

deformate dalle crenulazioni F3 e F4, ma che risultano posteriori alle prime fasi plicative isoclinali, che hanno sviluppato una foliazione a fengite.

* Dipartimento di Scienze della Terra Università di Torino

DELLA GIUSTA A.**, **CARBONIN S.**** e **PRINCIVALLE F.*** - *Sulla struttura della magnetite*

Nella struttura della magnetite, simmetria Fd $\bar{3}m$, i cationi occupano i siti ottaedrici 16d ($\bar{3}m$) ed ottaedrici 8a (4 $\bar{3}m$).

FLEET (Acta Crystall. B37, B38) ha attribuito deboli residui nella F, in corrispondenza di altri siti tetraedrici ed ottaedrici presenti nella struttura, alla presenza di Fe³⁺ e/o Fe²⁺ interstiziale accoppiata a vacanze in 16d e 8a.

Questa ipotesi è stata verificata su una magnetite proveniente da talcositi del Gruppo di Voltri, Liguria, praticamente pura, con $a_0 = 8.3981$ (7) Å. Le occupanze dei siti, e di conseguenza i residui nelle ΔF , sono risultati molto sensibili al grado di ionizzazione delle curve di diffusione, che influenza pesantemente alcuni Fc a basso angolo. Particolarmente sensibile è risultato F (2 2 2) che, di tutta la sfera di riflessione, riceve il massimo contributo positivo dai 16 cationi ottaedrici, ed il massimo contributo negativo dai 32 ossigeni, e viene quindi ad avere un notevole «peso» in fase di raffinamento.

Il raffinamento comprensivo di tutti i riflessi è stato quindi effettuato con le curve relative agli atomi totalmente ionizzati, che portano ad ottimi accordi Fo - Fc sia per il riflesso (2 2 2) che per gli altri a basso angolo. I risultati del raffinamento anisotropo sono: R = 0.26, coordinata ossigeno = 0.2548 (2), distanza tetraedrica = 1.888 (2), distanza ottaedrica = 2.060 (2), Beq. (16d) = 0.70, Beq. (8a) = 0.59, Beq. (ossigeno) = 0.70.

Nessun massimo significativo è emerso dalla ΔF , e pertanto la struttura a difetti di FLEET — che ha eseguito il raffinamento con curve neutre — non può essere invocata nel caso di questa magnetite.

Il tentativo di valutare il grado di inversione, simile a quello di FLEET data la quasi coincidenza della coordinata dell'ossigeno, ha messo in evidenza come i raggi ionici disponibili per Fe²⁺ e Fe³⁺ in coordinazione 4 e 6 siano decisamente inaccurati, non consentendo un soddisfacente accordo tra i valori calcolati ed osservati del lato di cella e della coordinata dell'ossigeno.

DELLA GIUSTA A.**, **PRINCIVALLE F.***, **ARNERI N.**** - *Cristallochimica di una serie di spinelli naturali a Mg-Fe-Al-Cr di noduli ultrafemici provenienti da Assab Etiopia*

I noduli ospitanti sono delle Harzburgiti (Cpx modale variabile da 3.9 a 0.4%), che in precedenti lavori (CIMMINO et al., 1976; PICCARDO et al., 1978; OTTONELLO, 1980), sono stati considerati come restiti di mantello, riequilibrati a temperature di circa 1100°C e a pressioni compatibili con il campo delle peridotiti a spinello.

La caratteristica cristallografica generale di questa serie, che viene comparata con altre serie già studiate o in studio, è lo scambio, all'aumentare del rapporto Cr/R³⁺ (R³⁺ = Cr + Al + Fe³⁺ + Ti), di Al con Cr (Al da 1.523 a 0.979 a.f.u., Cr da 0.417 a 0.928), l'aumento di Fe²⁺ (da 0.210 a 0.283 a.f.u.), la diminuzione di Mg (da 0.785 a 0.713 a.f.u.). In particolare, nel sito ottaedrico M si ha uno scambio di Cr contro Al + Mg, e nel sito tetraedrico si ha uno scambio di Fe²⁺ contro Al, mentre Mg rimane praticamente costante. All'aumentare del rapporto Cr/R³⁺, concomitante con l'incremento del lato di cella a_0 da 8.1521 a 8.2298 Å, si verifica l'ingresso nei due siti T e M dei cationi a raggio maggiore (Cr e Fe²⁺), in sostituzione di quelli a raggio minore (Al, Mg).

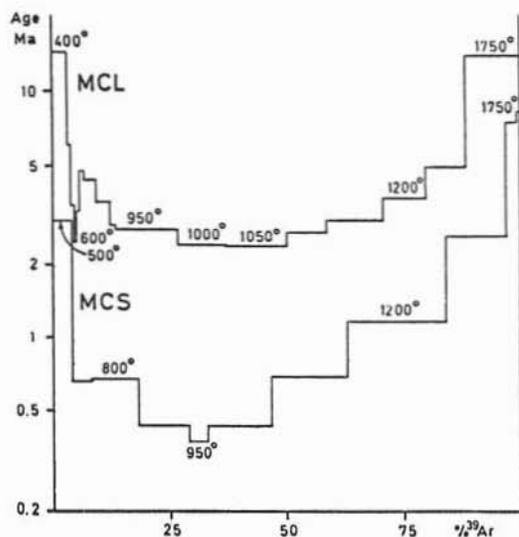
Nella struttura degli spinelli la coordinata «u» dell'unico ossigeno determina in modo univoco le distanze T-O e M-O dei due poliedri di coordinazione. Ciò che si può notare entro ciascuna serie è la costanza di questa coordinata ($\bar{u} = 0.2627$ per Assab, $\bar{u} = 0.2625$ per il Brasile Nord-Est, $\bar{u} = 0.2624$ per il M. Leura, Australia, $\bar{u} = 0.2637$ per Balmuccia, Alpi Occidentali), il che comporta un costante rapporto (T-O)/(M-O) al variare del chimismo. Questo rapporto diventa pertanto una caratteristica discriminante per le varie serie.

Un altro parametro discriminante è il K_D relativo alla distribuzione di Mg ed Al, che nell'ambito di ogni serie decresce al crescere di Cr/R³⁺, convergendo per i più alti valori di Cr/R³⁺ verso un valore comune di circa 0.005; questo in conseguenza dell'entrata in M del Cr che provoca l'uscita di Al sia dal sito M che dal sito T, e di Mg dal sito M. Anche in questo caso si possono differenziare le varie serie, dati i diversi valori del K_D in corrispondenza ai più bassi contenuti in Cr ($K_D = 0.04$ per il Leura, 0.025 per il Brasile, 0.012 per Assab).

* Istituto di Mineralogia, Università di Padova ** Istituto di Mineralogia, Università di Trieste

FABBRI M.*, **VILLA I.M.**** - *Problemi cronologici del vulcano di Monte Calvo (Lazio)*

Monte Calvo è un cono di scorie situato al margine SW del Complesso Vulcanico Vulsino, lungo la valle del fiume Fiora. Recentemente è stato oggetto di uno studio di campagna molto approfondito (M. Fabbri, tesi, Roma 1985), che ha permesso di ridefinire la stratigrafia del settore d'affioramento dei suoi prodotti, oltre che di stabilire le relazioni cronologiche tra la sua attività e quella dell'apparato di Latera, di cui può essere considerato una bocca periferica. I prodotti di M. Calvo sono stati riconosciuti in affioramento al di sopra della colata piroclastica trachitica superiore di Latera e sono coperti dal c.d. Tufo Giallo Litoide. L'arrivo delle colate pricolastiche di Latera nella valle del Fiora, all'altezza di Ponte S. Pietro, ha causato lo spostamento del corso del fiume verso occidentale nella situazione geografica attuale, innestando nel settore condizioni palustro-lacustri che sono poi perdurate nel tempo. La messa in posto dei prodotti del cono di scorie di M. Calvo, ed in particolare delle sue colate di lava, ha causato l'improvviso sbar-



ramento del corso del fiume permettendo lo sviluppo di una sedimentazione lacustre più profonda.

Il quadro geologico così ricostruito non trova rispondenza nei valori radiometrici disponibili sia per l'attività di M. Calvo (0.32 Ma) sia per le sottostanti piroclastiti di Latera (0.26 Ma), datazioni entrambe eseguite con il metodo K/Ar da Gillot, cit. da Metzeltin & Vezzoli, Mem. Soc. Geol. It., 25 (1983) 247. Visto che le datazioni si riferivano a fasi non sempre affidabili (la biolite vulcanica può notoriamente fornire età apparenti errate: Radicati et al. EPSL 53 (1981) 445, mentre la mesostasi è particolarmente sensibile alle interazioni pre-eruttive con fluidi per il suo alto rapporto superficie/volume) abbiamo separato con estrema cura il sanidino da due diverse lave (lava « scoriacea », MCS, e lava « a lastroni », MCL; cfr. Fabbri 1985) per analizzarli col metodo $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$, onde quantificare l'eccesso di Ar e risalire alla vera età del vulcano. I risultati, diagrammati in figura, hanno deluso la seconda aspettativa, in quanto l'eccesso di Ar è talmente elevato da offuscare l'età; l'età minima trovata (0.36 Ma, in una sola frazione di MCS) rappresenta un limite superiore. È confermata la presenza di un fluido che ha introdotto l' ^{40}Ar liberato a bassa temperatura; la interpretazione dell'età apparente della mesostasi come età geologica è quindi certamente invalidata. La determinazione di età si fonda quindi sulla stratigrafia e dà < 0.26 Ma.

* Istituto Geologia, Università La Sapienza, Roma. ** Istituto Geocronologia, CNR, Pisa

FERRARA G.*, LEONI L.**, SARTORI F.**,
TONARINI S.* - *Composizioni isotopiche dello stronzio nelle rocce dell'aureola metamorfica di Orciatico (Toscana) e loro implicazioni sulla circolazione dei fluidi*

Recentemente LEONI et al. (1986) hanno condotto uno studio sugli effetti metamorfici indotti sulle argille plioceniche dal piccolo laccolite di Orciatico (Toscana). Tali effetti comportano trasformazioni mineralogiche e chimiche dei sedimenti originari. Le trasformazioni mineralogiche consistono nella cristallizzazione di una paragenesi di tipo K-feldspato-plagioclasio-pirosseno-biotite in prossimità del contatto con il corpo magmatico, in una destabilizzazione dei minerali argillosi originari, con formazione di smectite e feldspati, nelle zone più lontane.

Le modificazioni chimiche sono conseguenti principalmente ad una migrazione di elementi altamente mobili come gli alcali ($\text{Na} > \text{K} = \text{Rb}$) e gli alcalino-terrosi ($\text{Ca} > \text{Ba} > \text{Sr}$). Le distribuzioni di alcuni di questi elementi lungo varie sezioni dell'aureola metamorfica mostrano sensibili arricchimenti (generalmente $\text{Rb} = \text{K} > \text{Sr} > \text{Ba}$), rispetto ai contenuti medi delle argille non metamorfosate, nelle zone più vicine al contatto; tenori paragonabili a quelli delle argille non metamorfosate sono raggiunti, in maniera graduale, a distanze diverse in ogni profilo, in relazione alla ubicazione di questi ultimi rispetto al laccolite.

La distribuzione degli elementi nell'ambito dell'aureola metamorfica è stata spiegata, in via ipotetica, essenzialmente attraverso un apporto magmatico, anche se non sono stati esclusi fenomeni di rimobilizzazione dei componenti originari delle argille, ben documentati, ad esempio, nel caso, del calcio.

Allo scopo di valutare l'influenza dei due processi, apporto e rimobilizzazione dei componenti originari, è stata studiata la variazione della composizione isotopica dello stronzio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) lungo due sezioni dell'aureola metamorfica (sezione A e sezione S12 dei LEONI et al., 1986). Dai dati raccolti risulta che l'arricchimento di questo elemento, nelle zone situate in prossimità del contatto, è essenzialmente dovuto ad una rimobilizzazione dello stronzio della componente carbonatica delle argille per effetto di una circolazione di fluidi connati, causata da un gradiente di temperatura. La composizione isotopica dello stronzio nelle rocce vicine al contatto è infatti molto prossima a quella dei carbonati marini ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7109$) e assai diversa da quella della roccia magmatica ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7160$).

I dati raccolti suggeriscono quindi che non vi è stato apporto di stronzio da parte del corpo magmatico alle argille metamorfosate ed evidenziano una circolazione importante di fluidi connati nell'ambito di queste ultime.

LEONI L., POLIZZANO C., SARTORI F., 1986. Nuclear waste repositories in clays: the Orciatico metamorphic aureole analogy. Applied Clay Science. In press.

* Ist. Geocronologia e Geochimica Isotopica, CNR, Via Maffei, 36 - 56100 Pisa ** Dip. Scienze della Terra dell'Università di Pisa, Via S. Maria, 53 - 56100 Pisa.

FIORI M.*, GRILLO S.M.*, ZEDDA A.** - *Le mineralizzazioni filoniane di B. Cu su Filigossu (Sardegna Centrale): caratterizzazione di alcune paragenesi metalliche*