

Le soluzioni solide nella nomenclatura mineralogica

E.H. Nickel*

Con lettera 2/10/1991 del Dott. Charles E.S. Arps del Museo St. Nat. di Leiden, Olanda, Membro della Commissione IMA per Nuovi Minerali e Nomenclatura Mineralogica, abbiamo ricevuto il presente testo ufficiale predisposto dall'IMA, con invito alla pubblicazione. Nel quadro di accordo generale tra IMA e Rivista Mineralogica Italiana ne diamo pertanto immediata notizia, con lo scopo che se ne realizzi la massima divulgazione ed applicazione, come auspicato dall'IMA. (traduzione di E. Tealdi).

● I criteri per la nomenclatura mineralogica, raccomandati dalla Commissione per Nuovi Minerali e Nomenclatura Mineralogica (CNMMN) della Associazione Mineralogica Internazionale (IMA), sono già stati riassunti da Nickel e Mandarino (1987-1989) e pubblicati dalla maggioranza delle Riviste Mineralogiche Internazionali.

La questione di come dovrebbero essere denominati i membri di serie in soluzione solida è un aspetto della nomenclatura mineralogica che non era stato considerato dai criteri di cui sopra. Questo argomento fu inizialmente discusso dalla Sottocommissione Nomenclatura della CNMMN, le cui raccomandazioni furono in seguito esaminate e modificate in riunioni plenarie della CNMMN. Queste ultime deliberazioni culminarono quindi in un consenso unanime, che viene illustrato nel presente articolo. Anche se i criteri qui espressi risultano simili a più concise raccomandazioni pubblicate dalla Commissione per Nuovi Minerali e Nomenclatura Mineralogica della "Società Mineralogica dell'Unione", dell'Accademia delle Scienze dell'URSS (Zap. Vses. Min. Ob. 106, 1977, 686-687), si è considerato opportuno pubblicare il presente articolo in quanto esso copre l'argomento in modo più completo ed anche perché esso ha l'approvazione ufficiale della CNMMN.

Tutti i mineralisti che hanno necessità di denominare membri di soluzioni solide conosciute sono consigliati di adeguarsi alle raccomandazioni qui riportate. Comunque, allo scopo di evitare confusioni, tutti i nomi e le definizioni mineralogiche già consolidate dalla letteratura

e che non sono conformi a queste raccomandazioni non dovrebbero essere cambiate, a meno che non vi sia necessità assoluta di farlo e sempre che l'eventuale cambiamento venga approvato con voto formale dei Membri della CNMMN.

Inoltre, nonostante che siano raccomandati dei criteri generali, i lettori noteranno che viene ammesso un certo grado di flessibilità nei casi di serie in soluzione solida parziale.

Le proposte dei nomi mineralogici in questa categoria verranno giudicate dai Membri della CNMMN sulla base dei dati particolari specifici. Le soluzioni solide possono essere considerate in termini di tre categorie: soluzioni solide complete senza ordinamento strutturale; soluzioni solide con ordinamento strutturale; soluzioni solide parziali. La nomenclatura mineralogica per ciascuna di queste categorie viene discussa qui di seguito.

1) Soluzioni solide complete senza differenziazione strutturale.

Ai fini della nomenclatura, una serie completa in soluzione solida senza differenziazione strutturale degli ioni che definiscono i termini estremi viene arbitrariamente divisa al 50% mole; alle due porzioni di serie vengono attribuiti due nomi diversi, con ciascun nome riferito alla estensione composizionale tra il termine estremo ed il punto 50% in mole.

Per brevità, questo criterio viene chiamato "regola del 50%". In fig. 1, uno dei nomi si applica alla estensione A-c, e l'altro alla estensione c-B. Un esempio mineralogico di questa regola è dato dalla serie forsterite-fayalite, $(Mg,Fe)_2SiO_4$, nella quale il nome forsterite si applica alla estensione composizionale da Mg_2SiO_4 ad $MgFeSiO_4$, ed il nome fayalite si applica da Fe_2SiO_4 ad $MgFeSiO_4$.

Analogamente, la regola del 50% applicata a membri di serie ternarie in soluzione solida implica che si dovrebbero attribuire nomi mineralogici solo ai tre termini estremi; ciascun nome (A,B,C) dovrebbe riferirsi alla estensione composizionale definita sino alle bisettrici rette dei lati più vicini del triangolo composizionale della serie, come illustrato in fig. 2.

Ad esempio nella serie dell'apatite, $Ca_5(PO_4)_3(F,OH,Cl)$, i vertici del triangolo composizionale (fig. 2) possono essere rappresentati da F, OH, Cl rispettivamente, configu-

*Vice Presidente della Commissione sui Nuovi Minerali e Nomenclatura Mineralogica, Associazione Mineralogica Internazionale, Division of Mineral Products, CSIRO, Private Bag, Wembley, WA 6014, Australia.

Fig. 1 (a dex.) - Rappresentazione diagrammatica di una serie binaria completa in soluzione solida.
A e B rappresentano i termini estremi, c rappresenta il punto mediano (50%).

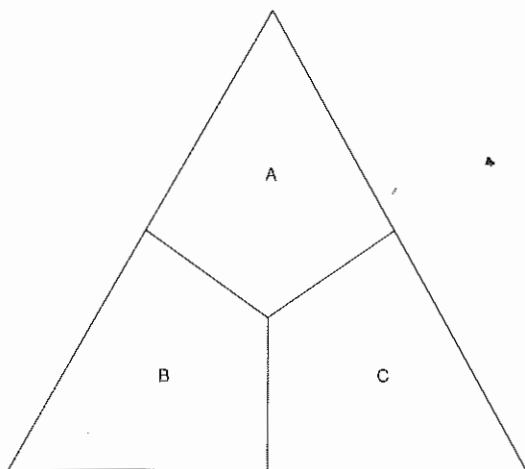
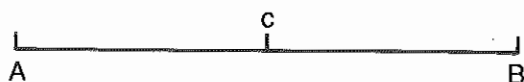


Fig. 2 - Rappresentazione diagrammatica di una serie ternaria completa in soluzione solida. A, B e C rappresentano i tre campi composizionali, a ciascuno dei quali spetta un nome mineralogico distinto.

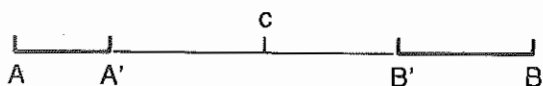


Fig. 3 - Rappresentazione diagrammatica di una serie binaria in soluzione solida parziale, nella quale A'-B' rappresenta la lacuna di miscibilità.

rando in tal modo A = fluorapatite, B = idrossilapatite e C = clorapatite.

Secondola stessa regola, in una serie multicomponente in soluzione solida potranno essere attribuiti nomi mineralogici differenti a fasi isostrutturali od isotopiche che possiedono differenti elementi chimici dominanti in posizioni strutturali specifiche. Un esempio di questo caso è rappresentato dalla serie della monazite, nella quale la posizione strutturale del catione può essere occupata in modo predominante da uno dei diversi elementi del gruppo delle terre rare. L'elemento dominante viene quindi evidenziato con l'appropriato suffisso "Levinson", ad esempio: monazite-(La).

2) Soluzioni solide con differenziazione strutturale.

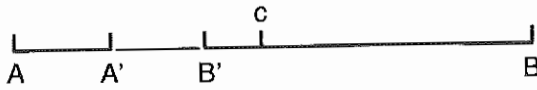
Nei casi in cui esiste una differenziazione strutturale che definisce i termini estremi nell'ambito di una serie in soluzione solida con altro ordinamento, potrà essere attribuito un nome mineralogico (diverso da quelli dei termini estremi) ad ogni fase differenziata all'interno della serie. Un esempio è rappresentato dalla dolomite, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, nella quale l'ordinamento degli ioni Ca ed Mg è causa di una struttura cristallina distinta rispetto a quelle della calcite e della magnesite, che sono rispettivamente i termini estremi di Ca e Mg nella serie $(\text{Ca}, \text{Mg})\text{CO}_3$.

Si raccomanda che il nome di una fase differenziata di nuova descrizione, eventualmente scoperta all'interno di una serie in soluzione solida esistente, sia derivato o correlato al nome della serie o di uno dei suoi termini estremi, pur se ciò non costituisce un obbligo per l'autore del nome.

3) Serie in soluzione solida parziale.

Nei casi in cui esiste una soluzione solida limitata in corrispondenza di uno o più termini estremi, e tali soluzioni non si estendono sino al punto del 50%, può essere in genere ancora utilizzata la regola del 50%. Quindi, come illustrato in fig. 3, il nome del termine estremo A si applicherà alla estensione composizionale A-c, ed il nome del termine estremo B all'estensione c-B, anche se le composizioni note si estendono rispettivamente solo sino ad A' e B'; ciò allo scopo di lasciare aperta la possibilità di nuovi dati chimici che possano estendere la composizione verso c. Ai fini della nomenclatura, non importa se A e B sono tra loro isostrutturali oppure no. Se la lacuna di miscibilità si trova tutta da una parte rispetto al punto del 50%, come in fig. 4, e se le fasi rappresentate da A-A' e B-B' non sono isostrutturali, non si dovrebbe attribuire un nome separato alla estensione B'-c nei casi in cui questa sia "molto limitata"; un nome separato potrebbe essere accettato solo nei casi in cui B'-c avesse una "estensione sostanziale". La linea di demarcazione tra una estensione "molto limitata" ed una "sostanziale", sia in questo caso che in altri descritti più oltre, può essere assunta in corrispondenza di $\pm 10\%$ in moli oltre c, per quanto ciascuna situazione debba sempre

Fig. 4 - Rappresentazione diagrammatica di una serie binaria in soluzione solida parziale, nella quale A'-B' rappresenta la lacuna di miscibilità, e la estensione B-B' racchiude il punto mediano c del 50%.



essere considerata singolarmente in base ai dati specifici. Considerazioni simili dovrebbero essere applicate anche ai casi di serie in soluzione solida parziale di ordine tre, o superiore. Pertanto, in una situazione del tipo illustrato in fig. 5, il campo definito dalla composizione FGED non giustifica un nome separato se è "molto piccolo", ma può essere denominato con un suo nome specifico se ha una estensione "sostanziale" (v. sopra). Se la composizione nota comprende il punto del 50%, ma non sembra estendersi sino ad alcuno dei termini estremi (fig. 6), si dovrebbe attribuire a tale estensione composizionale un singolo nome. Comunque, anche in questo caso, si terrà conto della effettiva estensione composizionale; se questa è molto limitata si dovrebbe attribuirle un solo nome, mentre se è ampia si potranno prendere in considerazione due nomi. Un esempio di minerale in questa categoria è la pentlandite $(Ni,Fe)_5S_8$, la cui composizione è centrata attorno a $Ni:Fe = 1:1$ mentre non sono conosciute composizioni prossime ai termini estremi teorici di Ni e di Fe.

L'analoga situazione in una soluzione ternaria può essere rappresentata dalla fig. 7, nella quale le composizioni note si concentrano entro uno o più confini geometrici. Se la diffusione dei punti composizionali è fitta, dovrebbe essere attribuito un unico nome all'insieme dei punti; se invece la diffusione è rada, potranno esser presi in considerazione due o più nomi. In casi come quelli illustrati nelle figg. 6 e 7 si dovrebbe sempre attribuire ad una particolare composizione il valore di composizione-tipo, in quanto ricerche successive potrebbero rivelare una più ampia gamma di composizioni, tale da giustificare due o più nomi; uno di questi dovrebbe essere quello già in esistenza.

BIBLIOGRAFIA

NICKEL, E.H. AND MANDARINO, J.A.: Procedures involving the IMA Commission on New Minerals and Mineral Names, and guidelines on mineral nomenclature. *Acta Petrologica et Mineralogica* 6 (1987), 252-278 (in Chinese); *American Mineralogist* 72 (1987), 1031-1042; *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía* 12 (1989), 1-30 (in Spanish); *Bulletin de Mineralogie* 110 (1987), 717-741; *Canadian Mineralogist* 25 (1987), 353-377; *Fortschritte der*

Fig. 5 - Rappresentazione diagrammatica di una serie ternaria in soluzione solida parziale, nella quale l'area HKJI rappresenta la lacuna di miscibilità, e D rappresenta il punto mediano del triangolo.

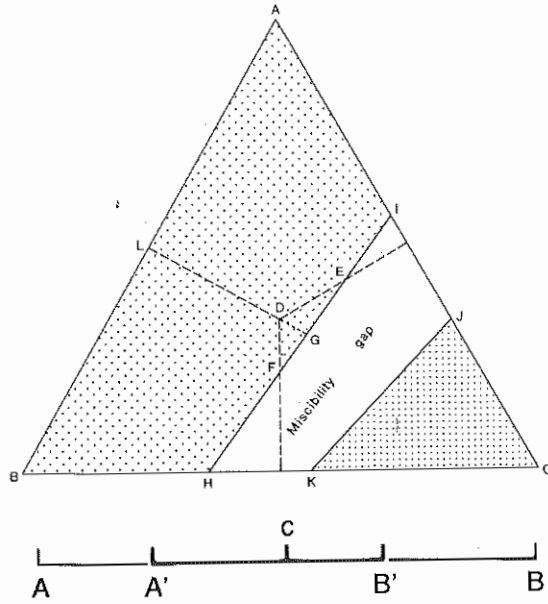


Fig. 6 - Rappresentazione diagrammatica di una serie binaria in soluzione solida parziale, nella quale la soluzione solida è limitata alla regione A'-B'.

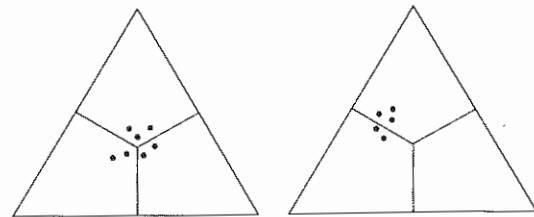


Fig. 7 - Rappresentazione diagrammatica di serie ternarie in soluzione solida, nelle quali alcune composizioni note si raggruppano entro confini geometrici.

Mineralogie 65 (1987), 175-196; *Indian Journal of Earth Sciences* 14 (1987), 152-188; *Mineralogical Journal* 13 (1987), 505-532; *Mineralogical Magazine* 52 (1988), 275-292; *Mineralogy and Petrology* 37 (1987), 157-179; *Mineralogicheskij Zhurnal* 11 (1) (1989), 51-86 (in Russian); *Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia* 4 (1987), 27-53 (in Italian); *Rivista Mineralogica Italiana* (1988), Supplemento al no. 1, 5-31 (in Italian); *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen* 67 (1987), 185-210.