

Introduzione al Congresso di Firenze « Le classificazioni mineralogiche e petrografiche »

CURZIO CIPRIANI

Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Firenze è stata spesso sede di manifestazioni della SIMP. Ricordo il congresso del '52 e tre convegni, nel 1970 dedicato alla genesi dei basalti, nel 1977 imperniato sui minerali e i giacimenti degli skarn, e nel 1980 incentrato sui gas e sublimati vulcanici.

Questa è pertanto la quinta volta, dalla fondazione della Società, che Firenze ospita una riunione sociale. Certamente la posizione geografica e la bellezza della città giocano un ruolo importante in queste scelte, ma voglio sperare che un motivo sia anche il prestigio di questa nostra sede.

Permettetemi di ricordare il mio Maestro Guido Carobbi che organizzò il congresso del '52 e dette il benvenuto proprio in quest'aula magna al convegno del '70 quale suo ultimo atto ufficiale di direttore di Istituto.

Il tema scelto per questo Congresso credo che sia fondamentale in ogni Scienza Naturale, « le classificazioni mineralogiche e petrografiche ». Qualunque disciplina, originatasi dal ceppo comune della Mineralogia, dalla Petrologia alla Geochimica, dalla Giacimentologia alla Vulcanologia alla Cristallografia, non può prescindere dalla conoscenza delle fasi solide naturali (minerali e rocce) che sono al contempo oggetto e soggetto di tutte le Scienze della Terra.

Questa conoscenza può definirsi mineralogica e petrografica sistematiche.

Lo studio sistematico o anche semplicemente descrittivo di un numero non trascurabile di oggetti naturali richiede necessariamente una classificazione che si baserà su alcuni criteri tassonomici.

È quanto è accaduto nella storia delle scienze naturali e quindi anche per i minerali e per le rocce con criteri che sono variati

nelle diverse epoche riflettendo le conoscenze scientifiche del momento.

A titolo di esempio, e solo per la mineralogia per la quale ho una qualche competenza, lasciando ai colleghi petrografi il compito di intervenire in proposito, è interessante seguire, con una rapida esposizione che non vuole certamente pretendere di essere la storia delle classificazioni già tracciata autorevolmente da vari studiosi, le caratteristiche dei minerali usate nel passato come criteri classificativi, caratteristiche che si possono distinguere in « esterne » ed « interne ».

Fra le prime si possono elencare le seguenti:

La *Zona di rinvenimento*: i primi studiosi (da Dioscoride a Plinio fino a Cesalpino) usarono una serie di nomi, *lapis phrygius*, *arabicus*, *indicus*, *lydius*, *judaicus* che furono man mano sostituiti perchè si notò ovviamente che le varie sostanze si possono ritrovare dovunque. Il concetto, peraltro, almeno per la prima segnalazione o per la provenienza tipica, rimane ancor oggi nell'attuale nomenclatura (andalusite, stroncianite, vesuviana, ecc.).

L'*Uso*.

La *Grossezza*.

La *Nobiltà*: forse più chiaramente esprimibile con il concetto di rarità, ma ciò che è nobile per alcuni è ignobile per altri, così Wormius pone la fluorite fra i nobili, ma Schwenkfeldt fra i « lapides rudi », il cristallo di rocca è nobile per Justus ma comune per Forsius.

Odore, sapore, colore e levigatezza: cioè caratteristiche organolettiche che interessano gli organi di senso, odorato, gusto, vista,

tatto. D'altra parte già gli antichi erano coscienti che « *nimum ne crede colori* », anche se sul colore venivano, ad es., divise le gemme. Curioso il concetto di levigatezza, cioè la mancanza di rugosità come indizio di omogeneità di crescita del cristallo.

L'Aspetto esterno.

La Forma cristallina.

Fra i possibili criteri « interni », tutte importanti proprietà, ma poco adatte per una classificazione sono stati considerati i seguenti:

Il Peso specifico.

La Durezza.

La Solubilità.

Il Comportamento al fuoco.

Sono sostanzialmente questi i criteri usati dall'Agricola nel XVI secolo per identificare i minerali da lui elencati nel *De Natura Fossilium*: colore, peso, trasparenza, lustro, sapore, odore, forma, tessitura, durezza, friabilità, levigatezza, solubilità, fusibilità, fragilità, sfaldatura, combustibilità.

Criteri oggettivi che dimostrano la modernità di questo autore così come il rifiuto delle credenze dei Persiani e degli Arabi che attribuivano a certe pietre poteri magici: « Dignità obbliga un uomo di scienza a rigettarli completamente », anche se Agricola continua a credere, con Aristotele, all'esistenza dei « pyrigoni », cioè le mosche che vivrebbero solo nel fuoco dei forni a rame di Cipro o alla perdita delle proprietà della magnetite se toccata da un diamante.

Nel 1771 Johann Gmelin pubblica in tedesco il « *Natursystem des Mineralreiches* » dello svedese Linneo, autore della ben nota nomenclatura binomia nei regni animale e vegetale e che non ebbe altrettanta fortuna nel regno minerale.

Alla fine del XVIII e agli inizi del XIX secolo due sono le tendenze dei mineralisti per le classificazioni: quella *naturalistica* che si basa sulla forma e le caratteristiche « esterne » (colore, durezza, lucentezza ecc.) e quella *chimica*, fondata sulla composizione. Fra gli studiosi del primo gruppo si possono considerare Linneo e Mohs, fra i secondi Cronstedt e Berzelius.

Un criterio misto, più per necessità che per convinzione, fu proposto dal grande Werner ed ebbe grande diffusione. Un criterio

solo naturalistico non era possibile perchè i minerali sono omogenei e non costituiti da tante parti diverse come gli animali e le piante (radici, fusto, foglie, fiori). D'altra parte un criterio chimico era innaturale per le scarse conoscenze, da qui il criterio misto applicato alle circa 300 specie conosciute per quattro grandi classi (minerali terrosi, salini, combustibili e metallici) entro le quali operava il criterio della composizione chimica.

Werner dettò anche i criteri per la nomenclatura, il nome doveva essere « distinguibile, giusto nella sostanza e nella lingua, indicativo, corto e distinto » e derivare dalle località (come avevano fatto gli antichi) e delle persone (come i botanici).

Nel '700 la Mineralogia si dedicava con più attenzione alle caratteristiche esterne dei minerali più che alla loro composizione chimica. Linneo, che considerava come scopo della botanica la morfologia e la classificazione non le ricerche di anatomia e fisiologia, in mineralogia stimolò studi sulla forma cristallina che da una caratteristica trascurabile divenne uno dei principali criteri classificativi. Singolare è l'opinione che i minerali acquistassero una forma cristallina per l'incorporazione di piccoli quantitativi di sali, notoriamente e facilmente ottenibili in cristallini.

Gli studi cristallografici sfociarono nella scoperta della legge della costanza dell'angolo diedro. « Le facce di un cristallo possono variare nelle loro dimensioni relative ma le rispettive inclinazioni sono costanti e invariabili in ogni specie ». In questo enunciato c'è già la definizione di specie che può essere vista come quella comprendente angoli diedri uguali (pur con l'inconveniente dei cristalli cubici che mostrano angoli indipendenti dalla natura della specie) cui si uniscono altre due proprietà, come la durezza e il peso specifico.

Per Romé de l'Isle nei cristalli si possono avere forme cristalline « secondarie » da forme « primitive » (per esempio cubo e ottaedro) che caratterizzano un determinato composto negando così l'esistenza dell'isomorfismo.

Le determinazioni chimiche, approssimate con Romé, diventano più accurate con Haüy.

La legge chimica delle proporzioni definite insieme a quella cristallografica della costanza degli angoli diedri portano all'idea

che gli stessi elementi chimici, combinati nelle stesse proporzioni, mostrano sempre la stessa forma e, reciprocamente lo stesso cristallo comporta la stessa costituzione chimica. Così si giunge facilmente alla definizione « la specie è un insieme di minerali aventi molecole integranti di forma simili e composte dagli stessi elementi misti nelle stesse proporzioni ».

Per Haüy, quindi, la composizione chimica non è una delle caratteristiche della specie, ma, al contrario, la determina.

Sostituiamo alla molecola integrante la « cella elementare » e si ottiene l'attuale definizione. Tuttavia la differenza concettuale permane se si considera che oggi il binomio struttura cristallina-composizione chimica è inscindibile, per Haüy l'una è la conseguenza dell'altra. Isomorfismo e polimorfismo chiariscono poi la differenza.

È comunque interessante l'affermazione di Haüy che « la chimie et la crystallographie, si long-temps isolées, on contracté une liaison étroite, et se son promis de ne se plus quitter ».

In realtà questa unione, che poi è la base tassonomica attuale pur aggiungendo l'aggettivo strutturale alla cristallografia, era tutt'altro che sancita come dimostrano le varie proposte della prima metà dell'800.

Berzelius, il grande chimico inorganico svedese, vide nella composizione chimica dei minerali la chiave della loro classificazione molto dettagliata: ogni metallo forma una *famiglia* ripartita in *ordini*, secondo la combinazione con gli elementi elettronegativi, suddivisi in *specie*, di ugual composizione, comprendenti eventualmente diverse *varietà*, cioè forma di aspetto differente. La base era quindi la natura chimica dell'elemento elettropositivo (ad es. la famiglia del Fe) e ciò comportò il rapido abbandono della classificazione per l'estrema diversità delle caratteristiche fisiche dei minerali raggruppati.

Constatata la difficoltà di questa classificazione, si cercò di mantenere il concetto di composizione chimica appoggiandolo però alla realtà degli oggetti da classificare che mostravano una maggiore somiglianza fra loro se riuniti per elemento elettronegativo: in altre parole sono molto più simili fra loro i vari cloruri che non i composti di ferro.

Leonhard e Beudant, contemporaneamente

nel 1824, Leopold Gmelin, Hausmann, Naumann, Breithaupt subito dopo sia pure con alcune differenze sono su questa strada che non sarà più abbandonata, ma solo perfezionata, anche se non mancano ritorni e classificazioni prettamente naturalistiche basate sull'aspetto esteriore. Così, ad es. il de Saussure che suddivide i minerali secondo la lucentezza, la trasparenza, la combustibilità, prendendo in considerazione solo i cristalli ben formati per analogia con animali e piante: « nessun zoologo o botanico penserebbe di classificare individui mutilati o malati oppure dei frammenti ».

Come in una battaglia di retroguardia, quasi patetici, si registrano, ancora nel primo quarto del secolo scorso, alcuni richiami ai sistemi filosofici antichi.

Oken introduce nuovamente i quattro elementi aristotelici: acqua, aria, terra e fuoco. Nuesslein parla di positivo, negativo, indifferente, eccitazione e irritabilità.

Per esempio:

acqua	=	50	eccitazione	+	50	irritabilità
solfo	=	90	»	+	10	»
quarzo	=	80	»	+	20	»

Alla metà del secolo scorso la svolta decisiva. Nel 1852 il Rose pubblica il suo « Kristallochemische Mineralsystem » nel quale propone un sistema classificativo misto fra la composizione chimica e la forma cristallina articolato su quattro classi:

- 1) elementi, 2) solfuri, 3) alogenuri, 4) composti ossigenati.

Due anni dopo l'americano Dana accoglie sostanzialmente questa classificazione, ripudiando le sue precedenti, aggiungendo una quinta classe per i composti organici.

Alla fine del secolo Groth ripartisce l'enorme gruppo dei composti ossigenati in più classi considerando non solo l'ossigeno ma l'intero gruppo anionico, come carbonati, solfati ecc.

Nel 1941 Strunz riprende e approfondisce questa classificazione che con successive modifiche si può oggi dire praticamente accettata da tutti.

Si giunge così ai nostri giorni con vari altri tentativi che tengono conto dei processi genetici e delle associazioni mineralogiche e chimiche, basta ricordare Machatschki, Povernnykh, Kostov.

Attraverso l'istituzione nel 1775 dell'I.R. Museo di Fisica e Storia Naturale, che abbiamo voluto simbolicamente raffigurare nell'ultima copertina del programma, Museo che è stato il progenitore di tutta la Facoltà di Scienze e del rinato Museo di Storia Natu-

rale dell'Università, Firenze ha dato impulso a tutti gli studi naturalistici e in particolare di sistematica. Possa da questa sede essere rilanciata questa sempre attuale e fondamentale branca delle nostre discipline.