

LUIGI BECCALUVA (\*), MICHELE DERIU (\*), LUCIANO MACCIONI (\*\*),  
GIAMPAOLO MACCIOTTA (\*), GIAMPIERO VENTURELLI (\*)

## IL MASSICCIO VULCANICO DI M.TE ARCI (SARDEGNA CENTRO-OCCIDENTALE)

(Nota preliminare)

**RIASSUNTO.** — Viene presa in esame la successione delle manifestazioni vulcaniche del massiccio di Monte Arci (Sardegna centro-occidentale). Ad un primo ciclo vulcanico sottomarino intramiocenico (pillow lavas, ialoclastiti, breccie di esplosione) sono succedute, nel pliocene, manifestazioni, in generale laviche, di rioliti, alcalitracchiti e latiti, ricoperte, a loro volta, da estese colate basaltiche. Nel settore occidentale affiorano anche andesiti basaltiche.

Sulla base di numerosi nuovi dati chimici e delle caratteristiche petrografiche riscontrate, vengono succintamente riportati i caratteri petrochimici e l'inquadramento classificativo.

**ABSTRACT.** — The Monte Arci complex (central-western Sardinia) consists of many rock types. The older (miocene) volcanics are submarine products (pillow lavas, hyaloclastites, explosion breccias) which were followed by rhyolites (3.1 m.y.), alkali trachytes and latites beginning during the upper Pliocene; in the western area of the complex also basaltic andesites occur. Finally extensive basaltic flows covered the rocks mentioned above.

On the basis of many new chemical analyses and of petrographic data, the classification and some petrochemical characters of the rocks are reported.

### Introduzione.

Nella presente nota, a carattere preliminare, vengono riportati i primi risultati delle ricerche geopetrografiche sull'area vulcanica di M. Arci, già da tempo intraprese dall'Istituto di Mineralogia e Petro-

---

(\*) Istituti di Petrografia e Mineralogia dell'Università di Parma.

(\*\*) Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Cagliari.

grafia dell'Università di Cagliari, e tutt'ora in corso, in collaborazione con gli Istituti di Petrografia e Mineralogia dell'Università di Parma.

Il complesso vulcanico di M. Arci (F. 217 della carta d'Italia, IGM) è situato nella Sardegna centro-occidentale sul bordo orientale della fossa del Campidano (Fig. 1), a circa 25 Km dal complesso vulcanico del Montiferro, ubicato a NNW della zona in esame, all'incrocio dei sistemi di faglie del Marghine e del Campidano (DERIU, 1964; DERIU et al. 1973 in stampa).

LA MARMORA (1857), WASHINGTON (1913), VARDABASSO (1949), MONTALDO (1951), DESIO (1953), LAURO e DERIU (1957), ATZENI (1958 a e b; 1959), CHAYES e ZIES (1962) e MACCIONI (1969, 1973 in stampa) sono i soli autori che si sono occupati del Massiccio di M. Arci, descrivendone le caratteristiche geologiche essenziali e/o definendo alcuni tipi litologici fondamentali; in particolare Washington ha riportato dati petrochimici su alcune vulcaniti affioranti nel settore meridionale e Maccioni sulle manifestazioni effusive sottomarine intramioceniche della fascia orientale. Recentemente BELLUOMINI et al. (1970) e BIGAZZI et al. (1971) hanno effettuato datazioni assolute su campioni di ossidiane della zona di Conca Cannas.

### **Successione delle manifestazioni vulcaniche.**

I prodotti dell'attività vulcanica che attualmente si rinvencono nell'area di M. Arci, sono riferibili a due momenti cronologicamente distinti: un primo intramioceno con basalti ad alto contenuto in alluminio, un secondo pliocenico responsabile dapprima della messa in posto di vulcaniti mediamente o molto differenziate (fino a rioliti), successivamente, di lave basiche che costituiscono i vasti espandimenti di copertura del massiccio.

Le manifestazioni più antiche, costituite da vulcaniti sottomarine (*pillow lavas*, *ialoclastiti*, *brecce d'esplosione*), affiorano in tutta la parte orientale e sono comprese entro sedimenti marnoso-arenacei di età aquitaniana (formazione della Marmilla, CHERCHI, 1971).

Nella zona in esame sono assenti termini litologici riferibili all'intervallo compreso tra l'Aquitano e il Pliocene superiore per cui è difficile stabilire se nel lungo periodo di tempo intercorso tra la prima

fase vulcanica e la successiva pliocenica vi siano stati altri episodi vulcanici.

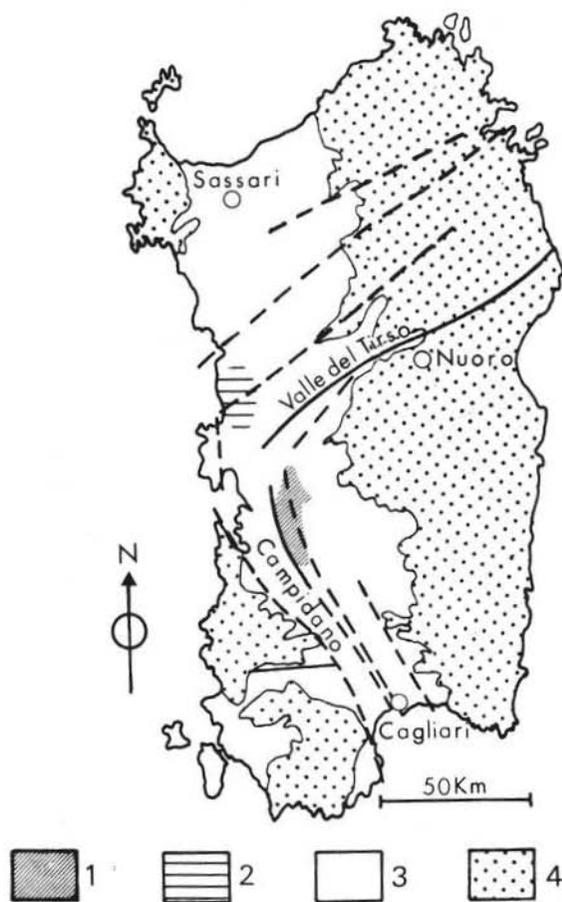


Fig. 1. — Schema geologico della Sardegna. 1 - Massiccio vulcanico di Monte Arci. 2 - Massiccio vulcanico del Montiferro. 3 - Rocce vulcaniche e sedimentarie terziarie e quaternarie (graben). 4 - Rocce intrusive, metamorfiche e sedimentarie pre-cenozoiche (horst). Sono riportate anche le faglie principali della regione (Cocozza, 1972).

Il vulcanismo pliocenico comprende vari tipi di vulcaniti. Allo stato attuale delle nostre conoscenze di campagna i primi prodotti vul-

canici di tale periodo sono rappresentati da *rioliti* ( $\rho$ ) in facies lavica, di « foam lavas » e perlitica con ossidiane di età  $3.1 \pm 0.3$  M.A. (tracce di fissione, BIGAZZI et al., 1971) e  $3.1 \pm 0.1$  M.A. (K/Ar, BELLUOMINI et al., 1970). Nella parte meridionale e in particolare nel settore nord-orientale, sopra di esse si rinvencono, talora, bancate tufacee della stessa natura.

Ad un successivo limitato periodo di stasi, testimoniato nell'area meridionale dall'erosione delle colate riolitiche (località Conca Cannas), seguì l'emissione di *alcalitrachiti* ( $\tau\gamma$ ), diffuse a sud e a est, e *latiti* ( $\lambda\sigma$ ) distribuite, principalmente, nel settore centro-settentrionale.

I rapporti giacitureali tra rioliti, trachiti e latiti sono osservabili in località Conca Cannas, Scala Antruxioni e Perdass Urias.

Le rioliti sono ricoperte, nel settore occidentale, da *andesiti basaltiche* (« andesiti ipersteniche » di WASHINGTON, 1913).

Oltre che da andesitai basaltiche, i termini superiori della sequenza vulcanica sono rappresentati da molteplici episodi *basaltici* ( $\beta_1, \beta_2$ ), con caratteristiche petrografiche e chimiche varie, ricoprenti quasi per intero l'edificio vulcanico.

Ben poco si può dire sui centri di emissione delle diverse vulcaniti, essendo per lo più obliterati dalle ultime manifestazioni basaltiche; queste verosimilmente furono alimentate da fratture o centri puntiformi allineati all'incirca in direzione N-S (allineamento delle guglie delle Trebine e filoni di loc. Acqua Frida e Is Murus diretti all'incirca N  $5^\circ$ -10° W).

### Caratteristiche petrografiche e chimiche.

Qui di seguito riportiamo una succinta descrizione petrografica dei litotipi principali unitamente alle loro caratteristiche chimiche e classificative (Tab. 1, figg. 2, 3).

PILLOW LAVAS INTRAMIOCENICHE ( $\beta$ ) <sup>(1)</sup> - Costituiscono colate sottomarine di lave basaltiche calcocaline — con chimismo di « high alumina basalts » (KUNO, 1968) (Fig. 2) — presentanti caratteri ana-

(<sup>1</sup>) Nell'uso delle sigle dei tipi litologici sono state seguite le indicazioni delle recenti « Norme per il rilevamento dei terreni vulcanici », Comitato geologico, Roma, aprile '74.

loghi ai prodotti basaltici associati alle serie calcocalcine oligo-miocene della Sardegna occidentale.

La struttura della roccia è porfirica ipoeristallina con fenocristalli di plagioclasio prevalente (An 65-68), per lo più in agglomerati, e subordinatamente, di clinopirosseno augitico ( $c/\gamma \sim 42^\circ$ ;  $2V_\gamma \sim 57^\circ$ ), ortopirosseno e olivina crisolitica quasi completamente «serpentinizzata»; la pasta di fondo è plagioclasica (An  $\sim 56$ ) e clinopirossenica con matricie vetroso-cloritica (MACCIONI, 1969, 1973 in stampa).

**RIOLITI ( $\rho$ )** - Queste vulcaniti sono presenti in facies lavica, di «foam-lavas» e perlitica con ossidiane; tale associazione è ben visibile in località Conca Cannas, mentre altrove possono mancare uno o due dei termini sopraelencati.

Le lave sono i tipi più diffusi arealmente, con caratteristiche petrografiche variabili; l'aspetto macroscopico è ora massivo ora lastri-forme con strutture debolmente porfiriche da ipoeristalline a vetrose, tessiture per lo più fluidali, con isorientazione della biotite, o, talora, sferulitiche. La paragenesi, intratellurica è rappresentata essenzialmente da fenocristalli di sanidino [O.A.P.  $\sim \perp$  (010);  $2V_\alpha$   $30^\circ-40^\circ$ ], scarso oligoclasio (An 15-25) e biotite. La pasta di fondo, quando cristallina, è quarzoso-feldspatica con scarsa biotite e minuti aghetti clinopirossenici.

L'episodio riolitico di tipo «foam lavas» risulta sempre collegato alle facies perlitiche e si presenta con due aspetti caratteristici fondamentali: la struttura più diffusa è finemente vescicolare con ben sviluppate (fino a 2-3 mm.) lamelle biotitiche, l'altra è grossolanamente vacuolare talora con bande fluidali.

Le perliti, piuttosto diffuse, possono a loro volta essere ricondotte a due tipi litologici fondamentali: l'uno di color giallo ocra-rossiccio, friabile, di aspetto granulare, l'altro, grigio-perla, per lo più fibroso, raramente con piccoli fenocristalli alcalifeldspatici e biotitici, contenente nuclei di ossidiane con dimensioni variabili (da pochi millimetri a qualche decimetro).

In base alle caratteristiche normative i tipi petrografici analizzati sono classificabili come alcalirioliti (STRECKEISEN, 1967).

**ANDESITI BASALTICHE ( $\alpha\beta$ )** - Affiorano principalmente nel settore occidentale in colate con giacitura e aspetto macroscopico simile alle lave basaltiche.

TABELLA 1. — *Caratteristiche chimiche dei tipi litologici fondamentali affioranti nel massiccio di M. Arci.*

(Intervalli di variazione dai dati chimici attualmente a disposizione)

	1 (6)	2 (4)	3 (4)	4 (5)
SiO <sub>2</sub>	47.1 -50.6	70.5 -74.6	72.4 -73.1	54.4 -56.3
TiO <sub>2</sub>	0.6 - 1.0	0.08- 0.47*	0.10- 0.38*	1.5 - 2.2*
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.0 -19.0	12.7 -14.4	13.7 -14.1	13.9 -16.3
FeO tot.	6.6 - 8.7	1.3 - 1.9	1.3 - 2.0	7.5 - 8.6
CaO	10.7 -12.6	0.6 - 1.0	0.6 - 0.8	6.1 - 7.0
MgO	4.0 - 5.9	0.12- 0.49	0.10- 0.37	5.3 - 8.4
Na <sub>2</sub> O	2.0 - 2.6	3.3 - 3.7	3.3 - 4.0	3.1 - 4.3
K <sub>2</sub> O	0.2 - 0.5	4.8 - 5.3	5.1 - 5.4	0.8 - 1.8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.08- 0.18	0.08- 0.11	0.07- 0.08	0.19- 0.44*
P. F. (compresa H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> )	2.3 - 6.9	1.4 - 3.3	0.8 - 1.3	1.5 - 3.2

	5 (5)	6 (7)	7 (4)	8 (5)
SiO <sub>2</sub>	64.3 -67.2	62.9 -63.2	47.6 -51.5	50.0 -52.6
TiO <sub>2</sub>	0.7 - 1.2*	1.1 - 1.3	1.6 - 2.2	1.4 - 1.7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.7 -16.2	14.9 -15.1	14.5 -16.1	15.0 -16.1
FeO tot.	3.0 - 3.5	4.7 - 5.7	8.1 - 9.6	8.6 - 9.4
CaO	1.0 - 1.3	2.9 - 3.5	6.3 - 8.1	6.7 - 8.2
MgO	0.4 - 0.7	1.9 - 2.2	5.5 - 8.8	5.7 - 6.6
Na <sub>2</sub> O	4.9 - 5.3	3.8 - 4.4	3.4 - 4.0	3.5 - 4.0
K <sub>2</sub> O	5.9 - 6.5	3.8 - 4.1	1.4 - 2.4	0.6 - 1.1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.16- 0.18	0.30- 0.47	0.30- 0.57	0.17- 0.25
P. F. (compresa H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> )	0.4 - 0.8	1.5 - 2.2	1.0 - 1.6	1.0 - 1.4

- 1 - Pillow lavas intramioceniche ( $\beta$ ) (6 analisi: MACCIONI, 1969 e 1973, in stampa).
- 2 - Rioliti perlitiche e ossidiane ( $\alpha$ ) (2 analisi: anal. MACCIONI; 2 analisi: WASHINGTON, 1913).
- 3 - Rioliti in facies lavica o di foam lavas ( $\alpha$ ) (3 analisi: anal. MACCIONI; 1 analisi: WASHINGTON, 1913).
- 4 - Andesiti basaltiche ( $\alpha\beta$ ) (4 analisi: anal. BECCALUVA, MACCIONI, VENTURELLI; 1 analisi: WASHINGTON, 1913).
- 5 - Alcalitraciti ( $\tau\gamma$ ) (3 analisi: anal. BECCALUVA, MACCIONI, VENTURELLI; 1 analisi: WASHINGTON, 1913; 1 analisi: CHAYES et al., 1962).
- 6 - Latiti ( $\lambda\sigma$ ) (7 analisi: anal. BECCALUVA, MACCIONI, VENTURELLI).
- 7 - Basalti a tendenza alcalina ( $\beta_1$ ) (4 analisi: anal. BECCALUVA, MACCIONI, VENTURELLI).
- 8 - Basalti a tendenza subalcalina ( $\beta_2$ ) (5 analisi: anal. BECCALUVA, MACCIONI, VENTURELLI).

( ) Numero di analisi.

\* Valori anomali in eccesso; dati di WASHINGTON (1913).

N.B. - La tabella si riferisce esclusivamente ai litotipi fondamentali; non sono inclusi dati chimici di facies a composizione intermedia pure presenti nell'area.

La struttura è generalmente afanitica e le tessiture variano da doleritiche a intersertali; la roccia è costituita essenzialmente da microliti plagioclasici ben sviluppati (An 40-55; dimensioni fino a 2 mm.), da cristalli subedrali ortopirossenici ( $2V_a$  70°-85°) e da augite in quan-

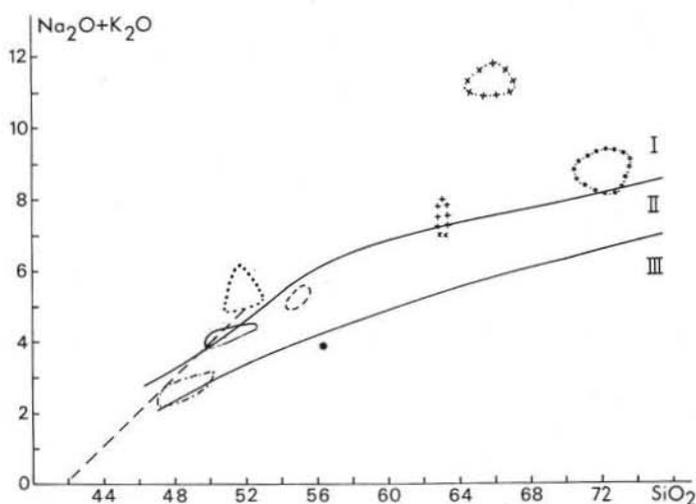


Fig. 2. — Diagramma  $(Na_2O + K_2O) - SiO_2$ . I - Campo della serie alcalina. II - Campo della serie degli «high-alumina basalts». III - Campo della serie tholeitica (Giappone, Manciuria, Corea; KUNO, 1968). La linea tratteggiata separa la serie tholeitica da quella alcalina (Hawaii; McDONALD e KATSURA, 1964).

- Basalti a tendenza subalcalina ( $\beta_2$ )
- ..... Basalti a tendenza alcalina ( $\beta_1$ )
- +++++ Latiti ( $\lambda\sigma$ )
- + . + . + . Alealitrachiti ( $\tau\gamma$ )
- Andesiti basaltiche ( $\alpha\beta$ ); \* «andesite ipersteinica» di WASHINGTON, 1913.
- o . o . o . o . Rioliti ( $\rho$ )
- . - . - . Pillow lavas intramioceniche ( $\beta$ ).

tità nettamente subordinata, di dimensioni più ridotte, per lo più in posizione intersertale; rara l'olivina in cristalli corrosi e in via di trasformazione iddingsitica. Ossidi opachi e vetro di color brunastro sono alquanto diffusi.

La denominazione « andesiti balsatiche » è stata da noi attribuita in base all'indice di colore relativamente basso e alle caratteristiche petrochimiche intermedie tra quelle delle andesiti e dei basalti.

ALCALITRACHITI ( $\tau\gamma$ ) - Costituiscono potenti colate interessate da marcati processi abrasivi che determinano la formazione di nicchie e tafoni. Hanno colore grigio con sfumature rossastre e struttura for-

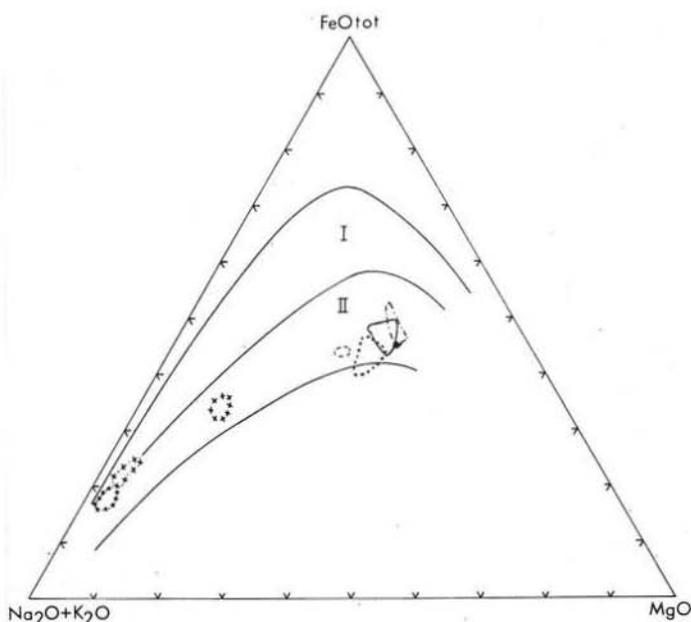


Fig. 3. — Diagramma  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{FeO tot.} - \text{MgO}$ . I - Campo della serie pigeonitica. II - Campo della serie iperstenica (Izu-Hakone region; KUNO, 1968). Simboli come in Fig. 2.

temente porfirica per abbondanti fenocristalli di sanidino (Or 41.2 - Ab 53.0 - An 5.8, secondo i dati di CHAYES e ZIES, 1962) — talora con nuclei oligoclasici — e più scarsi di augite, iperstenite ( $2V_\alpha \approx 62^\circ - 64^\circ$ ) e biotite; sono presenti inoltre rari e ridotti individui olivini iddingsitizzati. La matrice da olocristallina a ipocristallina, è essenzialmente feldspatico-silicea con granulazioni di clinopirosseno e opachi.

Il chimismo e la posizione di queste rocce nel diagramma di Fig. 2 evidenziano il loro carattere alcalino e sovrassaturo.

LATITI ( $\lambda\sigma$ ) - Affiorano prevalentemente nel settore centro-settentrionale dell'edificio vulcanico, in potenti espandimenti caratterizzati da una fessurazione lastriforme.

La lava presenta, generalmente, un colore di fondo grigio-ferro su cui spiccano abbondanti fenocristalli andesinici (An 30-40), piú scarsi ortopirossenici ( $2V_a$  variabile da  $65^\circ$  a  $85^\circ$ ) e rari individui augitici ( $c/\gamma \approx 45^\circ$ ;  $2V_\gamma \approx 54^\circ$ ) e olivinici. La mesostasi a tessitura tendenzialmente fluidale, per lo piú ipocristallina, è costituita da microliti plagioclasici, da minuti prismetti pirossenici e da granulazioni di ossidi di ferro. Sono frequenti inclusi femici.

In base ai caratteri normativi queste rocce sono riportabili a tipi latitici fortemente sovrassaturi (quarzo-latiti, STRECKEISEN, 1967).

BASALTI ( $\beta_1\beta_2$ ) - Come già accennato, costituiscono, insieme alle andesiti basaltiche, gli ultimi prodotti dell'attività vulcanica ricoprendo con colate successive le vulcaniti precedentemente descritte.

Per il loro chimismo (Tab. 1) e per i caratteri mineralogici, essi risultano da alcalini a intermedi tra la serie alcalina e tholeiitica, come evidenziato anche dal diagramma alcali-silice di Fig. 2, dove le rocce in esame cadono in prossimità o a cavallo della linea di demarcazione tra alcalibasalti e « high-alumina basalts » (KUNO, 1968) e di quella tra serie alcalina e serie tholeiitica hawaiana (Mc DONALD e KATSURA, 1964).

Nell'ambito delle manifestazioni basaltiche di copertura, è stata operata una suddivisione preliminare in base ai caratteri chimici e petrografici. Un primo gruppo ( $\beta_1$ ) è costituito da basalti con chimismo a tendenza alcalina. Essi hanno struttura porfirica per fenocristalli, in proporzioni variabili, di plagioclasio (An 53-60), olivina crisolitica ( $2V \sim 90^\circ$ ), talora prevalente e in via di trasformazione iddingsitica, raro ortopirosseno ( $2V_a \approx 78^\circ-85^\circ$ ) bordato da una granulazione olivinea, e clinopirosseno augitico. La pasta fondamentale a tessitura da isotropa a fluidale, è costituita da microliti plagioclasici e clinopirossenici, olivina e diffusi minerali opachi.

Il secondo gruppo comprende basalti a tendenza subalcalina ( $\beta_2$ ) che affiorano abbondantemente nelle parti periferiche del massiccio. Queste ultime lave mostrano struttura seriatata con vetro in posizione interstiziale. I costituenti mineralogici fondamentali, sono rappresentati da plagioclasio (An 50-54), olivina ( $2V_a \sim 88^\circ-90^\circ$ ) fortemente id-

dingsitizzata, pirosseno augitico ed ortopirosseno ( $2V_{\alpha} \sim 80^{\circ}-86^{\circ}$ ), quest'ultimo per lo più prevalente rispetto al clinopirosseno. Raramente (rilievi delle Trebine) la roccia è a grana grossa con tessitura doleritica.

Per i caratteri giacaturali, petrografici e chimici le serie basaltiche di copertura descritte in questo paragrafo mostrano analogie con le manifestazioni effusive della giara di Gesturi (LAURO, 1937) affioranti circa 10 Km ad oriente del massiccio vulcanico di M. Arci.

\* \* \*

Nonostante i numerosi dati già a disposizione, o in corso di elaborazione, ci sembra ancora prematuro avanzare una interpretazione della storia evolutiva e petrogenetica del massiccio vulcanico di M. Arci. Tuttavia, anche se in via del tutto preliminare, possono essere espresse alcune considerazioni e ipotesi di lavoro.

I basalti intramiocenici ad alto contenuto in allumina rappresentano manifestazioni sottomarine ricollegabili, per cronologia e caratteri magmatologici, al vulcanismo calcocalcino oligo-miocenico ampiamente diffuso in Sardegna e oggetto di studio da parte di numerosi Autori; infatti per le caratteristiche petrografiche e talune peculiarità chimiche (elevato tenore in  $Al_2O_3$  e CaO, e basso in  $TiO_2$ ) essi si differenziano nettamente dai basalti di copertura plio-quaternari.

Il vulcanismo pliocenico di Monte Arci — responsabile della messa in posto di prodotti con chimismo da riolitico a basaltico — cronologicamente si inquadra nell'ambito del vulcanismo recente Sardo, connesso all'instaurazione di una tettonica distensiva regionale che ha interessato anche l'area tirrenica adiacente.

La risalita di magmi basaltici da profondità non molto elevate e una successiva differenziazione per cristallizzazione frazionata (separazione di fasi femiche e di abbondante plagioclasio) a non grandi profondità nella crosta, potrebbe in teoria giustificare una evoluzione magmatica fino a termini riolitici quale si riscontra a M. Arci; un andamento evolutivo divergente o fenomeni differenziativi più complessi, dovrebbero però essere invocati per la genesi delle alcalitraciti.

Per giustificare la precoce effusione dei prodotti magmatici più evoluti, si potrebbe pensare che i primi fusi basaltici, risalendo nella crosta in zone di intensa fessurazione e dislocazione, vi siano rimasti intrappolati differenziandosi anche notevolmente. In un secondo mo-

mento, l'apertura di fratture profonde avrebbe permesso la fuoruscita dei termini basici di copertura scarsamente differenziati e con caratteristiche petrochimiche piuttosto variabili, giustificate dalla complessità tettonica dell'area connessa, in particolare, ai sistemi di faglie subparallele del bordo orientale del Campidano.

## BIBLIOGRAFIA

- ATZENI A. (1958) - *I diatremi del settore sud-occidentale del bacino miocenico della Marmilla*. Rend. Sem. Fac. Se. Univ. Cagliari, 28, 99-109.
- ATZENI A. (1958) - *Manifestazioni basaltiche tardive dei centri periferici dell'edificio vulcanico del M. Arci*. Ibidem, 28, 225-231.
- ATZENI A. (1959) - *Sopra una particolare colata postmiocenica dell'edificio vulcanico del M. Arci*. Ibidem, 29, 109-121.
- BELLUOMINI G., DISCENDENTI A., MALPIERI L., NICOLETTI M. (1970) - *Studi sulle ossidiane italiane. II - Contenuto in <sup>40</sup>Ar radiogenico e possibilità di datazione*. Per. Min., 34, 469-479.
- BIGAZZI G., BONADONNA F. P., BELLUOMINI G., MALPIERI L. (1971) - *Studi sulle ossidiane italiane. IV - Datazione con il metodo delle tracce di fissione*. Boll. Soc. Geol. It., 90, 469-480.
- CHAYES F., ZIES E. G. (1962) - *Sanidine phenocrysts in some peralkaline volcanic rocks*. Carn. Inst. Washington, Year Book, 61, 112-118.
- CHERCHI A. - *Appunti biostratigrafici sul Miocene della Sardegna (Italia)*. V Cong. Neogène Mediterr., Lyon, 1971. In corso di stampa.
- COCOZZA T. (1972) - *Schema stratigrafico-strutturale della Sardegna*. Grafica Editoriale Cartografica, Roma, 1972.
- DERIU M. (1964) - *Notizie sulla costituzione geologica del Bosano, della Planargia e del Montiferro settentrionale e occidentale*. Monografia Regionale sul Bosano. Ass. Comm. di Bosa e Cuglieri.
- DERIU M., BECCALUVA L., DI BATTISTINI G., VENTURELLI G., ZERBI M. - *I sistemi filoniani del Montiferro (Sardegna centro-occidentale)*. Conv. Paleogeografia del Terziario Sardo, Cagliari, 1973. In corso di stampa.
- DESIO A. (1953) - *Le perliti italiane*. L'Ind. Min., 4, 99-105.
- KUNO H. (1968) - *Differentiation of basalt magmas*. In « *Basalt: the Poldervaart treatise on rocks of basaltic composition* ». 2, 623-688, Interscience Publ., London.
- LA MARMORA A. (1857) - *Voyage en Sardaigne*. Paris, 1857.
- LAURO C. (1937) - *Studio geologico petrografico delle rocce vulcaniche post-mioceniche della Sardegna (Nota II)*. Period. Min., 8, 125-150.
- LAURO C., DERIU M. (1957) - *Il vulcanismo cenozoico in Sardegna: le manifestazioni « oligoceniche »*. Atti del Congr. Geol. Int., 1956. Sección I - Vulcanologia del Cenozoico, 2, 469-486.

- MACCIONI L. (1969) - *Ialoclastiti e pillow-lave nel Miocene della Marmilla (Sardegna centro-occidentale)*. Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari, 39, 207-220.
- MACCIONI L. - *Nuovi rinvenimenti di lave a cuscino nel Miocene della Marmilla (Sardegna centro-occidentale)*. Conv. Paleogeografia del Terziario Sardo, Cagliari, 1973. In corso di stampa.
- MCDONALD G. A., KATSURA T. (1964) - *Chemical composition of hawaiian lavas*. J. Petrol., 5, 82-133.
- MONTALDO P. (1948) - *Geologia del bacino miocenico della Marmilla (Sardegna meridionale)*. Atti Congr. Min. It. Anno 1948, 337-351.
- STRECKEISEN A. L. (1967) - *Classification and nomenclature of igneous rocks*. N.j.b. Miner. Abh., 107, 144-240.
- VARDABASSO S. (1949) - *Carta geologica della Sardegna*, 1:750.000, S.E.S., 1949.
- WASHINGTON H. S. (1913) - *Some lavas of M. Arci (Sardinia)*. Am. J. Sc., 36, 577-590.