

GIAN MARIA PEDEMONTE \*, ALFREDO BEZZI \*, BENEDETTA MASSA \*\*

## FORMAZIONE E AGGIORNAMENTO DEGLI INSEGNANTI NEL CAMPO DELLE SCIENZE DELLA TERRA: IL RUOLO DELL'UNIVERSITÀ \*\*\*

RIASSUNTO. — Viene messa in evidenza l'importanza e l'urgenza del problema della formazione e aggiornamento degli insegnanti, anche in relazione alle future riforme della Scuola Secondaria Superiore e dell'Università.

Ribadita la necessità di affrontare i due problemi sopra citati in modo contestuale, si individua nell'Università la sede privilegiata per tali iniziative, sottolineandone l'assoluta inadeguatezza attuale.

Si centra quindi l'attenzione sui problemi specifici delle Scienze della Terra, con particolare riferimento alla formazione culturale dell'attuale corpo docente nella Scuola Media e nelle Scuole Superiori, ed ai contenuti disciplinari nella Scuola Media e nelle Scuole Superiori.

Si mette infine in evidenza il ruolo che l'Università dovrebbe assumere nella promozione di iniziative volte, da un lato, alla qualificazione culturale della disciplina nella Scuola (ricerca didattica) e, dall'altro, ad una corretta impostazione dei processi di formazione ed aggiornamento degli insegnanti, coerentemente con quanto realizzato in altri Paesi europei.

ABSTRACT. — Among the more general problems concerning the Italian educational system, its aims and objectives and its responsiveness to cultural and social needs, the problem of science education is an outstanding one.

Recent changes in the Middle School (11-13) science curriculum and the predicted reorganisation of the Secondary School (14-18) make it necessary a thorough revision of the teaching-learning process in terms of both methods and contents.

The widespread inadequacy of Italian science teachers, especially (but not only) on the pedagogical side, requires urgent interventions for what concerns in-service training. It is emphasized the opinion that, however, the solution of in-service training cannot be disconnected from that of pre-service training which, on the contrary, has, so far, been widely disregarded.

It is pointed out the need that University is given a primary role, planning teacher training courses leading to specific teaching-oriented degrees and developing educational researches in all disciplinary fields.

In the writers' opinion, the in-service science teacher training should not anyway be restricted to a « general » pedagogical formation, devolved to Departments of Psychology and Pedagogy belonging to Faculties of Humanities, but must be strictly connected to each disciplinary field and, therefore, brought inside the Faculties and/or Departments of Sciences.

For what concerns particularly the Earth Sciences teaching, an outlook to the present state shows how peculiar the situation is for both the teachers and the subject itself.

Teachers who acquired an academic degree including some Earth Sciences are below the 20 % in the Middle School and do not exceed the 30 % in the Secondary School. So the

\* Istituto di Petrografia e \*\* Istituto di Mineralogia dell'Università di Genova - Gruppo di Ricerca e Sperimentazione Didattica di Scienze della Terra. \*\*\* Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. e del M.P.I.

in-service training needed for these teachers must be characterized by strong disciplinary basis which actually makes such training more similar to a pre-service one.

The subject, on its turn, needs a re-definition of its role within the science curriculum with a very special concern to the problems of relationships between Geography and Earth Sciences, and between Earth Sciences and other experimental Sciences.

This cannot be done without a previous promotion which should point out, in addition to the cultural value, the social role of geological disciplines.

The need for specific educational training in the field of Earth Sciences for the different age-levels (« generalists » versus « specialists ») is finally considered, also in connection with the problem of possible changes in University curricula.

## 1. - Aspetti generali del problema

### 1.1. PREMESSA

Il problema dell'istruzione a tutti i livelli ha ormai assunto, tra quelli che sono venuti emergendo nella società italiana in questi ultimi anni, una rilevanza ed una impellenza tali da rendere non più dilazionabili organici interventi sull'intero apparato educativo.

La consapevolezza, ormai ampiamente acquisita, delle molteplici e dirette interazioni esistenti tra il processo educativo ed il complesso delle realtà socio-economiche del Paese, fornisce la motivazione fondamentale per la richiesta generalizzata che tali interventi modifichino *in modo sostanziale* l'attuale sistema scolastico dal punto di vista didattico-pedagogico, strutturale e culturale.

Nodi quali i rapporti cultura-professionalità, mondo della scuola-mondo del lavoro, educazione iniziale-formazione permanente, richiedono infatti analisi adeguate e soluzioni in grado di ristabilire, tra i diversi ambiti, equilibrati rapporti di reciproca funzionalità.

Nel contesto di questa problematica, ampia ed articolata, ha inevitabilmente acquisito priorità operativa l'esigenza di una ridefinizione del « che cosa » e del « come » insegnare. Ciò è risultato conseguente al diffondersi della consapevolezza che:

- è necessario tenere in debito conto il peso che assumono all'interno della scuola (e tanto più all'interno di una scuola di massa) le differenti realtà psicologiche e socio-culturali di base;
- è opportuno adottare metodi che conferiscano al discente una posizione centrale, privilegiando l'apprendimento rispetto all'insegnamento nel contesto del rapporto educativo e gli consentano quindi una conquista del sapere motivata ed attiva;
- esiste l'esigenza di fornire al discente non conoscenze volte ad una astratta « cultura », bensì strumenti e capacità per un dominio critico e consapevole del reale.

Come conseguenza di questi presupposti è emersa quindi l'esigenza di una ristrutturazione radicale e globale dell'intero processo insegnamento-apprendimento

che, in particolare, rifiuti la convinzione (tuttora, purtroppo, largamente condivisa) che vi sia equivalenza tra « sapere » e « sapere insegnare », ossia che il problema dell'insegnamento sia essenzialmente un problema di contenuti. Si è infatti particolarmente evidenziato come la professionalità del docente, quand'anche impostata in maniera soddisfacente (e spesso così non è) sul piano disciplinare, non possa prescindere per un suo corretto esercizio dall'apporto di quelle competenze, capacità ed attitudini che solo una consuetudine (operativa!) ampia e sistematica con le Scienze dell'Educazione può fornire.

## 1.2. FORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO DEGLI INSEGNANTI

Quanto precede pone le premesse per comprendere le ragioni per cui nel nostro Paese, oggi come non mai (se pur in misura ancora ampiamente insufficiente) cerchi e trovi spazio il problema della formazione e dell'aggiornamento degli insegnanti.

Il dibattito sviluppatosi su questo tema nelle più diverse sedi, pur costruttivo e fecondo, ha tuttavia messo in luce tendenze che, a nostro avviso, richiedono alcune puntualizzazioni, soprattutto in merito a due aspetti: il rapporto prima formazione-aggiornamento ed il rapporto formazione disciplinare-formazione pedagogica.

Per quanto riguarda il primo aspetto vogliamo far notare come, nell'ambito di tale dibattito, la maggiore attenzione sia stata rivolta all'aspetto « aggiornamento », lasciando relativamente in ombra l'aspetto « formazione iniziale ». Indubbiamente il privilegiare iniziative rivolte agli insegnanti in servizio trova una giustificazione nel fatto che esistono oggi in Italia situazioni contingenti quali:

- l'età media relativamente bassa dei docenti che fa prevedere, per i prossimi anni, un turn-over piuttosto ridotto (1);
- l'introduzione di significative modifiche nei programmi della Scuola Media inferiore e la prevista riforma della Scuola Media Superiore che impongono ed imporranno ai docenti di confrontarsi in tempi brevi con realtà scolastiche profondamente mutate (almeno nelle intenzioni) rispetto alla tradizione, in termini di obiettivi, contenuti e metodi.

Ciononostante, il problema di una eventuale gerarchizzazione tra i due aspetti (in termini di importanza e/o di precedenza) richiede, a nostro avviso, alcune osservazioni.

Innanzitutto è da osservare come alcuni caratteri peculiari del corpo docente italiano (legati sostanzialmente alle modalità di accesso alla carriera e/o a caratteristiche strutturali intrinseche della scuola) richiedono, di fatto, interventi che il termine « aggiornamento », nella sua accezione più ovvia e consueta, non sottintende: infatti, al di là delle capacità acquisite attraverso il quotidiano empirismo individuale (certamente da non sottovalutare), gli aspetti psico-socio-pedagogici del fare scuola debbono sostanzialmente costituire oggetto di « prima formazione »; inoltre le frequenti (e non di rado incredibili) discrepanze rilevabili tra formazione

(1) Nel 1975 solo il 10 % degli insegnanti superava i 55 anni di età.

culturale universitaria e materie insegnate richiedono, anche per gli aspetti disciplinari, forme di «aggiornamento» assolutamente improprie.

In secondo luogo (ma non secondariamente per importanza), la sconnessione tra aggiornamento e prima formazione, che il più delle volte si è di fatto manifestata, può rispecchiare una non corretta prospettiva in merito ai rapporti tra i due aspetti.

A nostro avviso infatti se in realtà esiste una indubbia maggior urgenza, *sul piano operativo*, dei problemi dell'aggiornamento, per i motivi sopra richiamati, è innegabile l'esigenza assoluta, *sul piano culturale*, di contestualità ed integrazione tra l'avvio di iniziative concernenti l'aggiornamento e quello di riforme orientate all'istituzione di canali *specifici* per la formazione iniziale. Tale esigenza non può non apparire ovvia se solo si considera l'insostenibile incongruenza (già oggi per certi aspetti presente) che verrebbe a crearsi tra i ruoli di una stessa struttura che, da un lato priva di competenze specificamente elaborate nei confronti della prima formazione, «inventa» poi tali competenze, in quanto sede di aggiornamento, al di fuori di un valido contesto culturale e professionale ed in assenza di qualsiasi ipotesi e modello. Ciò apparirebbe tanto più insensato anche, e soprattutto, alla luce del peculiare significato, prima evidenziato, che il termine «aggiornamento» viene comunque ad assumere nell'attuale realtà del nostro sistema educativo.

Anche l'aspetto relativo al rapporto formazione disciplinare/formazione pedagogica necessita, a nostro parere, di ulteriori e più profonde meditazioni.

La tendenza fino ad oggi spesso emersa, che privilegia, nell'aggiornamento, gli aspetti specifici delle Scienze dell'Educazione (di per sé certamente non negativa) sembra possa di fatto esprimere e prefigurare un'impostazione pedagogistica fine a se stessa, inevitabilmente destinata a creare un inopinabile gap tra «ciò che» si insegna ed il «come» lo si insegna. In effetti un orientamento tendente ad isolare la formazione pedagogica dall'ambito disciplinare, si manifesta non solo con l'attribuire, nel presente, un ruolo esclusivo (o comunque preminente) alle strutture attualmente sede «istituzionale» di ricerca educativa (Istituti di Psicologia, Pedagogia, Sociologia, ecc. delle Facoltà Umanistiche), ma addirittura con l'ipotizzare, per il futuro, l'istituzione di strutture di formazione pedagogico-didattica, quali i «Dipartimenti di Scienze dell'Educazione», la cui funzione ed il cui rapporto con le strutture disciplinari specifiche appaiono, quanto meno, ambigui.

A nostro avviso sono, per contro, da favorire ipotesi che mirino ad una integrazione, quanto più stretta possibile tra aspetti disciplinari («scientifici») e aspetti didattico-pedagogici («educativi») e prevedano quindi, piuttosto, che competenze e strutture orientate alla ricerca didattica si sviluppino nel contesto di ogni specifico ambito disciplinare («sezioni» didattiche per gruppi di discipline).

### 1.3. LE STRUTTURE PER LA FORMAZIONE E L'AGGIORNAMENTO: IL RUOLO DELL'UNIVERSITÀ E DEGLI ALTRI ORGANISMI

Le esigenze fin qui esposte mostrano chiaramente l'estrema urgenza di provvedere ad una sistematica identificazione (ed alla conseguente attivazione) di agenzie

culturali che, a diversi livelli, con diverse funzioni e con specifiche competenze, si facciano carico, *in modo armonico*, delle pesanti responsabilità connesse alla realizzazione di un *sistema integrato* per la formazione e l'aggiornamento.

Sulla base delle considerazioni precedenti, appare ovvio il ruolo assolutamente preminente che, tra le sopra auspiccate agenzie, esistenti e/o future, deve assumere l'Università per motivi di ordine strutturale, istituzionale e, soprattutto, culturale.

Innanzitutto, poichè l'Università rappresenta la struttura che, di fatto, prepara (sia pur in modo implicito e, come ampiamente verificato, assolutamente improprio) i futuri docenti <sup>(2)</sup> sembra doveroso che venga affidata all'Università stessa la responsabilità di risolvere con coerenza il contrasto tra sbocchi virtuali offerti e sbocchi occupazionali reali.

In secondo luogo la responsabilità di far fronte a quei compiti di preparazione professionale (fino ad ora irresponsabilmente disattesi!) che deriva oggi formalmente all'Università dall'attuale legislazione, ed in misura prevedibilmente maggiore da quella futura <sup>(3)</sup>, impone all'Università stessa di costruire al suo interno (e di rendere disponibili per l'esterno!) strutture e competenze in campo didattico-pedagogico (in *ogni* ambito disciplinare).

Infine (aspetto a nostro avviso ben più rilevante di quelli sopra citati) ciò che impone l'attribuzione all'Università di quella preminenza sopra sostenuta è l'esigenza, di carattere culturale, di non scollegare ciò che attiene alla « trasmissione delle conoscenze » (insegnamento, a tutti i livelli) da ciò che attiene alla « produzione delle conoscenze » (ricerca). Tale esigenza sembra infatti incontestabile se si vuole evitare che:

- l'insegnamento rappresenti (come oggi spesso accade) un processo ripetitivo, inadeguato sul piano metodologico ed, il più delle volte, inevitabilmente sterile sul piano dei contenuti per la forzata separazione dal contesto evolutivo delle conoscenze;
- la « professione » del docente sia, in realtà, priva di professionalità e quindi rappresenti una prestazione d'opera da « intellettuale generico », dequalificata e, ovviamente, demotivata.

Evidenziata la centralità del ruolo dell'Università, sembra ancora importante cercare di definire i rapporti, oggi certamente non chiari, tra tale ruolo e quello di altri organismi preposti alla ricerca educativa e all'aggiornamento, quali, in primo luogo, gli I.R.R.S.A.E.

Quanto sopra esposto implicitamente esclude, secondo noi, la possibilità di portare al di fuori dell'Università quell'attività di ricerca educativa orientata alla *produzione* di ipotesi culturali, che noi riteniamo realizzabile solo attraverso una elabo-

(2) Dal libro bianco 1976: gli insegnanti rappresentano i 2/3 di tutti i laureati occupati.

(3) Si veda, ad esempio, il D.P.R. 419 del 31-5-1974, l'art. 22 della legge di riforma della Scuola Secondaria Superiore approvato dalla Camera nella scorsa legislatura, e ancora l'art. 9 della legge quadro sulla formazione professionale, anch'essa approvata dalla Camera nella scorsa legislatura.

razione strettamente e sistematicamente integrata con i singoli ambiti disciplinari. È per contro evidente come all'Università non possano far capo quei compiti di coordinamento, gestione e diffusione di tali ricerche e di tali ipotesi, compiti che pertanto devono essere attribuiti, come specifici ed *unici* (oltre a quello, ovvio, della eventuale committenza), agli Istituti sopra menzionati, individuando così una non equivoca ripartizione di competenze.

In conclusione si impone la necessità di attuare al più presto:

- strutture *integrate* (Università - I.R.R.S.A.E. - Distretti, ecc.), in grado di rispondere alle esigenze di formazione continuata degli insegnanti in servizio;
- provvedimenti (opportunosamente raccordati al più ampio contesto di una riforma complessiva dell'Università) che realizzino canali qualificati di formazione professionale specificamente rivolti alla formazione iniziale dei docenti futuri.

Per quanto specificamente attiene alle riforme da attuarsi nell'ambito universitario, sembra ancora non inutile sottolineare come (al di là delle ristrutturazioni tecnico-istituzionali) tali riforme non potranno attuarsi in modo serio e corretto se si prescindere da una « degnificazione » (in termini sia culturali che strutturali) della ricerca didattico-pedagogica all'interno di una Università, come quella italiana, che, forse unica tra i Paesi sviluppati (e non!), ha fino ad ora trascurato (quando non disprezzato) questo ambito. A questo proposito può essere significativo prendere in considerazione il ruolo che strutture, quali gli « indirizzi didattici » presenti oggi in alcuni corsi di laurea, hanno fino ad ora rivestito: sia per l'ottica scarsamente professionalizzante che istituzionalmente li caratterizza, sia (e soprattutto) a causa di quel mancato riconoscimento culturale sopra auspicato, essi si sono spesso risolti in ghetti culturali, l'accesso ai quali (per gli studenti e, a volte, perchè no, per i docenti) è stato non di rado conseguente ad una sorta di (auto-)selezione alla rovescia.

Ci pare rimanga infine da osservare come, in ogni caso, l'auspicata connotazione professionalizzante della formazione iniziale all'Università debba trovare valorizzazione, da un lato, nel riconoscimento di privilegi giuridici in ordine al futuro accesso alla carriera, dall'altro in una coerenza, ben più stretta rispetto all'attuale, tra specificità disciplinare del curriculum e specificità disciplinare delle cattedre accessibili. Appare infatti ovvio come, in assenza di tali disegni, la tendenza ad una formazione attraverso canali alternativi non specifici, dotati quindi (in apparenza!) di maggior polivalenza, continuerà a rendere la professione del docente (come già sopra notato) dequalificata e demotivata.

## 2. - Aspetti specifici relativi alle Scienze della Terra

Cercheremo ora di rapportare le considerazioni generali sopra esposte ai problemi specifici dell'insegnamento delle Scienze della Terra.

### 2.1. LA SITUAZIONE

La problematica delle Scienze della Terra, sia a livello di Scuola Media che di Scuola Superiore, è assai complessa e si caratterizza, oltre che per gli aspetti gene-

rali esposti nella prima parte di questa relazione, per alcuni aspetti specifici che vorremmo puntualizzare sinteticamente dal nostro punto di vista.

### 2.1.1. *La competenza disciplinare dei docenti*

A livello di Scuola Media l'accesso alla cattedra di Matematica e Scienze era (e purtroppo, in parte, è ancora) consentito ai possessori di titoli di studio assurdamente disparati. Recenti indagini mostrano, in particolare, che:

- i laureati in Scienze Geologiche rappresentano una percentuale inferiore al 4 %;
- i laureati in Scienze Naturali ammontano a non più del 13 % del totale.

Tra i docenti attualmente in servizio ha dunque acquisito una acculturazione in campo geologico a livello universitario una frazione inferiore ad un quinto.

A livello di Scuola Superiore, anche in assenza di statistiche a noi note, riteniamo, sulla base di valutazioni diverse, di non essere lontani dalla realtà individuando la percentuale complessiva dei laureati dei due corsi sopra menzionati in un intorno del 30 % (4).

È dunque evidente come una maggioranza di insegnanti di Scienze, grandissima nella Scuola Media e comunque grande nella Scuola Superiore, sia totalmente priva di formazione specifica nelle nostre discipline.

### 2.1.2. *Gli ordinamenti e i programmi (presenti e futuri)*

Per quanto riguarda la Scuola Media, l'introduzione delle Scienze della Terra nei programmi, formalmente sancita dai recenti provvedimenti legislativi, lascia di fatto aperti, a nostro avviso, gravi problemi sia per questioni intrinseche ai provvedimenti stessi, sia per il contesto in cui tale innovazione si attua.

Sul piano intrinseco il fatto che nel titolo della cattedra sia messa in evidenza la specificazione disciplinare tra le « scienze sperimentali » (... Scienze Chimiche, Fisiche e Naturali), può indurre ad interpretazioni « separatistiche » che:

- sul piano culturale allontanano una prospettiva di integrazione (e d'altra parte chi ha mai insegnato e, peggio, chi ha mai insegnato ad insegnare « scienze integrate »?);
- sul piano didattico favoriscono inevitabilmente tendenze, già di per sè spontanee, al frazionamento in termini di tempo.

Poichè questa ripartizione non potrà non rispecchiare, grosso modo, il peso relativo delle diverse materie componenti la cattedra, è facile prevedere che lo spazio che potrà essere riservato alle Scienze della Terra rappresenterà *comunque* solo una frazione assai ridotta del monte-ore totale (5).

(4) In realtà si deve temere che la situazione sia anche più sfavorevole, dato il pesante sbilanciamento verso il « biologico » che caratterizza il corso di laurea in Scienze Naturali, con le ovvie implicazioni in termini di formazione culturale e abito mentale.

(5) Si noti che le indicazioni ministeriali prescrivono « una distribuzione equilibrata dei tempi da dedicare *rispettivamente* alla Matematica e alle Scienze sperimentali ». Ammesso dunque che queste si ripartiscono tra loro il tempo in parti più o meno uguali, la frazione riservata a ciascuna è circa  $1/3$  di  $1/2$ ; poichè alle Scienze della Terra si potrà dedicare circa una metà del tempo destinato alle Scienze Naturali, si vede come la frazione di tempo relativo alle nostre discipline si avvicini ad  $1/12$ !

Relativamente a quel contesto sopra ricordato di diffusa impreparazione degli insegnanti, l'effetto di tale innovazione rischia di risultare, di fatto, ulteriormente limitato: appare infatti facilmente profetizzabile che la mancanza di competenze specifiche spingerà (o meglio, continuerà a lasciare), più o meno consapevolmente, le Scienze della Terra in una posizione marginale.

Per quanto attiene alla Scuola Superiore, ai gravi problemi legati alla situazione criticissima di oggi, si aggiungono quelli futuribili connessi alla imminente (!?) riforma.

Nel presente, al di là delle ovvie lamentate carenze di tempo (ma quale disciplina non auspica per sè maggiori spazi?), la crisi delle Scienze della Terra investe aspetti che vanno dall'identificazione del ruolo educativo alla specificazione funzionale per i diversi tipi di scuola; dalla collocazione curriculare rispetto alle altre discipline scientifiche alla stessa definizione, tout court, di che cosa esse siano!

Per il futuro questi nodi tuttora irrisolti (anche perchè in realtà mai affrontati) rischiano di essere «superati» in blocco se procederanno quelle ipotesi di riforma fin qui prospettate nelle quali le Scienze della Terra, inesistenti nell'area comune e cancellate da quelle di indirizzo, sono presenti, al più, nell'area opzionale!

Al di là dei (ben più gravi) risvolti di carattere politico-culturale connessi a tale riforma nel suo complesso, riteniamo che questa emarginazione metta in evidenza come la scarsa reputazione per le nostre discipline nella scuola di oggi si sia, di fatto, già ripercossa sulla ipotizzata scuola futura e come, pertanto, il mancato intervento sulla scuola di oggi rischi di privarci *definitivamente* della possibilità di intervenire su quella di domani.

## 2.2. GLI OBIETTIVI STRATEGICI

Le questioni sopra richiamate delineano con evidenza il sistema di riferimento entro cui inquadrare quegli interventi che le nostre discipline richiedono con urgenza particolarissima.

Due sono, a nostro avviso, gli obiettivi distinti (ma non disgiunti) cui si deve mirare con decisione e tempestività: la disciplina in sè e gli insegnanti.

### 2.2.1. *La disciplina*

Abbiamo già ripetutamente rilevato come oggi le Scienze della Terra godano, all'interno della scuola, di una reputazione che addirittura giunge a mettere in forse la loro appartenenza all'ambito delle Scienze. Prescindendo dalle ragioni culturali e strutturali che storicamente hanno contribuito a determinare tale stato di fatto, sembra non più tollerabile la posizione di confusa marginalità in cui tali discipline sono state fino ad oggi relegate. Non può più essere dilazionata l'esigenza, secondo noi ovvia, di garantire che quegli aspetti formativi e conoscitivi propri delle nostre scienze entrino a far parte (per diritto e per dovere) del patrimonio di ogni cittadino.

Ciò non è certo dettato da una sorta di rivalsa corporativa, ma dalla convinzione che l'importanza educativa della disciplina, oltre che nella pur fondamentale



valenza culturale, trova un'essenziale giustificazione nella rilevanza sociale. In un momento, come quello attuale, in cui la necessità di un corretto rapporto uomo-Terra si pone in tutta la sua evidenza, si deve pretendere che si formi, in merito ai problemi ambientali, un background di conoscenze *integrate*, sulla base delle quali si costruisca la consapevolezza che gli indissolubili nessi tra « biologico » ed « abiologico » non consentono di privilegiare il primo a scapito del secondo (come oggi avviene!).

Appare ovvio (benchè la diffusa indifferenza ne faccia dubitare) come il primo intervento che si impone sia dunque una promozione della disciplina fondata su una sua riqualificazione che, in particolare, ne precisi:

- le valenze formative generali *in quanto Scienza*;
- le valenze formative specifiche;
- la funzione culturale specifica;
- la funzione culturale in rapporto alle altre discipline scientifiche;
- la rilevanza sociale.

L'opportunità che l'educazione geologica raggiunga, attraverso la scuola, strati sempre più vasti di popolazione rende auspicabile, da un lato, che l'insegnamento di tali discipline sia introdotto precocemente (in modo da garantire un'adeguata preparazione già nell'ambito della Scuola dell'obbligo), all'altro, che tale insegnamento si sviluppi, attraverso momenti integrati di progressivo approfondimento, ai livelli scolastici successivi (6).

### 2.2.2. *Gli insegnanti*

Una riqualificazione delle nostre discipline sul piano culturale non potrà peraltro avere alcuna incidenza all'interno della Scuola, presente e futura, qualora non ci si preoccupi di riqualificare gli insegnanti che, oltre a rappresentare il tramite verso i discenti, costituiscono, di fatto, il naturale veicolo di diffusione della cultura nei confronti della società.

Le considerazioni in precedenza sviluppate evidenziano come l'intervento sugli insegnanti, tanto più in una auspicata prospettiva di maggiore spazio e accresciuta importanza per la disciplina, debba necessariamente essere contestuale a quello rivolto alla disciplina stessa, se non si vuole riprodurre ancora una volta quella sterile contraddizione tra Scuola (e/o programmi, e/o discipline) nuovi e insegnanti « vecchi » (7).

## 2.3. GLI INTERVENTI OPERATIVI - RUOLO DELL'UNIVERSITÀ

La situazione fin qui delineata per ciò che attiene alle nostre discipline mette

(6) Per quanto attiene in particolare alle ipotesi per la futura Scuola Secondaria Superiore, sarà quindi indispensabile adoperarsi affinché lo spazio riservato alle nostre discipline vada a collocarsi per la massima parte nella fascia iniziale e nell'area comune degli anni successivi.

(7) È appena il caso di evidenziare il ruolo che la scarsa preparazione e la scarsa consapevolezza di gran parte dei docenti ebbero (e tuttora hanno) nel limitato successo reale di una riforma, quale quella della Scuola Media, che sul piano dei principi, Paesi esteri avanzati ci invidiano.

in evidenza come sia giunto, per il mondo accademico, il momento di rendersi conto che l'essere « depositario della cultura », se rappresenta un privilegio (così spesso rivendicato), comporta, d'altra parte, l'obbligo di rendere tale cultura disponibile, in una prospettiva di « servizio » che oggi deve essere riconosciuta come preminente sul piano sociale. L'aver individuato nella problematica sopra evidenziata la centralità degli aspetti culturali, rende infatti conseguente, anche per le nostre discipline, la centralità che assume, sul piano delle responsabilità (anche operative) l'Università, che, va ribadito, della cultura è sede privilegiata di produzione.

### 2.3.1. *Interventi nei confronti della disciplina*

Per promuovere e gestire la sopra auspicata riqualificazione delle Scienze della Terra nella Scuola (e quindi nella Società), è evidente come l'unica prospettiva corretta sia quella che implica l'attuazione almeno contestuale (data l'impossibilità di una realizzazione preventiva) di un supporto all'interno dell'Università basato su una attività organica e diffusa di ricerca educativa e sperimentazione didattica. In particolare questa attività dovrà, secondo noi, essere indirizzata:

- alla riflessione epistemologica sulle Scienze della Terra;
- all'approfondimento critico della loro struttura e della loro metodologia;
- all'analisi sistematica delle diverse discipline per quanto si riferisce agli aspetti pedagogici e didattici;
- allo studio sistematico dei modelli pedagogico-didattici stranieri;
- all'elaborazione di ipotesi di progetti curriculari originali;
- alla raccolta « scientifica » di materiali didattici (biblio-icone-cartografici, modelli, campioni, strumenti) per giungere alla costituzione di « centri di risorse »;
- alla produzione di ipotesi di nuovi sussidi didattici.

Richiamando quanto già affermato nella prima parte, ribadiamo come attività di questo tipo siano virtualmente irrealizzabili se non interverrà, nell'ambito delle nostre discipline quella già auspicata modifica dell'atteggiamento oggi manifestato nei confronti della ricerca educativa, atteggiamento che, oltre ad isolare il nostro Paese in una posizione arretrata e provinciale, ha finora impedito che si provvedesse in modo adeguato alle indispensabili strutture materiali e giuridiche.

### 2.3.2. *Interventi nei confronti dei docenti in servizio: aggiornamento*

La situazione relativa alla preparazione culturale dei docenti e la stretta connessione, sopra evidenziata, tra questo aspetto e gli obiettivi di riqualificazione della disciplina, mettono in luce come il problema « aggiornamento » acquisti, per le Scienze della Terra, caratteri suoi propri in termini di connotazione, estensione ed urgenza.

In effetti:

- l'evidenza già emersa che gli attuali docenti sono in gran parte privi, se non di conoscenze, certamente di conoscenze « strutturate » (ossia di formazione), implica che le iniziative di « aggiornamento » nel nostro campo si configurino, di fatto, come una « prima formazione in servizio » e pertanto debbano privi-

legiare non tanto gli aspetti « moderni » delle discipline, quanto piuttosto gli aspetti metodologici e strutturali di base;

- il numero elevato di docenti da qualificare impone poi (più che per altre discipline) la necessità di individuare metodi e strumenti di aggiornamento ad alta « efficienza » e/o facilmente riproducibili;
- infine, la delicata situazione di avvio in cui si trovano le Scienze della Terra nella Scuola Media ed il ruolo che si vuol fare assumere alle nostre discipline nell'attuale e nella futura Scuola Superiore, richiedono interventi che, per non risultare del tutto improduttivi, devono essere assolutamente tempestivi.

È appena il caso di rilevare come l'impossibilità di costruire corretti modelli di aggiornamento al di fuori di un adeguato contesto culturale imponga, come requisito essenziale, che anche relativamente a questo aspetto, si sviluppi un'attività di ricerca didattica ampia ed approfondita, orientata in particolare a favorire la ricostruzione di quegli irrinunciabili rapporti di interazione tra Scuola e Università che appaiono oggi così compromessi. Le iniziative che l'Università deve assumere nei confronti dell'aggiornamento devono quindi essere, per le nostre discipline, particolarmente mature e responsabili.

### 2.3.3. *Interventi nei confronti dei docenti futuri: la prima formazione*

Coerentemente con le considerazioni sviluppate nel capitolo I, riteniamo che, una volta posto l'accento su quegli interventi che per le Scienze della Terra appaiono, di fatto, più urgenti, non si possa evitare di analizzare, contestualmente, il problema della formazione iniziale dei docenti delle nostre discipline.

Fino ad oggi tale problema (e, più in generale, quello della formazione dei docenti di Scienze) è stato in larga misura identificato (quando preso in considerazione!) con i problemi del corso di laurea in Scienze Naturali. Il fatto che l'insegnamento rappresenti lo sbocco professionale prevalente per i laureati qualificatisi (per così dire!) attraverso tale corso, giustifica senza dubbio questo parallelismo, il quale, per altro, ha finito per far considerare in termini eccessivamente riduttivi un problema che è in realtà assai più vasto e articolato, data la molteplicità dei fattori che vi intervengono.

Il primo compito cui l'Università è chiamata (preventivamente rispetto a qualsiasi intervento operativo) sarà quello di contribuire a definire « chi deve insegnare che cosa », problema che, per le nostre discipline, appare particolarmente complesso sia nell'ambito della Scuola Media, sia in quello dell'attuale Scuola Superiore, sia, tanto più, in quello della Scuola Superiore di domani.

Relativamente alla Scuola Media le ipotesi per la formazione iniziale dei docenti saranno da prospettare in termini assai diversi a seconda del tipo di soluzione che si vorrà individuare per i problemi attualmente connessi alla cattedra di « Matematica e Scienze ». Da questo punto di vista, sono almeno due, a nostro avviso, gli aspetti con i quali ci si deve confrontare tempestivamente:

- la scontata irreversibilità della (positiva) aggregazione delle scienze sperimentali;
- la persistente problematicità dei nessi tra matematica e scienze sperimentali.

Relativamente a questo secondo aspetto appare del tutto ovvio come l'attribuzione o meno dei due ambiti disciplinari allo stesso insegnante renda necessarie ipotesi di formazione iniziale assai diverse <sup>(8)</sup>. Ma anche prescindendone, appare comunque assolutamente ineludibile l'esigenza di formare un docente che:

- sia dotato di una preparazione in campo psico-pedagogico e didattico specificamente adeguata alla fascia di età cui si rivolge;
- abbia acquisito, e sia in grado di trasmettere, una cultura scientifica che, superando la pura giustapposizione multidisciplinare, si orienti verso una prospettiva di « scienze integrate ».

Ciò che emerge con chiarezza da quanto sopra esposto è la necessità di individuare, comunque, per gli insegnanti di Scuola Media, curricula di formazione specifici ed in questo contesto risulta evidente il ruolo che può assumere il corso di laurea in Scienze Naturali qualora lo si identifichi *esplicitamente* come canale privilegiato per la formazione di docenti « interdisciplinari », e lo si ristrutturi conseguentemente sulla base di una impostazione in chiave professionalizzante. È appena il caso di far rilevare l'assoluta necessità che, nell'ambito del curriculum universitario sopra ipotizzato, le Scienze della Terra trovino spazi e dignità adeguati al contesto delle problematiche fin qui sviluppate. È tra l'altro ovvio, infatti, come ciò rappresenti l'indispensabile premessa affinché il futuro insegnante sia in grado di « riempire » in modo culturalmente significativo quegli spazi riservati alle nostre discipline, i quali, per la loro già evidenziata esiguità, richiedono una gestione particolarmente attenta e consapevole.

Relativamente alla Scuola Superiore, la problematica della formazione dei docenti di Scienze, ed in particolare di Scienze della Terra, appare anche più articolata sia nel contesto della scuola di oggi, sia in riferimento alla scuola prevista per il futuro.

Nella situazione attuale il problema della qualificazione degli insegnanti, per quanto attiene alle Scienze della Terra, è (o sarebbe stato?) collegato sostanzialmente alla (mancata) definizione del ruolo da attribuirsi a tali discipline nei diversi contesti scolastici: in effetti l'esistenza, confusa e spesso implicita, di funzioni culturali « generali », culturali « orientative », professionali, rende (o avrebbe reso?) probabilmente necessari canali di formazione almeno in parte differenziati, secondo strutture ancora tutte da definire.

Nella futura Scuola Superiore, la proiezione dei problemi fin qui avanzati prospetta una situazione ancora più complessa: da un lato rimane infatti aperta la definizione (come già nel presente) del ruolo (o dei ruoli) che alle Scienze della

---

(8) Al di là del fatto che la scelta dell'una o dell'altra ipotesi non appare nè ovvia nè scontata, non sembra inutile far rilevare che l'alternativa cattedra unica-cattedre divise non rappresenta comunque l'unica ipotesi praticabile: infatti se si fosse disposti (coraggiosamente!) ad introdurre qualche sostanziale innovazione sul piano strutturale, potrebbe farsi strada, ad esempio, un'ipotesi di cattedra unica, orientata in modo strettamente interdisciplinare, ma gestita contemporaneamente da due docenti, secondo quelle forme di team-teaching già sperimentate in altri Paesi.

Terra si vorranno far assumere; dall'altro si aprono gli ulteriori, intricati, problemi relativi alla definizione dei rapporti tra biennio e triennio nonché dei rapporti tra area comune e aree di indirizzo.

In relazione a ciò appare dunque evidente come la definizione della figura professionale del futuro docente « responsabile » delle Scienze della Terra richieda ben precise specificazioni. In effetti, se nell'ambito della fascia iniziale e/o dell'area comune, l'insegnamento delle Scienze della Terra può essere prefigurato in termini interdisciplinari (facendo così convergere i relativi problemi di formazione verso quelli propri della Scuola Media), è scontato che, in aree di indirizzo, e tanto più in ambiti ove queste assumessero una connotazione professionalizzante, le Scienze della Terra dovranno avere una individuazione disciplinare che non può non riflettersi in una diversa preparazione dei docenti. Da quanto esposto emerge, tra l'altro, l'evidenza che la diversa specificità disciplinare connessa (nel presente e nel futuro) alle diverse funzioni e/o ambiti prima individuati, prefigura gradi di approfondimento e quindi di « specializzazione » diversi, tali da coinvolgere, nel problema della formazione degli insegnanti di Scuola Superiore, accanto al corso di laurea in Scienze Naturali anche quello (oggi certo non adeguato) in Scienze Geologiche.

Un ultimo aspetto che, a nostro avviso, dovrà pregiudizialmente essere affrontato a monte di ogni ipotesi di formazione relativa alle nostre discipline, riguarda il sistema di raggruppamento delle materie che oggi caratterizza, assurdamente, certe cattedre. Si pone quindi, e con urgenza, la necessità che, anche da parte dell'Università, emergano istanze per una radicale ristrutturazione degli accorpamenti disciplinari che veda, da un lato, la drastica riduzione del numero di discipline insegnabili (1, 2?) e, dall'altro, una maggior coerenza culturale negli eventuali abbinamenti (°).

#### BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION (1979) - *Alternative for Science Education*. ASE, Hatfield.  
 ASSOCIATION OF GEOSCIENTISTS FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT (COORAY G. Ed) (1978) - *New directions of geosciences education in developing countries*. Geol. Dept. Memorial University, St. Johns', Newfoundland.  
 BASSETT A. D. (1971) - *Geology in Education today*. Geology, 3.  
 BEZZI A. (1976) - *Contributo alla discussione sulla ristrutturazione della laurea in Scienze Naturali*. Non pubbl.

(°) È per altro importante rilevare come una corretta prospettiva di abbinamenti (fissi o, peggio, « liberi ») esiga di fatto modalità di formazione che, per essere attuate, potrebbero richiedere modifiche sostanziali nella struttura stessa degli ordinamenti universitari. Si renderebbero infatti, a nostro avviso, auspicabili non già canali di formazione rigidi, distinti per singoli abbinamenti prefissati, bensì strutture flessibili di tipo modulare, sull'esempio di quanto oggi ampiamente realizzato all'Estero. Una tale struttura modulare potrebbe anzi, secondo noi, estendersi all'intero sistema universitario.

- BEZZI A., MASSA B., PEDEMONTE G.M. e PENCO A.M. (1979) - *Sperimentazione didattica e aggiornamento nel campo delle Scienze della Terra*. In Atti del 1° Conv. Insegn. Sci. Nat. (in corso di stampa).
- BORGHİ L. (1976) - *Formazione e aggiornamento degli insegnanti in Francia, Gran Bretagna, Repubblica Federale Tedesca, Stati Uniti d'America e Unione Sovietica*. In Atti del Conv. sul tema « Le Scienze nella Scuola e il ruolo dell'Università » (Salice Terme, 1, 2, 3 maggio 1975). Scuola e Città, 5-6.
- EMILIANI ZAULI F. (1977) - *L'insegnamento delle Scienze della Terra nelle Scuole Secondarie Superiori*. In Atti del 3° Conv. sull'insegnamento della Matematica, Bologna, Ed. U.M.I.
- MORO W. (1979) - *Il contributo dell'Università: iniziative in atto, compiti da assumere*. In Atti del 1° Conv. Naz. C.I.D.I. su « L'aggiornamento dei docenti: perchè, quando, su cosa, come? », Roma, 2, 3, 4 marzo 1979.
- NEVILLE GEORGE T., BASSETT D. A., BRANSON J. M., BRAY A. e ROBERTS R. H. (1967) - *Geology in primary and secondary modern Schools*. Proc. Soc. London, 1638.
- OGDEN W. R. e ROY R. H. (1978) - *Secondary School Earth Science Teaching 1918-1972. Objectives as stated in periodical literature*. JI. Geol. Educn., 26/III.
- ORLANDINI E. (1978) - *L'aggiornamento degli insegnanti del quadro delle nuove strutture scolastiche*. In Atti del Conv. COASSI sul tema « I Distretti scolastici e gli Istituti regionali » (Montecatini Terme, 17, 18, 19 giugno 1978).
- PUCCI C. (1978) - *Il ruolo delle Facoltà scientifiche delle Università, problemi di carattere culturale nell'aggiornamento degli Insegnanti*. In Atti del Conv. COASSI sul tema « I Distretti scolastici e gli Istituti regionali » (Montecatini Terme, 17, 18, 19 giugno 1978).
- SCHOOLS COUNCIL WORKING PAPER 58 (1977) - *Geology in the School curriculum*. Evans/Methuen Educational, London.
- STANDING CONFERENCE OF EUROPEAN MINISTERS OF EDUCATION (1979) - *Resolution adopted by the ad hoc Conference on Society and the study of Science, Mathematics and Technology*. Eur. JI. Sci. Educn., 1/III.