

# GLI ATTEGGIAMENTI DEGLI INSEGNANTI DI SCUOLA ELEMENTARE NELLE SCIENZE BIOLOGICO-NATURALISTICHE. Modificabilità degli atteggiamenti e ruolo del laboratorio in questo processo: Primi dati di una ricerca-azione

TONUCCI, F., CONSOLI, V., DI GIOVANNI, I., MESSINA, A. e RUSCA, G.  
Istituto de Psicologia del CNR. Reparto de Psicopedagogia. Via V. Aldrovandi, 18 - 00197 Roma.  
Tel. 322 11 98. Fax 321 7090.

DE NARDIS, E. e PRIMUCCI, P.

Insegnanti collaboratori volontari del Reparto.

Relazione presentata al III Congresso Internacional de *Enseñanza de las Ciencias*. Santiago 1989.

---

## SUMMARY

This paper stresses the need of coherence between the science teachers training and the emergent constructivist model of science learning.

---

## 1. IL PROBLEMA DELLA FORMAZIONE DEGLI INSEGNANTI

Non è compito di questa relazione affrontare il problema generale della formazione, ma non può esimersi dall' accennare ad alcuni aspetti principali che ne descrivono il punto di partenza e ne giustificano alcune scelte metodologiche.

L'istituzione scuola sta vivendo un momento di crisi particolarmente acuta. Le accuse di non riuscire a raggiungere i suoi obiettivi le vengono non più e non solo dai ricercatori e pedagogisti progressisti, ma da tutti quelli che si occupano di problemi educativi, dalle forze produttive ed ora anche dagli stessi governi di quasi tutti i paesi dell'OCSE. La scuola è utile ed efficace per gli allievi intelligenti, motivati e ben seguiti dalle famiglie, è assolutamente inefficace per gli stupidi, gli svogliati, quelli che non hanno alle spalle una buona famiglia. E' quindi un servizio pubblico di dubbia utilità, perché finisce per essere utile solo per quelli che ne hanno meno bisogno.

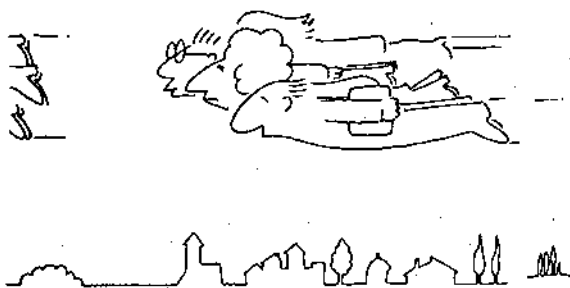
figura 1  
I nuovi programmi scolastici



Una linea perseguita con grande impegno –perlomeno in Italia– è quella della riforma legislativa. Quasi tutte le proposte dei gruppi di sperimentazione nella scuola e dei pedagogisti più avanzati, considerate appena quindici anni fa come velleitarie e politicamente pericolose, sono oggi legge dello Stato e quindi obbligatorie per tutti. I nuovi programmi, i nuovi orientamenti, le nuove leggi della scuola, descrivono una scuola progressista, attiva, costruttivista, nella quale l'allievo sia protagonista della propria formazione. Una scuola che gli insegnanti non conoscono e che non sanno fare, perché nel frattempo nessuno si è preoccupato della loro formazione. La maggioranza degli insegnanti italiani si trova oggi, praticamente, in uno spiacevole stato di illegalità.

figura 2

Insegnanti in formazione



Riteniamo che la formazione degli insegnanti, la sua assenza o la sua inadeguata presenza, sia una delle cause principali di questa crisi della scuola; che quindi si debba dedicare a questo problema la maggiore attenzione sia nel campo della ricerca che in quello dell'intervento. Ci sembra che non valga la pena continuare nelle strade tentate finora dai vari paesi e che non hanno prodotto risultati significativi.

figura 3

Formazione



Quando la formazione esiste è quasi sempre incoerente: i nuovi modelli scolastici che prefigurano una scuola costruttivista, attiva, partecipata, democratica, nella quale l'insegnante non insegna ma favorisce negli allievi una crescita responsabile, ecc. vengono insegnati nelle aule universitarie con lezioni accademiche. Si insegna a non insegnare e gli studenti imparano ad insegnare. L'insegnamento più efficace è quello per immersione, quello dell'esempio, che vince sempre su quello delle parole.

figura 4

Formazione dei formatori



Molti dubbi sono legittimi anche sulla formazione dei formatori, formula che rischia di fare affidamento su una improbabile trasferibilità di atteggiamenti educativi da persone molto preparate a tutti i destinatari, attraverso la mediazione di gruppi di formatori sempre più numerosi. Non si valuta la perdita che ad ogni passaggio necessariamente ci sarà e il rischio conseguente dello stravolgimento delle proposte stesse, ciò che arriverà agli allievi saranno formule ripetute passivamente, lontane dalle proposte originarie.

### Gli atteggiamenti-le conoscenze

Pensiamo infine che sia impossibile mirare alla costruzione di competenze specifiche, nelle diverse discipline, per l'insegnante della scuola elementare. Anche abbandonando il modello dell'insegnante unico, che avrebbe dovuto diventare competente sul ventaglio completo delle discipline, dalla lingua alla matematica, alla musi-

ca, all'educazione fisica, per aderire al modello attualmente sperimentato in Italia di tre insegnanti su due classi, ci troveremo comunque di fronte ad una impossibilità reale di realizzare una competenza disciplinare. L'insegnante che dovesse occuparsi del settore scientifico dovrebbe infatti essere competente di matematica, geometria, biologia, fisica, chimica, mineralogia, astronomia, ecc. cosa ovviamente impossibile. Per questo riteniamo più ragionevole che la futura formazione (che naturalmente va pensata a livello universitario per tutti i docenti di tutti i livelli), debba puntare sulla modifica degli atteggiamenti, su quello cioè che sta sotto le conoscenze, le motiva e le giustifica. Intendiamo per atteggiamenti scientifici la curiosità, la capacità di osservare, la disponibilità a confrontarsi con gli altri, a cambiare opinione se necessario, la duttilità, il modo di mettersi in relazione con il mondo vivente, capacità e abitudine alla documentazione, ecc. Riteniamo che una modificazione degli atteggiamenti scientifici comporti lo sviluppo di interessi personali degli insegnanti e quindi anche lo sviluppo e l'approfondimento delle conoscenze; un rapporto diverso con gli alunni, tale che susciti in loro interessi e motivazioni verso le scienze; infine, e ci sembra l'aspetto più rilevante, un modo diverso di pensare e vivere la scuola, trasferendo questi nuovi atteggiamenti «scientifici» a tutti i campi disciplinari e alla stessa impostazione del rapporto insegnante-allievo.

Rispetto ai problemi generali sopra esposti la situazione italiana presenta sue proprie aggravanti che, per lo specifico problema della formazione degli insegnanti la collocano agli ultimi posti fra tutti i paesi occidentali.

figura 5

La formazione degli insegnanti in Italia

LIVELLI DI STUDIO NECESSARI PER INSEGNARE IN...

SCUOLA MEDIA E SUPERIORE (11 - 19 ANNI)  
9 - 10 anni di studio dopo l'obbligo  
La formazione finisce  
a 23 - 24 anni con la laurea



SCUOLA ELEMENTARE (6 - 10 ANNI)  
4 anni di studio dopo l'obbligo  
La formazione finisce  
a 18 anni



MATERNA (3 - 6 ANNI)  
3 anni di studio dopo l'obbligo  
La formazione finisce  
a 17 anni

MATERNA

Il livello di formazione degli insegnanti cresce col crescere dell'età degli allievi, in grossolana contraddizione con tutte le indicazioni della ricerca psicologica genetica ed evolutiva. Quando poi è richiesta una formazione universitaria non è prevista nessuna formazione professionale specifica nelle scienze dell'educazione. Le due grandi linee su cui si fonda quindi la formazione degli insegnanti in Italia sono:

1. Per insegnare ai bambini più piccoli è sufficiente una minore formazione.
2. Per insegnare una disciplina è sufficiente conoscere la disciplina

2. LO STATO DELLA RICERCA

Esiste un'ampia attività di ricerca sul problema formazione degli insegnanti, riconosciuto dai più come causa principale della discrepanza fra teoria psicopedagogica e pratica educativa, molto meno sullo specifico aspetto della modifica degli atteggiamenti. Le linee di ricerca, qui solo accennate e abbinata ai principali autori di riferimento, con le quali intendiamo confrontare i risultati della nostra ricerca sono le seguenti:

Teoria costruttivista della conoscenza (da Kelly alle attuali rielaborazioni e applicazioni di Pope M.L., Keen T.R. (1981), Richardson et al. (1981) ed altri).

Necessità di partire dalle conoscenze degli allievi, e quindi garantire i necessari collegamenti fra il già conosciuto e ciò che si deve conoscere (Ausubel 1968 - 1978, Osborne e Freyburg 1985).

Difficoltà a modificare i comportamenti degli insegnanti con interventi esterni (Olson 1981 ed altri).

Aiutare gli insegnanti ad entrare nel modo di pensare dei bambini (Symington e Osborne 1985).

Rischio di creare negli studenti conoscenze parallele, che quindi non provocano modifiche di atteggiamenti, di comportamenti (Pines, West 1986).

Importanza, nel cambiamento, di insegnanti innovatori, che provochino dei modelli di riferimento dall'interno della scuola (Smith e Neale 1987).

Necessità di tempi lunghi, di coinvolgimento e partecipazione, che permettano di cambiare da soli (Smith e Anderson 1987).

Effetti positivi della presenza di esseri viventi allevati in classi di biologia (Sanders e Young 1985).

In sintesi i punti caratterizzanti questi lavori ruotano intorno alla necessità che la formazione degli insegnanti sia coerente con il modello educativo proposto, che la proposta muova dalle conoscenze già presenti, che operi praticamente sui comportamenti e preveda i tempi lunghi che la modifica di atteggiamenti personali non può non prevedere.

### 3. LA RICERCA-AZIONE

#### Caratteristiche della ricerca

In accordo con il Provveditorato agli Studi di Roma sono state identificate dodici scuole elementari aventi le seguenti caratteristiche: 1. Interesse a sviluppare nella scuola una attività di didattica delle scienze biologico-naturalistiche. 2. Disponibilità di un'aula da destinarsi a laboratorio. 3. Disponibilità del Comune (attraverso i suoi organismi decentrati) di realizzarvi le modifiche necessarie: acqua, prese elettriche, ecc. Le dodici scuole dovevano discutere il progetto, approvarlo e nominare due insegnanti quali partecipanti all'esperienza. Si sono chiesti due insegnanti per ogni scuola per evitare la solitudine che spesso, in precedenti esperienze, si era rivelata una possibile causa di insuccesso o di abbandono.

figura 6  
Dati generali degli insegnanti

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE	
N° INSEGNANTI	22
N° SCUOLE	12
N° FEMMINE	20
N° MASCHI	2
ETA MEDIA (ANNI)	43,2
MEDIA ANNI DI INSEGNAMENTO	17,8

#### Obiettivi della ricerca

La ricerca-azione, prevista per una durata biennale, mirava ai seguenti obiettivi:

- Conoscere gli atteggiamenti-comportamenti degli adulti rispetto alle scienze naturali: curiosità, capacità di riconoscere problemi e di cercarne le soluzioni, duttilità o rigidità nelle convinzioni, relazione col mondo vivente (interesse, paure, esperienze), abitudine a osservare, a documentare, ecc.

- Verificare la possibilità di modificazione di questi atteggiamenti all'interno di una lunga esperienza di formazione.

- Valutare l'importanza del laboratorio di scienze come possibile fautore o stimolatore di cambiamento.

#### Metodo

L'attività della ricerca-azione era organizzata su alcuni principi di fondo:

- *Una proposta coerente.* Come si diceva sopra, una delle cause più credibili dell'inadeguatezza di tutte le scuole di formazione degli insegnanti in occidente è la loro incoerenza: di fronte all'ormai unanime modello educativo che considera l'allievo protagonista della sua formazione e le sue conoscenze spontanee come punto di partenza del percorso educativo, la formazione dei docenti continua a seguire le vecchie strade della trasmissione attraverso lezioni accademiche ed esami per dimostrare di ricordare e di aver studiato quello che i professori hanno proposto. Sono cambiati i contenuti, come si diceva, si insegna a non insegnare, ma lo si insegna insegnando e questo è quello che passa: gli studenti apprendono ad insegnare e questo fanno una volta arrivati in classe.

La coerenza della nostra proposta consisteva nell'accettare le conoscenze, gli atteggiamenti, le abilità dei partecipanti come punto di partenza e seguire il più possibile il loro ritmo di lavoro.

- *Il vicino.* La prima scelta comporta che si parta da operazioni «vicine», familiari e conosciute dagli insegnanti e che lo sviluppo delle conoscenze sia sentito come una necessità per garantire la pratica (per esempio l'allevamento di piccoli animali), per comprenderla meglio, per approfondirla.

- *Una sede significativa.* L'esperienza veniva condotta non in un'aula universitaria eventualmente arricchita da audiovisivi, ma in un ambiente vero, ricco e significativo come il laboratorio del nostro Reparto. Un laboratorio pensato e continuamente aggiornato per essere una sede di lavoro adeguata e un modello prototipo per quanti, dentro e fuori della scuola si occupano di didattica delle scienze. Una sede di incontro per gruppi di insegnanti autogestiti, una sede di consultazione e di utilizzazione di materiali, una sede di seminari sui vari temi inerenti alle scienze e alla didattica.

- *Attività fra e per adulti.* Nel primo anno tutta l'attività è stata pensata e condotta come attività per adulti in quanto tali e non per insegnanti che avrebbero dovuto riproporla agli allievi. Si è cercato di evitare l'errore tipico dell'aggiornamento che propone innovazioni didattiche senza preoccuparsi che si costruiscano atteggiamenti nuovi e nuovi convincimenti negli adulti che dovranno realizzare tali innovazioni nelle classi.

- *La manualità.* Un ruolo importante è stato attribuito alla manualità. Questo per affermare con forza che scienza si fa anche con le mani, contro tutte le forme di selezione e di separazione presenti nella pratica educativa italiana, ancora non libera dalle eredità idealistiche. Molto spazio si è quindi dato alla realizzazione e al mantenimento di microambienti, all'apprendimento di tecniche e all'uso di strumenti scientifici.

- *Sviluppo delle autonomie.* Nel lungo periodo di lavoro con gli insegnanti si è cercato di aumentare progressivamente lo spazio delle autonomie personali, passando da un primo periodo tutto organizzato dai ricercatori e tutto legato alle attività svolte collettivamente presso il Laboratorio CNR, ad una progressiva valorizzazione delle scelte personali. Si è favorito ciò mettendo a disposizione

risorse e opportunità, invitando ad una attività «fra gli incontri» e lasciando piena autonomia nella organizzazione dei laboratori di scuola. Naturalmente la possibilità di una sempre maggiore autonomia ha provocato una progressiva differenziazione nel gruppo degli insegnanti.

**Organizzazione**

La ricerca-azione, per mantenere coerentemente questi suoi due aspetti, di ricerca scientifica da un lato e di esperienza formativa dall'altro, ha dovuto darsi una complessa e articolata organizzazione:

– *Il laboratorio come sede di formazione.* La sede delle attività era, come detto, il laboratorio del nostro Reparto, considerato e usato come laboratorio scientifico prototipo. A partire dal secondo anno le dodici scuole hanno realizzato, con contributi pubblici, un laboratorio scientifico proprio e quindi, accanto all'attività del grande gruppo, è iniziata una attività di progettazione, realizzazione e di programmazione delle attività da parte delle due insegnanti di ogni scuola.

– *Il calendario.* Per i primi due anni i ventiquattro insegnanti, che avevano mantenute inalterate le proprie responsabilità di classe, si incontravano con i ricercatori un pomeriggio ogni settimana (tre ore circa) e, a seconda delle attività, lavoravano singolarmente, a piccoli gruppi o nel grande gruppo.

Nello stesso periodo sono stati organizzati cinque periodi intensivi, di cinque giorni ciascuno, durante i quali gli insegnanti frequentavano il laboratorio la mattina con esonero dalle attività didattiche. Queste settimane intensive sono state dedicate alla raccolta di dati all'inizio e alla fine dell'esperienza e ad alcune proposte di lavoro (vedi Tabella Settimane intensive e Seminari).

Nello sviluppo delle attività sempre più importanza hanno assunto i periodi estivi di vacanza e lo spazio fra gli incontri settimanali. Gli insegnanti erano invitati a utilizzare tecniche e materiali (schede di raccolta, foto naturalistiche, diari di osservazione, ecc.).

Nel terzo anno l'attività si è svolta nelle singole scuole, nei rispettivi laboratori. Gli insegnanti, attualmente, continuano ad incontrarsi nel laboratorio del CNR ma con ritmi meno intensi e insieme ai colleghi che non partecipano alla sperimentazione. Le dodici scuole hanno chiesto ed ottenuto in questo ultimo anno, dal Ministero della Pubblica Istruzione, il riconoscimento di un programma triennale di sperimentazione sulla didattica delle scienze, che permetta il distacco di un insegnante al laboratorio e un piccolo finanziamento.

– *Le attività.* Senza poter dare una descrizione analitica delle attività svolte nei due primi anni e rimandando al prossimo paragrafo per quanto riguarda la documentazione e la raccolta di dati diagnostici, possiamo qui indicare alcune linee di lavoro.

L'attività naturalistica è iniziata con alcune uscite, prima puramente esplorative e poi sempre più organizzate, per la conoscenza dell'ambiente naturale. Si sono poi

**SETTIMANE INTENSIVE E SEMINARI**

23-27/2/87	<b>1ª Settimana intensiva:</b> raccolta materiale diagnostico di inizio esperienza
7/5/87	<b>Seminario</b> Liverani: <i>La gallina</i>
24/5/87	<b>Uscita naturalistica:</b> <i>Bird Watching</i> (Lago Montepulciano)
2/6/87	<b>Seminario</b> - Zucchermaglio C.: <i>Alfabetizzazione e continuità educativa</i>
7-11/9/87	<b>2ª Settimana intensiva:</b> attività naturalistiche: <i>fotografia naturalistica, grafica, audiovisivi, microambienti, documentazione</i>
12/11/87	<b>Seminario</b> - Incontro Mostra con le 12 scuole
1/12/87	<b>Seminario</b> - Gobbi G.: <i>Viaggio intorno a un prato</i>
26-30/4/88	<b>3ª Settimana intensiva:</b> Medina J. Paramo E. su <i>trasformazioni: frutta, latte, carta, sapone, porco, uva, farina</i>
26/4/88	<b>Seminario</b> - Paramo E.: <i>La fattoria scuola</i>
12-16/9/88	<b>4ª Settimana intensiva:</b> Lodi M., Maviglia G.: <i>Educazione scientifica nella scuola elementare: la formazione, la natura, il laboratorio</i>
15/9/88	<b>Seminario</b> Lodi M.: <i>La natura a scuola</i>
6/12/88	<b>Seminario</b> Tonucci F.: <i>La rappresentazione della natura nel disegno del bambino</i>
30/3/89	<b>Seminario</b> Dolci D.: <i>Dal trasmettere al comunicare</i>
8-11/5/89	<b>5ª Settimana intensiva:</b> Valutazioni finali, raccolta materiali diagnostici

realizzati gruppi di apprendimento di tecniche naturalistiche: costruzione e allestimento di microambienti, macrofotografia naturalistica, costruzione di un erbario, costruzione di audiovisivi, progettazione e realizzazione di schede anche con l'uso del computer, osservazione allo stereomicroscopio. In un'ulteriore uscita naturalistica sono stati raccolti alcuni animali (anfibi, pesci, insetti e rettili) che sono stati ospitati nei vari microambienti. Queste attività sono state portate avanti parallelamente per un lungo periodo: le tecniche sono state approfondite e applicate, i microambienti accuditi tenendo un diario delle osservazioni e degli interventi. Queste attività pratiche sono state lo stimolo a varie forme di approfondimento.

– *La documentazione.* L'attività di ricerca sugli atteggiamenti degli insegnanti e sulle loro modificazioni richiedeva una attenta documentazione dei livelli di partenza, delle varie attività condotte e dei livelli di arrivo. Per questo all'inizio e alla fine del biennio si è dedicata una settimana intensiva alla raccolta di dati, e durante tutto il periodo si è cercato di documentare con vari sistemi e strumenti lo sviluppo dell'esperienza. Sono stati utilizzati strumenti come il Q. SORT, mappe concettuali, schede di previsione, di osservazione, relazioni di lavoro, differenziali semantici, autoanalisi e valutazione di esperienze, soluzioni di problemi, progetti, ecc.

**4. PRIMI DATI SPERIMENTALI**

La ricerca è ancora in corso pur avendo terminato la fase di attività biennale all'interno del laboratorio del Repar-

to. Per la fine dell'anno scolastico 1989/90 è prevista una raccolta di dati dopo un anno di attività dei laboratori di scuola ed è prevista anche la somministrazione di alcune delle prove utilizzate con gli insegnanti a due campioni di controllo: uno di gente comune e uno di esperti nel campo biologico naturalistico. Possiamo qui mostrare i primi dati emergenti dalle elaborazioni finora condotte.

**A. Conoscenze e atteggiamenti**

Molte schede proposte nei due anni, ma specialmente all'inizio dell'esperienza, cercavano di descrivere gli atteggiamenti degli insegnanti rispetto al mondo biologico-naturalistico e alcune loro conoscenze di base. Nel caso riportato dalla figura 8 gli insegnanti erano chiamati a scrivere 10 parole su: Animale, Pianta, Ambiente Naturale e Laboratorio.

figura 7

Scrivi 10 parole su Ambiente Naturale, Animale e Laboratorio

SCRIVI 10 PAROLE SU :				
	AMBIENTE NATURALE		ANIMALE	
TOTALE	220	%	220	%
NATURALISTICHE	115	52.3	88	40.0
EMOTIVE	48	23.8	51	23.2
RELAZIONE CON L'UOMO	40	18.2	50	22.7
GENERICHE	17	7.7	30	13.6

	LABORAT.	
TOTALE	220	%
LAB. TRADIZIONALE	63	29.6
LAB. NATURALISTICO	119	54.0
GENERICHE	38	17.2

Vengono considerate parole naturalistiche quelle che indicano concetti, oggetti, ambienti e funzioni naturali; emotive quelle che indicano un rapporto emotivo con la natura come: *affetto, piacere, serenità*. Come si vede dai dati della tabella, specialmente per quanto riguarda l'animale, le parole emotive e di relazione con l'uomo rappresentano la maggioranza delle parole citate. Per quanto riguarda il laboratorio, rispetto al quale le parole usate sono molto più pertinenti, meno emotive, si è

voluto distinguere quelle legate a un'immagine più tradizionale (esperimento, scienziato, provette) rispetto a un laboratorio più vicino a temi biologico-naturalistici e alla scuola.

figura 8

Cinque domande su gallina e animale X

5 DOMANDE SU: ....		
	GALLINA	
TOTALE	105	%
UOVA - FECONDAZIONE	35	33.3
CARATTERISTICHE BIOLOGICHE	26	24.7
COMPORTEMENTO	14	13.3

	ANIMALE "X"	
TOTALE	110	%
AMBIENTE	23	20.9
COMPORTEMENTO	23	20.9
NUTRIZIONE	19	17.2
SISTEMATICA	16	14.6
MORFOLOGIA	14	12.7

Abbiamo chiesto di formulare 5 domande su due animali, uno molto conosciuto, la gallina, e uno assolutamente sconosciuto, chiamato «animale X». Al di là dei dati numerici che presentano le due tabelle, che descrivono i settori nei quali le curiosità degli insegnanti si focalizzano, l'analisi delle risposte ci permette una considerazione abbastanza interessante. L'«animale X» che si deduce dalle domande degli insegnanti, e quindi che gli insegnanti immaginano, è un animale grande, preferibilmente mammifero e comunque quasi mai si può prevedere un insetto, un pesce o un anfibio. Questo probabilmente significa che anche per gli adulti, così come risulta da una nostra precedente ricerca sul concetto di animale nei bambini (Rusca e Tonucci, 1989), la parola animale si associa spontaneamente ad un animale grande e in genere mammifero. In molti casi le domande formulate non garantiscono risposte sufficientemente informative, per esempio un insegnante chiede: «1. E' un mammifero? 2. E' un rettile? 3. Volta?». Tre risposte negative lo lascerebbero senza informazioni sufficienti per farsi un'idea del misterioso animale.

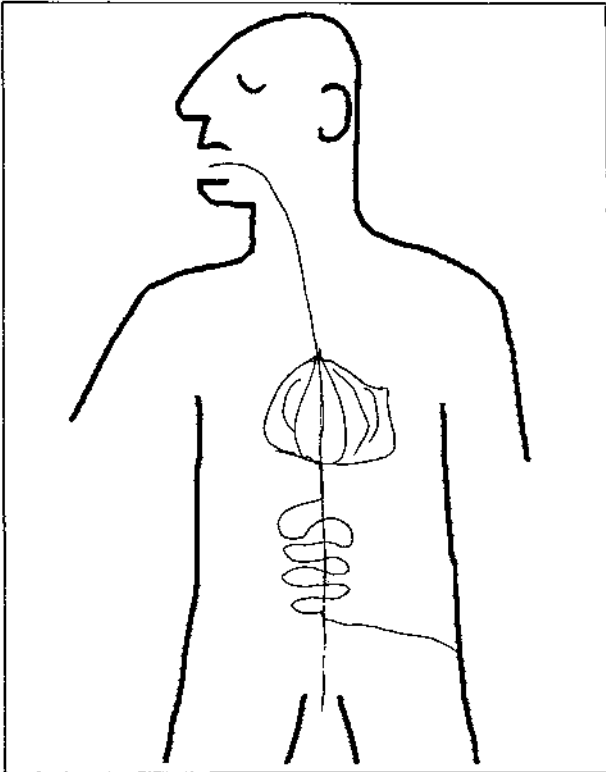
Abbiamo poi chiesto di descrivere in un breve testo il loro rapporto con la natura. Dividendo i testi fra quelli che rivelavano una relazione sostanzialmente emotivo-mistica e quelli che rivelano una relazione più razionale e cognitiva, i primi raggiungono la percentuale del 60%.

figura 9A e 9B  
 Percorso di una polpetta e di un bicchiere di birra

IL PERCORSO

Disegna il percorso che fanno una polpetta e un bicchiere di birra all'interno dell'organismo.

GRUPPO \_\_\_\_\_

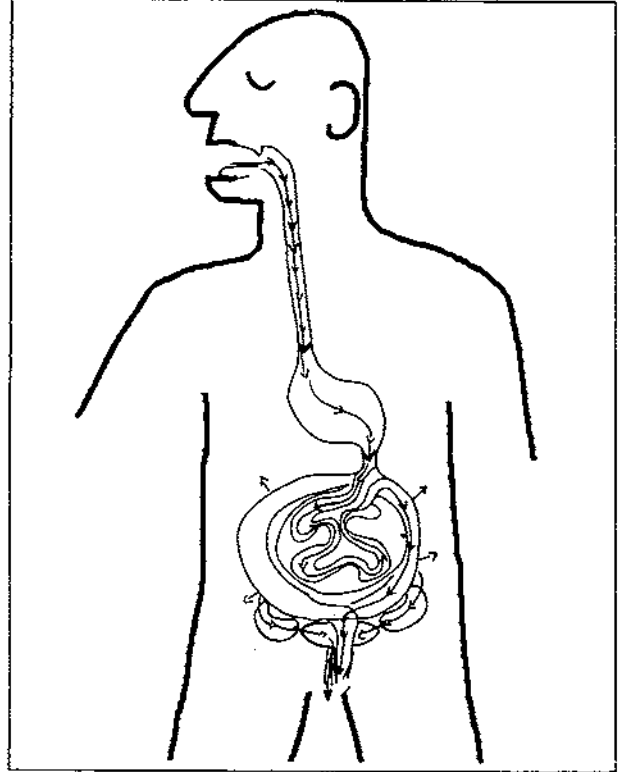


COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

IL PERCORSO

Disegna il percorso che fanno una polpetta e un bicchiere di birra all'interno dell'organismo.

GRUPPO \_\_\_\_\_



COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Istituto di Psicologia del CNR - Reperto di Psicopedagogia - RASI 87 - 17

Istituto di Psicologia del CNR - Reperto di Psicopedagogia - RASI 87 - 17

figura 10  
 Percorso di una polpetta e di un bicchiere di birra

IL PERCORSO DELLA BIRRA E DELLA POLPETTA

TOTALE	22	%
DUE USCITE	7	31.8
DUE VIE PARALLELE	2	9.0
RAPPRESENTAZIONE DELL'ASSORBIMENTO	7	31.8
RAPPRESENTAZIONE DEL MOVIMENTO	9	40.9
PERCORSO UNICO	15	68.1
MOLTO GENERICO	8	36.3

Ripetendo una prova simile a quelle più volte usate da André Giordan (1983), abbiamo chiesto agli insegnanti di rappresentare graficamente il percorso di una polpetta e di un bicchiere di birra all'interno di una sagoma

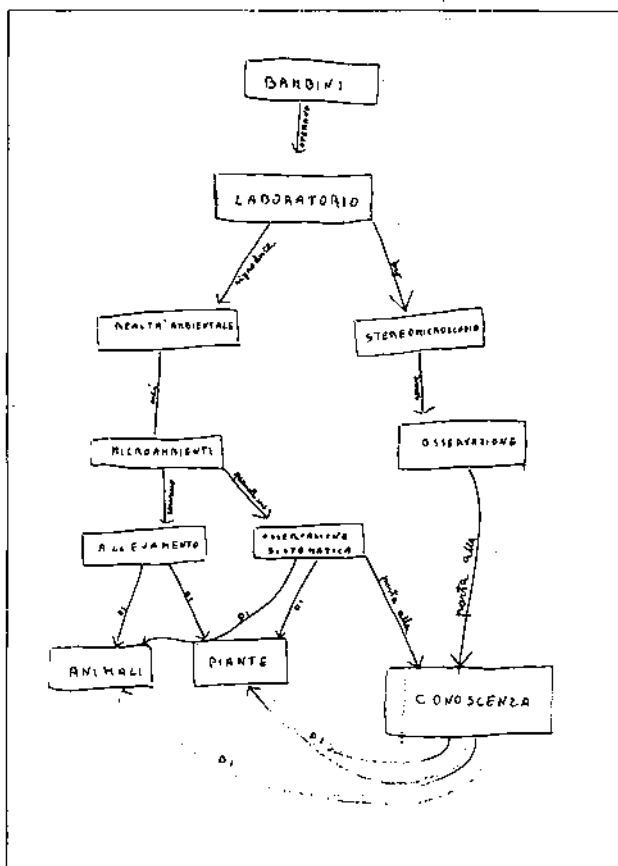
rappresentata nella scheda. Anche in questo caso i risultati ottenuti con gli adulti ripetono quelli trovati coi bambini.

Come si può vedere dalla tabella un numero notevole di risposte indica due uscite separate per i due cibi e alcune addirittura due percorsi paralleli. Meno della metà danno una qualche rappresentazione del movimento, solo il 31% rappresenta in qualche modo l'assorbimento da parte del corpo di queste sostanze e il 36% dà una risposta molto indefinita, praticamente incomprensibile.

All'inizio del secondo anno, a settembre, abbiamo chiesto se e come era cambiato il loro modo di guardare la natura. Le risposte più numerose riguardano un «avvicinamento» al mondo naturale e in particolare al mondo animale, in qualche modo descrivono un passaggio dagli animali studiati a quelli osservati e toccati. Viene data particolare evidenza alla scoperta del mondo degli insetti prima ignorato e/o rifiutato. Si descrive anche come nuova l'abitudine ad osservare e a fotografare. Certamente alcune di queste affermazioni e di quelle che seguiranno, sono da attribuirsi ad una più o meno consapevole volontà di corrispondere alle aspettative dell'ambiente di ricerca (di noi ricercatori), ma si può

figura 11A e 11B

Due esempi di mappe concettuali su fotosintesi e laboratorio



ragionevolmente ritenere che alcuni atteggiamenti, in alcuni insegnanti, stavano cambiando.

Abbiamo in vari momenti proposto l'uso delle mappe concettuali secondo la tecnica di Novak e Gowin (1984), in particolare abbiamo chiesto una prima volta di rappresentare attraverso la mappa un brano su «la fotosintesi clorofilliana» e una seconda volta tutti i significati che evocava la parola «laboratorio».

Pur non avendo ancora una elaborazione dei dati si nota una forte differenza fra le due prove: molto più ingenua, scolastica, scorretta la prima, più attenta e significativa la seconda. Si nota insomma la differenza fra le cose studiate e probabilmente non capite come il processo di fotosintesi, e le cose fatte, vissute e sperimentate.

### B. Esperienze scolastiche

In momenti diversi della esperienza e in corrispondenza dei tre anni scolastici abbiamo chiesto agli insegnanti di descrivere il programma di scienze che avevano svolto nelle rispettive classi e in maniera autonoma rispetto ai contenuti del corso di formazione.

Dalle tabelle che presentano le frequenze dei vari tipi di esperienze svolte nei tre anni e rispetto ai diversi campi delle scienze naturali possiamo trarre le seguenti considerazioni.

-Significativo e costante aumento delle attività pratiche e sperimentali (allevamenti, coltivazioni, osservazioni, visite naturalistiche...) rispetto alle attività trasmissive

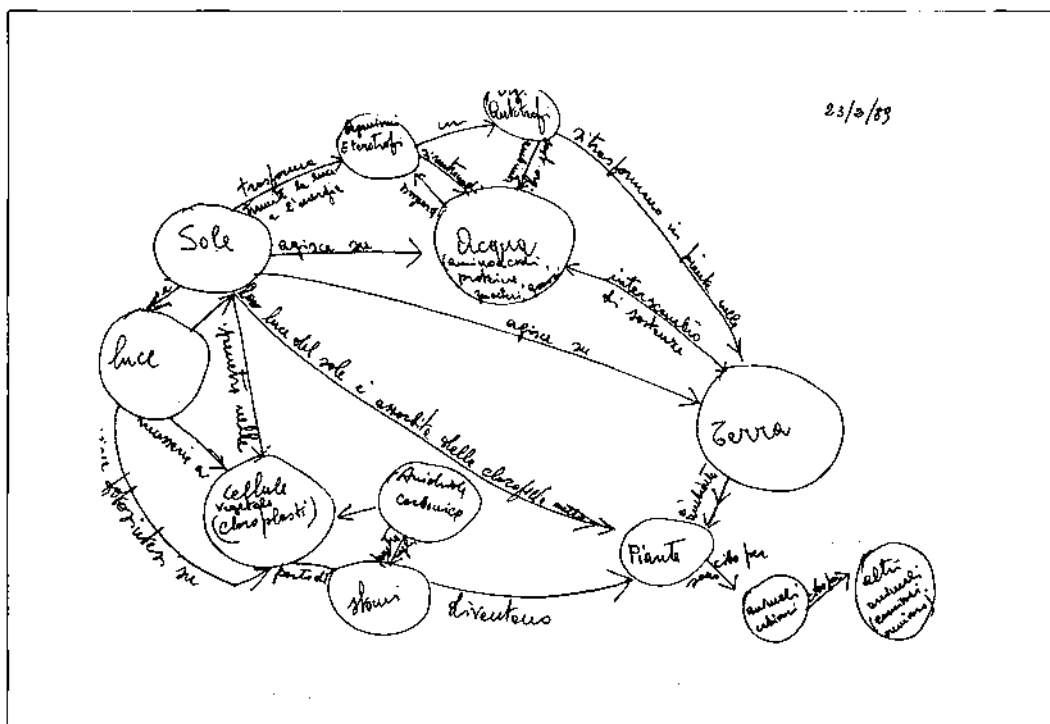




figura 12A, 12B e 12C

Esperienze scolastiche di scienze dei tre anni

ESPERIENZE SCOLASTICHE 1° ANNO				
ANNO	PIANTE	ANIMALI	UOMO	NAT. FIS.
1				
2	T= 8 P= 2	T= 3 P= 1		T= 4
3	T= 8 P= 4	T= 2 P= 5	T= 3	T= 5
4	T= 3	T= 2	T= 4	T= 6
5	T= 2 P= 1	P= 2	T= 9	T= 10 P= 2
TOT.	T= 21 P= 7	T= 7 P= 8	T= 16 P= 0	T= 25 P= 2

T = ESPERIENZE TRASMISSIVE  
P = ESPERIENZE PRATICHE - SPERIMENTALI

FIGURA 12 A

ESPERIENZE SCOLASTICHE 3° ANNO				
ANNO	PIANTE	ANIMALI	UOMO	NAT. FIS.
1	P= 5	P= 4		P= 4
2	P= 3	P= 4		T= 1 P= 2
3	P= 3	P= 2		P= 1
4	T= 1 P= 8	P= 5		T= 2 P= 3
5	P= 9	P= 12	P= 1	T= 3 P= 8
TOT.	T= 1 P= 27	T= 0 P= 27	T= 0 P= 1	T= 6 P= 18

T = ESPERIENZE TRASMISSIVE  
P = ESPERIENZE PRATICHE - SPERIMENTALI

FIGURA 12 C

(lezioni, spiegazioni dell'insegnante, proposta di contenuti lontani dall'esperienza degli allievi). Nonostante il legittimo sospetto per tutte le modificazioni radicali e troppo rapide, riteniamo che questo sia realmente il dato più significativo dell'esperienza, che descrive una pro-

ESPERIENZE SCOLASTICHE 2° ANNO				
ANNO	PIANTE	ANIMALI	UOMO	NAT. FIS.
1	T= 4 P= 1	P= 1		P= 1
2	P= 2			P= 2
3	T= 2 P= 6	P= 1		
4	T= 1 P= 10	T= 1 P= 8		P= 2
5	P= 4	P= 2		T= 7 P= 4
TOT.	T= 7 P= 23	T= 1 P= 12		T= 7 P= 8

T = ESPERIENZE TRASMISSIVE  
P = ESPERIENZE PRATICHE - SPERIMENTALI

FIGURA 12 B

gressiva caduta di interesse, negli insegnanti, per le scienze spiegate e trasmesse e un costante avvicinamento alle scienze «fatte», provate, sperimentate.

-Forte presenza di attività sul mondo delle piante nel primo livello scolastico. E' questo un dato che suscita perplessità e pone problemi se confrontato con i dati che emergono dalle nostre ricerche, ma che anche il senso comune suggerisce e cioè che i bambini più piccoli sono molto più attratti dal mondo animale che dal mondo vegetale. In più, e anche questo emerge da ricerche recenti (Carey 1985, Rusca e Tonucci 1989) i bambini più piccoli non riconoscono i vegetali come viventi (e adducono come motivazione più frequente l'assenza di movimento). Per queste ragioni sembrerebbe più logico che le prime attività si svolgessero con e sugli animali. Rimane da capire il perché di una scelta tanto diversa e tanto diffusa nella pratica scolastica. Una ragione è probabilmente che le piante appaiono più semplici (più facili da reperire e da mantenere e più semplici da presentare e spiegare); un'altra che le piante sono, per gli insegnanti, meno «preoccupanti» degli animali, non suscitano repulsione o paura. Ragioni queste fortemente discutibili scientificamente, ma assolutamente insostenibili da un punto di vista educativo.

- Scomparsa nel secondo e nel terzo anno di esperienza dello studio dell'uomo che era abbastanza presente nel primo anno, nelle classi del secondo ciclo. Questa evoluzione, come altre che successivamente si descriveranno, trova la sua spiegazione in una forte adesione alle proposte dell'esperienza di formazione, tutte mirate al mon-

do naturale vegetale e animale. Adesione a volte troppo rapida e quindi poco maturata, nonostante i tempi lunghi di lavoro comune.

– Modifica profonda e significativa del settore Natura Fisica, che passa da uno studio enciclopedico e totalmente trasmesso di: noi e l'universo, terra e luna, continenti e ambienti naturali, energia, ecologia, minerali, metereologia... ad attività sulle trasformazioni (vedi sotto), e di esplorazione ambientale.

– Forte riduzione del numero dei temi trattati. E' questo un dato importante perché significa passare da una presentazione rapida e quindi superficiale di numerosi temi diversi al fermarsi per tempi lunghi su uno o su pochi temi di lavoro; significa privilegiare l'approfondimento, la comprensione di tutti, rispetto al programma vasto, enciclopedico, quasi sicuramente non capito dalla maggior parte dei bambini. Non si può d'altra parte negare che i temi si sono fortemente omogeneizzati e fra i diversi insegnanti e per i diversi livelli di età. Questo aspetto, dovuto certamente all'interesse che hanno raccolto le proposte del corso, come si vedrà successivamente, non sempre dimostra una adeguata e critica appropriazione degli argomenti prima del loro trasferimento alle classi.

*Le trasformazioni.* Dopo la settimana intensiva sulle trasformazioni condotta nel nostro Reparto da operatori della Granja Escuela Huerto Alegre, molti insegnanti trasferirono nelle proprie classi queste esperienze e in particolare quella della trasformazione del latte in yogurt, tanto che quella delle trasformazioni alimentari è una delle attività pratiche che compaiono più frequentemente fra le attività scolastiche nel terzo anno dell'esperienza. Le insegnanti sostenevano che i bambini avevano compreso il fenomeno. Questa sicurezza ci ha incuriosito e spinto ad approfondire il rapporto che poteva esistere tra le proposte del corso (pensate per gli adulti e non per essere trasferite alle classi), le attività scolastiche e le conoscenze degli insegnanti. Abbiamo chiesto agli insegnanti se sapevano rispondere a due domande:

*Come fa il latte a trasformarsi in yogurt?*

Le risposte sono così articolate: 5 dichiarano di non saper rispondere; 4 danno risposte false; 9 danno risposte generiche e non sufficienti; 1 soltanto dà una risposta vera ma generica.

*Perché lo yogurt diventa più denso che il latte?*

4 dichiarano di non saper rispondere; 11 danno risposte false; 3 danno risposte non sufficienti; 2 danno una risposta vera ma generica.

Questo significa che la maggior parte degli insegnanti che hanno proposto la trasformazione in classe non conoscono il processo della trasformazione stessa ma, cosa più grave, non sono consapevoli di non conoscerlo. Per questo con eccessiva superficialità possono pensare che i bambini conoscono quello che gli stessi insegnanti non sanno. Ci porta anche a riflettere sulla eccessiva facilità con cui proposte di formazione vengono trasfe-

rite nella pratica scolastica senza un' adeguata assimilazione.

Risultati simili li abbiamo trovati chiedendo di spiegare la fotosintesi clorofilliana, tipico esempio di spiegazione sempre fornita a bambini molto piccoli e quasi mai capita e conosciuta dall'adulto.

Q. SORT. All'inizio e alla fine dell'esperienza abbiamo proposto agli insegnanti il Q. SORT nella versione proposta da Vérin e Peterflavi, tradotto dal francese. Consiste nel disporre nella griglia riportata nella figura 13, secondo una gerarchia di preferenze e di rifiuti, 28 proposizioni che descrivono vari atteggiamenti e scelte metodologiche nella didattica delle scienze, da quelle più aperte e attive, a quelle più rigide e trasmissive.

figura 13  
Scheda di risposta individuale del Q. SORT

RISPONDETE RISPETTO ALL' ACCORDO O AL RIFIUTO DI PRINCIPIO  
RISPETTO ALLE PROPOSIZIONI DATE

12	22	Proposizioni che vi sembrano prioritarie																									
24	6	13	21	19	4	5																					
17	9	11	3	10	18	1	7	15	14	Proposizioni neutre																	
8	16	28	20	25	8	23																					
27	26	Proposizioni che non condividete																									

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_  
 SCUOLA ELEMENTARE   
 SCUOLA MEDIA

Istituto di Psicologia del CNR - Reparto di Psicopedagogia - RASI 89 - 43

L'analisi di questi dati sarà lunga perché è necessario trovare dei raggruppamenti significativi fra i vari tipi di risposte (quelli identificati dagli autori francesi non si sono rivelati utili per noi), le relazioni fra le varie risposte di un soggetto e fra queste i risultati delle altre prove. Per ora abbiamo fatto solo un'analisi di discrepanza confrontando le scelte degli insegnanti con quelle fatte dal gruppo di ricerca confortato da insegnanti di notevole esperienza nella innovazione didattica apposi-

tamente consultati. Abbiamo considerato discrepanti le risposte che ciascun insegnante considerava negative e il gruppo aveva valutato come positive, oppure che l'insegnante indicava come positive e noi come negative. Il totale dei punti di discrepanza rilevato all'inizio dell'esperienza era di 106 per una media di 4,8. La discrepanza alla fine dell'esperienza passava ad un totale di 28 punti per una media di 1,2. Di nuovo si pone la domanda se si debba considerare questo risultato frutto di reale modificazione o più banalmente di conformismo. Riteniamo che correttamente si debba ritenere che ambedue le ragioni concorrano a spiegare il risultato. E' certamente vero che nel corso dei due anni di lavoro comune si sono interiorizzate delle aspettative dell'ambiente di ricerca che modificano anche inconsapevolmente il rendimento, ma esiste certamente anche una percentuale apprezzabile di modificazione come risulta dalle varie prove raccolte.

**C. Valutazioni**

All'inizio dell'esperienza abbiamo chiesto di esprimere le aspettative rispetto al corso.

*figura 14*  
Aspettative e modificazioni

ASPETTATIVE	
TOTALE RISPUESTE	66
MODIFICAZIONI PERSONALI	34
MODIFICAZIONI PROFESSIONALI	32

MODIFICAZIONI PERSONALI	
TOTALE	34
A LIVELLO PRATICO	14
RISPETTO ALLE ATTITUDINI	7

Gli insegnanti danno 66 risposte indicando uguali aspettative per modificazioni sul piano personale e su quello professionale. Questo dato, anomalo rispetto alle abituali aspettative di insegnanti riguardo alla formazione (normalmente chiedono solo modifiche professionali), è probabilmente effetto di una informazione su obiettivi e metodi che, prima dell'inizio del corso, aveva caratterizzato la preparazione e la selezione di scuole e insegnanti. Fra le risposte riguardanti le modificazioni

personali più del 40% auspica modificazioni di capacità pratica, mentre solo il 20% indica modificazioni di attitudini.

Alla fine dell'esperienza abbiamo chiesto una autovalutazione dei due anni di lavoro attraverso un questionario puntuale e articolato. Tutti gli insegnanti rispondono ritenendo che ci siano stati dei cambiamenti nei loro atteggiamenti rispetto alle scienze.

*figura 15*  
Autovalutazione finale

MODIFICAZIONI (AUTOVALUTAZIONE)		
TOTALE	75	%
PERSONALI	26	34.6
PROFESIONALI (DIDATTICHE)	49	65.3
ATTEGGIAMENTI	44	58.6
COMPETENZE DIDATTICHE (DELLE QUALI PRACTICHE)	26	34.6
GENERICHE	5	6.6

Come mostra la tabella, e in disaccordo con le aspettative espresse all'inizio, vengono quasi ignorate le abilità pratiche-operative sulle quali si è invece lavorato molto durante l'esperienza e che certamente sono cresciute in una parte rilevante degli insegnanti. Quello che invece probabilmente non è cambiato è il valore culturale attribuito a queste attività: quando sono invitati a descrivere le modificazioni avvenute gli insegnanti pensano immediatamente alle modificazioni professionali e alle nuove competenze personali nel campo scientifico.

Pur avendo noi dedicato una particolare attenzione all'ambito personale, gli insegnanti citano un numero di gran lunga più alto di modificazioni professionali, ritornando così nella prevista normalità delle aspettative tipiche degli insegnanti. Va comunque ricordato che nel momento in cui la valutazione è stata chiesta gli insegnanti erano particolarmente impegnati nel trasferimento alle loro scuole sia dell'organizzazione del laboratorio sia della programmazione delle attività. E' interessante notare come vengono citate molte modificazioni di attitudini, sia professionali che personali.

Abbiamo chiesto di indicare che cosa avesse aiutato di più nel cambiamento.

In questo caso le attività pratiche vengono citate come causa principale, modificando quindi il dato precedente e probabilmente confermando l'interpretazione che ne abbiamo dato. Un maggiore spazio alle attività pratiche

figura anche tra le risposte più frequenti ad un ultimo questionario in cui si chiedevano proposte per un' eventuale successiva simile esperienza.

Abbiamo chiesto di descrivere quali cambiamenti avevano notato nei loro comportamenti didattici. Circa la metà parla della maggiore importanza data alle conoscenze e ai ritmi dei bambini. Altre parlano di una maggiore libertà rispetto ai programmi e ai libri di testo,

figura 16  
Cosa ti ha aiutato di più

MAGGIORE CONTRIBUTO AL CAMBIAMENTO		
TOTALE	67	%
ANALISI DELLE ESPERIENZE	14	20.8
ATTIVITA' PRATICHE	39	58.2
SETTIMANE INTENSIVE E SEMINARI	14	20.8

e quindi di una maggiore sicurezza e autonomia professionale. Si parla anche di un aumento delle attività pratiche.

Abbiamo infine chiesto di indicare cosa è piaciuto meno nell'esperienza svolta e ci sembra interessante analizzare questo ultimo dato: su 27 aspetti citati 23 sono attribuiti all'organizzazione e solo 3 a limiti propri (dell'insegnante) nell'utilizzare le proposte offerte. I limiti denunciati alla organizzazione sono vari ma spesso contrastanti: poco spazio lasciato alla libera iniziativa delle persone, ma anche denuncia di tempi vuoti e richiesta di una maggiore organizzazione. Per lo scarso riconoscimento di un personale concorso nei limiti dell'esperienza ritorna un atteggiamento abituale, non solo degli insegnanti, di dipendenza dall'autorità, che risulta responsabile sia dei meriti sia dei limiti di tutto quanto accade; si tratta insomma di una particolare forma in cui si può manifestare la sfiducia nelle proprie capacità. D'altro lato descrive la scarsa utilizzazione, peraltro non facile, di quegli «spazi vuoti» (da un incontro all'altro, i periodi di vacanza, ecc.) che avrebbero permesso una personale utilizzazione delle risorse.

**5. CONCLUSIONI**

La lunga esperienza condotta, i molti momenti di verifica informale con gli insegnanti e i direttori didattici (convocati almeno due volte all'anno), i momenti di confronto con le 12 scuole (convocate alla fine di ognuno dei due anni per un momento di informazione e dibattito), più ancora che i dati emersi da questa prima elaborazione, ci permettono di trarre alcune conclusioni.

**Situazione di partenza**

Il gruppo di insegnanti che ha vissuto con noi questa esperienza di ricerca-azione può essere considerato rappresentativo dell'universo degli insegnanti della scuola elementare italiana, perché costruito senza criteri selettivi di competenza, titoli di studio o di precedenti esperienze nel campo delle scienze e liberamente proposto dai colleghi dei docenti delle rispettive scuole. Di questo universo rappresenta però una parte attiva, viva e motivata al campo delle scienze. Questi ventiquattro insegnanti hanno scelto infatti di partecipare ad una esperienza che comportava molte ore di lavoro (più di duecentocinquanta nei due anni) oltre a quelle di insegnamento senza nessun riconoscimento economico o di merito. Questi insegnanti hanno anche accettato di essere soggetti della nostra ricerca, compilando decine di schede, rispondendo a domande, accettando prove e sapendo di essere su questi materiali valutati.

E' un campione con un'età media piuttosto alta (43,2 anni), con una consistente presenza di atteggiamenti iniziali conservatori e favorevoli ad un modello scolastico trasmissivo (si veda l'alto livello di discrepanza nel Q. SORT). Rispetto alla natura e alle scienze sono presenti, fra gli altri, atteggiamenti di partenza legati ad un interesse estetico, moralistico, qualche volta religioso. La natura che si sente è più quella letta e vista sui libri che quella osservata direttamente. Molti temono gli animali. Sono presenti anche insegnanti con un consolidato rapporto personale con la natura ed altri (pochi) con esperienze anche importanti di educazione naturalistica in classe.

Da un punto di vista più strettamente professionale l'attività didattica di scienze svolta prima dell'inizio della ricerca-azione, a parte i pochi casi sopra indicati era di tipo sostanzialmente trasmissivo. Gli argomenti erano quelli tradizionali dei nostri libri di testo (nascita, crescita delle piante, flora e fauna dei vari paesi, fotosintesi clorofilliana, vertebrati e invertebrati, catena alimentare, cellula, organi e sistemi del corpo umano, i regni della natura, evoluzione, ecosistemi, fonti di energia, ecc.) e venivano svolti sostanzialmente attraverso la lezione dell'insegnante che gli alunni potevano ritrovare e studiare sul libro di testo o sul quaderno delle relazioni e dei dettati o sul quadernone delle ricerche.

La grande maggioranza dei partecipanti non aveva esperienza di tecniche naturalistiche, né per la costruzione, arredo e cura di microambienti, né per la fotografia naturalistica, né per l'uso degli strumenti ottici, né per le uscite naturalistiche.

**Durante l'esperienza**

Come in tutte l'esperienze di formazione vissute intensamente e attivamente dai partecipanti, si sono manifestati una serie di atteggiamenti contraddittori:

– Un notevole interesse testimoniato dall'alta percentuale di presenze al corso più ancora che dalle affermazioni scritte nelle schede di valutazioni conclusive.

– Una forte adesione alle attività presentate e praticate durante l'esperienza, sia sul piano personale che su quello professionale.

– Un trasferimento delle attività, vissute in prima persona al corso nell'attività scolastica, spesso senza le adeguate mediazioni di riflessione e di adeguamento alle esigenze dei bambini. Si è ripetuto, nonostante il nostro impegno perché le proposte fossero autentiche e vissute, il rischio della ricetta di facile trasferimento. Una particolare attrazione abbiamo notato per quelle esperienze che garantivano tempi brevi e risultati sostanzialmente sicuri, come l'erbario, la trasformazione del latte in yogurt.

– Una buona utilizzazione delle tecniche e delle metodologie apprese nell'allestimento dei laboratori delle singole scuole da parte di una grande maggioranza di partecipanti.

– Una presenza assolutamente minoritaria di laboratori pensati ancora come sede di esperimenti e come allevamento di animali esotici

### A fine esperienza

Al termine dei due anni di attività possiamo notare alcune modifiche che dobbiamo considerare significative, anche se occorre attendere il loro consolidamento e la loro verifica nella pratica didattica dei prossimi anni. Come si diceva sopra, queste modifiche di atteggiamenti sono testimoniate non solo dai documenti raccolti nell'ultimo periodo e specialmente nella settimana intensiva finale, ma dalle cose che in questi due anni gli insegnanti hanno cominciato a fare, da come hanno pensato e realizzato il laboratorio della loro scuola e da come stanno impostando la loro programmazione scolastica.

A livello personale molti degli insegnanti hanno trasferito nelle loro abitudini alcune competenze nate nella esperienza di formazione, come l'interesse per la fotografia naturalistica; l'abitudine alla osservazione di fenomeni naturali non più solo per «ammirare la natura», ma per esplorare un ambiente, conoscere un insetto, ecc.; la scoperta della manualità, del fare da soli. Riteniamo che questi trasferimenti siano il segno più chiaro che il lavoro ha dato buoni frutti. Questo non significa che i livelli raggiunti siano sufficienti ma indica senz'altro delle linee su cui un lavoro di formazione potrebbe poggiare.

A questo proposito vale la pena di accennare al problema dei tempi. Se anche i due anni e le più di 250 ore rappresentano tempi lunghi rispetto alle normali esperienze di aggiornamento proposte dall'autorità scolastica, dobbiamo riconoscere che sono insufficienti per un lavoro di formazione coerente così come si voleva sperimentare. Lavorare sugli atteggiamenti, a livello adulto e sviluppare gradualmente la traduzione nella pratica scolastica richiede tempi lunghi per la proposta e un rapporto dialettico continuo con l'esperienza pratica. Nel nostro caso infatti gli insegnanti stanno ora, terminato il biennio di forma-

zione, tentando di applicare i frutti della formazione alla loro esperienza scolastica, incontrando difficoltà e contraddizioni per le quali hanno bisogno di ulteriori confronti fra loro e con il nostro gruppo di ricerca.

Venendo agli aspetti più specificamente professionali possiamo notare le seguenti modificazioni negli atteggiamenti scolastici:

– In omogeneità con quanto sperimentato durante il periodo trascorso presso il nostro laboratorio quasi tutti gli insegnanti hanno dotato i rispettivi laboratori scolastici di vari microambienti. Gli insegnanti stessi, da soli o chiedendo la collaborazione del nostro laboratorio, hanno costruito e arredato acquari, terrari o gabbie per insetti. Citiamo per primo questo dato per sottolineare l'importanza che a nostro avviso ricopre la manualità in un processo di modificazione degli atteggiamenti, specialmente pensando che il nostro campione era formato quasi esclusivamente di donne tradizionalmente poco abituate a lavori di falegnameria.

– L'importanza assunta dalla manualità e dalla operatività si allarga dai microambienti ad altre esperienze non sperimentate nel nostro laboratorio: alcune scuole iniziano con i bambini un'esperienza di orto che rappresenta certamente uno degli stimoli più interessanti per la comprensione, da parte dei bambini, del mondo vegetale.

– Uno degli aspetti che più vengono valorizzati è quello delle conoscenze dei bambini. Gli insegnanti stessi, nelle valutazioni finali, riconoscono che ora dedicano molta più attenzione a quest'aspetto e assumono le conoscenze dei bambini come punto di partenza del loro lavoro. Questo nuovo atteggiamento è fortemente innovativo rispetto alla prassi precedente che voleva una successione di argomenti legata a fattori esterni come il libro di testo e che non coinvolgeva mai conoscenze, interessi ed esperienze dei bambini. Essendo però una scelta radicale, che comporta una revisione totale delle vecchie tradizioni, non deve stupire se si incontrano, nella pratica educativa, una serie di contraddizioni. Gli insegnanti stanno vivendo ora il periodo più difficile, quello del trasferimento di procedure e abilità nella propria sede di lavoro. Nella fase di formazione, anche se ciascuno partecipava operativamente e si assumeva propri carichi di lavoro, tutto probabilmente sembrava lineare e chiaro anche perché garantito dalle competenze del gruppo di ricerca, per la parte biologico-naturalistica, per quella operativa-pratica, per quella educativo-didattica. Oggi ogni insegnante è solo e deve far fronte alle classi che frequentano il laboratorio con proposte e con percorsi credibili e significativi; deve far fronte alle più o meno esplicite aspettative dei colleghi che attendono per le loro classi, ma a volte anche per loro stessi, i frutti del lungo periodo di formazione. In queste situazioni è facile che tornino a galla le vecchie sicurezze e si mescolino alle cose nuove forse ancora poco assimilate, oppure si interpretino queste ultime in maniera radicale ed eccessiva, tipica del neofita.

Da una parte ad esempio non sono rari i laboratori di scuola dove vengono ospitati animalletti esotici: criceti, pesci rossi, diamanti mandarini, tartarughine d'acqua,

oppure vengono coltivate piante estranee alla cultura locale come il riso o fatti germogliare semi in cotone bagnato ecc. Tutto questo contrasta con un'idea fondamentale sulla quale si è impostata tutta l'ipotesi di un laboratorio di scienze nella scuola elementare: il laboratorio come mediatore fra la natura e i bambini. Un laboratorio quindi che non avesse vita propria, e che non sostituisse l'incontro diretto dei bambini con la natura, ma anzi lo richiedesse e lo rendesse più significativo.

Dall'altra parte c'è stata a volte un'adesione acritica ad alcune linee adottate durante l'esperienza di formazione. Due esempi possono essere: il significato dell'errore e il valore della sperimentazione.

Si è lavorato molto nei due anni sul valore dell'errore e sulla necessità di accettarlo come segno importante della posizione reale dell'allievo rispetto alle proposte educative: degli insegnanti durante il corso, dei bambini a scuola. Non si può qui entrare in questo complesso argomento, ma si considerava ovviamente l'errore come un punto di partenza, come una possibile espressione dell'individualità degli allievi rispetto ad un lavoro tutto da fare, approfittando di quegli spunti, di quelle contraddizioni. In alcune esperienze riferite dagli insegnanti si assisteva passivamente all'errore, anche quando questo comprometteva la stessa sopravvivenza degli animali allevati. In un caso si erano collocate delle mantidi religiose in un terrario, i bambini non sapevano come nutrirle, hanno fatto esperimenti falliti e gli insetti sono morti. La stessa sorte è toccata ad un piccolo allevamento di chioccioline.

In un altro caso si trattava di capire come fosse attaccato il guscio al corpo della chiocciola, qualcuno ha proposto di «guardare dentro» e l'insegnante ha pensato che fosse giusto permettere ai bambini che uccidessero vari esemplari per svelare il mistero. In questo caso si voleva difendere l'importanza dell'atteggiamento sperimentale contro, ad esempio, la necessità che i bambini maturino un forte rispetto per l'ambiente e per i suoi componenti. La relazione di questa esperienza non ha suscitato reazioni nei colleghi delle altre scuole.

Vorremmo concludere quest'analisi ancora del tutto provvisoria con alcune riflessioni finali:

Pensiamo che l'esperienza possa essere considerata positivamente, così la valutano gli insegnanti che vi hanno partecipato, così dimostrano alcuni elementi non secondari via via sottolineati.

Un'esperienza di aggiornamento è valida se è coerente con il modello educativo che vuol promuovere e fa parte della sua coerenza la sua autenticità e operatività. Gli insegnanti hanno lavorato con noi in un laboratorio vero e durante il corso hanno realizzato realmente i loro laboratori di scuola. Non è stato solamente spiegato, magari con dimostrazioni o con audiovisivi, in 20-30 ore cosa è un laboratorio e come se ne può costruire un altro.

Un'esperienza di formazione o di aggiornamento non si può mai considerare definitiva, anche se ha avuto, come nel nostro caso, ampiezza di contributi e ricchezza di risorse. Gli insegnanti ora hanno bisogno di aiuto e di supporto: hanno bisogno di incontrarsi tra di loro per dar luogo ad una prassi di cooperazione educativa; ed hanno bisogno di poter contare sulle competenze di chi ha loro fornito la formazione. Ma tutto questo è difficile, nel nostro caso per esempio è quasi interamente affidato al nostro gruppo, che ha come suo compito la ricerca e non la formazione; essendo le autorità scolastiche poco sensibili al problema.

Questa metodologia non permette aggiornamenti a pioggia, per tutti, ma solo per piccoli gruppi. Ma nel nostro caso le dodici scuole rappresentano quasi la metà dei distretti scolastici romani, in ognuno dei quali sorge un laboratorio con due persone formate per farlo funzionare. Con un po' di impegno delle autorità scolastiche questi laboratori potrebbero diventare dei punti di riferimento per i rispettivi distretti, sede di incontro degli insegnanti e di promozione di iniziative, di supporto alle attività scientifiche delle scuole del territorio. Si potrebbe insomma dar vita ad una forma di modificazione dal basso che sicuramente ha più probabilità di riuscita che quella dall'alto. Con una seconda esperienza simile a quella da noi condotta Roma potrebbe coprire tutti i suoi distretti.

L'aggiornamento è difficile, «paga» poco e costa eccessivamente se manca una formazione iniziale adeguata. E' tempo che si dedichi a questo problema tutta l'energia culturale e tutte le risorse economiche necessarie. Se gli insegnanti avessero una adeguata e coerente formazione iniziale, essi stessi cercherebbero l'aggiornamento, ne sentirebbero la necessità e potrebbero appoggiarlo sulle basi solide della loro formazione. Anche in questo caso si tratta di creare un sistema coerente: dovrebbe essere vero per gli insegnanti quello che desideriamo per gli allievi: che acquisiscano non tanto una certa quantità di nozioni, ma piuttosto quegli strumenti cognitivi e quelle strategie che gli permettano poi e anzi gli rendano necessario arricchire, aggiornare, completare l'iniziale formazione.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. 1978. *Educational Psychology: a cognitive view*. (Holt, Rinehart e Winston: New York).
- BOTTANI, M., 1986. *La ricreazione è finita*. (Il Mulino: Bologna).
- CAREY, S., 1985. *Conceptual change in childhood*. (The MIT Press: Cambridge, Massachusetts).
- GIORDAN, A. et al., (eds.), 1983. *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. (Peter Lang: Berne).
- HEWSON, P. W. e HEWSON, M. G., 1987. Science teachers' conceptions of teaching: implications for teacher education. *Int. J. Science Education*, 9 (4), pp. 425-440.
- NOVAK, J. e GOWIN, B., 1984. *Learning how to learn*. (Cambridge Univ. Press: Cambridge).
- OLSON, J., 1980. Teacher constructs and curriculum change. *The Journal of Curriculum Studies*, 12 (1), pp. 1-11.
- OLSON, J., 1981. Teacher influence in the classroom: a context for understanding curriculum translation. *Instructional Science*, 10, pp. 259-275.
- OSBORNE, R. J. e FREYBURG, P., 1985. *Learning in science: the implications of children's science*. (Heinemann: Auckland).
- PINES, L. A. e WEST, L. H. T., 1986. Conceptual understanding and science learning - an interpretation of research within a sources of knowledge framework. *Science Education*, 70 (5), pp. 583-560.
- POPE, M.L. e KEEN, T.R., 1981. *Personal Construct Psychology and Education*. (Academic Press: London).
- RICHARDSON, M., 1987. Teachers as learners: images from the past and implications of a (generative) constructivist perspective for the future. Proceedings of the II International Seminar on «*Misconceptions and educational strategies in science and mathematics*», Ithaca, NY.
- RUSCA, G. e TONUCCI, F., 1989. *Sviluppo e modificazioni della rappresentazione mentale di vivente e di animale nel bambino*. (Rapporto Tecnico IP-CNR, Roma).
- RUSCA, G. e TONUCCI, F., 1990. Il sasso è vivo perché non muore mai: l'idea di animale e di 'essere vivente' nel bambino». *Psicologia Contemporanea*, 16, (98), pp. 44-49.
- SAUNDERS, W. L. e YOUNG, G. D., 1985. An experimental study of the effect of the presence or absence of living visual aids in high school biology classrooms upon attitudes toward science and biology achievement. *Journal Research of Science Teaching*, 22 (7), pp. 619-629.
- SMITH, E., ANDERSON, C. W. et al., 1987. *Science teaching*. (Institute for Research on Teaching: Michigan State University).
- SMITH, D. e NEALE, D., 1987. *The construction of expertise in primary science beginnings*. (Paper at AERA: Washington, D.C.).
- SYMINGTON, D., e OSBORNE, R., 1985. Toward professional development in science education for the primary school teacher. *European Journal of Science Education*, 7(1), pp. 19-28.
- VÉRIN, A. e PETERFLAVI, B., 1985. Un instrument d'analyse des modèles implicites de l'enseignement scientifique chez les enseignants. *Aster*, 1(1), pp. 7-28.
- WEST, L.H.T. e PINES, A. L. (eds.), 1984. *Cognitive Structure and Conceptual Change*. (Academic Press: New York).
- WITTRICK, M.C. (ed.), 1986. *Handbook of Research on Teaching*. (MacMillan: N.Y.).