

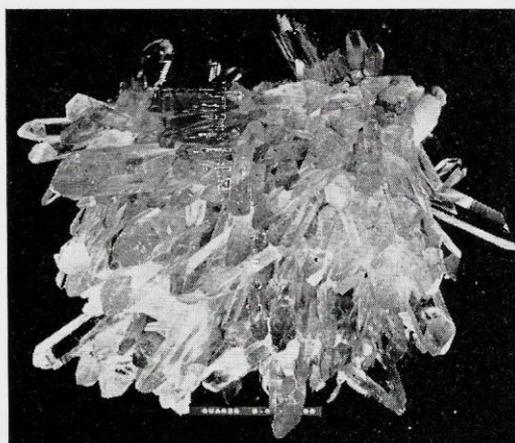
FRANCESCO EMILIANI (\*)

## UNA ESPERIENZA DIDATTICA CON GLI STUDENTI DEL II E III ANNO DI SCIENZE NATURALI

All'inizio dello scorso anno accademico, in occasione dell'incontro preliminare per la discussione del programma del Corso di Mineralogia, si considerò utile dedicare una parte delle esercitazioni all'esame di problemi di didattica della mineralogia e della cristallografia. In questo primo esperimento ci si propose di limitare l'analisi al corso di « osservazioni scientifiche ed elementi di Scienze Naturali » della scuola media unica.

Nelle prime riunioni, in base ad una lettura critica di alcuni testi, si discusse sui criteri di adozione dei testi stessi e sulla scelta e le modalità di trattazione degli argomenti mineralogico-cristallografici.

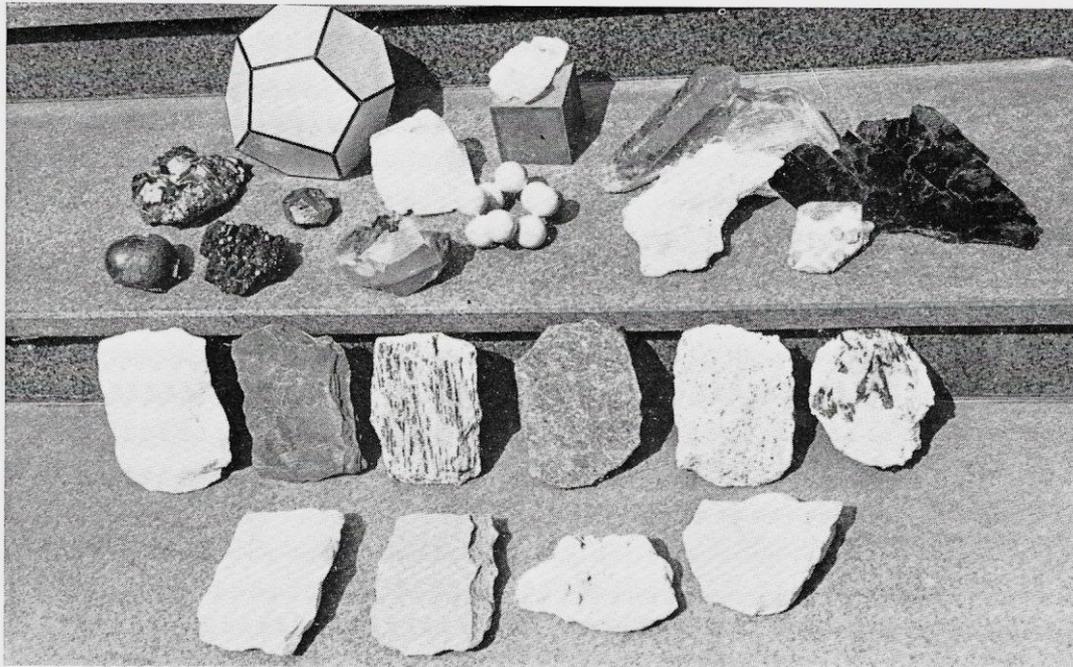
Si ritenne quindi opportuno organizzare un incontro con insegnanti della scuola media unica. Tenuto conto delle differenti problematiche pedagogiche per vari tipi di scuola e delle difficoltà per una unica persona di svolgere con adeguata competenza i due diversi corsi di matematica ed osservazioni scientifiche, l'invito fu rivolto ad insegnanti di scuole statali e non statali, di città e di paesi, con vari tipi di laurea. Tra gli insegnanti risultarono le stesse divergenze di idee riscontrate fra gli studenti. Tutti convennero sull'opportunità di allacciare rapporti fra insegnanti ed istituti universitari con lo scopo di favorire sia la preparazione degli studenti alla loro futura attività didattica, sia il continuo aggiorna-



Associazione di cristalli di quarzo S. Gottardo. (Museo Mineralogico dell'Università di Parma)

mento degli insegnanti. Circa il problema dei testi, alcuni ne rilevarono l'influenza limitativa nella scelta degli argomenti, in contrasto con lo spirito dei programmi ministeriali che offrono all'insegnante la possibilità di svolgere un corso assai personale e libero da schemi prefissati. Se ne riconosceva tuttavia unanimemente la funzione insostituibile anche in relazione alla difficoltà da parte degli studenti della scuola media di prendere appunti durante le lezioni. I pareri rimanevano però equamente suddivisi nell'alternativa fra un testo sintetico, da integrarsi da parte dell'insegnante o con ricerche di gruppo, ed un testo vasto ed ampiamente illustrato, nell'ambito del quale effettuare una scelta di argomenti. Le riserve circa questa seconda possibilità derivavano sia da con-

(\*)Prof. FRANCESCO EMILIANI, Incaricato di Mineralogia nell'Università di Parma.



siderazioni economiche, sia dalla constatazione che, almeno per i minerali, anche le riproduzioni tecnicamente pregevoli ed esteticamente valide possono svisare lo aspetto reale.

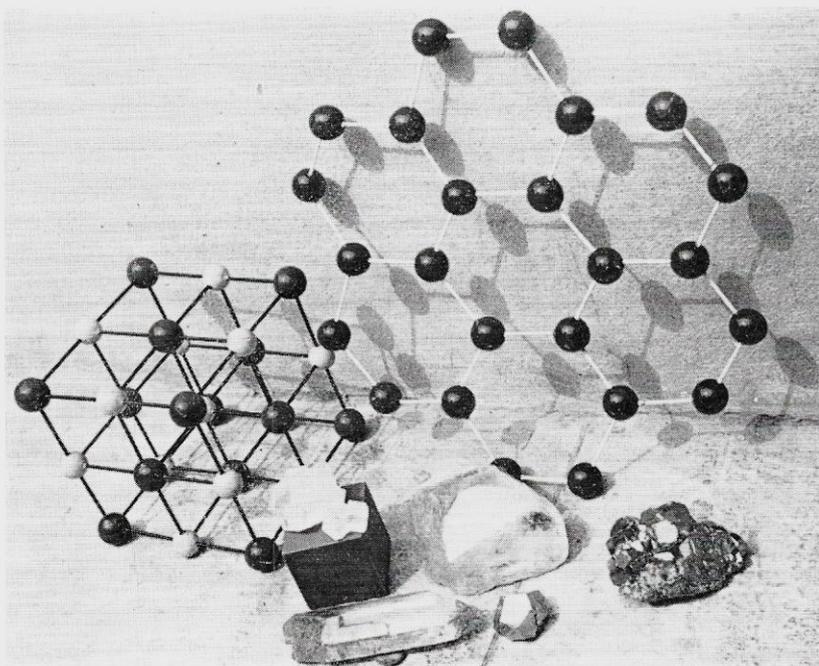
Quanto alla scelta degli argomenti mineralogico-cristallografici, si ritenne, anche in base alle esperienze degli'insegnanti, che l'esame dei campioni di minerali e di rocce, la preparazione di relative collezioni, possibilmente per raccolta diretta durante gite didattiche, la preparazione di cristalli artificiali, possano suscitare l'interesse degli alunni. Questi verrebbero a rendersi conto direttamente della differenza fra minerali, cristalli e rocce, così mal chiarita nella maggioranza dei testi, fino al caso limite della seguente frase, riportata integralmente da un testo: «Nelle rocce cristalline le molecole e gli atomi sono disposti in posizioni esattamente definite che possono essere congiunte con linee ideali formando una figura geometrica caratteristica per ogni tipo di cristallo detta *reticolo cristallino*».

D'altra parte anche l'illustrazione del concetto di simmetria e la individuazione delle relative operazioni negli oggetti di uso comune ed in particolare nei solidi

geometrici potrebbe da un lato stimolare ed esercitare lo spirito di osservazione degli alunni e d'altro lato costituire un addentellato delle «osservazioni scientifiche» con la geometria e la matematica (insiemistica).

Si passò quindi alla fase di esperienza diretta: accettando il cordiale invito di alcuni insegnanti, furono tenute varie lezioni in classi di I e III media sui due temi ritenuti più adatti: «simmetria» e «rocce, minerali e cristalli». Le lezioni, preparate da gruppi di sette, otto universitari, consistettero in una spiegazione preliminare tenuta da un solo studente, seguita da una illustrazione a gruppi del materiale didattico: piastrelle decorate, carte da parato, modelli di cristalli e di strutture cristalline, ecc.... per la ricerca delle ripetizioni simmetriche nella prima lezione, e numerosi campioni di rocce, minerali e cristalli nella seconda. Interessante risultò la verifica dell'apprendimento in base ad alcune relazioni presentate da studenti medii, singolarmente o a gruppi. La distinzione fra rocce, minerali e cristalli risultava quasi sempre chiarita, anche se talvolta la definizione di cristalli era riferita ai minerali o viceversa; in al-

**Reticoli cristallini e cristalli.**



Nella foto a pag. precedente: Parte di materiale didattico per la lezione « Rocce, minerali, cristalli ».

cuni casi la relazione si discostava sensibilmente dalla lezione o almeno vi si trovavano notizie non fornite durante le lezioni, evidentemente ricavate da testi o da enciclopedie. La facilità con cui veniva acquisito il concetto di simmetria, già rilevata durante l'esame diretto del materiale al termine della lezione, veniva pienamente confermata dalle relazioni.

In considerazione dei risultati precedenti, fra cui si è ravvisato in particolare un ottimo spunto di approfondimento di rapporti umani, nella riunione per la discussione del programma 1969-70 con gli studenti del II anno di Scienze Naturali ed alcuni del corso precedente, che hanno illustrato le loro esperienze, si è deciso di ripetere l'esperimento, favorito questo anno dalla possibilità di dare al corso nel suo insieme una impostazione a finalità più specificamente didattiche, essendo esso riservato ai soli naturalisti. Dagli studenti sono state avanzate le proposte di estendere le prove didattiche dirette alle scuole secondarie superiori e di attuare due iniziative collaterali: la compilazione di un elenco il più possibile completo dei testi attualmente reperibili per il corso di « osservazioni scientifiche ed elementi

di scienze naturali » della scuola media unica e la raccolta di dati riguardanti la ripartizione degli insegnanti del suddetto corso fra i vari tipi di laurea. Quest'ultima indagine, condotta con l'appoggio ed il contributo determinante del Provveditorato agli Studi per la provincia di Parma ha dato i risultati riportati in tabella.

È stato inoltre approfondito l'esame critico degli argomenti mineralogico-cristallografici sui testi della scuola media unica, con risultati non troppo confortanti, sia per l'eccessivo appesantimento di nomenclatura e di esemplificazione, sia soprattutto per l'inesattezza delle definizioni e delle classificazioni. Tali constatazioni non ledono naturalmente la validità di alcuni testi nel loro complesso, tanto per l'impostazione quanto per la trattazione degli argomenti. Si è anzi ribadita a questo proposito la difficoltà per gli Autori di avere competenza adeguata nelle singole discipline naturalistiche e l'opportunità di una funzione critica positiva degli istituti universitari in cui i compilatori dei testi, come del resto tutti gli insegnanti, dovrebbero trovare consulenti esperti e disponibili.

Come temi di lezione per le scuole secondarie superiori sono stati scelti « Rocce, minerali e cristalli » e « Classificazione strutturale dei silicati ». Ognuna delle lezioni è stata preparata da gruppi di quattro studenti, di cui uno si assumeva l'incarico dell'esposizione, mentre gli altri si riservavano il compito di illustrare l'abbondante materiale, scelto criticamente nelle collezioni dell'Istituto di Mineralogia. Per il momento, a causa di difficoltà burocratiche, la fase applicativa si è limitata alle prove, tenute di fronte agli altri studenti del corso e seguite da vivaci discussioni critiche; si spera di poter tenere le lezioni in un liceo cittadino all'inizio del prossimo anno scolastico.

Per la scuola media unica un altro gruppo di studenti ha preparato un'illustrazione di numerosi campioni di rocce e minerali, scelti ed ordinati opportunamente,

da effettuarsi nell'Istituto di Mineralogia dopo una breve introduzione esplicativa tenuta da uno degli universitari. Un primo esperimento in tal senso ha dato buoni risultati: i ragazzi di una III media hanno dimostrato vivo interesse chiedendo ulteriori spiegazioni, specialmente sulla struttura dei minerali (appena accennata nell'introduzione proprio allo scopo di evitare difficoltà eccessive).

Si è ritenuto utile riferire sulla nostra esperienza, in realtà molto limitata e particolare, anche in vista di un coordinamento con eventuali iniziative analoghe per altre sedi ed altre materie e per ribadire l'opportunità di promuovere l'inserimento di corsi di didattica delle scienze, di psicologia dell'apprendimento, di pedagogia, ecc., nei piani di studio della Laurea in Scienze Naturali

*Docenti di matematica e osservazioni scientifiche di ruolo e non di ruolo distinti per tipi di laurea delle Scuole Medie Statali e non Statali di Parma e Provincia (\*)*

| Tipi di Laurea                 | Scuole statali | Scuole legalmente riconosciute | Totali        |                |
|--------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------|----------------|
| Matematica e fisica . . . . .  | N. 35          | N. 3                           | N. 38         | 16,4 %         |
| Matematica . . . . .           | » 19           | » 1                            | » 20          | 8,6 %          |
| Scienze matematiche . . . . .  | » 8            | » 0                            | » 8           | 3,5 %          |
| Scienze fisiche . . . . .      | » 2            | » 1                            | » 3           | 1,3 %          |
| Scienze naturali . . . . .     | » 44           | » 6                            | » 50          | 21,6 %         |
| Scienze biologiche . . . . .   | » 41           | » 2                            | » 43          | 18,5 %         |
| Scienze geologiche . . . . .   | » 10           | » 0                            | » 10          | 4,3 %          |
| Farmacia . . . . .             | » 31           | » 0                            | » 31          | 13,4 %         |
| Chimica farmaceutica . . . . . | » 4            | » 0                            | » 4           | 1,7 %          |
| Chimica . . . . .              | » 6            | » 1                            | » 7           | 3,0 %          |
| Economia e Commercio . . . . . | » 12           | » 1                            | » 13          | 5,6 %          |
| Veterinaria . . . . .          | » 4            | » 0                            | » 4           | 1,7 %          |
| Ingegneria civile . . . . .    | » 0            | » 1                            | » 1           | 0,4 %          |
|                                | <u>N. 216</u>  | <u>N. 16</u>                   | <u>N. 232</u> | <u>100,0 %</u> |

(\*) Dati gentilmente forniti dal Provveditorato agli Studi di Parma.

In bozze, si sono ottenuti, con la gentile collaborazione del Provveditorato agli Studi di Mantova, i seguenti dati ricavati dai prospetti scolastici di 55 scuole medie di Mantova e provincia: Laurea in Matematica: n. 23 (11,6 %); in Fisica: n. 1 (0,5 %); in Scienze naturali: n. 21 (10,6 %); in Scienze biologiche: n. 18 (9,0 %); in Scienze geologiche: n. 6 (3,0 %); in Farmacia: n. 47 (23,6 %); in Chimica: n. 14 (7,0 %); in Economia e Commercio: n. 41 (20,6 %); in Veterinaria: n. 9 (4,5 %); in Ingegneria: n. 4 (2,0 %); in Agraria: n. 15 (7,6 %); totale n. 199.