano tutte le risposte che in modi diversi lo riguardano si scopre che il proprio corpo e il rapporto psicologico con esso sono veri protagonisti "oggetti rilevanti" delle emozioni, delle fantasie e degli inquietanti interrogativi di questi giovani adolescenti.

Una domanda chiedeva ai ragazzi come avrebbero impostato una indagine sui viventi se fossero stati proiettati sulla Terra da un altro pianeta. Ho trovato interessante che nel caso di classi che avevano svolto l'anno precedente un programma di chimica-fisica di base (tipo IPS), le risposte sono diverse da quelle di classi che non l'avevano svolto. Le prime privilegiano le operazioni di scomposizione, di "dissezione" dell'oggetto biologico per capire com'è fatto e come funziona. Le seconde si attestano invece sul versante della osservazione-interpretazione del comportamento e delle "sensazioni" degli organismi, nonché di una

loro "classificazione", privilegiando come materiale i viventi più simili all'uomo e trascurando soprattutto le piante. In entrambi i casi il metodo preferito viene definito "analisi". L'impressione è che l'approccio macroscopico dell'indagine sia quello più spontaneo prima che venga modificato dalla impostazione necessariamente riduzionista del metodo chimico-fisico. In maniera molto semplice e possibile anche capire da risposte come queste che l'uso di corsi di chimica-fisica di base, con funzione di illustrazione "del metodo scientifico", rischia di produrre generalizzazioni indebite. D'altra parte, più che di un rischio si tratta di un esplicito obiettivo didattico.

Se l'indagine sulla natura dei viventi possa riuscire a svelarne i segreti oppure se qualcosa rimarrà sempre oscuro e irrisolto, è un dilemma che, con una certa sorpresa da parte mia, non lascia indifferenti gli allievi: essi si dividono tra un gruppo appena predominante di fiduciosi, e un altro che nega "a volte con polemica decisione" che la scienza potrà mai chiarire tutto. I primi "tendenzialmente maschi" sostengono che alla fine "nulla potrà sfuggire" e riaffermano così l'immagine ottimistica e convenzionale del progresso scientifico come processo continuo, onnipotente e cumulativo. Nel secondo gruppo invece affiorano i dubbi, come quelli oscuramente metodologici di Emanuele:

*Secondo me la vita non si può capire solo con un'indagine. Come sulla terra si sia creato l'uomo è un mistero troppo grande. Forse in tutta la futura evoluzione dell'uomo non sapremo ancora come sia nato il nostro organismo.. Ciò che sfugge alla scienza sono le basi su cui lavorare.. Per svelare il mistero della vita cosa dobbiamo fare? da cosa dobbiamo iniziare le ricerche?*

Oppure tornano a manifestarsi con nettezza distinzioni arcaiche tra lo statuto biologico del mondo vegetale e quello del mondo animale e umano:

*Ritengo che non sia possibile capire fino in fondo la vita con una indagine scientifica, quando si tratta di quella animale. Possiamo capire la vita di un albero, di una pianta, di un filo d'erba, perché questi non sono in grado di provare sentimenti e sensazioni. Ma nel caso di un uomo, ad esempio, non possiamo capire fino in "fondo" il suo modo di vivere, perché l'uomo ha un cuore e prova delle emozioni.* (Lucia)

Strana logica quella di Lucia e della sua "scala naturae" ridotta all'osso: il salto quantico dall'anima vegetativa a quella animale, sensibile e autocosciente, anziché rendere più arduo il rapporto cognitivo della seconda con la prima, rende impossibile l'autoconoscenza degli organismi capaci di emozioni. E' Silvia che ne chiarisce, se così si può dire, la ragione:

*Secondo me non è possibile capire fino in fondo la vita, poiché credo che qualcosa sfugga sempre alla scienza perché l'uomo ha un cuore quindi dei sentimenti mentre la scienza no, quest'ultima infatti pensa solo a scoprire nuove cose, a soluzioni a dei problemi, anche se a scopo benefico.*

La scienza come strumento dell'autoconoscenza degli organismi dotati di un "cuore" fallisce perché non ha cuore essa stessa, e un insieme di strumenti finalizzati alla soluzione di problemi pratici, è costituzionalmente altra rispetto agli oggetti che dovrebbe conoscere

(7). L'equivoco circa il significato da attribuire alla parola vita é ancora una volta evidente, dato che essa viene caricata di contenuti "spirituali" ritenuti dal senso comune non interamente conoscibili, trascendenti. Si intuisce che per molti ragazzi ciò che sfugge della vita, in questa accezione non biologica, è il significato profondo dei propri comportamenti e stati psichici, e che in questo corto circuito si manifesta la pressione degli interrogativi e delle ansie che segnano in modo così particolare l'adolescenza. Al termine degli studi la maggior parte dei ragazzi risulterà convinta che la poesia, le arti figurative, la filosofia ecc. sono gli strumenti più appropriati per capire l'uomo. I giovanissimi si avvicinano dunque alla biologia non solo con un carico di conoscenze precedenti più o meno corrette, ma anche con un fardello di vere e proprie pregiudiziali ideologiche, particolarmente attive soprattutto nei confronti di una scienza "coinvolgente" come quella che studia i viventi e la loro reciproca posizione nella natura. Se trascureremo di entrare in contatto con quanto si agita confusamente dietro la scena, per decifrarlo ed assumerlo, sarà molto difficile che la biologia sia riconosciuta dai nostri allievi per quello che è, uno strumento culturale capace di fornire un contributo essenziale alla comprensione della natura umana e del suo mondo.

*Enrico Pappalettere*

#### Note

(1) Nessuna perplessità suscita l'uso del termine "ciclo": in effetti è un ciclo ben strano quello che non viene chiuso e rinnovato dagli stessi protagonisti che l'hanno iniziato, esso infatti si riferisce a una proprietà dei livelli superiori di organizzazione della vita piuttosto che a quello del singolo organismo, il quale, a rigore, percorre un arco. In realtà ogni allievo, quando dice ciclo, pensa qualcosa del tipo "la vita si rigenera" -come le stagioni- un significato che riposa sul senso comune prima ancora che sulle conoscenze tecniche.

(2) cfr G. Bocchi, M. Ceruti *Origini di storie* Saggi Feltrinelli, 1993, pagg. 200-202.

(3) "In tutti i testi di biologia delle scuole superiori c'è virtualmente un solo capitolo sull'evoluzione, copiato e degradato numerose volte. Il libro che usa mio figlio (*Biology: Living system* di R.F. Oram 1983) non fa eccezione. Il capitolo sull'evoluzione comincia con un'esposizione su Lamarck poi passa a Darwin ... e illustra il contrasto fra le due teorie con la figura della giraffa e una discussione delle spiegazioni date da Lamarck e da Darwin dei meccanismi che hanno condotto all'evoluzione di un collo così lungo.. Qual è il senso di tutto questo? Lo potrei capire questa impostazione se il lamarekismo fosse una nozione popolare che dovesse essere rifiutata prima di introdurre Darwin... Perché cominciare a insegnare l'evoluzione spiegando una teoria sbagliata la quale causa non poca confusione?.. Io non insegnerei in questo modo agli studenti universitari, che pure hanno una maturità mentale maggiore, e non riesco a credere che questa sequenza possa funzionare nelle scuole superiori. Posso solo concludere che una volta qualcuno espose le cose in questo modo per una ragione che si perde nella notte dei tempi e che gli autori di libri

di testo abbiano da allora fedelmente copiato "Lamarck.. Darwin.. collo della giraffa" ecc. Il collo della giraffa, per inciso, ha ancora meno senso. Questo venerabile esempio non si fonda su alcun dato a sostegno della spiegazione darwiniana. Lamarck non diede prove a sostegno della sua interpretazione e si limitò a introdurre il caso in poche righe di pura speculazione. Noi non abbiamo alcuna prova che il lungo collo della giraffa si sia evoluto per selezione naturale mangiando foglie sugli alti rami delle acacie. Preferiamo questa spiegazione solo perché concorda con l'ortodossia corrente. Le giraffe brucano le foglie più alte, e questa abitudine è loro ovviamente molto utile, ma chi può dire come o perché il loro collo si sia allungato? Potrebbe essersi allungato per altre ragioni ed essere fortuitamente adatto a permettere loro di brucare le foglie di acacia (da S. J. Gould *Bravo Brontosaurus* Saggi Feltrinelli, 1992, pagg- 166-167).

(4) Mi chiedo perciò se non sarebbe opportuno riservare nella scuola di base alle teorie evolutive lo stesso trattamento che si conviene di adottare verso le teorie della struttura della materia, e i modelli in genere, ossia rinviarne la trattazione a un'età più propizia.

(5) Non mi pare irrilevante il fatto, di regola trascurato, che di evoluzione capita ai ragazzi di parlare parecchio nel corso di storia del biennio, a proposito della nascita della specie umana. Ho l'impressione che in questo insegnamento possano passare, in perfetta buona fede, luoghi comuni, versioni banalizzate di meccanismi evolutivi e soprattutto una generale idea finalistica e spiritualista dell'evoluzione, non corretta da antidoti critici.

(6) Molto illuminante mi è sembrata la storia del ritrovamento e della interpretazione dei fossili di Burgess efficacemente raccontata da S. J. Gould nel suo ultimo libro *La vita meravigliosa. I fossili di Burgess e la natura della storia* Feltrinelli (1990). Il condizionamento pesante esercitato dalla propria visione del mondo e della storia sulla interpretazione scientifica della evoluzione della vita sulla Terra, vi appare argomentato con grande acutezza.

(7) Forte mi sembra l'affinità di questa immagine con quelle analizzate nell'articolo *La cultura, le scienze, l'anima, il corpo* NATURALMENTE, 2/199 1.

## NESPULO SALVATICO



# Del disagio di insegnare Biologia

*Non so se sono il solo a provarlo, o a ingigantire delle sensazioni che non meriterebbero grande considerazione. Tuttavia non posso nascondere che l'insegnamento della biologia (in un Liceo Scientifico) mi mette in sottile imbarazzo ormai da un bel po' di tempo. Quando mi sono deciso a fare uno sforzo di oggettivazione, prima attraverso qualche libro e poi più franchi confronti con colleghi-amici, ho scoperto che il mio "disagio" era abbastanza diffuso, anche se non per questo di agevole interpretazione. Per me si è trattato della scoperta che -in effetti- qualcosa di particolare non va nell'insegnamento della biologia (parlo di questa per semplici ragioni di laurea e di cuore). Intellettualmente essa è stata salutare, ma il mio modo di insegnare non si è trasformato nella direzione che a tratti mi sembra di capire o solo intuire. Il disagio dunque permane, solo meno nebuloso. Nelle pagine che seguono c'è il resoconto un po' pignolo del percorso mentale che mi ha portato la prima volta a decifrarlo in parte. In origine costituiva un provvisorio "documento di lavoro" circolante tra amici e colleghi come base per aprire una discussione. La Redazione ha ritenuto di qualche utilità pubblicarlo, anche in relazione alla prospettiva del prossimo convegno nazionale ANISN centrato sui problemi specifici dell'insegnamento delle Scienze Naturali.*

Tanto per avviare il discorso direi che questo disagio è vissuto nel contesto di *unconfronto*: con la fisica da un lato, *fuori di sé*, e con la chimica dall'altro *dentro di sé* (in relazione al fatto noto e controverso che chi insegna biologia insegna anche chimica).

Vi sono connesse delle sensazioni ora vaghe ora più precise riguardanti il ruolo, l'autonomia, la funzione culturale, perfino la stessa scientificità della biologia-insegnata rispetto alla fisica-insegnata e alla chimica-insegnata. Queste sensazioni non vengono di norma assunte per quel che sono, cioè spie di problemi reali e pertanto popolano per lo più il preconciso, affiorando saltuariamente in verbalizzazioni approssimative in occasione di sfoghi e confessioni tra colleghi. E' necessario allora sforzarsi di dare una forma più precisa a queste sensazioni.

1) La biologia-insegnata sembra *menorigorosa* della fisica e della chimica-insegnate. In essa prevalgono le *descrizioni*, *elementi narrativi*, sull'analisi dei fattori, di variabili dei fenomeni esaminati correlabili tra loro entro relazioni di tipo matematico-quantitativo. Il *rigore* rinvia quindi ad una identità (implicita) con il quantitativo, il misurabile. (In quali occasioni, mi chiedo, ci capita di *quantificare* svolgendo gli usuali programmi di biologia? Penso allora alle dimensioni di strutture e organismi microscopici, al pH di qualche liquido organico, alle quote di probabilità di determinati eventi in genetica mendeliana, alle frequenze alleliche prevedibili in genetica delle popolazioni, a certe valutazioni di flussi energetici e di biomasse in campo ecologico, a molti aspetti della fisiologia e della biochimica, alla dinamica di crescita delle popolazioni di organismi viventi, etc.) Pensandoci attentamente si possono individuare molte situazioni in cui, in biologia, si misura, si quantifica ed è fondamentale farlo. Ma, *nell'insieme* è difficile sottrarsi all'impressione che non si tratti di una operazione per così dire costitutiva di questa scienza. Tant'è che nel caso della biologia-insegnata, risulta difficile inventariare lezioni, esperimenti di laboratorio o altre

attività nelle quali si faccia un uso della misura confrontabile con la funzione conoscitiva che essa mostra nell'insegnamento della fisica o della chimica.

2) Una disciplina scolastica che non fa uso *strutturale* di misure e non teorizza, di norma, intorno a più o meno complesse relazioni quantitative tra variabili appare (è?) anche una materia più *facile*. Di questo c'è un riscontro obiettivo nella tradizionale collocazione curricolare della biologia nel biennio (e comunque spesso prima della chimica e della fisica). Essa assume le sembianze di una specie di antipasto, di anticipo meno evoluto e perfetto del linguaggio scientifico autentico che verrà sperimentato (si fa per dire) negli anni successivi. Anche nei programmi Brocca è stata confermata la tradizione: dovendo scegliere, nell'area comune del biennio sono finite le Scienze della Terra e la Biologia (solo nell'indirizzo scientifico e scientifico-tecnologico la biologia ricompare al quinto anno, ma va onestamente riconosciuto che la mappa di distribuzione delle Scienze della Natura è stata determinata più dalle necessità di spartizione di un monte orario inferiore alle attese, che da un organico disegno pedagogico e culturale). Un altro riscontro potrebbe essere fornito dal grado di successo scolastico degli allievi in biologia. Quando si insegna contemporaneamente biologia e chimica agli stessi ragazzi, molti di questi ti fanno capire di apprezzare di più *emotivamente* il discorso biologico (più facile, ma anche più fascinoso), ma di *stimare* alla resa dei conti di più scolasticamente, le scienze *esatte* come la fisica e la chimica.

3) Nella biologia-insegnata si avverte una difficoltà sconosciuta alla chimica ed alla fisica-insegnate: per esempi, il corrispettivo del modello atomico con tutta la sua sofisticata elaborazione concettuale e capacità esplicativa e predittiva, non sembra esistere in biologia. Chi la insegna se ne rende conto, forse un po' oscuramente e con il concomitante sospetto che possa trattarsi di fumisterie filosofiche (cosa che scoraggia efficacemente dall'insistere nel cercare di capirci di



più). Insegnando anche la chimica non si può comunque evitare di avvertire questo elemento forte di diversità: i fenomeni biologici non sono *tutti* spiegati e soprattutto collegati l'uno all'altro dalla rete di una teoria del vivente così *generale e fondamentale* come quella atomica.

Le teorie trattate di norma nell'insegnamento della biologia sono quella cellulare, quelle evoluzionistiche, darwiniana in particolare, quella mendeliana con i relativi sviluppi classici, quella relativa alla dinamica delle popolazioni ed alle interazioni degli ecosistemi (ma si tratta di modelli matematici e fisici importati ed adattati, mi sembra), la teoria tassonomica.

Ciò che colpisce è la molteplicità dei modelli e dei linguaggi. Anche l'oggetto di studio muta da un modello all'altro: l'individuo, le sue parti, la popolazione, la comunità e l'ambiente. Nella chimica esistono modelli del legame, degli scambi energetici tra sistema ed ambiente, della velocità di reazione, dell'equilibrio in tutte le sue forme, dei meccanismi di reazione, etc.; ma nonostante la specificità di ciascuno di essi, chi insegna ha la sensazione di muoversi, in un certo senso, *sempre sullo stesso piano*, ovvero su piani sì diversi, ma raggiungibili attraverso una *grande strada unica*, quella disegnata dai vari modelli dell'atomo e dai principi che ne governano il comportamento. Si fa cioè l'esperienza di una forte e sostanziale unità di linguaggio.

I modelli biologici citati, oltre a non essere sempre suscettibili in se stessi e/o nella scuola di rappresentazioni quantitative, danno l'idea di costituire piani diversi, nel linguaggio adoperato e nel metodo di indagine, oltre che nell'oggetto di studio; e che da un piano all'altro ci si sposti *per salti*. Manca la sensazione di avere alle spalle una *teoria generale del vivente* (paragonabile alle teorie in senso lato dell'atomo), che faccia da *ascensore* il quale unifica i vari piani.

Un esempio banale: in chimica il passaggio da atomi isolati ad aggregati molecolari e a più vasti sistemi legati può essere in generale desumibile da considerazioni di ordine termodinamico; in biologia il passaggio dai componenti chimici all'unità cellulare e da questa a tessuti e sistemi più complessi, non è affatto deducibile dalle proprietà dei livelli più semplici. E allora, in pratica si descrivono questi livelli gerarchici e mediante *salti* si passa a trattarli separatamente: i componenti chimici, la cellula, i tessuti, gli organi e gli organismi, etc., senza possedere la chiave, il modello che spieghi come sia avvenuta, come sia possibile questa crescita di complessità.

La mancanza di un modello generale di questo tipo ha prodotto in passato e ancora produce la proliferazione e la persistenza di concetti *unificatori*, come quello dell'organizzazione, di complessità, di totalità, di interdipendenza, di ordine, di integrazione, etc.; *idee-guida* (come vengono definite nei manuali, nelle prefazioni in particolare e che molti o tutti noi adoperiamo, insegnando, a piene mani), talmente generali e prive di un supporto di dati analitici -soprattutto in merito al loro reale significato teorico- che il loro uso corrente rasenta i *procedimenti della metafisica*.

4) Esiste una biologia scolastica difficile, nel cui ambito appare molto meno urgente e percepibile il disagio della mancanza di una teoria generale.

E' la biologia della cellula come *macchina chimica*,

dei rapporti organismo-ambiente fisico, della fisiologia degli apparati e dei sistemi, del codice genetico e dei suoi meccanismi di traduzione. Il disagio è pressoché assente dal momento che i modelli esplicativi esistono, e sono quelli fisico-chimici riconducibili a rapporti tra e trasformazioni di molecole. Il metodo che vi si adopa è quello noto come riduzionismo; l'assunto implicito (e, direi, quasi mai dichiarato nei manuali scolastici di biologia) è che le proprietà di un livello di organizzazione sono spiegabili per mezzo di quelle dei suoi componenti più semplici, in ultima analisi gli atomi, le molecole, le trasformazioni chimiche e gli scambi energetici associati.

Quando un docente parla del mondo vivente da punti di vista e in termini tali che i modelli di riferimento sono quelli chimico-fisici può così avvertire come un senso di maggiore solidità, proprio a causa della lunga e collaudata storia di quei modelli, e poi perché viene a fare una vera e propria esperienza di *unificazione* di campi scientifici diversi. D'altra parte, quando abbandona la trattazione dei settori biologici *riducibili*, egli può rendersi conto di un farsi altro, all'improvviso, del linguaggio che viene adoperando: basti pensare ai temi dell'*ordine-organizzazione*, del *rapporto struttura-funzione*, della *forma*, dell'*adattamento*, etc. Può capitare d'interrogarsi sotteraneamente sulla reale portata di queste idee generali: sono veri modelli scientifici oppure *immagini* approssimate di una realtà non ancora riducibile? E se sono veri modelli, consentono operazioni di controllo e verifica come quelli fisico-chimici? Il sapere che non sono concetti matematizzabili, che non producono normalmente relazioni fra quantità (anche se sul problema della forma degli organismi viventi va ricordato il classico lavoro di D'Arcy Thomson *Crescita e forma*) può comunicare la strana sensazione di trovarsi in un territorio solo apparentemente autonomo da quello delle altre scienze fondamentali, e non (ancora) dotato dei requisiti della vera scientificità.

Il disagio connesso al carattere problematico dell'autonomia della biologia, non discende certo dal fatto che ci si è laureati in Scienze Biologiche e Naturali (anche se il suo rilievo esistenziale non è trascurabile!) quanto da considerazioni legate al proprio mestiere di insegnante ed ai problemi dell'apprendimento, oltre che da un sacrosanto interesse di ordine culturale generale.

Infatti ammettendo che *insegnare scienze significhi:*

a) *mediare nei modi opportuni tra le preconcoscienze e il senso comune degli allievi da un lato e la conoscenza scientifica accreditata dall'altro;*

b) *puntare in questa opera di mediazione, soprattutto sulle strutture concettuali che organizzano i contenuti disciplinari e che funzionano anche dada organizzatori dell'apprendimento dell'allievo*, emerge tutta l'importanza del fatto di aver chiare appunto le strutture concettuali della biologia.

Questa chiarezza coincide forse con quella che si può definire una *buona conoscenza della materia*? Certamente si tratta di una condizione necessaria, ma non sufficiente. La chiarezza di cui parlo la si acquista (specialmente se si insegna e non si fa il ricercatore, che ne ha -paradossalmente- meno bisogno) (1), se alla conoscenza dei fatti della biologia si associa uno sforzo di riflessione sui fondamenti teorici di *questa* scienza.

Dice Ernst Mayr(2): “..sono arrivato alla conclusione che una delle ragioni della resistenza ai nuovi concetti sviluppati dalla biologia evolutiva sta nel fatto che questi concetti sono incompatibili con molte delle idee tradizionali del mondo occidentale.. Una seconda ragione deriva dall’*idea sbagliata che tutte le scienze abbiano lo stesso schema concettuale*. Certamente le scienze hanno dei tratti comuni.. *Il fatto che la biologia come tale non sia esistita all’epoca della rivoluzione scientifica .. ha causato lo sviluppo di una concezione della scienza che si adatta perfettamente alla fisica, ma molto meno alla biologia.*”

Approfondendo le ragioni del disagio di insegnare biologia, si scopre così che forse, al fondo, esso nasce dal fatto che ci si rende oscuramente conto di divulgare attraverso i correnti piani di lavoro scolastici un’idea molto rigida di metodo scientifico, un’immagine insieme molto schematica e univoca delle scienze che, dice Mayr “ignora quasi interamente vaste sfere della struttura concettuale della biologia”.

Uno sguardo ai più diffusi manuali di biologia e al tipo di programma medio svolto nelle scuole superiori dall’altro, potrebbe consentire delle osservazioni interpretabili poi all’interno di questa categoria volutamente vaga del disagio. La biologia più diffusamente trattata è quella funzionale, e quella dei livelli di organizzazione inferiori all’organismo (composizione chimica, organelli cellulari, cellula e suo comportamento fisico-chimico, tessuti, fisiologia di organi, apparati, sistemi, il materiale ereditario e i meccanismi fondamentali della sintesi proteica).

La dichiarazione di riduzionismo non è mai esplicita, ma è intrinseca nella sequenza tipica dei grandi temi della biologia, sequenza che rinvia tradizionalmente agli ultimi capitoli i settori in fondo *più biologici* (3) di questa scienza: l’ecologia, l’etologia, la biogeografia, la genetica di popolazione, le teorie evolutive, i meccanismi di speciazione, etc. Gran parte di questa biologia -degli organismi e dei livelli superiori di organizzazione- non viene trattata e quella che si affronta subisce una insensibile operazione di semplificazione e banalizzazione (si pensi alle teorie evolutive, ridotte allo scheletro delle concezioni di Lamarck, Darwin e neodarwiniana, ma soprattutto trasformata in una cornice *formale* rispetto al grosso della biologia funzionale; oppure alla sistematica, che viene spesso anticipata alle prime pagine dei manuali, correndo il rischio di un impoverimento del suo significato biologico nella misura in cui viene esaltata, al di là delle migliori intenzioni, la funzione di puro ordinamento e classificazione di organismi-oggetti, in un’ottica più propria delle scienze fisiche).

Da dove nasce allora il *disagio*?

Appunto dall’uso di strumenti (i testi e i programmi) dei quali si percepisce che non aiutano realmente né il docente né l’allievo a cogliere la specificità profonda della biologia (specificità che non si esaurisce nel fatto che essa si occupa di oggetti assolutamente particolari e diversi da quelli delle altre scienze, ma si radica appunto nella natura profonda di questa diversità).

Questa unicità della biologia viene acutamente esplorata e discussa da alcuni illustri biologi (4) che, alla fine -in alcuni casi- di una brillante carriera di ricercatori, sono stati attratti dallo studio delle idee e dei metodi di questa scienza in rapporto alle altre Scienze

Naturali.

Un libretto a mio parere particolarmente prezioso in questo senso è quello di E. Mayr citato in nota. Non è opportuno in questa sede darne una sintesi affrettata ed incompleta, dirò solo che in esso (ma anche in Simpson) vengono affrontate (tra l’altro con un linguaggio eccezionalmente comunicativo) questioni fondamentali come:

1) il tipo di domande peculiari che la biologia si pone ai vari livelli della sua ricerca (*..cosa? .. come ? ..perché ? .. come è successo ? ..*) (5)

2) L’uso in biologia di un *pensiero popolazionista* (le entità che essa studia sono tutte diverse l’una dall’altra) in luogo di un *pensiero essenzialista o tipologico* (tutti gli atomi, l’isotopia non è certo paragonabile alla variabilità dei viventi, o molecole di una certa sostanza sono tra loro identici).

3) La diversa natura del principio di causalità adoperato in biologia rispetto a quello del mondo fisico-chimico: la causalità teleonomica e la causalità storica, come unici principi in grado di fornire una *spiegazione* biologica del mondo vivente, non sovrapponibile ad alcuna spiegazione di ordine fisico-chimico costruita mediante un approccio riduzionistico (infatti non ha in genere alcun senso porsi la duplice domanda: *per quale scopo o come è successo* nel mondo degli oggetti inanimati). E d’altra parte la capacità posseduta da questo nuovo modo d’intendere la causalità, di superare la vecchia concezione finalistica di tipo trascendente (peraltro lontana dall’essere sconfitta).

4) La peculiarità assoluta, rispetto a quelli inanimati, degli oggetti dell’indagine biologica, degli organismi; essa è conferita loro, fra l’altro, dal *possesso di un programma genetico*, capace di autocontrollo e di innovazione; dalla *vita* non come *cosa o forza o sostanza*, ma come *processo che costruisce e seleziona strutture atte a incanalare e dirigere se stesso secondo le vie evolutivamente più vantaggiose* (6); da un livello di *complessità* (7) in media molto più elevato di quello degli oggetti inanimati e comunque caratterizzato da meccanismi di controllo la cui precisione ed elaborazione è sconosciuta a questi ultimi; da un alto livello di *organizzazione* (8); da una *capacità di cambiamento*, dalla cellula agli organismi, tra la nascita e la morte, che non ha eguali nel mondo inanimato.

5) La rivalutazione forte, accanto ai metodi quantitativi, del ruolo della *qualità* in biologia. Dice Mayr: “.. ai bei tempi del fysicalismo, il fatto di riconoscere un’importanza alla qualità era considerato non scientifico, e ad essa era riconosciuta una validità soltanto entro un ambito descrittivo e per la classificazione. Oggi la biologia ha superato questo pregiudizio e riconosce l’importanza degli aspetti qualitativi, particolarmente per i fenomeni di relazione, che sono appunto quelli che reggono il mondo vivente. Le specie, le classificazioni, gli ecosistemi, il comportamento di comunicazione, la regolazione e altri numerosissimi processi biologici si riferiscono alle proprietà di relazione ed è sotto l’aspetto qualitativo che queste ultime si esprimono nel miglior modo. Anche se qualche volta è possibile quantificare queste qualità, agendo in questo modo di solito, si perde il significato reale dei fenomeni biologici, proprio come se si volesse interpretare un quadro di Rembrandt



indicando la lunghezza d'onda del colore dominante di ogni millimetro quadrato della tela." (9)

6) L'esistenza in realtà di *due biologie*, due discipline il cui oggetto, il metodo, i principi e lo schema concettuale sono diversi (10): la *biologia funzionale*, che si occupa delle cause *prossime*, dei meccanismi chimico-fisici elementari dei fenomeni biologici, sulla base di un metodo analitico classicamente sperimentale, quantitativo; e una *biologia evolutiva* che tratta le cause storiche, evolutive dei fenomeni e dei sistemi studiati, servendosi eminentemente del *metodo di confronto* fondato sull'osservazione delle esperienze fatte dalla natura nel corso di lunghi periodi di tempo, e di un concetto di causalità diverso ed autonomo, il quale getta un ponte tra la biologia e le scienze sociali, storia e filosofia.

Non solo quindi esiste una netta distinzione fra scienze fisico-chimiche e quelle biologiche, ma la stessa biologia "non è una scienza unificata". (11)

D'altra parte "numerosi esempi storici dimostrano che nessun problema biologico è interamente risolto fintanto che non si sono chiarite nel *medesimo tempo* le cause prossime e le cause evolutive." (12)

Sempre Mayr nel suo libro analizza estesamente il concetto di scopo o finalità nel quadro della moderna biologia, nonché il concetto di programma, mentre gli ultimi due capitoli sono dedicati a un esame della struttura concettuale della teoria dell'evoluzione e della selezione naturale.

Perché mi sono dilungato su alcuni tratti principali di questo problema dell'autonomia della biologia dalle altre scienze naturali?

Proverò a ricavare da quanto ho già detto alcune conclusioni provvisorie (talmente provvisorie da poterle definire semplicemente impressioni) *al livello però che mi interessa di più, quello didattico* e proverò ad esprimerle in forma schematica.

1) Chi insegna dei contenuti costituitisi storicamente in disciplina autonoma avverte normalmente il bisogno culturale di padroneggiare le *strutture concettuali* della medesima disciplina (non essendo sufficiente affermare che la biologia è diversa dalla chimica perché studia organismi, occorre aver chiari i principi generali, i metodi d'indagine, il concetto di causalità adoperati; la natura delle spiegazioni ottenibili con questi specifici strumenti). Questo bisogno può apparire ancora più pressante nel caso, alquanto comune, che la stessa persona insegni discipline scientifiche diverse.

La chiarezza delle strutture concettuali della biologia in particolare è resa più necessaria dal fatto che storicamente esiguo è stato il contributo dei biologi di professione all'analisi dei fondamenti teorici di questa scienza (anche in ragione della maggiore giovinezza della biologia rispetto alle altre).

2) Chi insegna dovrebbe avere bisogno di questa chiarezza non solo per generale interesse culturale, ma anche per ragioni specificamente professionali, dal momento che ciò che negli allievi organizza nozioni, idee, osservazioni sono appunto le strutture concettuali della disciplina insegnata.

3) Una scarsa consapevolezza della specificità concettuale della biologia non costituisce un fatto neutro, privo di conseguenze: infatti il *contesto* in cui la biologia viene insegnata (determinato dal contemporaneo insegnamento di discipline scientifiche diverse

nei loro fondamenti, e dall'uso di manuali caratterizzati da uno schema interno dominante) favorisce la diffusione di un'idea di scienza e di metodo scientifico rigida ed univoca. Questa idea, a parte la schematicità da ricettario, corrisponde nella migliore delle ipotesi al modello delle scienze fisiche.

4) Ciò per cui la biologia è unica non viene posto nel giusto rilievo, sia nei curricoli sia nei manuali.

I primi sembrano aver esaurito la spinta propulsiva che ha caratterizzato i vari *project* negli anni '60 (cfr le varie versioni del BSCS), quando si è riconosciuto che non è possibile affrontare la nuova biologia (cellulare, fisiologica, molecolare) senza prerequisiti chimici e senza laboratorio.

L'effetto di questo riconoscimento è riscontrabile nella struttura della sequenza dei temi curricolari, così come appare in molti dei migliori e più diffusi manuali. (13) Ciò ha di fatto, al di là di una scelta consapevole, significato privilegiare l'impostazione riduzionistica e la biologia funzionale.

Temi come la tassonomia, l'ecologia descrittiva, le teorie evolutive in versione semplificata, a volte cenni di etologia, vengono di norma trattati nel biennio (insieme con gli aspetti più descrittivi della citologia e della riproduzione) sulla base della considerazione che essi si riferiscono a livelli di organizzazione macroscopici, i quali sono giudicati dalla psicologia dell'apprendimento più adatti all'adolescente del biennio.

Se da un lato quest'ultimo punto è fuori discussione, dall'altro -secondo me- occorre mettere a fuoco anche un limite di questa scelta: quello di depotenziare, per forza di cose -nel biennio bisogna semplificare, il significato per la disciplina di questi temi, i quali il più delle volte non verranno più ripresi in seguito a un maggior livello di approfondimento.

In altre parole sostengo che la necessità didattica di svolgerli al biennio obbliga ad una semplificazione tale che essi perdono per strada il loro significato più profondo di settori in cui più estesamente operano le strutture concettuali, i metodi, l'idea di causalità più tipici della biologia.

Ne deriva che l'allievo del biennio, probabilmente, recepisce questi temi nella loro dimensione più *narrativa* e divulgativa (si pensi al caso tipico delle teorie evolutive) o in una banale versione *tecnico-pratica*: mi riferisco in particolare alla classificazione degli organismi, la quale corre il rischio di non risultare distinguibile, agli occhi dello studente, da quella di oggetti inanimati eseguita alle scuole medie.

Ho l'impressione pertanto che sugli stessi temi bisognerebbe tornare una volta giunti ai livelli superiori del curriculum, quando le conoscenze di fisica e di chimica, di genetica, fisiologia, e biochimica già acquisite permetterebbero di conferire la quei temi spessore concettuale, ma ne riceverebbero contemporaneamente respiro *storico* e significato biologico.

In breve, mi pare che una maggiore consapevolezza delle strutture concettuali della biologia, della sua natura di scienza non unificata, dovrebbe sollecitare una costruzione dei curricoli di biologia più critica e meno scontata. Alcuni dei punti sui quali, secondo me, sarebbe utile fermare l'attenzione sono:

a) Il peso relativo dei contenuti svolti tradizionalmente, nella prospettiva di conferire uno maggiore ai livelli di organizzazione biologica superiori, quali

organismi e popolazioni, e quindi dinamica e genetica delle popolazioni, ecologia, comportamento, teorie evolutive.

b) La sequenza dei contenuti, nella direzione di un superamento dei limiti della successione *irreversibile* (scolasticamente):

macroscopico (biennio) → microscopico (triennio) verso una successione *reversibile* macroscopico (biennio) → microscopico (triennio) → macroscopico (triennio).

c) L'inserimento, ove possibile (e specialmente nel triennio) di note e riferimenti espliciti ai fondamenti teorici della biologia.

Essi dovrebbero avere lo scopo di rendere più intelligibile la diversità della biologia tra le altre scienze della natura e quindi di arricchire articolandola, l'immagine (costruita in buona parte nella esperienza scolastica) delle scienze sperimentali e del metodo scientifico, per non appiattirla più su quella delle scienze fisico-chimiche. (14)

Enrico Pappalettere

### Note

(1) Chi fa ricerca, al di là delle sue professioni di fede in materia di epistemologia, finisce in realtà per praticare metodi (la cui filosofia è implicita) diffusi nella comunità di cui fa parte. La visione globale può appannarsi, o meglio si appanna l'interesse ad averne una (come sembrano rivelare i contatti tra docenti delle scuole secondarie e docenti universitari). Questo interesse è invece più pressante e reale in chi insegna, perché deve comunicare le finalità generali, i metodi, i concetti organizzatori della disciplina insegnata, nella sua globalità.

(2) Ernst Mayr *Biologia ed evoluzione* Boringhieri 1981 pag. 15

(3) Vale a dire "più carichi" di quelle strutture concettuali e quel tipo di interrogativi e problemi che caratterizzano la biologia differenziandola dalle scienze chimiche e fisiche.

(4) Ernst Mayr, op. cit.

G. G. Simpson *Evoluzione. Una visione del mondo* Sansoni 1972

M. Agno *Le radici della biologia* Feltrinelli 1986

M. Agno *Punti cardinali. Dal mondo della fisica al mondo della vita* Sperling & Kupfer 1992

S. J. Gould *La vita meravigliosa* Feltrinelli 1990

(5) Simpson, op. cit. pag. 105-115

(6) M. Agno *La biofisica* Laterza 1987 pag. 81

(7) "La complessità di per se stessa non costituisce evidentemente una differenza fondamentale tra i sistemi organici ed inorganici. Le masse d'aria del sistema atmosferico della Terra o una galassia dell'universo sono esempi di sistemi inanimati molto complessi... io definisco i sistemi complessi come sistemi in cui *l'insieme è più della somma delle parti, non in un senso ultimo e metafisico, ma nel senso pragmatico secondo cui, date le proprietà delle parti e le leggi delle loro interazioni, non è facile desumere le proprietà dell'insieme*". Mayr op. cit. pag. 26-27

(8) "La maggioranza delle strutture di un organismo sono senza significato se sono considerate separate dal resto dell'organismo stesso. Le ali, le zampe, le teste, i reni, non possono vivere da soli, ma soltanto come parti di un insieme. Di conseguenza, tutte le parti hanno un signifi-

cato adattativo e sono capaci di svolgere attività teleonomiche. Nel mondo inanimato, un adattamento reciproco delle parti, di questo tipo, è sconosciuto. Questi sistemi organizzati e ben integrati operano sotto forma di insiemi e di nuove proprietà, prima spesso insospettite, che emergono ad ogni livello gerarchico." Mayr op. cit. pag. 27-28

(9) Mayr, op.cit. pag.29

(10-11-12) Mayr, op.cit.pag.30-36

(13) Il manuale americano di Hardin, Bajema (tradotto da Zanichelli) è stato per molto tempo l'unico capace di rendere esplicita la natura di questi aspetti delle scienze biologiche, a cominciare dal titolo *Biologia, principi e implicazioni* di per sé tutt'altro che convenzionale. Negli ultimi anni sono apparsi nuovi testi, spesso italiani, in cui questa preoccupazione sembra assumere un certo rilievo, almeno nelle intenzioni degli autori. Anche le sequenze degli argomenti mostrano una inedita variabilità degli schemi, segno di un processo in atto di sperimentazione ed evoluzione. Quanto ai curricoli l'unica seria novità è costituita dai programmi Brocca. Finché non verranno adottati diffusamente sarà abbastanza ozioso continuare a ricamarci sopra. Comunque, un mutamento di prospettiva nell'insegnamento della biologia è affidabile solo in parte a curricoli scritti sulla carta.

(14) Mi pare molto interessante la posizione espressa da M. Agno nel testo già citato: "noi fisici, purtroppo, siamo molto spesso intellettualmente presuntuosi ed arroganti.. non è infatti la fisica la regina delle scienze e non è il fisico il depositario delle leggi fondamentali della natura? Tutto ciò non è assolutamente vero: non ci si può improvvisare maestri di nulla, in particolare biologi. Per poter fare una biologia *diversa*, occorre prima di tutto capire fino in fondo il discorso tradizionale dei biologi, impadronirsi delle idee fondamentali della loro disciplina. Che non è affatto, come molti fisici credono, una scienza in arretrato rispetto alla fisica, *non ancora* matematizzata perché in una fase ancora primitiva del suo sviluppo. E' semplicemente una scienza molto diversa dalla fisica, una scienza *storica*, una scienza del particolare, in cui i metodi tipicamente generalizzanti della matematica hanno di regola assai poco da dire." M. Agno *La biofisica* pag.79-80



# Compleanno

Con questo numero *NATURALMENTE* entra nel suo decimo anno di vita.

A noi che ancora facciamo la rivista con lo stesso spirito di impegnato divertimento con cui iniziammo dieci anni fa, questo traguardo appare insperato e gratificante, proprio perché difficile e problematico. Allora avevamo scommesso sulla esistenza di uno “spazio” determinato dal bisogno mai soddisfatto di uno strumento, abbastanza agile e fortemente autonomo, con cui poter agire il nostro multiplo punto di vista di insegnanti, cittadini, intellettuali “di massa” sulle questioni della formazione e della promozione della cultura scientifica nella scuola e nella società. Avevamo scommesso che i problemi che nascono dalla marginalità storica della cultura scientifica in Italia, fossero di ordine generale e non corporativi e settoriali, e che su questo terreno fosse non solo auspicabile, ma possibile e praticabile un rapporto, un dialogo costante con il punto di vista “umanistico”. Avevamo scommesso -ovviamente- che in questo spazio non avessero ragione di perpetuarsi le altrettanto storiche competizioni, gelosie e gerarchie fra i diversi rami delle scienze sperimentali, così attive ancora nella sfera dell’associazionismo professionale e nelle commissioni ministeriali per la revisione dei programmi.

La scommessa era dunque quella di costruire collettivamente un punto di vista che sollecitasse insieme la ricchezza delle distinzioni e la ricerca di una unità di fondo della cultura contemporanea.

Col senno di poi possiamo dire che la risposta a questa aspettativa è stata complessivamente positiva. In primo luogo siamo ancora vivi. Inoltre sulle pagine di *NATURALMENTE* scrivono insegnanti di scuola e docenti universitari di varia provenienza, scientifica e non, in una coabitazione vissuta come stimolante e non artificiosa. Un riflesso di questo contrappunto sulle pagine scritte si ha tra gli abbonati dove non sono infrequenti per esempio insegnanti di italiano e di filosofia.

L’altra faccia della scommessa fu allora quella del rischio editoriale. Sapevamo quanto fosse difficile resistere in un settore -quello delle Riviste- dove si contano molti più caduti (sia pure con onore) che sopravvissuti in buona salute, soprattutto senza avere nessuna forza e nessun Editore alle spalle. D’altra parte la vicenda della chiusura di *EPSILON*, gestita da

Paravia, ci ha insegnato che neppure gli editori alle spalle garantiscono la sopravvivenza se la ragione sociale primaria rimane (com’è forse inevitabile nel loro caso) il profitto. Anzi, la garanzia è piuttosto quella di una prematura soppressione nell’età dello sviluppo.

Vogliamo dire che, anche quando resiste, una rivista come la nostra non crea profitto.

Si può considerare un vero successo già il fatto di pareggiare il bilancio. La faccia nascosta del pareggio è naturalmente il lavoro volontario: tanto, non misurabile, impagabile e comunque non pagato (nero, ma solo nel senso di invisibile ai lettori). Nell’ambito di questo lavoro va incluso anche quello altrettanto decisivo dei collaboratori, che scrivono senza alcun compenso economico.

Ecco, un’“impresa” come questa di *NATURALMENTE* sembra giustificarsi solo come una forma di impegno “politico” e non come impresa economica. Ciò non significa che la produzione di un minimo surplus (profitto?) con cui compensare magari simbolicamente i collaboratori e pagare i costi vivi, da sempre scaricati sui nostri bilanci privati (telefonate, trasporti, corrispondenza...) sarebbe vista con dispiacere. Vuol dire solo che un tale obiettivo, nel contesto sociale ed economico dato, sembra spesso quasi irraggiungibile con questo tipo di prodotto culturale.

Vale la pena entrare nel merito delle possibili cause.

*La diffusione*: è molto difficile stabilire un contatto con la maggior parte dei colleghi, soprattutto dei docenti di Scienze naturali, cioè potenziali lettori. E’ difficile perfino entrare in possesso degli elenchi ministeriali dei docenti (quelli adoperati dagli editori di libri scolastici per l’invio dei saggi); quand’anche fossero disponibili occorrerebbero svariati milioni per spedire anche una sola lettera con una copia/saggio. Nell’era del cosiddetto “villaggio globale” tutto ciò, per quanto spiegabile, appare abbastanza beffardo.

*La pubblicità*: senza diffusione adeguata non crei surplus, senza surplus non paghi neanche un francobollo di spazio pubblicitario, senza pubblicità perpetui una diffusione inadeguata, senza diffusione adeguata nessun soggetto economico si sognerà di pagare la propria pubblicità sulle tue pagine impedendoti anche per questa via di realizzare un minimo surplus.

Ecco un esempio classico, ancorché scontato, di causalità circolare.

*Il ruolo delle Istituzioni:* decisamente nullo. Per il nostro Ministero, per l'Università per gli Enti locali ecc. siamo del tutto trasparenti, cioè inesistenti. Non un contributo, una facilitazione sotto qualsiasi forma, non un "segnale di incoraggiamento" come si dice. Si potrebbe obiettare che una simile aspettativa è impropria perché la nostra "impresa" è squisitamente privata. Tuttavia ci sembra spesso di rientrare in quel tipo di privato che svolge -senza mezzi finanziari e senza fini di lucro (a differenza di quegli innumerevoli soggetti che scaricano sui tavoli delle sale-insegnanti tonnellate di depliant pubblicitari)- una funzione pubblica, per certi versi di supplenza delle istituzioni legate in particolare alla formazione e alla cultura.

*I colleghi e le Riviste:* la sensazione è che non vi sia ancora una diffusa abitudine alla lettura. In effetti, la risposta delle scuole (in quanto tali) in termini di abbonamenti dopo 2 o 3 anni di saggi gratuiti è stata insignificante. I dati raccolti artigianalmente sulla frequenza dei prestiti di Riviste presso alcuni importanti licei scientifici sono sconfortanti.

Certo, occorre chiedersi se le Riviste servano davvero, se rispondano nei fatti, e non solo nelle intenzioni, a esigenze autentiche e non costruite a tavolino (in modo invero un po' allucinatorio e masochista) dai curatori delle Riviste medesime.

Certo, occorre mettere in conto la reazione alla valanga di informazioni e sollecitazioni proveniente dal mondo della carta stampata, da quello librario in prima linea; quelle che viaggiano nelle Riviste possono sembrare a molti un lusso, o un sovraccarico, comunque inutili.

La certezza, enunciata all'inizio di questo scritto, che esista uno spazio per NATURALMENTE deve allora misurarsi con la simmetrica consapevolezza che si tratta di uno spazio comunque minoritario, che i lettori vanno conquistati con ostinazione e pazienza. Proprio perché minoranza la platea dei lettori effettivi va costruita entrando in contatto con il maggior numero possibile di lettori potenziali. Con ciò si ritorna al problema iniziale dei limiti economici a una maggiore diffusione.

Bene. Tornando al nostro compleanno, abbiamo deciso di non passarlo sotto silenzio, ma di cogliervi l'occasione per fare il punto in questa navigazione a vista e non garantita, determinando alcuni nuovi elementi della rotta da seguire.

La novità principale è che vogliamo sperimentare una cadenza trimestrale, diminuendo di poco la foliazione del singolo numero e accrescendo il numero complessivo delle pagine nell'intera annata.

Confrontandola con i problemi tratteggiati in precedenza questa scelta può apparire temeraria in rapporto alle nostre forze. Nel farla ci siamo ricordati di altre decisioni ugualmente temerarie, la partenza, il pas-

saggio alla stampa, l'incremento stabile del numero di pagine per fascicolo. Anche in omaggio al passato vorremmo riconfermare la nostra fiducia nella risposta dei lettori-collaboratori e in noi stessi. Un po' anche nel fato.

La ragione principale di questa scelta è costituita dalla eccessiva distanza che separa i tre numeri. La presenza più continua potrebbe avere un effetto positivo sulla diffusione e consentire di dividere in "puntate" articoli particolarmente lunghi e incompressibili, che oggi siamo costretti a pubblicare indivisi con qualche problema di pesantezza e leggibilità.

Questa scelta porta inevitabilmente con sé la necessità di allargare la sfera dei collaboratori.

Perciò chiediamo a tutti gli interessati di considerare davvero NATURALMENTE uno strumento a disposizione dei lettori, per informare, riflettere, discutere, polemizzare e di inviarci proposte di articoli, recensioni, segnalazioni, nonché critiche e suggerimenti, uniformandosi alle poche regole che ripubblichiamo nel foglio allegato.

Dal punto di vista dei contenuti ci stiamo già impegnando e proseguiamo nell'impegno di dare voce anche ai problemi della formazione scientifica nella scuola dell'obbligo, come pure alla riflessione epistemologica e in senso lato filosofica sulle parole e i concetti "forti" della biologia insegnata, mentre auspichiamo contributi in tal senso inerenti le Scienze della Terra. In questo numero presentiamo inoltre una nuova rubrica, sul giardino come riflesso del mutevole rapporto dell'uomo con la natura.

Con decisione proseguiamo nella linea della difesa e dell'allargamento degli spazi esigui e sempre pericolanti destinati all'insegnamento delle Scienze Naturali. Molto probabilmente realizzeremo un indice (forse ragionato) delle annate precedenti e appronteremo un questionario per gli abbonati allo scopo di rilevare opinioni e valutazioni nei confronti della rivista, della stampa scientifica in generale, dei suoi problemi e del suo futuro.

Se ne saremo capaci vorremmo concludere questa prolungata festa di compleanno organizzando un breve Convegno nella seconda metà del '97 su un tema e in una sede che definiremo non appena questa prospettiva diventerà praticabile.

Chiudiamo queste note di indirizzo con la proposta a ogni lettore-abbonato che ne abbia la possibilità, di trovare un nuovo abbonamento. Non dovrebbe essere impossibile rintracciare un amico o un collega interessato. Da un aumento del numero dei lettori può nascere certamente un aumento degli stimoli e dell'offerta culturale.

A tutti infine l'augurio di un anno di buon lavoro e di buone letture.

*Enrico Pappalere*



# Scuola e storia del Novecento

## C'è uno spazio per le Scienze Naturali?

ENRICO PAPPALETTERE

### Una preziosa opportunità?

Con il decreto n. 682 del 4 novembre 1996 il ministro Berlinguer ha imposto una nuova periodizzazione del corso di storia nella scuola superiore e media, in virtù della quale nell'ultimo anno deve essere studiata la storia del '900.

Notevole è stato lo strascico di polemiche e schieramenti. Forse alla resa dei conti sono prevalsi i consensi nei confronti di un provvedimento sicuramente decisionista, ma capace di metter fine a decenni di auspici e dibattiti inconcludenti circa la necessità, culturale ed etica, di far conoscere ai giovani le vicende di un secolo ormai quasi giunto al termine e mediamente abbastanza trascurato dalla scuola.

Ricordo di aver solidarizzato col ministro, ma subito dopo di aver trovato poco condivisibile che la direttiva fosse rivolta *esclusivamente*, anziché principalmente, ai docenti di storia. In altri termini, dopo aver individuato nel '900 il baricentro dell'ultimo anno di studio, mi è parso riduttivo che la costruzione di questo baricentro fosse affidata soltanto alla storia come disciplina (certo, la destinataria principale, questo è fuori discussione) e non anche al resto degli insegnamenti degli ultimi anni dei curricoli coinvolti. La direttiva è in proposito molto spiccia e priva di qualsiasi ambiguità.

Ricordo inoltre di essermi chiesto come avremmo risposto noi docenti dell'area scientifica, se fossimo stati investiti anche marginalmente dal provvedimento. Mi sono risposto che in fondo gli insegnanti di scienze sono quelli che più di tutti propongono almeno contenuti ampiamente compresi in questo secolo, alcuni decisamente prossimi alla contemporaneità; e poi che mi sarebbe piaciuto essere coinvolto dal mio collega di storia, dal mio consiglio di classe... Non nego che questo desiderio nasceva da mai spenti interessi politici e culturali del mio passato di studente e poi di insegnante "impegnato", in polemica con i ritardi di una scuola decrepita e conservatrice, anzi colpevolmente timorosa del contatto con la contemporaneità. Per molti (conservatori?) questa non era, per definizione, storicizzabile, perché lacerata da passioni e partigianerie, quindi ancora lontana da quella distanza che sola può favorire la serenità delle interpretazioni. La scelta del ministro mi è apparsa perciò un po' come la fine di un "imbroglio" e certamente di una paralisi, anche se foriera di nuovi problemi didattici; in partico-

lare ho voluto guardarla come una opportunità anche per gli insegnanti di scienze, nonostante della nostra esistenza non si faccia ovviamente alcun cenno.

### Scienza, paradigmi sociali e insegnanti

Tuttavia, sfruttare questa opportunità non è banale. Se essa è reale e non solo una buona intenzione culturalmente sprovvista di fondamento, è vero anche che non è affatto semplice realizzarla. Credo che la ragione sia, in generale, piuttosto semplice: se nella concretezza dei processi storici la scienza è intrecciata indissolubilmente ai fatti, alle correnti e alle rivoluzioni del secolo che si sta chiudendo (come di tutti gli altri), *nell'insegnamento questo intreccio si è perduto*. L'insegnamento si concretizza in tradizioni, pratiche consolidate, libri di testo, rapporti con la cultura accademica a partire dalla formazione dei docenti, immagini della scienza, nonché in cattedre, orari e regolamenti vari. In virtù di tutto questo, esso finisce per essere anche una realtà resistente al mutamento, come certamente sarebbe una qualche forma di recupero di quell'intreccio.

Per quanto riguarda il rapporto tra Scienze Naturali (SN) e contesti storici è noto che i punti di vista possibili sono:

a) quello che "interpreta la dinamica della ricerca e la formazione dei paradigmi in base a leggi del tutto interne alla scienza stessa e alle comunità scientifiche, mentre i riflessi a livello sociale e politico vengono visti come strumentalizzazioni e falsificazioni dei dati e delle teorie" (1);

b) quello che sostiene "una sorta di dipendenza della scienza dalle scelte socio-economiche dominanti che sarebbero alla base della committenza, della scelta degli oggetti di ricerca, della stessa interpretazione parziale dei dati...

In ambedue i casi uno dei due partners viene considerato come essenzialmente passivo e si attribuisce scarsa importanza alle interazioni fra i soggetti collettivi" (1).

c) Quello che "afferma il concetto della circolarità della interazione fra scienza e società e dei feedback positivi e negativi fra le comunità" (1).

In questo senso le SN hanno elaborato al loro interno (comunque influenzato da quelli che potrebbero essere chiamati *paradigmi sociali*) conoscenze, modelli, im-



magini che sono poi usciti dai confini disciplinari allargandosi in cerchi concentrici nel mondo esterno. Come le onde essi hanno spostato e modificato elementi di quel mondo e ne sono stati in parte trasformati.

### **Il problema della comunicazione tra scienza e storia**

In altri termini, si distingue tradizionalmente la *storia interna* di una scienza e in generale di una disciplina dalla *storia esterna*, cioè da tutto il resto delle vicende umane.

Questa distinzione, formalmente applicabile a qualsiasi pezzo della realtà, nel caso delle scienze rinvia ad una autoreferenzialità quasi costitutiva della soggettività degli scienziati e delle loro comunità nel processo con cui producono conoscenze e modelli. La costruzione della scienza viene infatti vissuta quasi come quella di un corpo chiuso in se stesso, nel senso che in se stessa trova, una volta avviato il processo, le nuove domande e i criteri per selezionare le nuove risposte. Queste sostituiscono le vecchie delle quali non rimangono tracce esplicite, a meno di non volerle espressamente riesumare, ovvero esse vengono a posteriori raccordate alle nuove in un percorso che raddrizza curve e tornanti. La memoria viene cancellata e i nuovi edifici trovano sempre rinnovate descrizioni nei *manuali di scienze*, ispirati a criteri di linearità, progressività, astoricità. Questi manuali servono a preparare le nuove leve di scienziati e costituiscono, nelle loro versioni semplificate, il tramite fondamentale tra la scienza e il cittadino comune quando va a scuola.

L'altro confine tradizionale fra scienza e società è costituito dalla *divulgazione*. Manuali e divulgazione, realizzati per comunicare, ribadiscono per paradosso la natura fisiologicamente "chiusa" della scienza, confermando questa immagine profondamente radicata nella cultura del cittadino comune.

Una terza linea di confine è rappresentata -soprattutto in questo secolo- dalla *tecnologia*. I traffici lungo questo confine sono sempre più intensi: l'influenza che il binomio scienza-industria ha avuto sul modo di vivere dell'uomo è talmente estesa e profonda da spingere il cittadino comune a identificare ed esaurire nelle applicazioni tecnologiche le finalità conoscitive e sociali della scienza.

Per il resto si può dire che ci sia ancora un solo altro terreno di incontro esplicito tra scienza e società, ed è quello della *paura della scienza*. Alla immagine di una scienza benefattrice dell'umanità si sovrappone quella di una scienza carica di pericoli e minacce, favorita sia dai forti tratti di "chiusura" sia dalle ricadute contraddittorie della tecnologia.

In un tale contesto, il tentativo di offrire un contributo alla comprensione della storia del '900 (in verità a quella di qualsiasi secolo!) non è banale. Pur essendo

la scienza, a tutti gli effetti, un prodotto sociale, essa costituisce un "mondo a parte" che per di più ha come suo valore costitutivo quello dell'*oblio* e del *superamento* del proprio passato (2). Queste caratteristiche la rendono particolarmente inadatta a dialogare con la dimensione della storia. Gli storici della scienza, tranne rare eccezioni, non sono infatti scienziati ed anche gli insegnanti -avendo ricevuto dal mondo accademico una formazione eminentemente tecnica ispirata ai valori coscientemente vissuti di questo mondo- sono in genere fortemente disarmati e non di rado diffidenti nei confronti della storia di ciò che insegnano tutti i giorni.

Se da parte degli insegnanti di area umanistica appare indispensabile e urgente un'apertura culturale verso la scienza (che noi non possiamo determinare, ma solo favorire), per quanto ci riguarda dobbiamo forse convincerci della necessità di incrinare la rigida struttura manualistica che ingabbia l'insegnamento delle scienze. Per fare questo è essenziale recuperare, almeno per una parte dei nostri contenuti (magari quelli che più ci appassionano e in cui siamo più competenti), la dimensione storica (nella sua dialettica interno/esterno) e quella dei fondamenti epistemologici. Questo recupero forzerebbe la linearità del manuale verso una qualche forma di intreccio più complesso di idee, scoperte, eventi e conflitti, e quindi permetterebbe di porci su un terreno più affine a quello del discorso storico.

### **La storia e l'insegnamento del Novecento**

Ma che dire dell'altro interlocutore? La realtà dell'insegnamento della storia, nel nostro discorso, rischia di essere ignorata e rifatta a immagine e somiglianza dei nostri ricordi di studenti e delle nostre esigenze attuali di insegnanti. Dobbiamo riconoscere che non sappiamo quali problemi si trova ad affrontare un collega di storia, non solo nel senso scolasticamente più scontato del come si fa a insegnare il Novecento, se comprimendo o tagliando e che cosa di tutto il resto, ma anche in un senso meno semplicistico.

Dice in proposito Roberto Salvadori (3):

"Insegnare la storia, impararla, conoscerla è divenuto sempre più difficile (ma anche, per alcuni aspetti, sempre più affascinante). Negli ultimi tempi l'ambito di questa disciplina si è enormemente esteso: prima di tutto nel tempo, nello spazio, nei contenuti, e poi nelle tecniche della ricerca e della didattica. [IL TEMPO] Ogni generazione è chiamata ad apprendere qualcosa in più rispetto alla precedente. Ogni giorno che passa produce eventi nuovi, molti dei quali tanto importanti (o ritenuti tali) che -così ci sembra- non possono essere dimenticati o ignorati senza inconvenienti più o meno gravi...quel che più conta è che si ha l'impressione di un'accumulazione crescente, nel nostro secolo, degli eventi nel loro numero e nel loro significato (un'im-

pressione non del tutto ingiustificata se l'attenzione va ad alcuni fenomeni di grande rilievo, quali il progresso tecnologico e la sua incidenza nella vita sociale). Di qui è nata l'esigenza di studiare *di più e meglio* (corsivo mio) il Novecento... [LO SPAZIO]..L'estensione della storia nello spazio è imponente. Siamo rapidamente passati dall'ambito nazionale a quello europeo, poi a quello occidentale e infine a quello mondiale. Abbiamo preso coscienza, quasi con stupore, che non vi è popolo che non abbia una sua storia e siamo stati costretti a riconoscere non solo che questa storia non è priva di importanza ma che, il più delle volte, è intrecciata strettamente con la nostra e con tutte le altre. L'antropologia e l'etnologia, inoltre, ci hanno persuaso dell'equivalenza delle culture...Tutti meritano attenzione, la stessa attenzione. Può il giovane..di oggi limitare le proprie conoscenze del mondo arabo e di quello musulmano a Maometto o poco più, o quelle della Cina al Milione di Marco Polo?...[I CONTENUTI]..La ricerca storica incessante genera conoscenze sempre più ampie e approfondite. Microstoria, storia locale, storia regionale, storia nazionale...storia mondiale crescono ininterrottamente in quantità e qualità. Poiché *nulla v'è che non sia storicizzabile* (corsivo mio), la storia si moltiplica attraverso le sue diramazioni che divengono innumerevoli. La storia dell'arte e quella della scienza non sono parte integrante della vita di un popolo? E ogni singola arte e ogni singola scienza non hanno diritto a una loro storia? Non ci sono tante storie della letteratura e tante storie della lingua quante sono le letterature e le lingue stesse? La storia economica e quella delle istituzioni ha minor rilievo della storia detta civile? Una storia della moda o dell'umorismo o della filatelia o del giuoco del pallone, se ben fatte, non possono far capire di una società quanto e più di una storia diplomatica e guerriera? E' evidente che l'elenco di questi interrogativi è...interminabile. La storia è onnicomprensiva, onnipossessiva... [LA RICERCA].. Il concetto di fonte storica si è profondamente trasformato. Siamo giunti al punto che tutto o quasi tutto può essere considerato una testimonianza...L'euristica storica ha fatto miracoli per far parlare i muti. Un frammento, un'orma, una pietra parlano a chi sa leggerli... Tutti gli strumenti sono stati messi in campo: la statistica, l'analisi psicologica del profondo, l'aerofotogrammetria, la datazione dei reperti archeologici attraverso la radioattività. In breve: *la natura intera è stata storicizzata* (corsivo mio)...[LA DIDATTICA]..La scuola non ha retto alla pressione della storia onnivora, totalizzante...Si può dire, grosso modo, che si sono avuti due modi di reagire, entrambi da ricondurre sotto lo stesso segno, quello del disorientamento. L'uno (che mi sembra largamente prevalente) è quello di aggrapparsi tenacemente, disperatamente, alla didattica tradizionale. L'altro è quello di tentare sperimentazioni che

tengano conto sia delle nuove tecniche di ricerca..., sia della contiguità oggi esistente fra storia e scienze umane. Nel primo caso il manuale ha conservato la sua centralità e...ha raddoppiato o triplicato la sua mole, o in se stesso o con i suoi completamenti di letture, pagine scelte, raccolte di documenti ecc.. All'insegnante, poi, il compito di ...individuare un percorso. E l'insegnante si è ulteriormente smarrito.

In rapporto a che cosa privilegiare un argomento rispetto ad un altro? Nel secondo caso si è prodotto un senso di frammentazione e di isolamento, di una piccola avventura tanto attraente quanto pericolosa. Faccio studiare la storia dell'alimentazione e in conseguenza tocco -si- questioni come le scoperte geografiche, il colonialismo, gli scambi commerciali, la connessione stretta fra natura e cultura, la fame nel mondo, la crescita demografica ecc., ma e il resto?...Avviene così che, molto spesso, quegli esperimenti rimangano tali: una breve parentesi nel ciclo consueto che ha come sua ..conclusione l'esame nozionistico, preparato sul manuale o su qualche bignamino. Gli uni e gli altri sono attraversati e tormentati dal complesso della completezza...E' un simile modo di intendere la storia che le ha fatto guadagnare la meritata fama di disciplina arida, mnemonica, nozionistica...E' chiaro, allora, che siamo dinanzi a un modo erroneo di intendere la storia e il suo insegnamento. Come può essere impostato correttamente il problema?". [.....]

### **Crisi della storia e dialogo con le Scienze Naturali**

Vien proprio da dire che se Sparta piange Atene non ride. Certi problemi didattici (i percorsi, l'ossessione della completezza, il manuale ipertrofico ma comunque salvagente, il rifugio salvifico nel già noto di fronte al disorientamento prodotto dalla perdita delle certezze...) sono sorprendentemente comuni. Tutti gli altri sono specifici e non sappiamo come verranno affrontati e risolti, anche se a quel "come" siamo tutti interessati.

Verrebbe però fatto di chiedersi: è possibile che questo "grande disordine" sotto il cielo della storia renda, se non ottima -come diceva Mao- almeno paradossalmente più favorevole la situazione, e cioè la prospettiva di quel contributo che come insegnanti di SN potremmo offrire al suo insegnamento?

Non nascondo che sarei curioso di vedere le reazioni di qualche nostro collega di storia e filosofia. Nell'attesa mi sembra di poter dire che gli elementi della crisi indicati nella citazione avvicinino la storia a certe caratteristiche delle SN e quindi le possibilità di una collaborazione: l'esplosione del tempo porta l'esigenza di storicizzare fino alla contemporaneità, in cui appare centrale il ruolo giocato a vari livelli dalle SN. L'esplosione dello spazio fa irrompere la storia (che è storia umana) in quello che, soprattutto nel corso di questo

secolo, è diventato sempre di più lo scenario delle SN, e cioè l'intero pianeta (e i suoi dintorni): qui, la *storia dell'uomo* si è finalmente ricongiunta, distintamente e drammaticamente, con la *storia naturale*, e questo ricongiungimento è avvenuto proprio nel Novecento e a una velocità sempre maggiore negli ultimi decenni.

L'interrogativo sui contenuti storici da insegnare apre oggettivamente le porte alla possibilità di *immaginare percorsi* che facciano dialogare la storia, la scienza e la storia della scienza, la filosofia ed altre discipline: in un certo senso si potrebbe aprire uno spazio di *contrattazione culturale*, dove sarebbe legittimo sostenere la *centralità di temi che esigono l'adozione di categorie tratte dalle SN per essere adeguatamente compresi*.

Personalmente non troverei strano che in scuole a prevalente indirizzo scientifico la storia, visto che tutto è storicizzabile, fosse non certo storia della scienza, ma almeno in piccola parte storia dei rapporti tra questa e la società, tra i paradigmi e i prodotti delle comunità scientifiche e i paradigmi sociali, la politica, le istituzioni. Forse si tratta di un'ipotesi stravagante, ma onestamente non capisco perché i programmi di storia debbano essere sostanzialmente unici per qualunque tipo di studente e di curricolo formativo. A un discorso largamente unitario (pare che ora si chiami *core curriculum*) potrebbe affiancarsi invece una più approfondita ricostruzione di fenomeni di rilevante spessore storico dei quali la scienza è stata a vario titolo protagonista.

In altri termini, anche le SN, intese finalmente come strumento per una migliore rappresentazione del mondo, dovrebbero entrare fra gli arnesi del lavoro dello storico di professione con la stessa dignità epistemologica delle scienze sociali (economia, sociologia, antropologia, scienze giuridiche, psicologia ecc.).

La moltiplicazione delle fonti, che accompagna necessariamente l'esplosione della storia novecentesca nello spazio e nel tempo, mi porta a pensare che *fatti naturali* sempre più documentati (e drammatici) come, ad esempio, la perdita di biodiversità, la deforestazione e la desertificazione, l'erosione dei suoli e il riscaldamento dell'atmosfera, tutta la multiforme fenomenologia dell'inquinamento planetario, e *fatti sociali* come la stessa povertà e i rapporti Nord-Sud, la crescita demografica, la fame, le nuove malattie e le vecchie risorgenze ecc., possano essere visti, più di quanto già non siano, come vere e proprie fonti documentarie. Esse diverrebbero indispensabili per descrivere e interpretare fondamentali vicende e logiche di sviluppo delle nostre società, se non addirittura incroci e svolte epocali della storia umana.

### **Ancora sulla storia e i suoi manuali**

Qual è la presenza della scienza nei libri di storia delle scuole? Intanto va detto che, a parte gli ovvii interessi

della filosofia per la scienza, è più facile imbattersi in riferimenti alla scienza in libri di italiano che ricostruiscono il mutevole panorama culturale dei vari secoli e che quindi fanno storia, sia pure "speciale" (memorabile da questo punto di vista è *Il materiale e l'immaginario*, di R. Ceserani e L. De Federicis) (4), o in libri di cosiddette letture interdisciplinari (5). Assai meritevole di attenzione è anche qualche testo di geografia intesa nel senso più ampio e integrato, economica, fisica, umana (notevoli *il Mezzogiorno e il Dinuccio*) (6), dove la necessità di descrivere e comprendere le relazioni sistemiche a livello planetario e/o macroregionale fa emergere in piena luce il ruolo esplicativo essenziale delle categorie proprie delle SN, tanto più quando i fenomeni studiati sono inestricabilmente naturali e sociali, e quindi economici, politici, militari, etici, culturali.

Capita che questi temi, sotto forma di cosiddetti "spunti", siano confinati in libri cosiddetti "verdi" (7), comunque integrativi, consigliati solo da qualche docente e non sempre veramente utilizzati. La realtà più diffusa nelle nostre scuole superiori è quella di una generale estraneità culturale dell'area umanistica a questa interazione con le scienze; dal canto loro i docenti dell'area scientifica sono prevalentemente impegnati dallo svolgimento dei contenuti disciplinari. Sembra che l'unica intersezione possibile nella scuola normale si realizzi quando i colleghi di italiano chiedono a quelli di SN di proporre qualche titolo di tema, soprattutto nell'imminenza degli esami di stato (curiosamente, sembra improbabile sia che tale richiesta venga rivolta dagli insegnanti di scienze ai colleghi di italiano, sia che questi ultimi chiedano enunciati di temi ai colleghi delle scienze "dure", come se il ruolo dei due settori disciplinari fosse percepito dai colleghi di italiano in modo qualitativamente diverso).

Quanto ai libri di storia, va detto che il quadro non è incoraggiante. Dalla rapida consultazione dell'indice di qualche manuale ho scoperto che solo in uno di questi compaiono temi come *Il progresso della scienza e la scienza del progresso: la natura nel mirino biologico, generazione, genetica e chimica organica; Una nuova età della scienza e della tecnica: il pianeta si fa più piccolo e più complesso; Il mondo scomposto della scienza e dell'arte: accelerazione, crisi e rivoluzione della conoscenza scientifica; Dall'illusione di uno sviluppo continuo e illimitato alla coscienza dei suoi limiti; Una nuova cultura per un mondo nuovo* (8).

Confrontato con un manuale degli anni '60-'70, colpisce lo sforzo degli Autori di estendere lo sguardo alle dimensioni scientifiche, artistiche e filosofiche delle vicende narrate. In tutti gli altri testi però il riferimento a un certo tipo di eventi naturali, di modelli scientifici e di loro implicazioni con la storia generale appare ancora molto reticente ed estemporaneo, ma soprattutto

to poco o per niente articolato e di impianto banalmente cronachistico-compilativo.

Una collega che insegna italiano e storia nella scuola superiore così espone il suo punto di vista sulla influenza delle SN sulla storiografia del '900 e sul loro peso nei manuali:

“Superata la lunga fase, nel secondo '800, in cui le stesse scienze biologiche e la medicina, e al seguito la filosofia e la letteratura, prendevano come modello la fisica nella sua versione meccanicistica, nel nostro secolo, a partire dalla cosiddetta “ crisi delle scienze”, che in realtà è uno dei periodi più fertili e costruttivi (Einstein, Heisenberg etc.) si è andata affermando, in modo sotterraneo e mai ancora fatto oggetto di una storiografia specifica, l'importanza crescente delle scienze naturali.

In particolare -ma in realtà si tratta di una categoria di base- si è affermata con successo crescente, e con crescenti ricadute sulle varie discipline, l'idea della sostanziale diversità dell'essere vivente rispetto ai sistemi meccanici. Un esempio unico, e non fondato sulle categorie della biologia, di uscita dal meccanicismo medico e biologico era stato lo spostamento di Freud dalla medicina positivista, che ricercava negli elementi fisici le cause dei problemi psichici -e che tanti danni ha prodotto nelle versioni lombrosiane, del darwinismo sociale, per concludersi con le teorie aberranti sulla razza utilizzate dalla Germania nazista- a una visione più complessiva del paziente psichiatrico e dei suoi problemi, che negava qualsiasi differenza qualitativa tra il cosiddetto “malato” e il cosiddetto “sano”.

Questa rivoluzionaria linea di ricerca ha fornito strumenti concettuali nuovi alle arti, alla letteratura, al cinema, nei primi decenni del secolo. [...] Ma la distinzione netta di organizzazione, e quindi la necessità di strumenti di approccio diversi, per quel che riguarda il vivente è più tarda, e va a incidere, lentamente ma con continuità, sugli ambiti dell'approccio alle scienze umane. La microstoria, di origine francese, ma dilagata presto in tutta Europa (Le Goff, Braudel..) ha introdotto un nuovo modo di interpretazione, e nuove fonti di documentazione, della storia umana: i tempi lunghi, le variazioni climatiche, le tecniche agricole, le abitudini alimentari, i meccanismi di sviluppo demografico e le successive crisi di sottoconsumo sono diventate ormai, da almeno una quindicina d'anni, argomenti quasi fissi nei manuali di storia, che poco coraggiosamente tendono spesso a mescolarle alla vecchia *histoire événementielle* per non scontentare nessuno, ma forniscono anche queste prospettive. Curiosamente, questi elementi di approccio nuovo, e legato alla vita materiale e al rapporto degli uomini con l'ambiente, compare molto più massicciamente nei

manuali che abbracciano la storia antica, medievale e, in parte, moderna (fino al '600 circa, e all'ultima grande crisi di sottoconsumo), mentre si rarefanno nel Settecento e Ottocento, e tendono a sparire del tutto nei manuali sul Novecento, lasciando spazio alla sola storia politica. Sarebbe un argomento da discutere per tentare di capirne il senso. Che il Novecento sia troppo vicino per misurare le trasformazioni degli stili di vita nei tempi lunghi? Ma la rivoluzione industriale ha dato una tale accelerazione a tutti i processi, comprese le mutazioni climatiche, delle abitudini alimentari, dell'inquinamento, che forse il problema è piuttosto: ci sarebbe da dire troppo, allora torniamo a parlare dei governi, delle guerre, e, al massimo, di macroeconomia (corsivo mio).

### Riassumendo

a) La storia e la scienza hanno una natura profondamente diversa su un terreno essenziale, quello del rapporto con la memoria, che la prima coltiva e la seconda geneticamente cancella conservando solo l'indispensabile, sulla base di criteri strettamente pragmatici (si conserva solo ciò che funziona ancora). Perciò: b) solo persone diverse dagli scienziati si dedicano alla ricostruzione delle storie della scienza, prestando attenzione non solo ai “vincitori” (le teorie selezionate e sopravvissute) ma anche ai “vinti”, vale a dire idee e teorie scartate per sempre, e quindi anche ai percorsi tortuosi attraverso cui i vincitori si sono affermati e che sono successivamente scomparsi dal panorama culturale e dalla coscienza degli scienziati.

c) Questa diversità fra scienza e storia fa sì che gli unici contributi possibili della scienza alla ricerca storica (*historia rerum gestarum*) sono di fatto le tecniche per reperire e leggere al meglio le fonti. Tra le *res gestae* troveremo certamente sia le ricadute tecnologiche della scienza nei sistemi produttivi e di consumo sia un patrimonio di modelli e paradigmi come parte del più generale patrimonio culturale dell'uomo, ma privati di una consapevolezza storica: nella coscienza degli scienziati quelle idee sono percepite come prodotti di un mondo e di un metodo autosufficienti rispetto a ciò che sta fuori delle comunità scientifiche. Questa percezione rende molto difficile ottenere da queste comunità un contributo di tipo più esplicativo e interattivo con l'insieme del contesto storico-sociale.

d) Il terzo soggetto richiamato in questa sede è l'insegnante, in particolare di storia e di scienze. Nel corso della sua formazione ha interiorizzato una immagine della scienza che ricalca quella standard degli scienziati, se non quella sedimentata nel senso comune grazie anche alla divulgazione corrente. Pertanto, se nella scuola essi volessero collaborare a disegnare alcuni aspetti del quadro di un'epoca, dovrebbero convincersi della necessità di recuperare della scienza un'immagine più vicina a quella di uno storico della stessa, integrata, nel caso dell'insegnante di scienze, con una

consapevolezza epistemologica essenziale (cioè senza fondamentalismi).

e) La crisi dell'insegnamento della storia facilita in qualche misura una collaborazione perché in generale le fasi di crisi di un sistema ne attenuano le difese immunitarie (ricordiamo la forte eterogeneità tra storia e scienza). In particolare la storia, allargandosi a spazi e tempi planetari, scopre con una *inedita evidenza* che non si può più intendere la *storia umana* se non riconnettendola e integrandola nella *storia della natura*. Le SN, soprattutto con una delle più giovani e sicuramente "la più umana" di esse, l'ecologia, già danno segni addirittura di *pretendere* di essere coinvolte, insieme con le scienze sociali, nel lavoro di ricostruzione e di interpretazione di certe linee di sviluppo delle vicende storiche.

### **Scienze Naturali e storiografia del Novecento: i fatti e le idee (alcune proposte)**

Al livello dei fatti, la Biologia e la Geologia non possono certo vantare "prodotti" paragonabili a quelli delle scienze dure, come l'energia nucleare, l'elettronica, i viaggi spaziali, i farmaci, i nuovi materiali ecc... Il rapporto delle SN con la tecnologia nel Novecento sembra limitarsi essenzialmente alla fase di passaggio dalla biologia molecolare alla tecnologia del DNA ricombinante. Il ruolo della genetica, scienza essenzialmente novecentesca, nel potenziare l'offerta di piante e animali adeguati alla domanda dell'agricoltura e dell'allevamento, è stato importante ma ha probabilmente solo razionalizzato e incrementato la produttività di pratiche empiriche già ricche da tempo di "saggezza" biologica. Forse più rivoluzionaria è stata l'influenza della genetica sulla medicina, di cui ha accelerato l'evoluzione in senso scientifico caratterizzata da categorie del tutto nuove nel modo d'intendere la malattia.(9).

La genetica ha avuto anche pesanti implicazioni politiche in relazione ai movimenti e alle teorizzazioni a favore della eugenetica. In associazione con pratiche selettive ha alimentato prospettive di miglioramento della specie umana, con tragici effetti in occasione dell'avvento del nazismo. Il determinismo genetico ha giocato un ruolo fondamentale all'interno della visione razzista dell'uomo, pur essendo questa visione fondata su assunti scientificamente errati. Questa tragica contaminazione, che nel '900 è avvenuta in forme, tempi, luoghi e intensità diversi, trae intanto origine da una qualità particolare delle teorie scientifiche sui viventi, e cioè il fatto che esse finiscono per riguardare anche l'uomo, e per essere perciò investite da spesso improprie, ma inevitabili proiezioni di valore. Questa caratteristica le umanizza al punto che, in versioni fortemente distorte e addirittura insostenibili da un punto di vista scientifico, certi concetti nati all'interno delle

comunità scientifiche subiscono un uso politico o informano di sé il senso comune, come per esempio quello per cui i geni determinano, secondo una logica unidirezionale, tutto ciò che un vivente può diventare: perciò, se certe caratteristiche umane sono associate a valori negativi e ritenute socialmente pericolose, l'unica via per contenerle ed eliminarle è impedire la riproduzione o molto più semplicemente eliminare i soggetti portatori (viceversa, l'assolutizzazione tutta ideologica del ruolo dell'ambiente da parte di Trofim Lysenko nella URSS di Stalin, con la conseguente affermazione di una genetica di stato di ispirazione lamarckiana, portò in pratica alla liquidazione della genetica sovietica, in misura tale che ancora oggi la Russia accusa in questo campo, secondo esperti occidentali, ritardi rispetto alla comunità scientifica internazionale).

Dice, a proposito delle idee rigidamente deterministiche dei post-mendeliani, Marcello Buiatti (1):

"Questi concetti non sono stati enunciati da qualche genetista seguace del terzo Reich ma da alcuni fra i fondatori della genetica classica come Sir Ronald A. Fisher, uno dei tre 'padri' del neodarwinismo, la 'sintesi moderna' dell'evoluzione.[...] Anche ai nostri giorni del resto, la propaganda che viene fatta da più parti per il miglioramento della qualità della vita umana attraverso l'uso delle tecniche di ingegneria genetica, si basa spesso su epigoni più o meno famosi della corrente meccanica in auge soprattutto negli anni '70.[...] sarebbe semplicistico ed errato attribuire alla comunità scientifica la colpa o anche la promozione delle tragedie della emarginazione e del razzismo o, per la fisica e la chimica, dei misfatti della civiltà industriale. I dati e le teorie della scienza vengono infatti in parte modificati, in parte selezionati in tutto il percorso che va dalle comunità scientifiche alle altre comunità intellettuali, alla esposizione e divulgazione nella scuola, fino alla diffusione, ormai rapidissima e massiccia, attraverso i media ed alla traduzione, ove è possibile, in tecnologia. Questo fa sì che la società recepisca solo in parte, spesso falsati e con molto ritardo, i cambiamenti paradigmatici che intervengono nelle comunità scientifiche."

La biologia è stata certamente coinvolta nella ricerca di farmaci e di armi al pari della fisica e della chimica, delle quali ha condiviso il metodo di lavoro (sull'argomento è possibile leggere interessanti considerazioni di M. Buiatti nell'articolo già citato). Di valore più generale, e di grande interesse per il tema affrontato in queste pagine, appare il giudizio dello stesso Autore sul gioco di rispecchiamenti tra biologia, fisica e modelli sociali:

[...] Il metodo scientifico moderno, riduzionista, dello studio della parte per risalire al tutto compare [...] molto più tardi in biologia che in fisica, sia per la



complessità degli oggetti biologici che per il peso giocato fino ai primi del '900 (che dura in parte anche oggi) da tendenze spiritualiste e vitaliste...*Determinante è invece se mai l'effetto indiretto del modello di scienza, positivista, progressista, che viene da una società sempre più intrisa di trasformazione progettata e di macchine sempre più potenti [...]* *La interpretazione meccanica degli esseri viventi sulla base del comportamento delle molecole che li compongono diventa in questo quadro l'obiettivo finale di un tentativo di modellizzazione totale della natura coerente con l'utopia positivista della trasformazione completa, illimitata, prevedibile tipica delle rivoluzioni industriali e, in genere, dell'età moderna. E' anche per questo, e per gli ovvi riflessi sull'uomo, che il dibattito in biologia assume tinte più apertamente politiche...."* [corsivo mio].

Nell'ambito delle Scienze della Terra (ST) mi è più difficile individuare possibili terreni di lavoro comune con la storia, soprattutto per la mia formazione, ma anche forse per una minore intensità dell'impatto sociale di certe elaborazioni delle ST. Partendo dalla mia esperienza di insegnante-profano-fai da te in questo campo, mi limiterò a indicare due tematiche che ho sempre trovato di enorme interesse culturale, oltre che strettamente scientifico: la conquista del tempo profondo, di cui siamo debitori, credo, principalmente alle ST, e la storia delle teorie geodinamiche, dalla contrazione del globo alla tettonica delle placche. L'orizzonte temporale colloca entrambi i temi per la maggior parte all'interno di questo secolo, con una fase di passaggio assai importante a cavallo della fine dell' '800. Quanto al merito, trovo che la capacità culturale di apprezzare l'enorme valore della conquista del tempo profondo rappresenti di per sé un requisito essenziale anche per l'insegnamento della storia umana, sia per il valore metodologico del lungo e controverso lavoro di ricerca sull'età della Terra, sia per il valore culturale che assume una prospettiva in cui la storia umana si colloca all'estremo e infinitesimo limite della storia del Pianeta. Anche questa è una dimensione essenziale per connettere la storia umana e quella naturale, nonché per irrobustire la cultura del limite e della complessità. La storia delle teorie geodinamiche, oltre a permettere l'esplorazione di uno dei capitoli fondamentali del pensiero scientifico moderno, ha secondo me il pregio di portare alla luce un quadro assai convincente delle interazioni ricorsive fra comunità scientifiche, singoli scienziati e contesto storico-sociale, a cui si è accennato più sopra.

A titolo di esempio e rimanendo a questo ultimo capitolo, si potrebbe mettere in rilievo:

1) la non-linearità del cammino che portò dal modello ottocentesco del globo in contrazione alla tettonica delle placche, in particolare il destino contraddittorio della proposta di Wegener, prima accolta favorevolmente e poi osteggiata fino al dileggio;

2) le ragioni plausibili di una tale opposizione che coinvolse fino a oltre gli anni '50 una intera comunità scientifica e che potrebbe essere riconducibile a una vera svolta delle ST negli anni '20: lo sviluppo impetuoso della geologia del petrolio. (10)

3) Nella appassionante vicenda che porta alla teoria della tettonica delle placche alla fine degli anni '60, mi sembra che un ruolo importante sia quello svolto dalle esplorazioni dei fondali oceanici condotte tra gli anni '40 e '50, con la mappatura dei profili altimetrici, morfologici, gravimetrici e delle anomalie magnetiche. Questa esplorazione, dalle risonanze più ovattate e senza dubbio meno mitiche di quella delle terre emerse, fu però, come questa, implicata nella dialettica delle strategie militari, giocata nel caso in esame tra le potenze planetarie uscite vittoriose dal secondo conflitto mondiale per la conquista del primato nel controllo degli oceani (navigazione dei sottomarini nucleari, ricerca di materie prime di importanza strategica ecc.). A conclusione di questa impresa entusiasmante non si può fare a meno di sottolineare di sfuggita anche il fatto che in questo secolo viene pressochè completata la mappa del pianeta, grazie alla estensione ai 2/3 mancanti -perché ricoperti dall'acqua- della sua superficie. Personalmente avverto in questa impresa un fascino profondo, e riconosco nella celebre immagine generale dei fondali oceanici una delle cifre della scienza di questo secolo.

E' facile notare da quanto detto finora che la distinzione proposta tra fatti e idee si rivela alquanto rozza, visto che i cosiddetti fatti sono intrisi di teoria e rinviano, secondo percorsi spesso indiretti e non di rado tortuosi, a modelli culturali sociali e a non semplici rapporti di condizionamento reciproco e variabile nel tempo fra diverse discipline. Ciò non toglie utilità pratica a quella distinzione. In questo senso si può dire che le SN hanno sia approfondito ed elaborato nel '900 paradigmi affacciatisi nella seconda metà dell'800, sia proposto nuovi punti di vista.

Il clima culturale del '900 ne è stato sicuramente permeato. L'immagine del mondo e del posto dell'uomo nella natura ne è stata investita e modificata in profondità. Rimane sottinteso che a livello sociale più diffuso possono sopravvivere modelli culturali del tutto tradizionali.

Potremmo ricordare:

il *paradigma evoluzionistico*; il *paradigma informazionale*; il *paradigma sistemico*; il *paradigma riduzionistico-molecolare*.

Ciascuno di questi include un patrimonio di concetti che strutturano la rappresentazione del vivente, della sua storia e del suo futuro su questo pianeta, coinvolgendo in prima persona, come forse mai accaduto in precedenza, l'uomo contemporaneo in tutte le sue determinazioni geopolitiche, a livello culturale, economico ed etico: il concetto di spazio diventato globale;

di tempo irreversibile; l'abbandono definitivo di ogni pretesa antropocentrica; di complessità; di vincolo, possibilità, coevoluzione, incertezza; il conflitto ormai dirompente tra i tempi biologici e geologici e quelli della storia umana, mai prima così rapidi ed estesi alla storia contemporanea dell'intera umanità; di programma, ecc...Inoltre questi paradigmi interagiscono profondamente, anche se ciascuno di essi ha una sua storia, un linguaggio e schemi interpretativi particolari.

### Un esempio: il paradigma evolucionistico, l'economia e l'ecologia

La storia di questo paradigma ci mostra come esso sia sempre meno condizionato dai preconcetti finalistici, progressisti, gradualisti. Questa evoluzione interna ha determinato una sostanziale assimilazione dei paradigmi della storia umana e della storia naturale. L'assenza di un *fine immanente* e il ruolo attribuito alla *contingenza* sono due punti forti di sconfinamento fra le due storie (12).

Inoltre, soprattutto negli ultimi decenni, esso ha contaminato una delle scienze sociali più centrali nelle società moderne, almeno dalla prima rivoluzione industriale in poi, e cioè l'economia. Nella teoria economica dominante il tempo risulta irrilevante e reversibile, come nella meccanica classica: il "punto materiale" in meccanica e l'*homo oeconomicus* in economia sono fortemente simili nella loro concezione.

"Mentre la definizione di punto materiale permette di astrarre dalla estensione spaziale e dall'attrito, analogamente la definizione di *homo oeconomicus* permette di astrarre da tutte le motivazioni diverse da quella edonistica del 'calcolo dei piaceri'. L'agente economico è concepito come razionale in quanto sceglie tra le azioni possibili quella che massimizza la sua utilità" (Vercelli 1995).(9)

Agli anni quaranta di questo secolo risale poi la genesi della moderna *teoria della crescita economica*. Essa valuta la sostenibilità della crescita indefinita esclusivamente in relazione alle condizioni di mercato e ai vincoli del progresso tecnico e dell'incremento demografico, mentre ha sempre trascurato i vincoli posti dall'ambiente naturale.

E' sotto gli occhi di tutti come il quadro contemporaneo sia completamente mutato, a partire dagli anni '60, a causa dell'effetto cumulativo delle conseguenze del capitalismo industriale sull'insieme delle relazioni ambientali. I tempi storici, dettati nelle società moderne essenzialmente dai modi di produzione e consumo, sono così sempre più rapidamente entrati in conflitto con i tempi biologici ed ecologici. La casistica davvero esplosiva delle varie emergenze ambientali e sociali ha svelato in modo sempre più evidente il nesso tra la logica della crescita indefinita dei paesi ricchi e la povertà della maggior parte del pianeta, la sopravvi-

venza della biosfera e il rapporto con le generazioni future. Nasce da questo drammatico e *materiale* conflitto, potentemente accentuato dalla globalizzazione dei processi di produzione che caratterizza questa fine del secolo, la spinta a una revisione critica delle categorie economiche classiche per elaborare una teoria dello *sviluppo sostenibile*.

"...la sfida del nostro tempo...è quella di mostrare che il pensiero scientifico in campo economico non ha da essere necessariamente riduzionistico e meccanicistico e che concezioni olistiche ed ecologiche non solo hanno diritto di cittadinanza nella cittadella della scienza economica, ma rappresentano oggi un promettente modo di realizzare quella che è stata autorevolmente chiamata da Prigogine la 'nuova alleanza' tra uomo e natura." (Zamagni 1995) (10)

Non è questa la sede per entrare nel merito di una tematica discussa e dai mille risvolti. Qui lo scopo è individuare in essa un terreno di dialogo, *direi essenziale e forse privilegiato* rispetto a tutti gli altri possibili, fra la storia del Novecento e le SN.

Miti propri della modernità, come il *progresso*, la *crescita*, la fiducia profonda (tipica sia di comunità di esperti che del senso comune) nella *soluzione tecnologica dei problemi* creati dalla crescita (e quindi in un approccio fondato sulla *parcellizzazione e semplificazione* di quegli stessi problemi), possono essere esaminati criticamente con l'ausilio determinante delle categorie elaborate dalle SN, in collaborazione con la geografia economica e umana, le scienze sociali e, appunto, la storia. Di essi si può riprendere almeno alcuni fili della trama delle trasformazioni nel tempo e andare a vedere come quei paradigmi sociali siano stati anche paradigmi delle comunità scientifiche e abbiano informato di sé le scelte economiche e politiche, le relazioni sociali e internazionali, cioè il terreno più classico della ricostruzione storiografica.

### Il rapporto uomo-natura nel Novecento

Un punto centrale dell'indagine sui rapporti tra SN e contesto storico-sociale è pertanto quello dell'immagine sociale della Natura. Esiste qualche peculiarità di questo rapporto nel '900?

In questo secolo mi sembrano caratteri determinanti la crisi dell'approccio riduzionistico o efficientistico-operativo, teso a risolvere problemi parziali e ad ottenere risultati immediati; la crescente percezione della complessità della natura e del nostro rapporto con la stessa; la crisi dell'idea di progresso, di progetto e di futuro; la revisione del concetto di esattezza e dei criteri di oggettività; l'emergere del tema dei rapporti tra osservatore e sistema osservato (13). Un'indagine interessante potrebbe essere quella che mette a confronto il rapporto uomo-natura nell' '800 e nel '900 facendone emergere le continuità e le discontinuità, ed eviden-

ziando come in queste discontinuità si radichino molti elementi di crisi della modernità.

### Il nuovo esame di stato

Una opportunità istituzionale di collaborazione fra discipline scolastiche, e quindi anche fra storia e SN, mi sembra offerta dalla terza prova scritta del nuovo esame di stato in vigore da quest'anno. Come tutti ormai sanno, potrebbe trattarsi di un testo sul quale la commissione costruisce un questionario che richiede conoscenze acquisite dallo studente in vari campi disciplinari. La legge prevede che anche il colloquio possa non svolgersi sequenzialmente in tutte le materie dell'ultimo anno, e accentrarsi invece su temi capaci di coinvolgere le competenze di diversi insegnanti; tuttavia mi sembra che la terza prova scritta rappresenti un mezzo formalmente più definito e controllabile, anche se più estraneo alla tradizione didattica della scuola italiana. Sarebbe molto positivo che gli insegnanti di scienze vincessero la tendenza molto diffusa in generale fra i docenti a considerare questo tipo di prova come irrealistico, calato dall'alto, sconnesso dalla quotidianità dell'insegnamento ecc., e che invece *cominciasse a far la prova di proporre testi* utilizzabili nella prospettiva qui discussa. Potrebbero essere testi tratti dagli stessi manuali disciplinari, da libri di storia interna, o di storia generale, o di percorsi storici particolari, o da saggi di alta divulgazione, o da libri di filosofia, da riviste e da quotidiani. Nessuno si nasconde che molti e delicati problemi rimangono irrisolti, ma vale la pena fare qualche esperienza di una prova che crea disagio perché esige un ripensamento almeno parziale dell'insegnamento tradizionale. NATURALMENTE è disponibile a pubblicare proposte di lavoro in questo campo, suggerite dai lettori e dai colleghi e che si segnalino per interesse e utilità.

Enrico Pappalettere



### Note

- (1) Marcello Buiatti *Scienza e paradigmi sociali* in NATURALMENTE anno 6 n.1 1993
- (2) Paolo Rossi *Il passato, la memoria, l'oblio* Il Mulino 1991
- (3) Roberto Salvadori in INSEGNARE n. 6 e 7/8 1998
- (4) R. Ceserani, L. De Federicis *Il materiale e l'immaginario* Loescher 1988
- (5) D. Antiseri (a cura di) *Leggere la realtà* La Scuola 1981
- (6) M. Dinucci *Il sistema globale* Zanichelli 1998
- G. Mezzetti *Geografia* La Nuova Italia 1994
- (7) Orunesu, Piazza, Tiezzi *Antologia verde* Giunti Marzocco 1987
- (8) Finzi, Bartolotti *Verso una storia planetaria* vol 3<sup>a</sup> Zanichelli 1990
- (9) Da un decennio ormai l'uso crescente dei motori a scoppio e Diesel, nonché le strade aperte alla grande industria chimica dall'impiego dei derivati del petrolio, avevano prodotto un forte aumento della domanda e dell'importanza strategica degli idrocarburi, rendendo urgente un salto qualitativo nei criteri e nelle tecniche di ricognizione e di individuazione dei giacimenti. Già agli inizi degli anni '20 molti furono gli studiosi impegnati in questa direzione ed altri vi si convertirono rapidamente: vennero fondate le basi delle correlazioni stratigrafiche con lo studio dei microfossili dei giacimenti ed approfonditi gli studi sulle condizioni geologiche di formazione delle "trappole" petrolifere; in particolare si svilupparono notevolmente le prospezioni geofisiche: la sismica di rifrazione, i metodi gravimetrici e, successivamente, la sismica di riflessione subirono grandi perfezionamenti, e vennero per la prima volta utilizzati con successo nella scoperta dei giacimenti. Nuovi e promettenti orizzonti si aprivano a specializzazioni e ricerche sperimentali finalizzate in senso "non naturalistico", proiettate in una direzione di più immediata utilizzabilità economico-produttiva. In un contesto in cui andavano mutando gli stimoli finanziari e intellettuali e le regole di successo, si formava una mentalità in cui cambiava radicalmente la gerarchia delle domande più importanti a cui rispondere. Nelle comunità scientifiche dei paesi più industrializzati, e in particolar modo negli USA, le nuove generazioni crescevano in un clima di nuova efficienza e parcellizzazione del lavoro. In questo quadro non è difficile scorgere le radici del mancato successo della deriva dei continenti, e si può capire perché i più tenaci oppositori si siano rivelati i geofisici, coloro cioè che appena un decennio prima si erano mostrati fra i più aperti nei confronti delle idee di Wegener: sulla scia dei successi conseguiti nella geologia del petrolio, essi erano in pochi anni divenuti i portabandiera della svolta pragmatico-efficientista in corso, poco conciliabile con una proposta teorica e di ricerca, quella di Wegener, che non sembrava stimolare approfondimenti nelle specializzazioni più affermate e non prospettava applicazioni pratiche visibili. Dietro l'opposizione a Wegener si può intravedere l'opposizione ad un approccio "qualitativo-globale" alle ST, considerato non in sintonia con gli orientamenti dominanti.
- (10) B. Fantini in: P. Donghi e L. Preta (curatori) *In principio era la cura* Laterza 1995
- (11) Bocchi, Ceruti *Origini di storie* Feltrinelli 1993
- (12) Tiezzi (a cura di) *Ecologia e...* Laterza 1995
- (13) A. M. Iacono *Tra individui e cose* Manifestolibri 1995

# NATURALMENTE: vent'anni ben portati?

ENRICO PAPPALETTERE

Di noi abbiamo sempre parlato il meno possibile, preferendo lasciare la parola alla rivista e alle opinioni dei lettori. Solo in due occasioni ci siamo fermati a riflettere sul cammino percorso: per i dieci anni di vita in un convegno a Milano nel 1997, organizzato dagli amici della sezione ANISN Lombardia, e per i vent'anni in uno a Montelparo, in provincia di Ascoli Piceno, alla fine dello scorso aprile, grazie agli amici della sezione Marche.

Mai però abbiamo usato le pagine di NATURALMENTE. Pensiamo ora di fare un'eccezione, perché venti anni sono oggettivamente un tempo lungo per una rivista culturale in genere e in particolare per una come la nostra. Ci spinge un comprensibile impulso emotivo, ma anche il bisogno, tipico di questi anniversari, di una chiacchierata con i lettori che faccia il punto sul senso della nostra impresa, su alcuni problemi attuali e su alcune prospettive del futuro immediato. Ci piacerebbe che chi ha una critica, una riflessione o una proposta da fare le mandasse alla Redazione.

## Un po' di storia

E' probabile che dall'esterno si pensi a noi come a un "gruppo". E' naturale e anche verosimile, perché NATURALMENTE non esisterebbe senza condivisione di obbiettivi e di lavoro per realizzarli.

Ma "gruppo" siamo diventati. Prima (verso la metà degli anni '80) eravamo tutti singoli insegnanti più o meno stagionati, ma ancora con una lunga strada da percorrere.

Avevamo alle spalle una buona formazione universitaria, un lavoro cominciato subito dopo la laurea e una scelta vera, quella del mestiere di insegnante (sic!).

La formazione culturale e le preferenze ideologiche di ognuno di noi erano diverse, ma uguale la passione per il nostro lavoro e, proprio per questo, comune un vissuto segnato da una serie di contrasti: rispetto all'immagine di insegnante prevalente a livello sociale; con il valore accessorio e subalterno attribuito all'insegnamento scientifico nei piani di studio e nell'asse culturale di una scuola (soprattutto superiore) mai riformata e di impianto gentiliano; con il posto della scienza nel panorama culturale, politico e sociale; con la concreta struttura delle nostre cattedre di Scienze naturali, caratterizzate in generale da poche ore in molte classi e da programmi vastissimi ed eterogenei. Sindacati, partiti e istituzioni, a cui alcuni di noi avevano legato a lungo le speranze di rinnovamento e in cui

avevano impegnato energie significative, non offrivano più da tempo concrete prospettive di trasformazione, tanto che eravamo giunti a sentirci privi di voce e di interlocutori.

Perciò nel frattempo avevamo aderito con entusiasmo alle iniziative di sperimentazione di nuovi percorsi didattici nelle singole scuole (chi si ricorda la stagione delle "mini" e delle "maxi" sperimentazioni?), ma anche alle attività della neonata associazione di insegnanti di scienze che nel frattempo altri colleghi lungimiranti avevano avviato (infatti fu la sezione pisana dell'ANISN il luogo che permise a storie come le nostre, anche molto diverse fra loro, di incontrarsi).

## Perché una rivista

Fu allora che fondammo NATURALMENTE (sorvolo sulla modestissima grafica dei primi numeri!), per dare voce e riconoscibilità al fermento culturale che accompagnava queste nuove esperienze cariche di speranze di rinnovamento.

Volevamo parlarne, dialogare con l'Università che, al di là di preziosi casi personali, appariva poco interessata alla scuola e forse neanche capace di sospettare che esistessero insegnanti dotati di autonomia culturale; provocare intellettualmente i colleghi e gli amici che dalla sponda letteraria, filosofica ecc. in gran parte forse neppure immaginavano che tra la scienza e il resto del sapere si potesse ricucire qualche frammento di un'unità ormai data per compromessa; sollecitare i nostri colleghi di scienze "mollati" a ripensare insieme i contenuti, i metodi e il senso del nostro insegnare scienze, e quelli delle scienze "dure" a guardare con occhi più critici e benevoli il significato di questi attributi; anche, semplicemente, "raccontare" quel che riflessioni silenziose e subliminali, associazioni mentali, letture ed esperienze eccentriche e trasversali avevano sedimentato e continuavano a suscitare dentro di noi sulla scienza e il suo insegnamento.

Volevamo però farlo scommettendo sulla complementarità fra persone diverse che collaborano, e invitando chiunque volesse a sentire come suo lo spazio creato dal nostro lavoro; volevamo fare tutto questo cercando di rappresentarci finalmente non come quegli "impiegati" della cultura che media, politica e cultura ufficiale hanno sempre visto negli insegnanti, ma autentici intellettuali e ricercatori.

Fare una rivista e mantenere nel tempo l'impegno non banale di essere regolari vuol dire tenere contatti,

incrementarli e sostituire quelli che per tanti motivi si esauriscono; vuol dire leggere, tenere in qualche modo una bussola nel dibattito culturale; guardare alla vita nella scuola come a una fonte inesauribile di problemi, molti dei quali frustranti, ma molti perfino eccitanti. Forse il segreto della nostra durata sta proprio in questo, nel nostro essere nati e cresciuti accompagnando un processo reale di mutamento, per quanto timido e marginale rispetto alla globalità del sistema, anziché da uno sforzo puramente idealistico.

### Questioni di senso

Alcuni di noi hanno vissuto questa esperienza come una specie di gioco. Dirsi che in fondo è un gioco è servito anche a proteggere dalla risposta che si potrebbe dare a una domanda rischiosa: NATURALMENTE serve davvero a qualcun altro al di fuori della ristretta cerchia di chi lo fa? In proposito ci siamo sempre divisi fra realisti e idealisti. Perciò c'è chi pensa che in ultima analisi si tratti solo di un gioco, sia pure molto "serio" e carico di risvolti capaci di stimolare una crescita anche intellettuale, ma sempre troppo limitato.

E c'è chi ritiene che, nonostante questi limiti oggettivi, la rivista abbia positivamente influenzato il lavoro concreto degli insegnanti che hanno provato a usarla, senza per questo proporre ricette didattiche, ma attraverso la continua sollecitazione di un atteggiamento critico nei confronti dei luoghi comuni e dei problemi dell'insegnamento scientifico e delle tradizioni culturali della scuola italiana. Penso a filoni, affrontati nel corso del tempo, come l'idea convenzionale di metodo scientifico e le immagini della Scienza, il confronto tra scienze dure e scienze molli, il ruolo del laboratorio, le implicazioni epistemologiche e la dimensione storica dei concetti scientifici, la riflessione su ciò che si insegna in termini di analisi disciplinare, la separatezza ormai interiorizzata tra le "due culture", la tendenza a identificare il rigore esclusivamente con i contenuti tecnici delle discipline, il rapporto tra quantità e qualità di questi contenuti, l'interesse per i processi di insegnamento/apprendimento, le concrete esperienze didattiche sul campo, l'attenzione ai prodotti dell'editoria scientifica e alle nuove tecnologie, uno sguardo profondamente interessato e proprio per questo costruttivamente critico ai vari tentativi di sperimentazione e riforma.

### Il nome, l'immagine, i tempi

Il nome ci piacque subito, nonostante la scarsa originalità, perché richiama l'attenzione sulla natura come centro del nostro lavoro, ma soprattutto come termine di un confronto con la nostra cultura, con la scienza e la tecnologia, con la storia: quindi sulla natura, nella sua oggettività e nella sua dimensione di prodotto sociale. Alla immagine grafica di NATURALMENTE ci siamo rapidamente affezionati. Il formato generale è un A4

maggiorato, abbastanza anomalo. La copertina (e la contro-copertina) è il risultato della necessità di realizzare una composizione esteticamente elegante a partire da una estrema povertà di mezzi. Praticamente il massimo risultato con l'impiego del bianco e nero. Lo stesso discorso vale per le pagine interne, giocate sulla doppia colonna in *Garamond* corpo 11, alleggerite dove possibile dall'inserimento di illustrazioni cercate sempre con la massima cura, con una preferenza per le immagini a tratto fine (incisioni) anche in questo caso imposta dalle caratteristiche tecniche del mezzo e dalla impossibilità economica di avvalersi delle foto a colori. Se però qualcuno ha dei suggerimenti per migliorare il prodotto senza aumentare i costi sarà preso nella massima considerazione.

La rivista esce regolarmente dal 1988: trimestrale, ma con due numeri speciali nel '91 e '92; quadrimestrale dal 1997.

### NATURALMENTE è una "strana" rivista.

Man mano che andava crescendo e consolidando i suoi tratti, anche a noi "genitori" NATURALMENTE appariva difficile da classificare. Come si fa di solito con gli oggetti strani, per capirli meglio è più facile cominciare a dire che cosa non sono. In effetti, sarà per il segnale "forte" costituito soprattutto dal sottotitolo (che è ormai prossimo ad andare in pensione, come la maggior parte di noi redattori!) è stata frequente la sbrigativa inclusione di questa rivista o nella categoria della divulgazione scientifica o della didattica (o di un misto delle due).

E' del tutto evidente che NATURALMENTE non è una rivista di *divulgazione scientifica* anche se articoli di questo tipo sono accolti con soddisfazione quando ci vengono proposti.

Essa non è tuttavia neanche una rivista di *didattica*. Non lo è almeno in quel senso un po' tecnicistico che pare di scorgere a volte in altri periodici dedicati alla scuola, dove il significato di quel che s'insegna sembra scontato (diciamo che può essere taciuto), mentre diventano prioritari certi aspetti "formali": la costruzione di unità didattiche (oggi si direbbe, di apprendimento), la definizione di finalità e obiettivi, l'individuazione di percorsi. Tutto questo è spesso utile per portare a galla strutture interne a una disciplina e legami fra i concetti, ma può anche tradursi in una sovrastruttura formalistica -a cominciare dal particolare linguaggio adoperato, noto scherzosamente tra i destinatari come *didattichese*- che corre continuamente il rischio di sconfinare nel ricettario.

L'analisi degli statuti disciplinari è invece un nostro interesse fortissimo. Secondo noi, per esempio, i contributi arrivati da più parti negli anni sulle caratteristiche concettuali della biologia rientrano a pieno titolo in una riflessione di natura didattica, perché solo la consapevo-



lezza dei nodi del pensiero biologico può dare un significato alle operazioni di tecnica didattica in senso stretto. Qui sembra radicarsi una contraddizione oggettiva nella natura della nostra rivista: essa non è né una rivista di divulgazione né di didattica (certo non come identità prevalente), e tuttavia nasce da e si rivolge a un mondo fatto prevalentemente di insegnanti.

Il fatto è che noi interpretiamo il senso di una rivista per insegnanti in modo diverso da quello suggerito dal convenzionale binomio insegnante-didattica.

Crediamo che un insegnante, come intellettuale e ricercatore, tragga profitto e gratificazione da stimoli culturali differenziati, ma fortemente collegati. Il potenziale formativo di ciò che s'insegna è il risultato di una ricchezza culturale di cui gli strumenti didattici sono solo una componente, per quanto importante.

Qui sta, per noi, il senso di quello che chiamerei l'*eclettismo* di NATURALMENTE, aspetto che da un lato può lasciare perplessi e dall'altro attrarre, per esempio richiamando contributi che difficilmente troverebbero ospitalità su altri periodici. I contenuti appaiono perciò molto vari, potendo perfino disorientare chi si aspettasse un modello più omogeneo e convenzionale. La eterogeneità dei temi messi in campo nasce a ben vedere dal fatto che nelle cose che insegniamo ci sono molte facce, così come molte ne ha la cultura scientifica che forma l'interesse dominante della rivista. E' una cultura che si è intrecciata nel tempo a moltissimi aspetti di altri saperi e della società. L'eterogeneità è dunque vera, perché è un modo di rendere visibile l'unità inseparabile della scienza con tutto il resto.

### **NATURALMENTE e gli insegnanti**

Mi pare di particolare significato il fatto che la rivista sia fatta e scritta prevalentemente da insegnanti, anche se non si rivolge esclusivamente ad essi. Penso che gli insegnanti, come intellettuali di una specie del tutto particolare, siano dotati di una creatività che spesso essi per primi ignorano o sottovalutano, vittime colluse dell'immagine dominante che li vuole ripetitori di conoscenze elaborate altrove. Questa creatività si traduce in intuizioni didattiche e capacità di cogliere le interazioni di complessi microcontesti sociali, in percorsi disciplinari originali costruiti a partire da competenze di tutto rispetto, nella capacità acquisita sul campo di tenere la scena per un numero di ore che farebbe stramazze chiunque, in fascinazioni e invenzioni imprevedibili, nate dalla saggezza e dal caso che governano i rapporti con gli studenti, fascinazioni e invenzioni che se ne vanno via, spesso senza altra memoria che la gioia di un giorno dell'insegnante... (ah...la documentazione!). Credo che egli non viva quasi mai consapevolmente la sua dimensione di "ricercatore", anche perché l'istituzione non gli offre nulla che possa favorire questo lato del mestiere. Un'altra cosa

che mediamente l'insegnante non pratica è la scrittura, salvo quella coatta e deprimente di verbali, relazioni e domande rivolte all'amministrazione. Quante volte, dopo aver chiesto a un collega un articolo, mi sono sentito rispondere di no perché non sapeva "tenere la penna in mano"! Perciò NATURALMENTE ha voluto da sempre dare l'opportunità agli autori di esprimere il proprio pensiero con correttezza, ma senza vincoli particolari né in termini di modelli linguistici né di contenuti. La scrittura può così risultare di qualità molto diseguale e di presa sul lettore molto variabile, anche se il dato di fondo in questo campo rimane la soggettività dei gusti. Sono personalmente orgoglioso del fatto che NATURALMENTE sia diventata per alcuni di loro una vera palestra di scrittura e di comunicazione.

### **La redazione e i collaboratori**

La redazione ha mantenuto nel tempo un nucleo stabile di cinque componenti, gli altri sono cambiati per cause diverse: stanchezze, dissensi, altri irrimediabili eventi, ma anche nuovi innesti per rinsanguare le energie e arricchire i punti di vista. La sua composizione ha sempre riflesso la linea culturale della rivista, quindi ne hanno sempre fatto parte anche colleghi di settori disciplinari non scientifici. Le stesso si può dire dei collaboratori "ufficiali", che compaiono in seconda di copertina, alcuni dei quali, come il professor Fabri e la prof.ssa Sbrana -che qui vogliamo ringraziare pubblicamente- ci accompagnano con le loro rubriche dall'inizio del nostro cammino. L'elenco dei collaboratori è ovviamente cambiato nel tempo ben più della redazione, in composizione e lunghezza, a causa delle normali vicende della vita, ma riflettendo anche un po' all'ingrosso il senso e l'ampiezza degli interessi culturali della rivista. Per prassi è la redazione che fa la proposta di entrare a far parte di questo elenco, ma nessuna regola vieta di farne richiesta. A tutti chiediamo un contributo minimo di due articoli l'anno.

### **Non tutto fila liscio**

Ho già ricordato che festeggiammo il decimo compleanno a Milano. Mai avremmo pensato allora di durare ancora dieci anni. In effetti, una caratteristica di questa esperienza è sempre stata uno strano connubio di precarietà e di fiducia: cioè il senso di una cosa che può spegnersi per tanti motivi, all'improvviso, ma anche l'ostinazione a scommettere che qualche santo ci trarrà fuori dagli impicci... Il primo impiccio sono ovviamente i soldi per andare avanti. Questi sono venuti sempre, quasi tutti, dagli abbonamenti. Quindi soldi puliti, veri, non come quelli che tengono in piedi le pubblicazioni più improbabili con i favori di una scandalosa legge sul sostegno pubblico all'editoria cooperativa, come ha denunciato un servizio giornalistico in TV alcuni mesi fa. In venti anni abbiamo ricevuto solo una volta,

crediamo per sbaglio, un finanziamento dal Ministero della Ricerca, diciotto milioni di lire concessi alla rivista come progetto dell'ANISN.

Poi, a partire dal 1989, il titolare dell'agenzia Zanichelli di Pisa dott. Mario Cesaretti, che non ringrazieremo mai abbastanza, decise di elargire un piccolo contributo annuale (simbolico in ogni senso e quindi comunque importante), ritagliato autonomamente dal budget dell'agenzia locale. Da allora senza interruzione compare in seconda di copertina il nostro ringraziamento ufficiale alla casa editrice, perché così preferì il titolare dell'agenzia. Negli ultimi quattro anni abbiamo ricevuto un contributo più sostanzioso da Zanichelli e Bovolenta sotto forma di compenso per la gestione soprattutto della fase finale del concorso intitolato a Mario Rippa, per il quale la redazione di *NATURALMENTE* ha curato la costituzione della giuria e la fase della valutazione.

Dopo la quarta edizione le due case editrici hanno deciso di non reiterare il concorso.

Il doveroso ringraziamento in seconda di copertina ha forse indotto molti lettori a pensare che non avessimo problemi finanziari e fatto correre a noi il rischio di non ricevere il sostegno necessario nella forma più importante, l'abbonamento. In realtà il prezioso contributo ricevuto negli ultimi quattro anni ha coperto il costo di circa un numero sui quattro della rivista.

Ma questo contributo e le entrate per abbonamenti non sarebbero *comunque* sufficienti a coprire i costi di produzione, una parte essenziale dei quali viene azzerata semplicemente dal nostro (cioè del nostro "gruppo") lavoro editoriale: impaginazione in primo luogo, ma anche rifacimento di grafici e tabelle, correzione bozze, telecomunicazioni, uso di computer e stampanti, aggiornamento delle relazioni con Poste Italiane, aggiornamento abbonati, trasporti, confezionamento delle buste, spedizione...

Inutile sottolineare che, se questo lavoro avesse dovuto essere affidato ad esterni, l'impresa non sarebbe neppure partita.

### Al lettore distratto

A proposito di lettori il problema è duplice. Il primo è che risulta comunque arduo espandere (oltre che conservare) una platea di lettori. Ora, è vero che ci siamo resi conto abbastanza presto di rappresentare un'esperienza "di nicchia" e non di massa, ma è altrettanto vero che c'è nicchia e nicchia. La nostra è sempre rimasta piuttosto piccola e gli sforzi artigianali che abbiamo fatto, nel tempo, per allargarla (offerte, promozioni) non hanno prodotto risultati significativi. Vale a questo proposito il circolo vizioso per il quale ti puoi allargare se puoi investire per una buona diffusione, ma se non hai già una buona diffusione non hai e non ottieni neppure i soldi (di provenienza pubblicitaria) da spendere per aumentare la diffusione.

E' la stessa logica che regola la concessione di prestiti bancari (le "melanzane" di Benigni) favorendo chi ha già garanzie da offrire.

D'altra parte, poiché il nostro riferimento prevalente è la scuola, è sempre successo che abbiamo via via disdetto l'abbonamento un buon numero, tra i vecchi lettori, di quelli che vanno in pensione, alcuni addirittura con un anno di anticipo. Confesso che questa diffusa abitudine a "cancellare le tracce" dei propri legami con la professione mi ha sempre sorpreso e un po' sconcertato, ma è altrettanto evidente che in questi casi non siamo riusciti a farci sentire irrinunciabili.

Certo, quello del numero dei lettori è "il" problema, che è bene affrontare cercando di non crearsi alibi e non esportare solo all'esterno le cause dei propri limiti. Voglio dire: bisogna chiedersi come mai non riusciamo a intercettare i bisogni culturali di un insieme più vasto di persone e colleghi, anche se innegabilmente si legge poco, e in particolare si leggono poco le riviste che, con poche eccezioni, non hanno mai goduto di buona salute.

C'è però un secondo aspetto. Noi non abbiamo mai "tirato" meno di un migliaio di copie a numero e riteniamo, sulla base di vari indizi, che questa sia l'effettiva platea di coloro che mediamente entrano in rapporto con noi leggendoci almeno in parte. Il problema nasce dal fatto che più di metà di questi lettori riceve la rivista, ma non paga l'abbonamento.

Come dicevo, per una rivista culturale venti anni sono un tempo molto lungo. Infatti le difficoltà adattative di una rivista del genere in Italia rendono il suo arco di vita medio simile a quello di un animale dal ciclo biologico molto più breve di quello di un uomo, più simile per esempio a quello di un cane. A vent'anni è in genere già morto e forse sostituito da un altro esemplare.

Temiamo allora che la nostra stessa longevità abbia indotto in più d'un lettore l'idea assolutamente sbagliata che *NATURALMENTE* sia immune da problemi di sopravvivenza; che magari qualche facoltoso sostenitore, come per esempio gli Editori di cui sopra, ci abbia affrancato da ogni preoccupazione finanziaria. Forse l'ipotesi più probabile è che molti lettori neppure siano sfiorati dall'idea che noi ci misuriamo invece fin dalla nascita con tali problemi.

Ma a quali lettori ci riferiamo? E' chiaro, solo a coloro che da più o meno lungo tempo ci leggono, o semplicemente ci ricevono, senza abbonarsi; che ci apprezzano, anche molto, che quando ci incontrano ci fanno sinceri complimenti, che ci incoraggiano a continuare, che ci chiedono magari di rispedire quel certo numero o quel tale articolo perché di particolare interesse, che ricevono da tempo la rivista e magari non la leggono, ma la archiviano perché non è poi così brutta e può tornare utile una volta o l'altra, oppure la cestinano direttamente ... ma che proprio non riescono ad abbo-

narsi o ad avvertirci di sospendere la spedizione... La stessa cosa capita quando ci chiedono il permesso di utilizzare articoli già pubblicati, per scopi didattici o culturali (per esempio nell'ambito di qualche corso universitario o delle SSIS). La richiesta è sempre, com'è ovvio, molto cortese, e ha sempre ricevuto da noi una risposta positiva, ma in nessun caso vi si accenna alla possibilità di pagare qualcosa, anche in misura simbolica e forfetaria. Mi chiedo se lo stesso comportamento vi sarebbe se la richiesta riguardasse articoli di SAPERE, LE SCIENZE o de LA DIDATTICA DELLE SCIENZE ... io credo francamente di no.

Queste considerazioni non si rivolgono ovviamente anche a quei lettori che in tutto questo tempo (sono diventati molti in venti anni, e tutti li ringraziamo con profonda gratitudine), ci hanno fatto *dono* di articoli di ogni tipo, costruendo così concretamente con noi la rivista numero dopo numero. Vorremmo anzi ricordare con particolare enfasi che una parte di questi collaboratori ha deciso addirittura di abbonarsi. Lo abbiamo scoperto solo sfogliando le fotocopie dei conti correnti. Abbiamo visto in particolare in comportamenti spontanei come questo la rappresentazione plastica di cosa si può intendere per rivista "militante". Per evitare fraintendimenti, va detto che tutti gli elogi e gli apprezzamenti, se fondati e meritati, da chiunque provengano ci rendono felici e ci danno una forte spinta emotiva per continuare ad affrontare la fatica non piccola che richiede la costruzione di quattro numeri ogni anno.

Certamente, potremmo cancellare dall'indirizzo molti che ricevono la rivista senza mai manifestare tangibilmente la propria soddisfazione ed eliminare così il problema. In realtà ciclicamente lo facciamo, ma nuovi "distratti" si sostituiscono ai precedenti, così che questa categoria continua a rappresentare una quota pari a quella degli abbonati regolari e spesso fedeli e fedelissimi.

### **Dove andiamo?**

Con la fine del 2007 il nostro attuale editore ci lascerà. Siamo quindi in trattative con una piccola, ma dinamica casa editrice pisana che ci ha proposto di pubblicare *Naturalmente* senza interferire in nessun aspetto sostanziale della rivista. Di comune accordo cambieremo soltanto il sottotitolo che, al di là del voluto *understatement* che comunica e del valore affettivo, lega troppo rigidamente l'immagine della rivista, per chi non la conosce e neppure la sfoglia, a un tipo di medium (il bollettino), di comunicazione (l'informazione) e di destinatari (gli insegnanti di Scienze naturali) che fin dalle origini non corrispondono a quelli effettivi di *NATURALMENTE*. La conseguenza sarebbe, e probabilmente è stata in tutti questi anni, di allontanare e spegnere la curiosità di un buon numero di potenziali

lettori. Quello che speriamo da un punto di vista editoriale per il futuro prossimo è uno sforzo per una maggiore diffusione e nuove occasioni di incontro e dibattito culturale che un editore "vero" (come il nostro non è mai stato) per sua vocazione promuove. Un altro piccolo mutamento che potrebbe intervenire riguarda la comparsa di qualche spazio pubblicitario (mirato: libri, strumenti scientifici...).

Nel frattempo, già dai prossimi mesi, la redazione potrà riunirsi nella nuova sede ufficiale dell'ANISN - Pisa, presso il Museo di Storia naturale e del Territorio di Calci.

Come già detto *non vi è dubbio che NATURALMENTE, di fatto e purtroppo, sia un prodotto culturale di nicchia, ma ciò dipende non certo dalla volontà dei curatori o da un qualche snobismo elitario, bensì dalla situazione in cui versa la cultura, e specialmente la cultura scientifica, in Italia, sia a livello di società civile, sia soprattutto a livello istituzionale; a questo proposito, vista la situazione attuale, c'è da sperare che, e da battersi perché, quella nicchia non diventi un loculo catacombale. Contando sull'ottimismo della volontà del gruppo di NATURALMENTE, a questo punto possiamo solo rivolgere un invito e formulare un augurio, a tutti coloro che hanno interesse per i temi e per l'ispirazione della rivista: l'invito, ovvio, è a leggere la rivista, l'augurio, meno ovvio, è di poterla anche scrivere (Tomaso Di Fraia).*

Enrico Pappalettere



# Pensando a Nori

ENRICO PAPPALETTERE

L'avevamo corteggiata a più riprese, lasciando trascorrere fra un'avance e l'altra molto tempo. Inutilmente. Nori ci rispondeva sempre nello stesso modo: apprezzava molto l'impegno e le iniziative del nostro gruppo che aveva dato nuova forza e visibilità alla sezione pisana dell'ANISN, ma di collaborare con noi proprio non se la sentiva, almeno fino al momento in cui avrebbe posto fine al lavoro che assorbiva da anni tutte le sue energie intellettuali e fisiche, quello della sperimentazione di Scienze Naturali all'interno della "massimizzazione" del Liceo *Filippo Buonarroti* di Pisa, in cui insegnava fin dalla nascita della scuola.

Lei era fatta così. Noi ne ammiravamo la dedizione totalizzante sia nella progettazione, che nella organizzazione dell'attività didattica e pensavamo che il suo contributo all'associazione sarebbe stato prezioso. Ma Nori non era avvezzata a pronunciare dei sì venati dal puro sospetto di qualche fatuità, o impossibilità di mantenere la parola data. Io stesso che personalmente le avevo ripetuto negli anni lo stesso invito, non lo avevo capito. Pensavo, banalmente, che il suo apprezzamento per noi fosse puramente diplomatico e di facciata, e che in realtà concepisse l'impegno a innovare e sperimentare dentro la scuola come l'unico meritevole di sacrifici, della splendida e disperante gratuità del lavoro volontario in una istituzione pubblica. Temevo perciò che i suoi ripetuti, anche se gentili, rifiuti, nascondessero una sostanziale svalutazione di quello di un'associazione professionale come l'ANISN.

Non ci volle molto per capire come stessero davvero le cose. Quando Nori comprese di aver dato nella scuola tutto quanto il possibile, chiuse quel capitolo convinta del suo grande valore, ma senza rimpianti, e cominciò a lavorare con noi, proprio come aveva sempre promesso, sia nell'associazione che nella redazione di *NATURALMENTE*. E di che pasta fosse fatta lo dimostrò quasi subito, contribuendo in misura assolutamente determinante alla organizzazione del X Convegno nazionale dell'ANISN a Pisa, nel 1995.

Dopo un battesimo così impegnativo da apparire in partenza proibitivo, Nori si integrò perfettamente nella vita associativa assumendosene in una quota rilevante gli oneri e rinunciando, per così dire, agli "onori": per esempio un venire a volte più allo scoperto, richiamando su di sé almeno in parte il riconoscimento pubblico del suo lavoro. Questo stile ha caratterizzato tutta la lunga storia della nostra collaborazione, con una coerenza così ostinata da apparire non sempre comprensibile, e sicuramente assai diverso dal protagonismo con il quale aveva condotto instancabilmente il coordi-

namento del dipartimento di Scienze nel suo Liceo. Anzi, la condizione che ci chiedeva esplicitamente di rinnovare, per continuare a lavorare insieme, era quella di poter rimanere in seconda o terza fila, senza fare interventi pubblici, a meno che si trattasse di gruppi di lavoro, e senza scrivere sulla rivista. La sua convinzione tutt'altro che retorica era che in questa sua nuova attività rispetto al passato avesse molto ancora da imparare e niente da insegnare.

Nella realtà il suo impegno ha conquistato nel tempo la stessa solidità che possiedono le strutture portanti di una casa: nessuno le vede e ne loda il disegno, ma sono loro che sostengono tutto il resto.

Di Nori abbiamo dovuto all'improvviso e con dolore fare a meno fin dall'apparire della malattia, che è stata lunga e colma di sofferenza. Ci manca la sua presenza sempre gentile e carica di attenzione, insofferente del rischio di sprecare il tempo e le occasioni, la capacità insospettata di serbare memoria della nostra storia, la rassicurante disponibilità a farsi carico con rigore anche degli impegni meno appetibili ma fondamentali per la realizzazione dei nostri progetti, la sicurezza di poter contare -ad ogni appuntamento per decisioni importanti- del suo punto di vista vissuto da tutti noi come naturalmente autorevole e degno di ogni ponderazione, la meticolosità e insieme la grande apertura culturale delle sue letture redazionali...

No, non ci siamo abituati alla sua assenza, ne prenderemo sempre più atto, come fanno inevitabilmente le persone adulte di fronte agli eventi ineluttabili e maschereremo questa presa d'atto come abitudine, ma nella convinzione sempre più dolorosa, che la morte svela l'inconsistenza della filosofia praticata a volte, e a volte utilmente, in vita secondo la quale "nessuno è indispensabile". Quella filosofia, buona a proteggerci talora da eccessi pericolosi di protagonismo e dal rischio di perdere la bussola di un sano senso di realtà, non può negare l'unicità dell'apporto di ciascuno alla vita degli altri.

Nori ci manca, senza di lei siamo tutti più poveri e più deboli.





# Feste di compleanno

ENRICO PAPPALETTERE, VINCENZO TERRENI

Abbiamo scelto tre *punti (date)* di riferimento temporali sulla *linea della vita* di NATURALMENTE, con un criterio banalmente “geometrico”: il punto di origine della rivista (1988), il maggio 2010 -data del suo ventitreesimo compleanno- e uno circa intermedio, il 1997, che vide la trasformazione da quadrimestrale in trimestrale. Per ogni punto abbiamo riunito un certo numero di fascicoli della rivista, curando che il numero di pagine di ogni insieme fosse abbastanza simile (tra 410 e 450, difficile essere più precisi). Poi abbiamo suddiviso i titoli degli articoli di ogni blocco in categorie di comodo, in un modo rozzamente empirico, sapendo bene che in non pochi casi un articolo potrebbe figurare senza problemi almeno in altre due categorie.

Quindi abbiamo ricavato la percentuale (grossolana!) -rispetto al totale- dei titoli che rientrano nell'area *Scuola, cultura, didattica*, comprendente una molteplicità davvero grande di temi e settori, dalle politiche scolastiche, all'analisi disciplinare, a protocolli di laboratorio e percorsi didattici, ai risvolti culturali dei processi di insegnamento e di apprendimento ecc..

Bisogna aggiungere che non di rado la rubrica *La Candela*, di cui è autore straordinario il professor Elio Fabri, ha ospitato temi riguardanti in modo assolutamente diretto la scuola e l'insegnamento delle scienze. La stessa considerazione si può fare per la rubrica *Gazebo* di Fabrizia Gianni, ma dei contributi offerti da questi collaboratori in questo calcolo non si è tenuto conto.

I titoli degli articoli riferibili alla selezione appena descritta si possono leggere sul sito della rivista (1).

Ebbene, negli anni dal 1988 al 1992 è risultato che dedicammo alla galassia-scuola la quota nettamente maggioritaria degli articoli (intorno al 65%); nel punto medio tale quota era scesa a un valore tra il 40 e il 50%, mentre oggi si attesta intorno al 30%.

Il primo commento è che NATURALMENTE dedica in generale molto spazio alla scuola. Il secondo è che si è manifestata una tendenza, nel tempo, alla diminuzione di questo spazio.

Come interpretare questo *trend*, che sembra mostrare un calo di attenzione?

Sappiamo bene, per aver condiviso la vita della rivista fin dalla nascita, che ciò non è dipeso da scelte delle redazioni che si sono avvicinate nel tempo. La chiave interpretativa va piuttosto cercata nel profondo mutamento delle condizioni politiche, sociali e culturali del paese lungo i 23 anni di vita della rivista. Insieme a quelle condizioni, inutile nascondere, siamo cambiati anche noi.

La prima considerazione sul periodo della nostra nascita è che allora sembrava che avessimo tutti “un rospo in gola”: eravamo stati sempre zitti, ci eravamo visti sempre “descritti” e “analizzati” da soggetti e istituzioni “altri” da noi insegnanti (autorità scolastiche, politica, *màître à penser*, giornalisti cosiddetti esperti di scuola, docenti universitari...); finalmente avevamo deciso di esprimerci in prima persona, resi più forti dal fatto di agire insieme all'interno di una giovane associazione di docenti di scienze (2), piena di speranze e di energie, sicuramente in ascesa anche come interlocutrice del potere politico in merito alle proposte di riforma sul tappeto (progetto Brocca) e protagonista di alcuni dei modelli più efficaci nel campo delle sperimentazioni non assistite dall'alto.

Quindi le pagine di quei primi numeri della rivista, smilza e dalla grafica orribile di cui solo un ciclostile poteva essere capace, si riempivano di tutto quello che avevamo nella mente e nel cuore, dalla descrizione delle sperimentazioni in atto nei vari Istituti, a unità didattiche, test d'ingresso e di verifica, al “disagio” d'insegnare le scienze in un paese e in una scuola che le scienze non amano, al rapporto fra scienza e cultura, ai libri di testo ecc. ecc..

Inoltre, eravamo nel cuore del nostro percorso di maturazione professionale, essendo noi la generazione di docenti entrata nella scuola tra la fine degli anni '60 e i primi anni '70 (quindi comunque carica di eco sessantottine), quella che ora è appena uscita dal lavoro attivo o sta per farlo.

Ecco spiegata la percentuale massiccia degli scritti dedicati alla scuola in quel periodo, percentuale ancora maggiore se si tiene presente un altro dato che manca nella nostra tassonomia degli articoli, e cioè che nel marzo del 1991 e nel novembre del 1992 NATURALMENTE pubblica due “speciali” dedicati rispettivamente ai bienni e ai trienni del Progetto Brocca

Quel nostro esordio avvenne grazie alla collaborazione del Distretto scolastico di Pontedera (allora esistevano queste istituzioni introdotte con i Decreti Delegati del 1974, oggi sono evaporate ed è molto probabile che tra i nostri lettori vi sia chi non ne ha mai nemmeno sentito parlare), prefigurando fin dall'inizio il bisogno di tenere insieme la dimensione culturale e quella politica.

Da questo punto di vista ricordiamo, perché ci pare molto significativo, che già nel 1990 -a due anni dall'esordio della rivista- l'ANISN e NATURALMENTE organizzavano un Convegno regionale per fare il punto



sulle sperimentazioni e sulla condizione dell'insegnante di discipline scientifiche. Come si può vedere dagli atti, l'iniziativa fu realizzata con il contributo e il riconoscimento di *IRRSAE* Toscana (si tratta di Istituti regionali fagocitati da alcuni anni da ANSAS, ex INDIRE, ex BdP) e Provincia di Pisa. Fu il nostro battesimo del fuoco, un bellissimo convegno, molto partecipato e ricco d'idee.

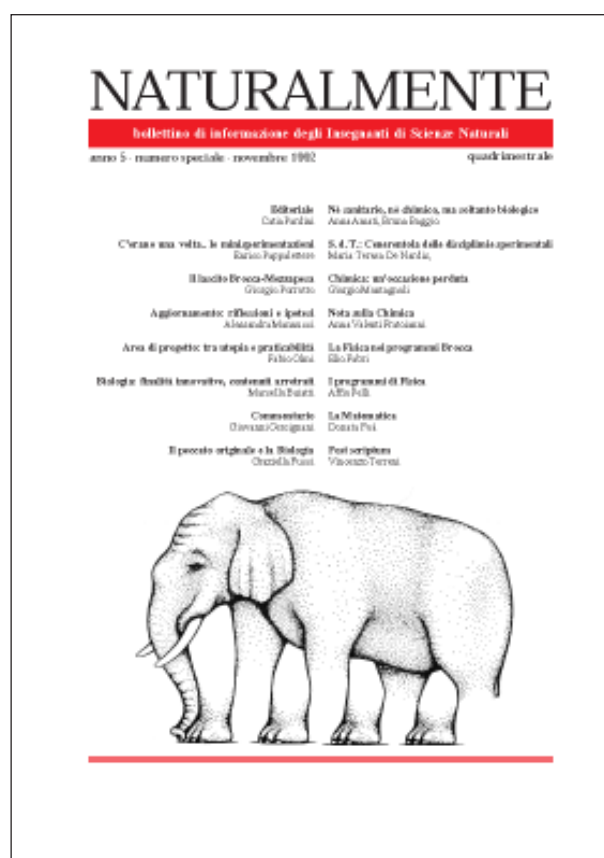


*L'insegnamento delle Scienze naturali in prospettiva È possibile una risposta dalle sperimentazioni* ANISN-Pisa & NATURALMENTE, Pisa, marzo 1990

Che cosa sia avvenuto dopo, fuori e dentro di noi, lo accenniamo lasciandolo essenzialmente alla intuizione dei lettori. Le sperimentazioni furono ridimensionate, cancellate, in alcuni casi messe in ordinamento, ma senza generalizzarne alcune acquisizioni positive, quindi con una sostanziale svalutazione e distruzione di ricchezza sociale (la riforma Gelmini sta completando in questi mesi questo processo eliminando anche quello che sembrava essere stato salvato dalla messa in ordinamento, vedi il caso, rappresentativo di altri identici o molto simili nel resto d'Italia, del liceo scientifico *Ulisse Dini* a Pisa); il "dibattito" sulla riforma della scuola e i reali interventi della politica su di essa hanno subito scossoni continui, con l'aggravante di una tendenza di ogni maggioranza al governo a cancellare i provvedimenti di quella precedente, sostituendovi i propri (Berlinguer, Moratti, Fioroni, Gelmini: vedi l'articolo di Giorgio Porrotto, su questo stesso numero). Notiamo



Il numero speciale del febbraio 1991 dedicato al Progetto Brocca per il biennio



Il numero speciale del novembre 1992 dedicato al Progetto Brocca per il triennio

tuttavia che sotto nessun ministero, tranne per certi aspetti quello di Luigi Berlinguer, si è avvertita la stessa passione e speranza per il futuro che avevano segnato gli anni delle sperimentazioni e del Progetto Brocca. E che in nessuno si è manifestato un interesse particolare, e comunque produttivo di qualche miglioramento, verso i problemi dell'insegnamento scientifico.

Le associazioni dei docenti hanno cercato faticosamente di consolidarsi e di crescere insieme, anche come capacità d'impatto politico, giungendo a produrre un piano per la formazione in servizio degli insegnanti di discipline scientifiche (il Piano ISS), dalla scuola di base fino al biennio delle scuole superiori, che forse rappresenta il punto più alto raggiunto da quando M.P.I. e associazioni professionali dei docenti hanno cominciato a collaborare.

Ma anche questo piano oggi appare zoppicante e in difficoltà per molti motivi, tra cui insufficiente direzione politica e finanziamenti largamente inadeguati (3). Fra i docenti, per limitarsi ad alcuni aspetti essenziali, è aumentata la sfiducia nelle capacità di trasformazione della scuola da parte della politica ed è diminuita sempre di più negli anni la disponibilità dei singoli a impegnare parte del proprio tempo nelle attività di volontariato culturale.

NATURALMENTE ha attraversato questi lunghi anni concentrando via via i suoi sforzi sull'approfondimento culturale. Di fronte al restringimento degli spazi politici per una trasformazione della scuola, ha cercato di non interrompere mai la riflessione sulle discipline scientifiche e sul loro insegnamento, ma intanto ha puntato ad arricchire in qualità e in quantità, attraverso l'impegno dei redattori e le collaborazioni che è riuscita ad accendere, lo sguardo sui nessi fra le scienze e quanto convenzionalmente si trova al di fuori: letteratura, storia, filosofia, arte..., con un'impronta di *eclettismo programmatico* e di *trasversalità culturale* che nel corso degli anni, di fatto, ha caratterizzato in modo sempre più deciso la rivista (4).

Ecco allora perché il vecchio sottotitolo *-Bollettino d'informazione degli insegnanti di Scienze Naturali-* cominciò ad apparire ai più, già a metà del cammino, inadeguato a comunicare al primo sguardo l'identità della rivista e dei suoi destinatari, non più individuabili come in origine nei soli insegnanti, e in particolare in quelli di scienze. Il sottotitolo attuale *-Fatti e trame delle Scienze-* è comparso da poco tempo, ma, in effetti, sarebbe potuto idealmente comparire già da un pezzo: esso vuole segnalare un bel salto nel mondo affascinante di osservazioni e scoperte che diventano idee, si intrecciano tra loro per costruire nuove cosmologie che possiamo offrire alla discussione dei nostri lettori, tra i quali gli insegnanti, in particolare di discipline scientifiche, continuano a rappresentare un ideale riferimento privilegiato anche se non più esclusivo.

## Progetti

Questa, che qui è riassunta in pochi tratti sicuramente bisognosi di integrazioni e approfondimenti, potrebbe essere una chiave per interpretare quel trend calante. Ma il nostro paziente investimento in cultura non ha mai posto in ombra l'interesse verso quello che si muove sul terreno delle sperimentazioni e delle trasformazioni reali nel campo dell'insegnamento e della diffusione della scienza.

Un esempio è costituito dai *Laboratori Franco Conti* di Pisa, nati in seguito a una proposta organica avanzata pochi anni fa alla precedente Amministrazione provinciale pisana da parte dell'*ANISN* locale e poi fatta propria, estesa e istituzionalizzata dalla Provincia di Pisa. NATURALMENTE è entrata nel progetto offrendo le sue pagine per la documentazione delle esperienze fatte nell'ambito dei Laboratori (5).

Il secondo progetto, cioè quello del *Laboratorio Didattico Territoriale* (L. D. T.) della Valdera, è nato -senza premeditazione- in seguito ai fermenti diffusi da un'altra iniziativa della rivista: la commemorazione, nel novembre 2009, della scomparsa del nostro amico e collega Giuseppe Salcioli (6), appunto uno dei protagonisti di quella stagione piena di energie e di speranze, per la scuola e non solo, di cui parlavamo prima e che ha portato nel nostro piccolo alla nascita di NATURALMENTE. L. D. T. è un progetto sull'insegnamento scientifico, dalle scuole per l'infanzia al biennio delle superiori, nato nei mesi scorsi in Valdera, in provincia di Pisa, e che vede fra i soggetti protagonisti non solo le scuole e i loro dirigenti e insegnanti, ma anche gli Enti Locali (riuniti in una Unione Comunale, dotata di regole, rappresentanti e fondi per le politiche scolastiche e della formazione) e l'Amministrazione provinciale.

Anche in questo progetto, reso possibile dalle opportunità offerte, almeno sulla carta, dall'autonomia scolastica e dalle nuove responsabilità assunte in tema di politica scolastica dalle Regioni e dagli Enti Locali, la rivista intende offrire il proprio contributo.

NATURALMENTE ha già curato la pubblicazione degli Atti del Convegno commemorativo intitolato *Scuola, Scienza e Società* per conto dell'Unione dei Comuni "Valdera" e del Comune di Pontedera (7). Secondo la stessa logica si proporrà come spazio esperto e aperto alla documentazione e al confronto culturale, verso tutti i soggetti che s'impegneranno a realizzare il *Laboratorio Didattico Territoriale* (8).

## ...e compleanni

Dopo aver iniziato a festeggiare i nostri compleanni nel 2007 nella bellissima Montelparo -nelle Marche- in occasione del ventesimo anno di vita, nel 2009 abbiamo festeggiato a Pisa il ventiduesimo compleanno di NATURALMENTE: l'occasione nacque dalla affettuosa disponibilità del professor Pietro Omodeo a unire alla

nostra la festa per il suo novantesimo compleanno, cosa che ci permise di ripercorrere le tappe fondamentali della sua biografia di scienziato e uomo di profonda cultura. Inoltre presentammo un piccolo numero speciale, *Oltre il DNA* (9), e discutemmo intorno ai suoi contenuti con la collaborazione di appassionati relatori. L'anno scorso -per il ventitreesimo- abbiamo trovato di nuovo ospitalità nella sede bella e accogliente dell'associazione *La Limonaia* di Pisa, diventata negli anni un punto di riferimento fondamentale per quanti si occupano e preoccupano di diffusione e comunicazione della scienza (10): abbiamo dedicato l'incontro a un tema a noi carissimo, l'insegnamento delle scienze, in una prospettiva non solo culturale, ma anche politica: e cioè proprio al progetto del *Laboratorio Didattico Territoriale* della Valdera.

Ora stiamo preparando il prossimo compleanno di NATURALMENTE, che coinciderà con la festa per il pensionamento di una persona che ci è sempre stata generosamente vicina in tutti questi anni, in mille occasioni: Marcello Buiatti -ordinario di Genetica all'università di Firenze; gli abbiamo chiesto che cosa cambierà con la pensione nella sua vita e la risposta è stata inequivocabile: "Proprio niente"; allora gli abbiamo proposto di fare della festa comune un'occasione per riflettere sulla storia della genetica moderna che gli è passata tra le dita, dando e ricevendo molto.

Ci ritroveremo ancora alla *Limonaia* di Pisa per un incontro che si è già vestito di un titolo intrigante: *Il benevolo disordine dello stato vivente della materia*. La data è il 29 aprile e le iscrizioni sono aperte (11).

Da quanto detto è facile dedurre che il nostro desiderio è quello di fare dei compleanni di NATURALMENTE un appuntamento annuale (nei limiti del possibile), individuando ogni volta un tema di largo interesse sul quale invitare tutti i lettori e gli amici della rivista alla discussione.

### Un progetto "speciale": un nuovo Editore

Per un paio di anni siamo stati editori di noi stessi, con il nome di NATURALMENTE *scienza*. Contemporaneamente abbiamo inaugurato un sito legato alla rivista, [www.naturalmentescienza.it](http://www.naturalmentescienza.it), caratterizzato da una propria logica di comunicazione, ma finalizzato a interagire positivamente con la rivista di carta e con i suoi lettori.

Ma i lettori chi sono? Nella nostra piccola impresa editoriale si potrebbe dire -esagerando un po'- che i costruttori del prodotto conoscono personalmente tutti i loro lettori; questo può essere confortante sul piano personale, un po' meno su quello della solidità d'impresa. Abbiamo avuto sempre uno scarso interesse per questo aspetto, non per una sorta di indifferenza spocchiosa verso il lato commerciale, ma solo perché siamo sempre riusciti ad andare avanti senza curarci

troppo delle compatibilità di bilancio: abbiamo speso quel che entrava in cassa, che è sempre stato pochissimo! Le regole sono rimaste le stesse: si pubblica per puro piacere e non si dà nessun compenso a nessuno (non potremmo neppure volendo). Se all'inizio della nostra impresa fosse già esistito internet probabilmente non avremmo mai neppure tentato di ricorrere alla stampa su carta, che è poi la voce principale di spesa: il passaggio dal virtuale al materiale comporta l'acquisto della materia e della sua movimentazione, quindi: tipografia e posta, tutta roba che costa.

Ora ci troviamo a dover programmare diversamente il nostro futuro perché questa filosofia di vita/sopravvivenza non funziona più: gli abbonamenti non sono sufficienti a coprire i costi e poi -questo è il punto, forse, di cambiamento nostro più macroscopico- siamo arrivati anche alla convinzione che qualcuno in più che apprezza quel che facciamo lo possiamo trovare, ma non con le sole nostre forze di dilettranti, come tutti questi anni ci hanno insegnato bene.

Ormai siamo tutti in pensione o prossimi ad andarci e possiamo anche lasciarci prendere dai progetti in sonno che, per lo meno nella scrittura, potevano avverarsi. E allora la rivista è diventata molto più che un mezzo per comunicare che nella scuola non c'è solo ignoranza e disillusione, ma anche possibilità di fare qualcosa di buono per gli studenti e noi stessi. Abbiamo messo il naso fuori per ripresentarci nel mondo "esterno", un mondo fino ad allora opaco e lontano, che è riapparso alla portata della nostra conoscenza: con internet e il tempo non contingentato molto è diventato possibile. Internet e la pensione, la possibilità di leggere e viaggiare, di collegare e riflettere senza l'assillo della campanella e le discussioni col preside: facciamo quel che vogliamo e ci divertiamo pure. In questi due anni abbiamo pubblicato sei libri (nei precedenti 21 anni un paio) (12).

Altri impegni sono in attesa e anche per quest'anno riusciremo a proporre alcuni lavori di sicuro interesse. Però occorre delegare a veri professionisti la gestione editoriale, in modo da poterci concentrare di più sugli aspetti creativi. Questa necessità emerge dalla constatazione che fare la rivista e fare i libri è bello: trasformare idee in materia è un atto creativo di grande impatto emotivo, gratifica chi lo progetta e chi lo realizza se il prodotto è buono, e a questo punto molti di noi sono convinti che i nostri prodotti lo siano. E allora dispiace sempre di più accumulare invenduti nei propri garage. Ci siamo ritrovati quindi a cercare un supporto professionale in un editore che abbia fiducia in quello che facciamo, che ci dia una mano per far crescere la diffusione in modo da avere la sicurezza che per i prossimi (25?) anni -l'età avanza ma l'ottimismo non indietreggia- avremo ancora qualche cosa da fare per continuare a discutere, leggere, tentare di capire e

continuare a sostenere un'impresa che ci consente di coltivare le antiche e preziose amicizie e conoscere personaggi sempre nuovi che arricchiscono la nostra vita e con cui possiamo fare un pezzo di strada insieme. Questa volta crediamo di avere avuto fortuna: un editore di Pisa -ETS (13)- ci ha proposto di collaborare. Non tanto -siamo portati a supporre- per le implicazioni commerciali di un accordo con noi, ma per l'interesse culturale suscitato da una conoscenza diretta della rivista e dal desiderio conseguente di fornire il sostegno di una rete consolidata e di un marchio affermato e apprezzato.

Ci sono stati incontri per esaminare le nostre proposte, i costi e le prospettive connesse all'accordo. L'impressione che ne abbiamo ricavato è stata molto incoraggiante e ci siamo perciò convinti a far stampare da ETS due dei quattro libri prodotti quest'anno, mentre tre sono già usciti con l'ISBN di ETS, entrando quindi a far parte del suo catalogo con la possibilità finalmente di essere distribuiti in tutto il territorio nazionale. Perché questo avvenga in modo efficace c'è però bisogno di un accordo formale e complessivo tra NATURALMENTE e l'Editore, cioè di un contratto. Quest'ultimo prevede dei costi di edizione aggiuntivi rispetto a quelli sostenuti in tutti questi anni, sufficienti a coprire solo le spese di stampa e spedizione e ottenendo una diffusione abbastanza limitata. Abbiamo così deciso di costituire un piccolo gruppo di sottoscrittori che ha assunto il rischio di capitalizzare la rivista con l'unico scopo di sperimentare la possibilità di una diffusione più larga e adeguata ai meriti culturali che molti riconoscono a NATURALMENTE.

Nel momento in cui chiudiamo il nostro scritto, questo è il primo numero della rivista gestito da ETS, per quanto riguarda la stampa, la spedizione, l'amministrazione e gli abbonamenti, la promozione e la diffusione. Per una conferma i lettori possono leggere le informazioni contenute nella colonna sinistra del Colophon di seconda di copertina. Confidiamo molto nelle possibilità di sviluppo legate a questa nuova collaborazione, per noi assolutamente inedita, anche perché essa nasce sotto i buoni auspici di una sincera reciproca stima, al di là dei normali aspetti tecnici ed economici. Pensiamo perciò che la "scommessa" di NATURALMENTE, nata nel lontano 1988, continui -tutto sommato- ad essere vinta, dal punto di vista culturale. Non è stata ancora vinta quella di una più larga diffusione e di una più rassicurante solidità finanziaria. Proprio al superamento almeno parziale di questo limite è finalizzato l'accordo appena citato con l'editore ETS.

*Enrico Pappalettere, Vincenzo Terreni*

## Note

- (1) All'indirizzo: <http://www.naturalmentescienza.it/sections/?s=168>
- (2) A.N.I.S.N. -Associazione degli Insegnanti di Scienze Naturali <http://www.anisn.it>
- (3) [www.naturalmentescienza.it/sections/?s=124](http://www.naturalmentescienza.it/sections/?s=124) Silvia Caravita, Marta Gagliardi *Ripensando il Piano nazionale Insegnare Scienze Sperimentali* in NATURALMENTE n. 1, 2010
- (4) Per una storia più puntuale della rivista si veda: E. Pappalettere NATURALMENTE: vent'anni ben portati? in NATURALMENTE n. 3, 2007
- (5) Redazione *Un laboratorio per insegnanti* in NATURALMENTE 4/2007 e Lucia Stelli *Un laboratorio per insegnanti* 3/2008
- (6) [www.naturalmentescienza.it/sections/?s=124](http://www.naturalmentescienza.it/sections/?s=124)
- (7) [www.naturalmentescienza.it/sections/?s=155](http://www.naturalmentescienza.it/sections/?s=155)
- (8) <http://ldt.centrorodari.it/index3.php>
- (9) [www.naturalmentescienza.it/sections/?s=66](http://www.naturalmentescienza.it/sections/?s=66)
- (10) [www.lalimonaia.pisa.it](http://www.lalimonaia.pisa.it)
- (11) *Il benevolo disordine dello stato vivente della materia* bozza del programma della festa di NATURALMENTE 2011:
  - a) Epigenetica e ruolo dei geni e dell'ambiente;
  - b) Genetica e agricoltura (non soltanto OGM): effetti socio economici;
  - c) Interfaccia fra biologia, fisica, matematica, modellizzazioni;
  - d) Epistemologia e filosofia della scienza;
  - e) Divulgazione verso la gente, le scuole e gli insegnanti.
 Limonaia di Pisa venerdì 29 aprile (prenotazioni)
- (12) <http://www.naturalmentescienza.it/sections/?s=163>
- (13) [www.edizioniets.com](http://www.edizioniets.com)

