

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. EPSSL 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' $^{40}\text{Ar}$  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*

Nell'area studiata affiorano rocce metamorfiche attribuibili alla serie Orodoviciano-Silurica, presso il bordo meridionale del batolite granitico sardo-corso. Immediatamente a Sud del contatto ricorre un piccolo campo mineralizzato, costituito da tre filoni contigui a paragenesi semplice: quarzo-fluorite-barite-solfuri di Fe, Pb, Zn, Cu e tracce di carbonati. Le tre manifestazioni presentano differenze già all'analisi macroscopica, la più evidente delle quali è data dall'assenza di solfuri di Fe in una di esse.

L'analisi dei minerali metallici eseguita con microsonda elettronica SEMQ - ARL ha consentito di caratterizzare le tre manifestazioni sulla base dei contenuti di alcuni elementi minori, permettendo di attribuire loro generi dal punto di vista della composizione originaria dei fluidi mineralizzanti.

\* Istituto Giacimenti Minerali - Facoltà di Ingegneria - Cagliari.  
\*\* Geologo, Via Beccaredda n° 84 - Cagliari.

FRANCESCHELLI M.\* , MELLINI M.\* , MEMMI I.\*\* , RICCI C.A.\*\* - *Sudoite nelle rocce del Verrucano dell'Appennino Settentrionale: studio microstrutturale e mineralogico*

La sudoite è una clorite di/trioctaedrica con formula ideale  $Mg_2Al_3AlSi_3O_{10}(OH)_8$ ; è stata spesso descritta in rocce di ambiente idrotermale e diagenetico e solo in due casi in rocce metamorfiche (vedasi la revisione di FRANSOLET e SCHREYER, Contr. Miner. Petr. 86, 1984).

Questo minerale è presente assai comunemente nelle rocce di origine clastica del Verrucano toscano anche se a tutt'oggi non era mai stato riconosciuto e segnalato.

Lo studio combinato al SEM con BSE e EDS condotto su alcune rocce del Verrucano della dorsale Monticiano-Roccastrada ha consentito di mettere in evidenza che la sudoite si ritrova in due distinte situazioni microstrutturali:

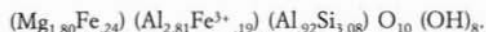
- in aggregati sub-paralleli con muscovite  $\pm$  pirofillite costituenti domini sino a millimetrici simili a porfiroclasti;
- nella matrice scistosa associata a muscovite, pirofillite e quarzo.

Nei porfiroclasti gli aggregati di sudoite, muscovite  $\pm$  pirofillite mostrano una notevole variabilità di forma, spessore e proporzioni modali. Gli aggregati con basso rapporto sudoite/mica sono di maggiori dimensioni (2-3 mm) ed i letti di sudoite paralleli alle sfaldature della mica presentano una forma a lente appiattita o a cuneo a spessore di pochi  $\mu$  m; all'aumentare del rapporto sudoite/mica si osserva una riduzione delle dimensioni degli aggregati e un incremento dello spessore dei letti di sudoite sino a oltre 10  $\mu$  m.

I letti negli aggregati sono tutti più o meno intensamente deformati, kink, microcrenulazioni, estinzione ondulata.

Analisi SED-EDS hanno rilevato che:

La sudoite è composizionalmente abbastanza omogenea intorno a:



La pirofillite è di composizione costantemente prossima a quella ideale.

La muscovite presenta invece notevoli variazioni di composizione, sia tra i diversi porfiroclasti come tra questi e la matrice che riguardano soprattutto: la sostituzione celadonitica (Mg, Fe) Si = 2Al,  $X_{Mg}$ , l'occupanza delle posizioni di interstrato e  $X_{Na}$ .

Alcune analisi risultano intermedie tra quelle delle suddette fasi suggeriscono una interlaminazione a scala anche inferiore a quella del  $\mu$  m (contaminazione analitica).

I dati composizionali e microstrutturali indicano che la sudoite e la pirofillite si sono formate su un minerale detritico, verosimilmente muscovite, del quale attualmente rimane solo la forma originaria.

Si ipotizza un meccanismo di reazione di sostituzione di tipo ionico con scambi (essenzialmente di alcali) tra matrice e gli aggregati dei porfiroclasti. In questa ipotesi i letti di muscovite nei porfiroclasti costituirebbero dei relitti dal punto di vista microstrutturale, ma la cui composizione sarebbe stata continuamente modificata durante il metamorfismo.

Tenuto conto della relativa difficoltà di identificazione è da ritenere che la sudoite sia molto più diffusa di quanto sinora accertato nelle rocce metamorfiche di basso grado. L'analisi delle relazioni di fase nel sistema semplificato  $MgO - Al_2O_3 - SiO_2 - H_2O$  mette in evidenza un ruolo molto importante di questo minerale nel metamorfismo di basso e bassissimo grado dei sistemi pelitici ricchi di Al (e relativamente poveri di Mg e Fe).

\* Dipartimento di Scienze della Terra e Centro di Studio per la Geologia Dinamica dell'Appennino Settentrionale - Pisa.  
\*\* Dipartimento di Scienze della Terra - Siena.

MOLIN G.M.\* - *Crystal-chemistry and evolution of orthopyroxenes of high-pressure ultramafic nodules: the newer volcanic suite of mts. Leura and Porndon, Victoria (Australia)*

A crystal-chemical study of orthopyroxene (opx) from lherzolitic inclusions of high-pressure origin, conducted by X-ray structure refinement and microprobe analysis on natural and heated crystals, allowed investigation of the behaviour of opx response to increasing temperature (i.e. melting processes in the upper mantle). The selected opx are characterized by a moderate Mg-Fe<sup>2+</sup> variation (Mg ranging from 1.7 to 1.8 atoms per formula unit (afu) and by a relatively ample variation of trivalent ions R<sup>3+</sup> (R<sup>3+</sup> = Al<sup>VI</sup> + Fe<sup>3+</sup> + Cr + Ti) (0.11—0.01 afu) with dominant Al<sup>VI</sup>. The Fe<sup>2+</sup> is highly ordered in M2 site. The Mg/Mg + Fe<sup>2+</sup> ratio mg (mg: 0.91—0.94) is inversely related to Al<sup>VI</sup> and Al<sup>IV</sup> contents.

The M1 site is a quite regular octahedron largely filled by Mg (0.88—0.96 afu) characterized by low volume related to the high-pressure environment. As mg increases, site volume also increases due to the loss of the smallest Al<sup>VI</sup> ion.

The TA and TB tetrahedra (TA being smaller and