

LUIGI RODOLFO ARDANESE *, MASSIMO NICOLETTI **

DATAZIONE K-Ar DI UN FILONE MICROGRANITICO
DELL'ISOLA DI MAL DI VENTRE
(SARDEGNA OCCIDENTALE)

RIASSUNTO. — È stata datata con il metodo K-Ar la formazione filoniana microgranitica dell'Isola di Mal di Ventre (Sardegna occidentale).

I valori dell'età ottenuti su diverse fasi minerali della roccia mostrano che la formazione è stata interessata da processi di termodiffusione successivi alla sua messa in posto.

L'età ottenuta con il metodo dell'isocrona ($t = 270$ M.a.) permette di attribuire al Permiano inferiore e all'orogenesi ercinica la sua origine.

ABSTRACT. — The microgranite of Mal di Ventre island (west Sardinia) has been dated by means of K-Ar method.

The ages of several mineral phases studied show that the rock has been interested by an intense thermal diffusion process after its emplacement.

The age, by means of the isochron method ($t = 270$ M.y.), allows to attribute the origin of the granitic rock to the events connected with hercinic horogenesis.

Introduzione

Nel contesto delle ricerche geocronologiche condotte dal nostro e da altri laboratori sul cristallino paleozoico sardo e sul vulcanesimo oligo-miocenico con le sue implicazioni tettoniche, vengono presentate, in questo lavoro, alcune determinazioni di età recentemente effettuate su un filone microgranitico che affiora nell'Isola Mal di Ventre (Foglio 213-I NE 1:100.000 C. S. Marco a N-W dal Golfo di Oristano, Sardegna) (Fig. 1).

Il complesso intrusivo è costituito da una roccia granitica a grossi cristalli di feldspati che tendono a diminuire di dimensioni man mano che si procede verso l'area centro-settentrionale.

I corpi filoniani di maggiore importanza, presentano andamenti caratteristici legati alle direzioni tettoniche di tutta la regione.

Per l'identificazione e la distribuzione delle diverse litofacies presenti sull'isola, si rimanda al lavoro di DERIU-ZERBI (1967); questi autori in un esauriente studio le distinsero in:

- 1) *Formazioni sedimentarie*: presenti solo in qualche lembo ed aventi età tirreniana.

* Servizio Geologico d'Italia (Roma). ** Centro di Studio per la geocronologia e la geochimica delle formazioni recenti del C.N.R., Istituto di Geochimica dell'Università di Roma.

2) *Litofacies endogene*: è di notevole rilievo il corpo granitico principale interessato da filoni microgranitici, quarzosi, inclusi biotitici e cloritici.

I graniti a grossi feldspati vengono interpretati come facies marginali e geneticamente legate ai corpi granitici stessi ovvero a porfiroblasti o a pegmatiti (D'AMICO, 1958 a; SIMBOLI, 1962 b); DERIU-ZERBI, 1967).

Fra i numerosi altri autori che hanno discusso la genesi e l'evoluzione geostrutturale del cristallino sardo, ai fini del presente lavoro, meritano, a nostro avviso, particolare menzione i seguenti: VARDABASSO, 1935; FERRARA et al., 1962;

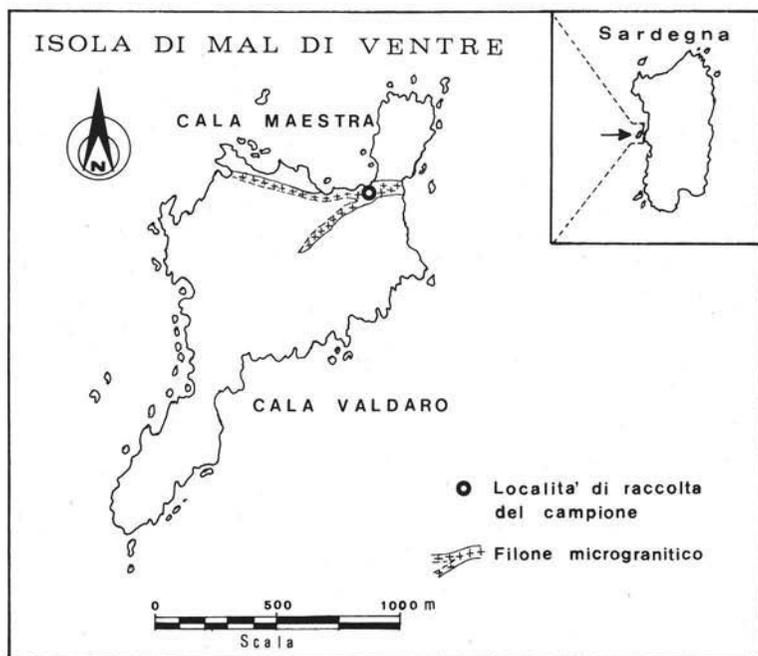


Fig. 1. — Isola del Mal di Ventre.

NEGRETTI, 1966; DEL MORO et al., 1972 a, 1972 b, 1975; COZZUPOLI et al., 1971, 1972; LOMBARDI et al., 1974; infine DI SIMPLICIO et al., 1974.

Dal punto di vista strutturale l'isola di Mal di Ventre si trova sul prolungamento del bordo W della fossa del Campidano e cioè ad ovest del prolungamento della faglia passante poco vicino a *Casa Stureggia* con direzione N-S come risulta anche dal lavoro di COCOZZA et al. (1974).

Le migmatiti ipoabissali in giacitura filoniana affiorano non solo sull'isola di Mal di Ventre, ma anche e soprattutto in tutta l'area del cristallino sardo: dalla Gallura alla Barbagia, dal Serrabus all'Arburese.

Il filone microgranitico, oggetto del presente lavoro, affiora immediatamente a sud di Cala Maestra in direzione E-W con un ramo divergente verso S-W (Fig. 1).

La roccia in questione presenta una struttura microgranulare passante a volte a porfirica; la tessitura è isotropa con i seguenti minerali: plagioclasti, quarzo, K-feldspato, biotite, muscovite e magnetite.

Tecniche analitiche

Le misure radiometriche sono state eseguite su diversi minerali di uno stesso campione e sulla roccia « in toto ».

La determinazione dell'argon è stata effettuata per diluizione isotopica usando lo spettrometro di massa MS 10 della AEI.

Per l'estrazione è stata usata la tecnica messa a punto da NICOLETTI e PETRUCIANI (1977).

Per quanto riguarda il potassio, la sua determinazione è stata eseguita per spettrometria di fiamma con lo spettrofotometro Beckman DU.

Le determinazioni di età eseguite su standards di laboratorio nazionali ed internazionali, hanno fornito i seguenti risultati:

— Muscovite P 207	80,2 ± 1	(81 ± 1) M.a.
— Biotite Elba	7,3 ± 0,4	(7,1) M.a.
— Muscovite Berna 4M	18,1 ± 0,8	(17,7 ± 5) M.a.
— Ossidiana M.te Arci	2,95 ± 0,2	(3 ± 0,2) M.a.
— Fonolite MZ	7,5 ± 0,3	(7,4 ± 0,2) M.a.
— Biotite L P6	123 ± 3	(125 ± 2) M.a.

Risultati sperimentali e discussione

I valori delle età ottenuti sul campione esaminato esposti in Tab. 1, si dispongono nell'ordine: $t_{\text{muscovite}} > t_{\text{biotite}} > t_{\text{roccia totale}} > t_{\text{K-feldspato}}$, ordine che si ritrova frequentemente in rocce granitoidi che hanno subito processi termici successivi alla loro messa in posto.

L'alto valore del rapporto $t_{\text{muscovite}}/t_{\text{K-feldspato}} = 1,69$ fa pensare a processi di termodiffusione abbastanza intensi.

I risultati ottenuti interpretati secondo il metodo dell'isocrona (HARPER, 1970; HAYATSU-CHARMICHAEAL, 1970; SHAFIQUILLAH-DAMON, 1974; HUNZIKER, 1974), confermano quanto emerge dall'osservazione qualitativa delle età radiometriche.

La nota retta isocrona:

$${}^{40}\text{Ar}_{\text{RAD}} = \frac{\lambda \epsilon}{\lambda} \text{K} (e^{\lambda t} - 1) + {}^{40}\text{Ar}_0$$

che nel nostro caso è la retta di regressione (Fig. 2):

$${}^{40}\text{Ar}_{\text{c.c.S.P.T. R.A.D./g}} = 1,1549 \times 10^{-3} \times \% \text{K} - 4,3592 \times 10^{-5}$$

(coefficiente di regressione lineare: $r = 0,93$)

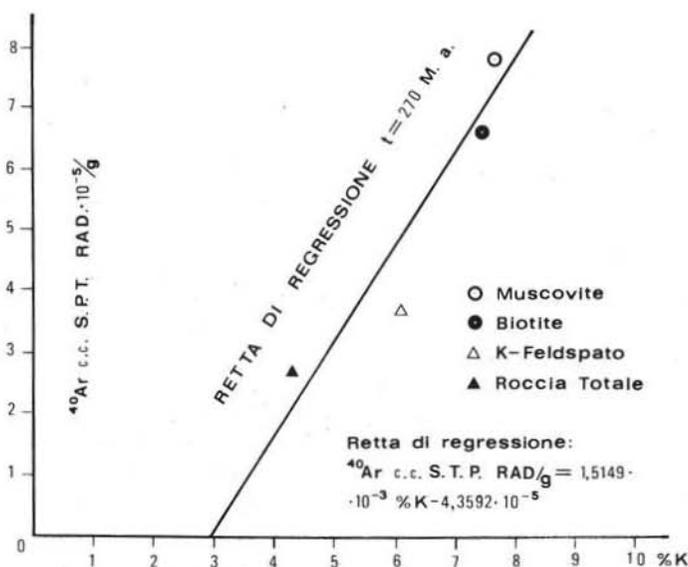


Fig. 2. — Rappresentazione isocrona dei risultati sperimentali. ○ - Muscovite; ● - Biotite; △ - K-Feldspato; ▲ - Roccia Totale. Retta di regressione: $^{40}\text{Ar c.c. S.T.P. RAD/g} = 1,5149 \cdot 10^{-3} \cdot \%K - 4,3592 \cdot 10^{-5}$.

TABELLA 1

Età dedotta dalla retta isocrona: $t = 270$ M.a.

MINERALI	$^{40}\text{Ar c.c. S.T.P./g RAD.}$	$^{40}\text{Ar RAD \%}$	% K	% Na	$t \pm \epsilon$
Muscovite	$8,1098 \cdot 10^{-5}$	94,04	7,70	1,19	247 ± 5 M.a.
Biotite	$6,6125 \cdot 10^{-5}$	94,59	7,37	0,33	212 ± 4 M.a.
K-Feldspato	$3,9216 \cdot 10^{-5}$	93,72	6,12	2,73	146 ± 3 M.a.
Rocchia Totale	$2,3116 \cdot 10^{-5}$	90,71	4,35	2,13	155 ± 3 M.a.

presenta un valore negativo e rilevante per l'intercetta sull'asse delle ordinate evidenziando una forte perdita di argon radiogenico.

È importante sottolineare che la perdita per diffusione non è imputabile a processi di degradazione esogena della roccia, che all'esame microscopico appare fresca ed in ottimo stato di conservazione.

Il valore dell'età che si evince dalla retta « isocrona » è 270 M.a., maggiore dell'età del minerale più vecchio della roccia (t muscovite = 246 M.a.); questo fatto dimostra che nessun minerale è potuto sfuggire al fenomeno di « riapertura del sistema », prodotto dai processi termici.

L'età del filone microgranitico dell'isola di Mal di Ventre è dunque da attribuire al Permiano inferiore e all'orogenesi ercinica, periodo, com'è noto, in cui

ebbero origine gran parte delle rocce granitiche del batolite sardo (DI SIMPLICIO et al., 1974). I processi di ringiovanimento traggono origine probabilmente dagli eventi termici e vulcanici oligo-miocenici connessi all'apertura del Campidano (SAVELLI, 1975; DI PAOLA et al., 1975; BROTZU et al., 1975).

Ringraziamenti. — Gli Autori intendono vivamente ringraziare la dott.ssa LIA GRANDI per il contributo da lei prestato nella determinazione del potassio nei campioni esaminati; ringraziano altresì il tecnico SANTE COLASANTI ed il maestro vetraio OSVALDO FOGÙ per l'opera da essi svolta nel laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

- BROTZU P., MORBIDELLI L., NICOLETTI M., PETRUCCIANI C., TRAVERSA G. (1975) - *Vulcanismo miocenico in Gallura (Sardegna settentrionale). Datazioni K-Ar.* Rend. Soc. It. Min. Petr., 31, 2, 409-414.
- COCQZZA T., IACOBACCI A., NARDI R., SALVADORI I. (1974) - *Schema stratigrafico-strutturale del massiccio sardo-corso e minerogenesi della Sardegna.* Mem. Soc. Geol. It., 13, 2, 85-186.
- CAZZUPOLI D., DISCENDENTI A., LOMBARDI G., NICOLETTI M. (1971) - *Cronologia K-Ar delle manifestazioni eruttive del settore Seui-Seulo (Barbagia - Sardegna).* Per. Mineral., 40, 113-124.
- COZZUPOLI D., DISCENDENTI A., LOMBARDI G., NICOLETTI M. (1972) - *Datazioni K-Ar di rocce granitoidi della Barbagia e dell'Ogliastra (Sardegna centro-orientale).* Per. Mineral., 41, 311-325.
- D'AMICO C. (1958 a) - *Notizie petrografiche sui graniti e sulle loro differenziazioni nel quadrante Bitti.* Acta Geol. Alpina, 7, 25-60.
- DI PAOLA G. M., PUXEDDU M., SANTACROCE R. (1975) - *K-Ar ages of monte Arci volcanic complex (central western Sardinia).* Rend. Soc. It. Min. Petr., 31, 1, 181-190.
- DERIU M., ZERBI M. (1967) - *Notizie sulla costituzione geopetrografica dell'isola di Mal di Ventre.* L'Ateneo Parmense, Acta Nat., 3, 113-144.
- DEL MORO A., DI SIMPLICIO P., GHEZZO C., GUASPARRI G., RITA F., SABATINI G. (1972 a) - *Rb/Sr age determination of some fundamental intrusive rock types from central and northern Sardinia island.* Fortschr. Miner., 50, 1-3.
- DEL MORO A., DI SIMPLICIO P., RITA F. (1972 b) - *Lineamenti geopetrografici del cristallino sardo. Età radiometrica delle plutoniti del settore Ogliastra-Gallura.* Min. Petr. Acta, 18, 245-254.
- DEL MORO A., DI SIMPLICIO P., GHEZZO C., GUASPARRI G., RITA F., SABATINI G. (1975) - *Radiometric data and intrusive sequence in the Sardinia batolith.* Neus Jhrbuch. (Min.), 126, 28-44.
- DI SIMPLICIO P., FERRARA G., GUASPARRI G., PELLIZZER R., RICCI C. A., RITA F., SABATINI G. (1974) - *Il metamorfismo e il magmatismo paleozoico nella Sardegna.* Rend. Soc. It. Min. Petr., 30, 2, 979-1068.
- FERRARA G., SEGRE A. G., TONGIORGI E. (1962) - *Datazione assoluta con il metodo Rb/Sr in alcune rocce della Sardegna settentrionale.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., 69, 469-475.
- HARPER C. T. (1970) - *Graphical solution to the problem of radiogenic argon-40 loss from metamorphic minerals.* Eclogae Geol. Helv., 63, 1, 119-140.
- HAYATSU A., CARMICHAEL C. M. (1970) - *K-Ar isochron method and initial argon ratios.* Earth and planetary science letters, 8, 71-76.

- HUNZIKER J.C. (1974) - *Rb-Sr and K-Ar age determination and the alpine tectonic history of the western Alps*. Mem. degli Ist. di Geol. e Mineral. dell'Univ. di Padova, 31, 1-54.
- LOMBARDI G., COZZUPOLI D., NIOLETTI M. (1974) - *Notizie geopetrografiche e dati sulla cronologia K-Ar del vulcanismo tardopaleozoico sardo*. Per. Mineral., 43, 2, 1-92.
- NEGRETTI G.C. (1966) - *Ricerche petrografiche sul complesso granitoide del settore di Busachi (Sardegna centrale)*. Boll. Serv. Geol. It., 87, 145-247.
- NIOLETTI M., PETRUCCIANI C. (1977) - *Il metodo K-Ar: modifiche metodologiche al processo di estrazione dell'argon*. Rend. Soc. It. Min. Petr., 33, 1, 45-48.
- SAVELLI C. (1975) - *Datazioni preliminari col metodo K-Ar di vulcaniti della Sardegna Sud-Occidentale*. Rend. Soc. It. Min. Petr., 31, 1, 191-198.
- SHAFIQULLAH M., DAMON P.E. (1974) - *Evaluation of K-Ar isochron methods*. Geochimica et Cosmochimica Acta, 38, 1341-1358.
- SIMBOLI G. (1962 b) - *Osservazioni sulla genesi dei micrograniti e sulle loro relazioni con graniti e migmatiti nella zona di Buddusò-Loelle-Isarita-Ossidda*. Acta Geol. Alpina, 8, 303-336.
- VARBASSO S. (1935) - *Profilo geo-morfologico del massiccio sardo-corso*. Atti del XII Congr. Geogr. It., Cagliari.