

and Sr. The data define two discrete volcanic series dominated by similar crystal fractionation processes. The products of Phase II form the first series whereas the second series consists of the products of Phase III and IV. The best discriminating variable between the two series is their Ta/Th ratio. Both are particularly enriched in U and Th even in the most pristine rocks. However, it is surmised that these characteristics have been inherited in the very early stages of evolution of the series because: (1) the less evolved rocks have definite mantle geochemical signatures for most elements, and (2) our data indicate that magmas have evolved in systems closed to migration of U and Th and their decay products. Nevertheless, selective enrichments of alkalis and/or volatiles must be invoked to account for some of the volcanic products.

Fission track mapping of U distribution do indicate that this element can be mobilized over short distances in rocks characterized by specific cooling textures. The mobility is enhanced by post-depositional volatile migrations.

New age data have been obtained by F. Blanc in P.Y. Gillot's K/Ar laboratory of Centre des Faibles Radioactivités, Gif/Yvette.

* Laboratoire de Géochimie Comparée et Systématique, U.P.M.C. T26-16/E3, F-75252 Paris Cedex 05.

PASQUARÈ G.* , VEZZOLI L.* - *Il vulcanismo esplosivo della Cappadocia (Anatolia centrale, Turchia): caratteri vulcanologici e strutturali*

Il vulcanismo calc-alcinalo sviluppato nell'Anatolia centrale (Turchia) durante il Neogene ed il Quaternario rappresenta il settore centrale dell'Arco Vulcanico Anatolico, correlato alla collisione continentale tra le placche Afro-Arabica ed Euroasiatica. Esso è strettamente associato ad un complesso sistema di depressioni tettoniche orientate sia in direzione WSW-ENE lungo le direttrici di preesistenti bacini molassici, sia in direzione NW-SE e N-S lungo importanti faglie trascorrenti trasversali alle precedenti.

I prodotti vulcanici dell'Anatolia centrale sono rappresentati principalmente da potenti successioni piroclastiche associate a depositi sedimentari continentali di età Neogenica, che formano gran parte della regione corrispondente alla provincia romana della Cappadocia, e da grandi vulcani compositi di età sia Neogenica che Quaternaria (Erciyes Dag, Hasan Dag, Melendiz Dag, Develli Dag, Kara Dag).

Gli studi stratigrafici eseguiti sulla successione neogenica piroclastica cappadociana ci hanno permesso di individuare 7 grandi unità ignimbritiche. Le tre unità principali hanno un'estensione areale attuale in affioramento di circa 11.000 km² e raggiungono distanze superiori a 100 km dal presunto centro di emissione. Le unità ignimbritiche sono rappresentate da depositi di «pumice flow» e di «ash flow», frequentemente molto saldati, con fessurazioni colonnari e fiamme pomicee o os-

sidianacee orientate. Esse sono associate a depositi di «surge» piroclastico e a depositi pomicee pliniani di caduta. Sono generalmente separate da superfici pedogenizzate o da depositi alluvionali e lacustri.

Studi sedimentologici ci hanno consentito di individuare nella Cappadocia sud-occidentale il centro di emissione della maggior parte delle unità ignimbritiche distinte. Esso corrisponde ad una struttura calderica, di forma ellittica, con asse maggiore di circa 15 km, che smembra il fianco settentrionale del grande vulcano composito Melendiz Dag. Infatti i dati raccolti mostrano, procedendo dal presunto centro di emissione verso le aree distali, che le unità ignimbritiche hanno ben riconoscibili variazioni di facies litologica e sedimentologica, associate alla diminuzione delle dimensioni massime di pomice e litici e dell'abbondanza relativa di pomice dense e litici. Inoltre si verificano notevoli variazioni di spessore delle stesse unità, da alcune decine di metri ai piedi del rilievo del Melendiz Dag a pochi metri o decimetri nelle lingue più distali. La diminuzione di spessore delle ignimbritiche è concomitante all'aumento di spessore dei depositi continentali sedimentari intercalati, che nelle porzioni distali prevalgono nettamente.

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Milano.

PINARELLI L.* - *Genetic and evolutive models of Tolfa-Cerveteri-Manziana volcanic complex (Italy): geochemical and petrological evidences*

The Tolfa-Cerveteri-Manziana volcanic complex (2.3-4.2 m.y.) is located near Civitavecchia (north of Rome) and represents the southernmost outcrop of the Tuscan magmatic province.

The complex consists of a series of lava domes, roughly aligned along a NW-SE direction, forming a structure named «Dorsale Tolfetano-Cerite». The products from Tolfa and Cerveteri are quartz-latites and high-silica rhyolites, while the Manziana products are rhyolites. Metasedimentary and dark microgranular enclaves are common in the above rocks.

Major and trace element geochemistry both on lavas and on mafic enclaves, as well as a petrographic study, are reported. Model calculation are also discussed.

All samples show a high alumina content (up to 2.7% of normative corundum).

The quartz-latic samples from Tolfa, when plotted on major and trace elements variation diagrams, display quite irregular trends, while the samples from Cerveteri show more regular trends. Moreover the Tolfa rhyolite is more depleted in Sr (29 ppm), Ba (39 ppm) and Zr (94 ppm) than the Cerveteri and Manziana rhyolites (Sr = 119 and 90; Ba = 236 and 220; Zr = 139 and 210 respectively).

Mafic enclaves from Tolfa (SiO₂ = 54-60%) exhibit higher contents of K₂O (up to 7%), Rb, Sr, Ba and Zr than the Manziana inclusions. Both types of enclaves have a high alumina contents (Al₂O₃ = 1/2 7.8-19.3). Cerveteri rocks contain metasedimentary enclaves only.

The presented data led to following conclusions:

- The Tolfa, Cerveteri and Manziana volcanites were generated by partial melting of a metasedimentary source. The mineralogy of residua is: quartz, alkali-feldspar, biotite, cordierite and variable plagioclase and accessory minerals (garnet, apatite and zircon).
- Compared with the chemistry of dark enclaves, major and trace elements variations of Tolfa quartz-latites seem the result of a hybridization process of the anatectic magma with a more basic component, represented by the mafic inclusions. The mineralogical and geochemical characteristics of the Tolfa rhyolite are in agreement with the hypothesis of an evolution from the quartz-latitic magma by crystal fractionation.
- The geochemical variations of the quartz-latic-rhyolitic series of Cerveteri are ascribed to different degrees of partial melting of the source.
- The geochemical characters of the Manziana samples, as well as of their mafic enclaves, strongly suggest a magma mixing origin both for host lavas and for inclusions. The inferred geochemistry of the basic component is fairly similar to that of some alkalic magmas of the Roman magmatic province.

* Istituto di Geocronologia e Geochimica Isotopica di Pisa.

ROSI M.*, SBRANA A.* - *L'attività esplosiva del 6 dicembre 1985 dello Stromboli*

L'ultima eruzione dello Stromboli è stata dominata da un'attività effusiva iniziata il giorno 6/12/1985 e conclusa il 25/4/1986. I primi 20' circa di attività sono stati accompagnati da una intensa emanazione di gas e vapori e da esplosione di cenere. L'attività esplosiva, iniziata alle ore 8.00, è stata ricostruita raccogliendo osservazioni e fotografie di testimoni. L'attività esplosiva ed il concomitante deflusso lavico si sono verificati da una nuova voragine lunga circa 100 m apertasi a NE della piattaforma craterica ad una quota compresa tra 700 e 800 m. Verso le 8.10 l'attività esplosiva ha raggiunto la sua fase culminante segnata da una improvvisa eiezione di materiale solido caldo che ha originato una valanga di materiale caldo (hot avalanche) lungo il pendio della Sciara fino al mare. L'attività esplosiva è risultata nella deposizione di uno strato di cenere di pochi mm di spessore che ha ricoperto la parte occidentale della cima del vulcano. Il deposito cinerico, studiato e campionato il giorno 8/12, è risultato costituito da pisoliti millimetrici e da cenere massiva fine. L'esame morfologico al microscopio elettronico dei frammenti juvenili contenuti nella cenere ed il confronto con i corrispondenti materiali emessi dall'attività stromboliana ordinaria, rivelano un netto contrasto tra i due tipi ed un evidente carattere freatomagmatico della cenere del 6 dic. I pisoliti sono costituiti da una aggregazione di particelle solide juvenili e non, tenute insieme da un fitto feltro di aghi di gesso. Nella cenere massiva il gesso è sporadicamente accompagnato da globuli di halloisite. L'analisi chimica totale della cenere conferma la presenza di oltre il 10% in peso di SO_3 . La formazione degli aghi di gesso sembra essere avvenuta per evaporazione di soluzioni saline acide saturate di $CaSO_4$ liberate allo

stato liquido. Si propone che l'attività esplosiva della mattina del 6 dic. sia da mettere in relazione all'esplosione di un sistema geotermico superficiale presente intorno ai condotti dello Stromboli ordinariamente confinato in un involucro di prodotti alterati. L'attività sarebbe stata propiziata da una lacerazione della copertura probabilmente provocata dalla iniezione laterale del magma che avrebbe inoltre permesso una interazione tra magma e fluidi geotermici.

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa - Via S. Maria, 53 - Pisa.

ROSI M.*, SIGURDSSON H.** - *Contenuto in volatili e dinamica eruttiva di alcune eruzioni recenti dei Campi Flegrei*

È stato intrapreso uno studio vulcanologico e petrologico di alcune eruzioni esplosive recenti della caldera dei Campi Flegrei al fine di valutare la dinamica eruttiva ed il contenuto in gas juvenili del magma. È stata studiata in dettaglio la composizione preruttiva ed il contenuto in volatili dei magmi emessi dalle eruzioni intracalderiche del M. Nuovo, Averno, Agnano M. Spina e Astroni. I risultati indicano che la composizione in elementi maggiori del liquido magmatico eruttato è molto simile nello spazio e nel tempo e che gran parte delle variazioni osservate nella composizione della roccia totale vanno prevalentemente ascritte a variazioni del grado di porfiricità. I risultati delle analisi delle inclusioni vetrose indicano che il contenuto preruttivo in volatili juvenili è vario nei Campi Flegrei ma non in maniera sistematica. Il più basso contenuto in volatili è stato osservato nei prodotti più giovani (M. Nuovo) dove è stato determinato circa l'1% in peso di H_2O prima dell'eruzione. Il basso contenuto in volatili si accorda perfettamente con il moderato carattere esplosivo dell'eruzione. All'estremo opposto si trova il contenuto preruttivo in volatili dell'eruzione di Agnano M. Spina 3-3.5% in peso, anche questo in ottimo accordo il carattere dell'evento dominato da fasi di tipo pliniano. Le fasi eruttive magmatiche delle eruzioni di Astroni e di Averno hanno un contenuto in volatili ed una dinamica eruttiva intermedi ai due precedenti.

I depositi di ricaduta delle eruzioni di Agnano M. Spina e di Averno sono stati studiati al fine di ricostruire l'altezza della colonna eruttiva. Dati di isoplete dei litici e delle pomice di Agnano M. Spina indicano una eruzione pliniana con una colonna eruttiva massima di 20-25 km significativamente inferiore a quella vesuviana del 79 d.C. (30 km); nettamente più bassa è risultata l'altezza massima della colonna eruttiva dell'eruzione di Averno stimata con lo stesso metodo a circa 10 km. Le recenti esplosioni dei Campi Flegrei sono quindi caratterizzate da un contenuto in volatili relativamente basso e da un basso tasso eruttivo del magma. Questa conclusione indica che l'interazione tra acqua esterna e magma gioca probabilmente un ruolo cruciale in tutti questi eventi.

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa - Via S. Maria, 53 - Pisa. ** Graduate School of Oceanography University of Rhode Island, U.S.A.