

CHIESA S. *, CIVETTA L. **, DE LUCIA M. **, GALLO G. **, ORSI G. **, POLI S. * - *Storia eruttiva ed evoluzione chimica nel tempo del sistema magmatico dell'isola d'Ischia negli ultimi 50.000 anni*

I prodotti vulcanici dell'isola d'Ischia pur mostrando una marcata alcalinità ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ sino al 14%) appartengono chiaramente alla serie Low-K, come definita da APPLETON (1972). L'alcalinità sodica è espressa da sodalite, egirina e talora da nefelina. Alcalifeldspato, salite e plagioclasio costituiscono le fasi maggiori. I prodotti sono generalmente alcalitrichitici e secondariamente fonolitici, trachitici, latitici e trachibasaltici.

Le variazioni nel tempo della composizione isotopica dello Sr, delle abbondanze di elementi in traccia e della composizione chimica delle fasi minerali, ha messo in evidenza un complesso comportamento del sistema magmatico negli ultimi 55.000 anni.

I) I prodotti del periodo 55-33 Ka (Tufo Verde del Monte Epomeo e successive eruzioni idromagmatiche) sono caratterizzate da una sostanziale costanza nel $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (≈ 0.7069) e da un incremento nelle concentrazioni degli elementi incompatibili. Tali evidenze, con la scomparsa nel tempo del plagioclasio e con la variazione di composizione dell'alcalifeldspato, sono compatibili con un processo di cristallizzazione frazionata. L'emissione di magmi sempre più evoluti (Th sino ad 80 ppm) suggerisce che il tasso di differenziazione è più alto del tasso di estrusione.

II) A circa 28 Ka l'eruzione del trachibasilto di Grotta di Terra avente basso $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (≈ 0.7061), basso Th (9 ppm) testimonia l'arrivo di un nuovo magma nel sistema. Tra 28 e 20 ka l'attività, sia esplosiva che effusiva, è concentrata prevalentemente nel vulcano di Campotese. La sua composizione isotopica, intermedia tra le alcalitrichitici di 33 Ka e il trachibasilto di Grotta di Terra, può essere interpretata come il risultato di un processo di mixing tra tali magmi.

III) A partire da 20 Ka l'evoluzione diviene più complessa. I prodotti lavici tra 10 e 2 Ka, evoluti ad alcalitrichitici, possiedono una composizione isotopica simile a quella del trachibasilto di 28 Ka. Variazioni nel rapporto isotopico dello Sr e nel contenuto di elementi incompatibili indicano però che nella camera sono ancora presenti delle eterogeneità.

Un improvviso e spettacolare cambiamento nel sistema avviene circa 2.000 anni fa. Vengono eruttati magmi di composizione via via più basica ed a $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ fortemente crescente. I magmi più basici di ciascun gruppo di campioni coevi possiedono i rapporti isotopici più alti, permettendo così di escludere fenomeni di contaminazione. La colata dell'Arso nel 1302 mostra il più alto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ e la più forte eterogeneità (0.70626-0.70658) degli ultimi 20.000 anni. A ciò sono associate variazioni in elementi in traccia ed elementi maggiori e disequilibri tra fasi minerali. Questi caratteri geochimici vengono spiegati con dei processi di mixing tra end-member che variano con continuità la loro

composizione. Almeno due impulsi di nuovo magma, sempre più basico e ricco di Sr radiogenico, caratterizzano l'evoluzione del sistema magmatico dell'isola negli ultimi 20.000 anni.

Contemporaneamente negli ultimi 10.000 anni è presente un'attività esplosiva con caratteri geochimici peculiari, la cui presenza potrebbe indicare la presenza di un secondo sistema alimentatore.

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Milano.

** Dipartimento di Geofisica e Vulcanologia, Università di Napoli.

CONTICELLI S. *, FRANCALANCI L. *, SANIO A. * - *Attività lavica post-calderica di Latera (Monti Vulsini)*

L'apparato vulcanico di Latera, situato nella parte occidentale dei Monti Vulsini, è costituito prevalentemente da depositi piroclastici, con una quantità subordinata di colate laviche, limitate al primo ed all'ultimo periodo di attività.

Le colate laviche iniziali mostrano le tipiche caratteristiche della serie alta in potassio (HKS) della Provincia Magmatica Romana, con termini variabili da tefriti-fonolitiche a fonoliti.

L'attività lavica finale ha dato origine a due gruppi di rocce, aventi rispettivamente prodotti sottosaturi e saturi in silice, messi in posto contemporaneamente all'interno della caldera di Latera ed in zone limitrofe ad essa.

Le rocce del primo gruppo sono porfiriche con prevalenti fenocristalli di leucite e clinopirosseno. Chimicamente, ad eccezione del minore contenuto in K e dei più bassi rapporti $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ (circa 3), mostrano caratteristiche generalmente simili alle rocce HKS della Provincia Magmatica Romana, compresi i patterns delle REE, che hanno un frazionamento negativo, con alti rapporti Tb_n/Yb_n (1.7-1.8). La maggior parte delle variazioni degli elementi maggiori ed in tracce sono spiegabili con processi di cristallizzazione frazionata a partire da un fuso leucit-tefritico.

I prodotti del secondo gruppo (saturi in silice) sono porfirici con abbondanti fenocristalli di olivina e clinopirosseno. Rispetto alle rocce sottosature presentano tenori più elevati di SiO_2 , CaO, MgO e Ni. I contenuti di K ed i rapporti $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ (circa 2) sono invece più bassi, ma sempre superiori ai valori tipici delle KS della Provincia Magmatica Romana. Rispetto ai prodotti di quest'ultima serie, mostrano inoltre più alti Mg-v ed abbondanze maggiori di Ni e Cr e minori di Ba e Sr. I patterns delle LREE sono frazionati negativamente ($\text{La}/\text{Sm} = 7-8$), mentre quelli delle HREE hanno rapporti Tb_n/Yb_n di circa 1. Le variazioni osservate fra le rocce di questo gruppo non sono spiegabili attraverso processi di semplice cristallizzazione frazionata.

Le differenti caratteristiche chimiche e petrografiche portano ad escludere un legame cogenetico fra i magmi dei due gruppi, i quali rappresentano quindi due famiglie di fusi generati da liquidi parentali diversi, che si di-

stinguono da tipici magmi KS ed HKS della provincia potassica italiana. Probabili prodotti di mixing fra i termini dei due gruppi indicano la contemporanea presenza di entrambi i fusi nel sistema magmatico di Latera, durante l'ultimo periodo di attività.

* Dipartimento di Scienze della Terra - Via La Pira, 4 - Firenze.

CORRADINI A.*, SALVADORI F.*, SIMI M.*, VILLA I.M.** - *Un sistema esperto in geocronologia*

I sistemi esperti sono un'applicazione dell'intelligenza artificiale, mediante i quali un calcolatore cerca di simulare il ragionamento euristico di un esperto umano ed è in grado di estrapolare conoscenze nuove partendo da quella che gli viene fornita. Un sistema esperto interpretativo/diagnostico consiste di una knowledge base («base di conoscenza») e una inference engine («meccanismo inferenziale») che valuta la spiegazione più probabile dai dati forniti dall'utente non esperto.

Il rappresentante più famoso dei sistemi esperti nelle scienze della terra è **Prospector**, che da osservazioni di superficie identificò correttamente un giacimento di molibdeno contro l'opinione degli umani.

Nel nostro caso, il ricorso a metodi di intelligenza artificiale è reso necessario da almeno tre fattori: si tratta con conoscenze incomplete, si usano rappresentazioni simboliche e si vuol riprodurre il ragionamento euristico di un geocronologo umano.

La *base di conoscenza* consiste di una formalizzazione delle conoscenze odierne (aggiornabili!) sui rapporti reciproci qualitativi tra le varie età apparenti fornite dai vari geocronometri (tracce di fissione, K/Ar, Rb/Sr, Ar-Ar, Pb-Pb) in diverse condizioni fisiche e in presenza di determinate osservazioni geologiche, strutturali petrografiche, geochemiche, etc. Quando il sistema scopre una discordanza fra queste età apparenti, chiama in azione il *meccanismo inferenziale* che applica le sue regole per risolvere la contraddizione e ricostruire la storia geologica del campione; mantiene memoria dei ragionamenti applicati, e alla fine fornisce all'utente una giustificazione della strada seguita; se necessario lo informa delle osservazioni mancanti ma necessarie a effettuare una scelta fra più interpretazioni possibili.

Questo sistema è inteso per permettere a utenti non specializzati in geocronologia di costruire modelli geologici attendibili da una congerie di dati eterogenei astratti dalla letteratura di più decenni.

Il prototipo, implementato su una workstation SUN 3/180 in Common Lisp, permette a oggi (Pasqua 1987) di ricostruire la storia di un singolo campione di roccia metamorfica, intrusiva o vulcanica.

* Dipartimento di Informatica - Corso Italia, 40 - Pisa. ** Istituto di Geocronologia, Università di Pisa.

DAVOLI P.* - *Relazioni tra parametri di cella e composizione in clinopirosseni di sodio*

Risulta particolarmente utile, anche per applicazioni petrografiche, poter risalire alla composizione incognita di un pirosseno a partire dalle sue costanti di cella, ottenibili semplicemente da diffrattogrammi di polveri o da un rapido esame al diffrattometro a quattro cerchi. Viene qui presentato un nuovo metodo, basato sui minimi quadrati, che da un lato permette di sottolineare meglio le relazioni di linearità tra composizione e parametri di cella per cristalli di composizione intermedia, dall'altro permette di risalire alla composizione incognita di un campione a partire dai suoi lati di cella.

Il metodo si basa sulla soluzione di un sistema sovra-determinato di M equazioni in N = 4 incognite del tipo:

$$\sum_{j=1}^N P_j \cdot X_{ij} = P_i$$

dove P è una data proprietà cristallografica (ad es. un lato di cella), l'indice i (i = 1, 2, ..., M) è relativo al campione i^{mo} , l'indice j (j = 1, 2, 3, 4) è relativo all'*end-member* j^{mo} (cioè Ac, Jd, Di, Hd) e X_{ij} è la percentuale dell'*end-member* j^{mo} nel campione i^{mo} .

Le occupanze X_{ij} e i parametri P_i (parametri di cella o loro combinazioni) per M = 22 clinopirosseni di sodio riportati dalla recente letteratura sono state utilizzate per «dedurre» i corrispondenti parametri P_i nei 4 *end-members* e per verificare le relazioni di linearità supposte dal sistema (1). Tali parametri riproducono entro un errore relativo di 0.001 i corrispondenti valori riportati in letteratura per gli *end-members*.

Quattro tra le relazioni ottenute sono poi state selezionate per formare un secondo sistema di quattro equazioni in quattro incognite (le percentuali dei quattro *end-members* in ciascun campione considerato). Questo secondo sistema permette di risalire (con alcune limitazioni ma con buona credibilità) alla composizione del cristallo a partire dalle sue costanti di cella, sia per i 22 campioni utilizzati per derivare il sistema stesso, sia per gli altri campioni riportati della letteratura.

* Istituto di Mineralogia e Petrologia, Università di Modena.

DE ROSA R.*, FRANZETTA G.***, LA VOLPE L.***, MAZZUOLI R.* - *Attività di fontana di lava a Vulcano (Isole Eolie): i depositi di M. Saraceno - spiaggia lunga*

È stato studiato un deposito di scorie saldate riferibile ad un'attività di fontana di lava che si estende per circa 4 km quadrati sul fianco NW di Vulcano Primordiale. L'attività che ha prodotto questo deposito, è da inquadrare in un intervallo di tempo compreso tra l'attività di riempimento del Piano e la messa in posto del