

# Gli argomenti mineralogico-petrografici nei libri di testo per la scuola media superiore

A quindici anni dalla istituzione della Scuola Media Statale (Legge 31-12-1962 n. 1859; «orari e programmi», D.M. 24-4-1963) l'introduzione delle discipline scientifiche nella scuola dell'obbligo viene riconosciuta come uno dei fatti più positivi della riforma. Nei ritocchi introdotti dall'approvazione della legge n. 348 (16-6-1977) consideriamo quindi con estremo favore l'intendimento di potenziare l'insegnamento scientifico-tecnico, che trova effettivo riscontro nella Circolare n. 215 (20-8-1977), in un ampliamento, seppure modesto, dell'orario settimanale riservato alle discipline scientifiche nelle prime due classi. Ci lascia perplessi invece il cambiamento di denominazione dell'insegnamento (da «Matematica - Osservazioni ed elementi di Scienze Naturali» in «Scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali»): da un lato infatti l'indicazione specifica dei singoli settori può dare agli Insegnanti giustificazioni per rinunciare a tentativi di insegnamento integrato a cui non sono stati preparati ed a cui, per consuetudini precedenti, sono poco inclini; d'altro lato la scomparsa del termine «osservazioni» può indurli a privilegiare ulteriormente il metodo dell'informazione rispetto al metodo sperimentale, che richiede maggior sforzo ed impiego di tempo.

Con l'approvazione della legge n. 348 si sono riaccese le discussioni sulla opportunità o meno di assegnare ad un unico docente l'insegnamen-

to di matematica e scienze e sui relativi problemi di preparazione e riqualificazione degli insegnanti. Varrebbe forse la pena di riconsiderare a questo proposito le proposte operative avanzate da varie Facoltà di Scienze Italiane, particolarmente in relazione alla Legge istitutiva della Università di Calabria (n. 442 del 12-3-1968; Decr. 25-7-1970, abr. 2-2-1971), tuttora giacenti presso gli organismi competenti.

Prescindendo comunque da queste difficoltà, le premesse ai programmi di osservazioni scientifiche appaiono tuttora valide nell'insistere sull'opportunità di «stimolare ed educare gli alunni alla osservazione consapevole, alla sperimentazione, alla riflessione su fatti e fenomeni» senza eccessive preoccupazioni sul numero delle osservazioni e tanto meno sulla vastità e l'articolazione delle conoscenze trasmesse, puntando invece sull'acquisizione di un metodo che permetta di ampliare la formazione culturale in modo critico e autonomo e di acquisire una visione unitaria e sistematica dei fenomeni naturali.

Appare coerente a tali principi e teoricamente ineccepibile la decisione di rinunciare ad indicazioni particolareggiate di contenuti. In pratica però l'intendimento di lasciare il più ampio spazio alle attitudini ed agli interessi degli insegnanti e degli allievi spesso si vanifica nel delegare la responsabilità della scelta dei contenuti agli autori dei libri di testo.

Senza addentrarci nel problema assai complesso dell'opportunità o meno di adottare un libro di testo, ci limiteremo qui a riferire alcuni risultati di un'indagine svolta nel 1971 da una Commissione dell'Università di Parma, incaricata appunto di studiare i problemi riguardanti l'eventuale istituzione di un corso di laurea abilitante all'insegnamento di «matematica» e «osservazioni ed elementi di scienze naturali». Tale indagine fu svolta mediante un questionario inviato agli Insegnanti di matematica e osservazioni scientifiche di tutte le Scuole delle provincie di Parma e Cremona: dei 132 Insegnanti che restituirono il questionario compilato, 100 (corrispondenti al 76%), rispondendo ad una domanda specifica del questionario, si dichiararono favorevoli all'uso del solo testo in adozione per tutta la classe; in riferimento ad un'altra domanda, 17 (13%) ammettevano di scegliere gli argomenti soltanto in base al testo, mentre 37 (28%) identificavano nel testo uno dei fattori determinanti per la scelta degli argomenti; va notato però che i 132 insegnanti, per il fatto stesso di aver risposto spontaneamente al questionario, piuttosto ampio ed articolato, rappresentavano un campione selezionato di persone particolarmente sensibili ai problemi della scuola.

Da quanto precede, risulta evidente l'influenza notevole, talvolta determinante, del libro di testo sul complesso del processo educativo, anche in campo scientifico, e la conseguente responsabilità non sempre consapevole degli Autori ed Editori.

Una completa revisione critica dei testi di Osservazioni Scientifiche disponibili attualmente sul mercato italiano richiederebbe l'impegno congiunto di pedagogisti, psicologici, sociologi, esperti dei singoli settori scientifici e soprattutto insegnanti che abbiano acquisito, in una molteplicità di situazioni ambientali, geografiche, economiche e sociali diverse, conoscenza dei reali problemi della scuola e consapevolezza della loro rapida evoluzione.

In un piano di lavoro critico di questo tipo gli esperti dei singoli settori scientifici, oltre a controllare che, nel tentativo di agevolare e rendere gradevole la trasmissione delle conoscenze non si sia incorso in errori concettuali, incongruenze e difetti di rigore scientifico, potrebbero verificare, anche attraverso un confronto delle metodologie e dei linguaggi specifici delle singole discipline, l'effettivo raggiungimento dell'obiettivo, che quasi tutti gli Autori si propongono, di presentare una «visione unitaria ed armonica della natura».

Proprio con lo scopo di stimolare una sempre più ampia collaborazione in questo senso, e particolarmente in un momento in cui la revisione anche soltanto parziale degli «orari e programmi» potrà probabilmente implicare un rinnovamento dei libri di testo, riteniamo opportuno riferire sulla nostra attività di lettura critica di argomenti mineralogico-cristallografici e petrografici di testi per la Scuola Media, in parte svolta, ad iniziare dall'anno accademico 1968-69, nell'ambito delle esercitazioni di didattica tenuta a complemento del corso di Mineralogia per

Naturalisti presso l'Università di Parma.

Non c'è dubbio che il settore delle Scienze della Terra appare notevolmente trascurato, rispetto agli altri, in tutti i testi attualmente reperibili: spesso soltanto poche pagine, mai più del 5% del testo completo.

Ciò appare in contrasto con il fatto che recentemente, anche in Italia, l'interesse per le Scienze della Terra si è ampliato a causa del rilievo dato dalla stampa, ed in particolare dalle riviste di divulgazione scientifica, agli eventi geologici che continuano a verificarsi, con disastrose conseguenze economiche e sociali, anche nel nostro Paese. (Terremoti, frane, allagamenti, ecc...) ed ai problemi dell'approvvigionamento idrico e di materie prime e della utilizzazione di energia geotermica.

Il tema più frequentemente trattato nei libri di testo è «la crosta terrestre», nella maggior parte dei casi, però, considerata in un contesto a sè stante e non nella sua fondamentale funzione di supporto fisico alle attività antropiche. Particolare risalto viene dato soltanto allo studio delle rocce, dei minerali e dei fossili. Dai minerali, rilevato che essi si trovano quasi sempre allo stato cristallino, si prende spunto per accennare allo studio dei cristalli e, talvolta, per introdurre concetti riguardanti la struttura della materia. In alcuni casi invece la trattazione sui minerali viene introdotta come complemento ad argomenti di chimica inorganica, in riferimento ai singoli elementi che da essi si possono ottenere, ma sempre in un contesto riduttivo, perdendo l'occasione di un inquadramento più generale nell'ambito del problema del reperimento delle materie prime e della necessità di una loro utilizzazione consapevole.

Soltanto in pochi testi si trovano accenni all'origine della Terra, alle interazioni Terra-Cosmo, alle ipotesi sulla costituzione dell'interno del globo terrestre. Altro punto che potrebbe fornire ottime occasioni di collegamenti interdisciplinari e che non trova riscontro sui testi riguarda la Terra intesa come sistema in continua evoluzione (apprezzamento della scala del tempo geologico, individuazione del presente come naturale conseguenza del passato e come base di previsione del futuro, riferimento al concetto di conservazione dell'energia, ecc...); di questi spunti ci si limita a cogliere soltanto quello, già molto più limitato tempo, riguardante i fossili. Quasi mai vengono considerati i fenomeni di evoluzione della superficie terrestre che, come si è già detto, presentano talvolta una così drammatica incidenza sulla realtà economica e sociale e che fra l'altro offrirebbero spunti di applicazioni realmente concrete di concetti di fisica e di chimica; probabilmente ciò è dovuto al fatto che si ritiene che essi debbano essere inseriti in altri contesti didattici (geografia?).

L'esame critico approfondito è stato ristretto comunque ad un argomento estremamente limitato: quello, di nostra competenza più specifica, riguardante le rocce, i minerali ed i cristalli. Consideriamo infatti che quanto segue possa risultare utile almeno a quegli Insegnanti che non hanno seguito un regolare corso di Mineralogia

durante i loro studi universitari, i quali potrebbero non rilevare alcuni errori concettuali e soprattutto non cogliere l'essenza della distinzione fra roccia e minerale e fra minerale e cristallo.

Per chiarire la distinzione fra minerale e roccia, riteniamo sia opportuno puntare essenzialmente sul concetto di «omogeneità» e «disomogeneità». La crosta terrestre è formata da masse più o meno estese di *rocce*, distinguibili fra loro per aspetto, proprietà fisiche e composizione chimica e riferibili a differenti processi genetici; le rocce non sono mai «sistemi omogenei»: i *minerali* sono i componenti omogenei delle rocce. Alcuni testi, in netto contrasto con questa impostazione, insistono sulla distinzione tra «rocce omogenee» e «rocce disomogenee», distinzione che non ha nessuna particolare rilevanza, nè tanto meno significati genetici specifici. Come tipici esempi di rocce omogenee vengono citati i «marmi»: è vero che alcuni marmi (in particolare quello di Carrara, assai noto in Italia) sembrano perfettamente omogenei: tuttavia, se si fa reagire un pezzetto di marmo con acido cloridrico, resterà inevitabile una sia pur limitato residuo insolubile, ciò che prova che il marmo, pur essendo formato in prevalenza dal minerale «calcite», solubile in HCl, contiene anche altri minerali, pressoché insolubili in HCl (ad es. quarzo) ed è quindi disomogeneo.

Prescindendo dal problema se sia opportuno o meno a questa età fornire definizioni (toccherà agli Psicologi pronunciarsi in merito) riteniamo che queste, se presentate, debbono essere espresse in un linguaggio semplice e chiaro, ma al tempo stesso rigoroso, evitando, soprattutto quando ci si riferisce a fatti e fenomeni naturali, limitazioni troppo rigide. I «minerali» potrebbero essere definiti molto semplicemente «i costituenti omogenei della crosta terrestre» oppure, in modo più articolato, corpi omogenei, di origine naturale (formati senza l'intervento dell'uomo), che fanno parte integrante della crosta terrestre». Conseguentemente le «rocce» potrebbero essere definite «aggregati (o associazioni) di minerali».

Non si può tuttavia prescindere dal fatto che nel linguaggio comune il termine «minerale» viene usato con significati più ampi e meno specifici, ad esempio, come aggettivo, in contrapposizione a «vivente» o «animale» e «vegetale» (il regno minerale). Altro significato dato al termine nel linguaggio della tecnica è quello di «materiale estratto dal sottosuolo per essere utilizzato a scopi industriali».

Dall'esame dei testi è risultato che nella maggior parte di questi sono riportate definizioni: mentre per le rocce tali definizioni risultano accettabili nella maggioranza dei casi, per i minerali esse appaiono quasi sempre o incomplete o, viceversa, eccessivamente limitative, spesso ambigue, talora senza senso; molte volte del resto le definizioni appaiono chiaramente ricalcate da un testo all'altro, con piccole variazioni formali.

Riteniamo opportuno riportare alcuni esempi di definizioni di «minerale» scelti fra i più significativi, con i relativi commenti:

1) «Sostanza chimica naturale»: esistono sostanze chimiche naturali (zuccheri, proteine, alcaloidi, ecc...) che, non facendo parte integrante della crosta terrestre, non possono essere considerati minerali.

2) «Corpo facente parte della crosta terrestre, alla cui formazione non ha contribuito la mano dell'uomo»; è trascurato l'attributo della omogeneità e perciò in questa definizione rientrano anche le rocce.

3) «Composto chimico ben definito che, allo stato solido, ha generalmente un abito cristallino»: manca il riferimento alla superficie terrestre e quindi all'origine naturale; viceversa sembrerebbe escludere dai minerali gli «elementi nativi» (es. rame, oro, diamante, grafite, ecc...); pleonastico il riferimento all'abito cristallino.

4) «Sostanza naturale inorganica avente una composizione chimica ben definita che può essere espressa mediante una formula»; le definizioni simili a queste sono numerose: a parte il fatto che esistono minerali organici (ad es. idrocarburi solidi, omogenei), non ci si limita al concetto di omogeneità, ma si insiste sulla composizione chimica ben definita. Ora ben raramente la composizione chimica dei minerali è ben definita: basti pensare che i «metalli nativi» non sono mai puri, ma sono «leghe» di composizione variabile. La composizione chimica effettiva dei minerali è spesso assai più complessa di quanto risulti dalla formula chimica, che ne costituisce una rappresentazione estremamente idealizzata: ad esempio, dall'analisi chimica di un feldspato potassico (idealmente rappresentato dalla formula  $KAlSi_3O_8$ ), risulteranno presenti quantità tutt'altro che trascurabili di sodio e calcio. In definitiva, la maggior parte dei minerali è riferibile a «soluzioni solide»; ad es. la composizione dei plagioclasti deve essere espressa come somma di percentuali di almeno due «termini puri»:  $NaAlSi_3O_8$  e  $CaAl_2Si_2O_8$  (anche se nella maggior parte dei casi non si può prescindere dalla presenza di una certa percentuale del termine potassico,  $KAlSi_3O_8$ ).

5) «Materia prima per l'industria metallurgica e chimica di un paese»: questa definizione, valida nel linguaggio della tecnica, non è scientificamente corretta, in quanto da un lato risulta restrittiva (soltanto «minerali utili»), dall'altro appare estensiva in quanto comprende anche materiali non omogenei (rocce, ad es. la bauxite).

Sono molto frequenti le definizioni di «roccia» come «aggregato» o «associazione» di minerali, ineccepibile quando si appoggiano ad una corretta definizione di minerale, discutibile in altri casi, come il seguente: «Le rocce sono generalmente aggregati di più sostanze diverse, ciascuna delle quali è un minerale»; «i minerali sono composti da un'unica sostanza». Si rimane in un circolo chiuso e comunque il riferimento alla crosta terrestre ed all'origine naturale non appare sufficientemente ovvio.

Infine alcune definizioni non hanno senso e sembrano scritte con il preciso scopo di confondere le idee: «Composti chimici naturali formati da componenti semplici o minerali»; «Materia

minerale che in gran quantità si trova nel terreno».

Una corretta ed appropriata scelta di esemplificazioni risulta ovviamente molto importante per il chiarimento dei concetti, particolarmente in considerazione dell'età degli Allievi; sarebbe auspicabile che le esemplificazioni fossero riferite a singoli contesti geografici e territoriali, ma di questo criterio non si può ovviamente tener conto nella compilazione dei testi. In alcuni testi le esemplificazioni sono scarse, in altri consistono in lunghi elenchi di nomi e località, che implicano conoscenze approfondite di nomenclature specifiche e non possono stimolare l'interesse degli Allievi.

Purtroppo in alcuni casi le esemplificazioni ribadiscono la confusione insita nelle definizioni: così ad esempio in un testo vengono riportati, come esempi unici di minerali, «agata zonata e quarzo biotitico», in un altro, come esempi di «rocce cristalline a struttura scistosa», «gneiss, quarzo e mica» (gli ultimi due sono in realtà minerali e non rocce!!).

Spesso nelle esemplificazioni si riscontrano errori di classificazione e nomenclatura: ad esempio i termini «vulcaniche» e «plutoniche» (sinonimi rispettivamente di «effusive» ed «intrusive») vengono invece usati con il significato più ampio di «eruttive» (o «magmatiche» o «igne»).

Quasi in tutti i testi vengono elencati i minerali fondamentali dei graniti (quarzo, miche e feldspati): spesso però, anziché il termine di feldspati (perfettamente corretto, mantenendosi su un piano genetico) si usa quello più specifico di «ortoclasio» (feldspato potassico), ignorando i «plagioclasti» (feldspati sodico-calcici) che pure sono sempre presenti nei graniti. Viceversa, in uno dei testi esaminati è completamente ignorato proprio il feldspato potassico («i feldspati sono minerali costituiti da silicio, ossigeno, alluminio, associati a sodio e calcio in *diversa misura*»; val la pena di notare che lo stesso testo definisce i minerali come composti chimici *ben definiti!*).

Infine, per ribadire l'osservazione che in certi casi le esemplificazioni possono creare ulteriori confusioni, riportiamo due frasi, prese da due distinti testi, per le quali ogni commento è superfluo: «I marmi sono ottenuti per fusione, cristallizzazione e solidificazione»; «A causa di altissime temperature, le rocce sedimentarie subiscono una trasformazione chimica, acquistando spesso una struttura cristallina (rocce metamorfiche): sono nati così i graniti, il quarzo, il marmo, l'ardesia... e nelle zone più profonde i diamanti»: notare, fra l'altro, la confusione tra minerali (quarzo e diamante) e rocce (graniti, marmo e ardesia).

Il concetto di cristallo è assai spesso introdotto, nei testi di Osservazioni scientifiche della scuola media, insieme a quello di minerale; in quanto si insiste sul fatto che i minerali si trovano quasi sempre allo stato cristallino. Se questo è incontrovertibile, quasi mai però si mette sufficientemente in risalto l'esistenza di moltissime specie cristalline che non sono minerali in quanto vengono preparate artificialmente o, co-

munque, non fanno parte della crosta terrestre (basti citare lo zucchero). Da ciò sorgono motivi di confusione nella distinzione fra minerali e cristalli. La definizione di cristallo come «corpo solido e omogeneo, anisotropo per alcune proprietà fisiche vettoriali» risulta ovviamente ostica per i ragazzi: viceversa, dall'esame della morfologia poliedrica spesso rilevabile nei cristalli risulta di immediata intuizione il meccanismo di accrescimento dei cristalli e quindi, anche se soltanto in modo implicito, il concetto di anisotropia di accrescimento: se la velocità di accrescimento fosse uguale in tutte le direzioni, i cristalli acquisterebbero forma sferica. Ciò premesso, i ragazzi accettano come plausibile l'attribuzione della causa della morfologia regolare esterno ad una sistemazione tridimensionale ordinata delle particelle costituenti (atomi, ioni, molecole) che rappresenta l'essenza dello stato cristallino. La presentazione di concetti elementari di struttura della materia su basi intuitive mediante l'uso di modelli analogici (affiancamento di sferette) potrebbe risultare agevole ed efficace ad illustrare la sistemazione tridimensionale ordinata delle particelle costituenti (anche indipendentemente dalla loro individuazione in atomi, ioni, e molecole) come l'essenza dello stato cristallino e la morfologia poliedrica dei cristalli come conseguenza della regolarità di struttura. Soltanto in uno dei testi esaminati viene effettuato un tentativo in questo senso, ma l'intento risulta troppo ambizioso e la scelta delle esemplificazioni induce ad incorrere in grossolani errori di interpretazione. Infatti non si può affermare che la discontinuità della materia è dimostrata ipso facto in base alla possibilità di ottenere poliedri per affiancamento di sferette: soltanto in seguito alla scoperta della diffrazione dei raggi X da parte dei cristalli (von Laue, 1912) fu accertata la struttura periodica, omogenea, *discontinua* dei cristalli ed abbandonata la teoria che ne riferiva la struttura ad un affiancamento di poliedri elementari (periodicità omogenea *continua*). Inoltre la scelta degli esempi (cloruro di sodio ed allume) induce a ritenere che le «biglie» utilizzate nel modello (tutte uguali fra loro) corrispondono a *molecole* di tali composti: ad evitare il rischio di un così grossolano errore, sarebbe stato sufficiente scegliere come esempio la struttura di un metallo (ad es. rame o oro) in cui gli atomi costituenti possono essere rappresentati da biglie tutte delle stesse dimensioni.

Ritorniamo comunque al concetto di cristallo, molti testi si limitano ad affermare che i minerali si trovano quasi sempre allo stato cristallino, senza dare chiarimenti circa questo stato di aggregazione della materia; in particolare non viene quasi mai fatto notare che nel linguaggio comune si intende per cristallo un vetro particolare limpido e rifrangente (eventualmente sfaccettato artificialmente) che, essendo amorfo come tutti i vetri, presenta una struttura disordinata, in contrapposizione alla tipica struttura ordinata caratteristica dei cristalli intesi in senso strettamente scientifico (addirittura chiamano «cristalli» i vetri delle finestre, delle auto, ecc...).

Alcune delle definizioni riportate si riferiscono essenzialmente alla morfologia:

«porzione di materia omogenea naturalmente delimitata da facce piane in modo da formare un poliedro» (non riesce immediata la comprensione del «naturalmente», inteso come facce originatesi in un processo naturale e non ottenute mediante opportuna lavorazione).

Spesso si fa riferimento, più o meno chiaro, alla struttura:

«un insieme ben ordinato di atomi» (pittosto ermetico) «una solida porzione di materia, ordinatamente disposta, delimitata da facce piane» (frase scritta in uno stile che fa pensare ad una traduzione da lingua estera e che comunque appare restrittiva, ponendo come attributo essenziale la morfologia esterna, cosicché i granuli di quarzo, a morfologia irregolare, presenti nei graniti non potrebbero essere chiamati cristalli).

«corpo solido nel quale le particelle elementari che lo costituiscono sono disposte nello spazio secondo un ben definito ordine genetico» (definizione sintetica e chiara).

«I cristalli hanno l'aspetto di un solido delimitato da superfici naturali denominate facce. L'aspetto esterno del cristallo ha rispondenza nella struttura interna. Nel cristallo la disposizione degli *atomi* è regolare e perciò governata da precise leggi (reticolo cristallino formato da un insieme di filari, con dei nuclei, i nodi, attorno ai quali le *molecole* si dispongono con armonia e regolarità): il tentativo di chiarimento, infarcito di termini specifici di cui non viene spiegato il significato, non appare riuscito; inoltre non si capisce perché i termini «atomi» e «particelle» siano usati in alternativa, apparentemente in contrapposizione.

Il riferimento dei cristalli ai minerali è spesso così accentuato da indurre ad una identificazione dei due concetti:

«cristallo è un ammasso ordinato di quelle particelle che formano un minerale».

Cristallizzazione: «solidificazione di una *minerale* in una forma geometrica derivante da una ordinaria disposizione interna dei suoi atomi e molecole». (sembra che il fenomeno della cristallizzazione sia esclusivamente da riferire ai minerali).

Non mancano infine definizioni di cristallo puerili o prive di senso:

«agglomerato di tante parti minute più o meno luccicanti»

«I fisici (?) chiamano solidi cristallini queste sostanze che si rompono formando sempre pezzi con facce piane e chiamano cristalli dei pezzi (?) che hanno una forma regolare». Bisogna tener presente che non tutte le specie cristalline mostrano il fenomeno della sfaldatura («si rompono formando *sempre* dei pezzi che hanno una forma regolare»); inoltre la dizione «forma regolare» appare piuttosto generica: e di tutto ciò non si capisce perché si voglia addossare la responsabilità ai soli fisici.

Dalla lettura «critica» dei libri di testo di Osservazioni Scientifiche della Scuola Media Unica emerge una situazione piuttosto allarmante; innanzitutto, a causa del pochissimo spazio che

viene loro concesso, le Scienze della Terra svolgono il ruolo di «cenerentola» del settore scientifico, in contrasto con il contesto culturale attuale che assegna loro un posto sempre più rilevante.

Inoltre, ad un livello più scientifico e particolare, dalla lettura del proprio libro di testo gli allievi, molto spesso, non possono neppure acquisire chiaramente alcuni concetti tra i più elementari, come quelli di roccia, minerale e cristallo; e ciò è tanto più grave in quanto a loro volta gli Insegnanti che non hanno seguito Corsi di Scienze della Terra non sempre sono in grado di effettuare gli opportuni interventi critici. Va rilevato però che, a causa della estrazione specialistica degli Autori dei testi, forse proprio questi argomenti sono i più carenti non solo per ampiezza, ma soprattutto per rigore di trattazione, anche se l'impostazione globale del testo presenta aspetti positivi.

Da ciò emerge comunque l'opportunità che gli Autori e gli Editori si avvalgano della più ampia gamma di competenze specialistiche e che gli esperti delle singole discipline, a loro volta, precedano ad un controllo critico, costruttivo ma coraggiosamente severo.

Rimane chiaro, però, che solo la collaborazione tra gli esperti dei vari settori scientifici, i pedagogisti, gli psicologi e gli insegnanti che vivono concretamente l'esperienza della scuola, può portare ad un effettivo salto di livello della letteratura didattica nel settore scientifico; potrebbe fornire uno stimolo e un contributo positivo per una tale realizzazione l'esame critico dei progetti curriculari condotti o ancora in via di sperimentazione in altri Paesi, la cui diretta introduzione, anche con tentativi di adattamento nel diverso contesto culturale della Scuola Italiana, ci sembra difficilmente attuabile.

Francesco Emiliani Zauli

Istituto di Mineralogia dell'Università di Parma