

MARIO BARBIERI*, ADELIA PENTA*

LA COMPOSIZIONE ISOTOPICA DELLO STRONZIO DEI COMPLESSI VULCANICI TOLFETANO, CERITE E MANZIATE (Lazio nord-occidentale)

RIASSUNTO. — Nell'ambito dello studio della genesi delle rocce alcaline dell'Italia centrale è stata determinata la composizione isotopica dello stronzio dei complessi Tolfetano-Cerite-Manziate (Lazio nord-occidentale). I 15 campioni esaminati, 7 rocce in toto, 2 sanidini e 6 concentrati di sanidino ottenuti dalle vulcaniti rappresentative dell'area in esame, mostrano una composizione isotopica molto omogenea con valori compresi tra 0,7150 e 0,7155. Questi valori risultano superiori a quelli noti per la regione laziale e compresi nei limiti riportati per la provincia anatectica toscana (0,713-0,725).

I dati isotopici ottenuti indicano che il vulcanismo Tolfetano-Cerite-Manziate è derivato verosimilmente per rifusione di rocce crostali continentali ricche in ^{87}Sr radiogenico.

ABSTRACT. — The strontium isotope abundances of the mostly acidic rocks from Tolfetano, Cerite and Manziate district (NW, Latium) have been determined. The 15 samples of lavas, ignimbrites and hypoabissalites examined exhibit a very narrow range in $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ from 0,7150 to 0,7155. Strontium isotope composition for this volcanic area is significantly higher than those reported for Alban Hills, Sabatini, Vico and Vulsini volcanic products, but falls in the values range of the Tuscan anatectic Province.

The strontium isotope ratios obtained for Tolfetano, Cerite and Manziate district suggest that these complexes derived, like the Tuscan rocks, from a silicate melt which is considered to originate from anatexis of continental crustal material.

Introduzione

L'origine e l'evoluzione delle rocce alcaline italiane costituisce da lungo tempo un interessante problema di petrogenesi. Nonostante la vasta bibliografia esistente sull'argomento, l'origine di queste rocce è stata lungamente discussa. Solo di recente, tuttavia, le tecniche isotopiche sono state utilizzate con successo nello studio delle aree vulcaniche dell'Italia Centro-Meridionale (HURLEY et Al., 1966; HOEFS e WEDEPOHL, 1969; BARBIERI et Al., 1975; TURI e TAYLOR, 1976; TAYLOR e TURI, 1976; VOLLMER, 1976). I risultati delle indagini isotopiche indicano che l'origine dei magmi alcalini italiani può essere ricondotta a modelli di mescolamento tra almeno due termini a composizione chimica ed isotopica molto differenti. Mentre sono ormai

* Istituto di Geochimica dell'Università di Roma.

acquisiti i dati relativi alla composizione isotopica dello stronzio dei più importanti distretti vulcanici del Lazio, non sono noti i dati isotopici dello stronzio dei complessi vulcanici Tolfetano, Cerite e Manziate.

Per completare il quadro isotopico regionale sono stati quindi esaminati campioni di rocce e minerali appartenenti ai tre complessi citati; per ogni complesso sono stati esaminati 5 campioni ritenuti sufficientemente rappresentativi delle rispettive aree vulcaniche.

Lineamenti geopetrografici

I complessi vulcanici Tolfetano, Cerite e Manziate ubicati a NO di Roma rappresentano le manifestazioni eruttive più antiche della regione laziale. Tali complessi pur costituendo unità topograficamente separate sono riconducibili ad un modello

TABELLA 1

*Composizione isotopica dello stronzio dei complessi vulcanici
Tolfetano, Cerite e Manziate*

Settori	Località	Materiale esaminato	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_0$
Tolfetano	P. gio Casalavio	Lava, roccia in toto	0.7152
	F. so della Melledra	Ignimbrite, concentrato feldspatico	0.7152
	P. gio della Stella	Ipoabissalite, roccia in toto	0.7151
	P. gio della Stella	Ipoabissalite, concentrato feldspatico	0.7152
	M. te Riccio	Ciottoli di natura ignimbrítica, sanidino	0.7155
Cerite	M. te La Guardia	Lava, roccia in toto	0.7152
	M. te La Guardia	Lava, concentrato feldspatico	0.7152
	Le Galeracce	Ignimbrite, roccia in toto	0.7155
	Le Galeracce	Ignimbrite, concentrato feldspatico	0.7150
	M. te Ercole	Ignimbrite, concentrato feldspatico	0.7152
Manziate	Madonna delle Salette	Lava, roccia in toto	0.7152
	Madonna delle Salette	Lava, concentrato feldspatico	0.7150
	M. te Calvario	Inclusi lavici, roccia in toto	0.7150
	M. te Calvario	Inclusi lavici, roccia in toto	0.7151
	M. te Calvario	Inclusi lavici, sanidino	0.7150

genetico comune in base alle analogie di carattere giaciturale, strutturale e composizionale. Si tratta di coltri ignimbrítiche di natura da quarzo-latitica e liparítica, associate a domi di lave liparítiche, trachiliparítiche, quarzolatitiche. Nell'area tolfetana sono inoltre presenti ipoabissaliti monzonitiche.

Per una descrizione dettagliata della mineralogia e del chimismo delle rocce vulcaniche di questo settore si rimanda ai lavori di NEGRETTI (1963), NEGRETTI e MORBIDELLI (1963), LOMBARDI et Al. (1964, 1965 a, 1965 b), LAURO et Al. (1965), NEGRETTI et Al. (1966), LAURO e NEGRETTI (1969) e FERRINI et Al. (1970). L'insieme dei caratteri geopetrografici ha consentito agli Autori suddetti di inquadrare le rocce acide della Tuscia Romana (complessi vulcanici Tolfetano, Cerite e Manziate) nel-

l'ambito di manifestazioni consimili del Lazio (Cimini) e della Toscana (M.te Amiata, Campigliese) nei cui confronti presentano notevoli analogie.

L'età K-Ar delle lave, ignimbriti ed ipoabissaliti dei tre settori, misurate da LOMBARDI et Al. (1974) indicano che si tratta di manifestazioni pressochè coeve avvenute nel Pliocene superiore.

Metodologie sperimentali

Sono stati analizzati 15 campioni; le misure sono state effettuate su rocce in toto, su concentrati di sanidino e su sanidini. I campioni di sanidino puro ed i concentrati sono stati separati con l'impiego del separatore magnetico in combinazione con liquidi pesanti. I campioni sono stati macinati ad una granulometria inferiore a 200 mesh e attaccati con una miscela di HF + HClO₄ Merck, Suprapur. La soluzione è stata evaporata fino a secchezza ed il residuo disciolto con HCl diluito. Lo stronzio è stato separato dagli altri elementi mediante la resina a scambio ionico DOWEX 50W-x8 e depositato sotto forma di SrCl₂ sui due filamenti laterali di renio di un portacampione e analizzato mediante uno spettrometro di massa AEI MS 503.

I rapporti ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr misurati sono stati normalizzati rispetto al rapporto ⁸⁶Sr/⁸⁸Sr = 0,1194 e corretti per l'effetto di frazionamento spettrometrico

mediante ripetute determinazioni effettuate sullo standard SRM 987 NBS SrCO₃ a rapporto ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr = 0,7100. Le determinazioni risultano affette da una variabilità che non supera mai ± 0,0007.

Risultati sperimentali e conclusioni

I campioni analizzati, rappresentativi dei tre complessi vulcanici presi in esame, mostrano rapporti isotopici ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr estremamente omogenei nell'ambito della precisione analitica delle misure essendo compresi tra un valore minimo di 0,7150 ed un massimo di 0,7155 (v. tab. 1). Non si osserva nessuna differenza di composizione isotopica tra concentrati di sanidino, sanidini e rocce in toto, nè tra ignimbriti, lave ed ipoabissaliti.

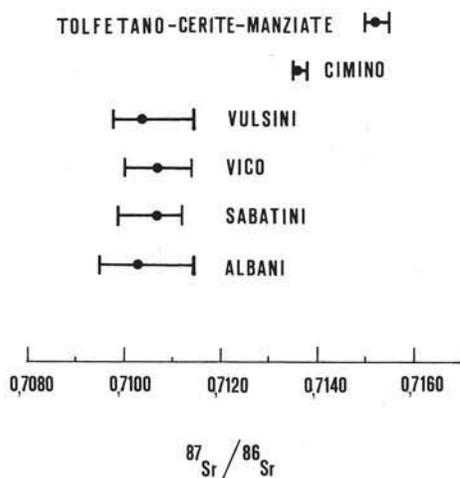


Fig. 1. — Rapporti ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr dei distretti vulcanici del Lazio.

Il confronto tra i dati isotopici dello stronzio delle vulcaniti laziali (v. fig. 1) consente di osservare che mentre le rocce alcalino potassiche dei Colli Albani, dei Sabatini, di Vico e dei Vulsini mostrano rapporti $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ molto simili tra di loro con una media pari a 0,7105, la composizione isotopica delle rocce acide dei vulcani Cimini come risulta dai dati di VOLLMER (1976) è più elevata ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7136$); rapporti isotopici dello stronzio particolarmente elevati sono quelli relativi al magmatismo prevalentemente acido dei complessi Tolfetano, Cerite e Manziate ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ medio = 0,7152). Tali rapporti rientrano nel campo di variabilità riportato in letteratura per le rocce della provincia anatettica Toscana (0,713-0,725; comunicazione personale di G. FERRARA riportata in VOLLMER, 1976).

La genesi del magmatismo acido toscano è stata interpretata, sulla base di considerazioni sia di carattere mineralogico e petrografico (MARINELLI e MITTEMPEGHER, 1966; BARBERI et Al., 1967) che di carattere geochimico (DUPUY e ALLEGRE, 1972) ed isotopico (VOLLMER, 1976; TAYLOR e TURI, 1976), come dovuta ad anatessi di materiali crostali continentali.

I valori isotopici dello stronzio ottenuti nel presente lavoro e le analogie dei caratteri chimico-petrografici (LAURO e NEGRETTI, 1969) dei complessi Tolfetano, Cerite e Manziate nei confronti delle rocce toscane, consentono di confermare anche per le vulcaniti di questi tre settori un processo genetico di rifusione di materiali crostali continentali.

Ringraziamenti. — Gli Autori sono grati al prof. M. FORNASERI per la lettura critica del manoscritto ed al sig. A. MOSCA per l'aiuto prestato nelle misure spettrometriche.

Il presente lavoro è stato reso possibile grazie ai contributi del C.N.R. nell'ambito dei programmi del Centro di Studio per la Geochimica Applicata alla Stratigrafia Recente.

BIBLIOGRAFIA

- BARBERI F., INNOCENTI F., MAZZUOLI R. (1967) - *Contributo alla conoscenza chimico-petrografica e magmatologica delle rocce intrusive, vulcaniche e filoniane del Campigliese (Toscana)*. Mem. Soc. Geol. Ital., 6, 643-681.
- BARBIERI M., PENTA A., TURI B. (1975) - *Oxygen and strontium isotope ratios in some ejecta from the Alban Hills volcanic area, Roman Comagmatic Region*. Contrib. Mineral. Petrol., 51, 127-133.
- DUPUY C., ALLEGRE C. J. (1972) - *Fractionnement K/Rb dans les suites ignimbritiques de Italy*. Geochim. et Cosmochim. Acta, 40, 283-295.
- FERRINI V., LOMBARDI G., MORBIDELLI L., NEGRETTI G. C. (1970) - *Studio geopetrografico del complesso vulcanico Tolfetano-Cerite (Lazio)*. VI - *Le manifestazioni ipoabissali*. Ist. di Petrografia dell'Univ. di Roma, 58 pp.
- HOEFS J., WEDEPHOL K. H. (1968) - *Strontium isotope studies on young volcanic rocks from Germany and Italy*. Contrib. Mineral. Petrol., 19, 328-338.
- HURLEY P. M., FAIRBAIRN H. V., PINSON W. H. JR. (1966) - *Rb-Sr isotopic evidence in the origin of potash-rich lavas of Western Italy*. Earth and Planet. Sci. Letters, 1, 301-306.

- LAURO C., NEGRETTI G. C., MORBIDELLI L., LOMBARDI G. (1965) - *Studio geopetrografico del complesso vulcanico Toljetano-Cerite (Lazio). I lineamenti geostrutturali della Tuscia romana centro-occidentale con particolare riguardo alle regioni Toljetana, Cerite e Manziate e notizie bibliografiche.* Ist. di Petrografia dell'Univ. di Roma, 53 pp..
- LAURO C., NEGRETTI G. C. (1969) - *Il vulcanismo nella Tuscia Romana: le manifestazioni vulcaniche acide del settore centro-occidentale.* Ist. di Petrografia dell'Univ. di Roma, 39 pp..
- LOMBARDI G. (1964) - *Il sanidino delle lipariti di Fosso Eri (S. Severa), Roma.* Periodico Mineral. Roma, 33, 165-180.
- LOMBARDI G., MORBIDELLI L., NEGRETTI G. C. (1965 a) - *Gli affioramenti eruttivi della Tolfaccia (Monti della Tolfa).* Rend. Soc. Mineral. It., 21, 157-164.
- LOMBARDI G., MORBIDELLI L., NEGRETTI G. C. (1965 b) - *Lineamenti geopetrografici e strutturali degli affioramenti vulcanici del settore Toljetano (Lazio).* Rend. Soc. Mineral. It., 21, 151-156.
- LOMBARDI G., NICOLETTI M., PETRUCCIANI C. (1974) - *Età delle vulcaniti acide dei complessi Toljetano, Cerite e Manziate (Lazio nord-occidentale).* Periodico Mineral., Roma, 43, 351-375.
- MARINELLI G., MITTEMPERGER M. (1966) - *On the genesis of some magmas of typical mediterranean (potassic) suite.* Bull. Volcanol., 29, 113-140.
- NEGRETTI G. C. (1963) - *Osservazioni vulcanologiche e petrografiche sui « tufi caotici » e le ignimbriti dei Monti del Sassetto (Tolfa).* Rend. Soc. Min. It., 19, 171-187.
- NEGRETTI G. C., MORBIDELLI L. (1963) - *Studio geopetrografico del complesso vulcanico Toljetano-Cerite. III - Le manifestazioni vulcaniche acide del settore Cerite.* Ist. di Petrografia dell'Univ. di Roma, 91 pp..
- NEGRETTI G. C., LOMBARDI G., MORBIDELLI L. (1966) - *Studio geopetrografico del complesso vulcanico Toljetano-Cerite. IV - Le manifestazioni vulcaniche acide del settore Civitavecchiese-Toljetano.* Ist. di Petrografia dell'Università di Roma, 172 pp..
- TAYLOR H. P. Jr., TURI B. (1976) - *High-¹⁸O Igneous rocks from the Tuscan magmatic province, Italy.* Contrib. Mineral. Petrol., 55, 33-54.
- TURI B., TAYLOR H. P. Jr. (1976) - *Oxygen Isotope Studies of Potassic Volcanic Rocks of the Roman Province, Central Italy.* Contrib. Mineral. Petrol., 55, 1-31.
- VOLLMER R. (1976) - *Rb-Sr and U-Th-Pb systematics of alkaline rocks: the alkaline rocks from Toscana. Un example de rejuvenation crustale.* Geochim. et Cosmochim. Acta, 36, 437-458.