

## OSSERVAZIONI PRELIMINARI SULL'ASSETTO MORFOSTRUTTURALE DELL'EDIFICIO VULCANICO DEL MONTE VULTURE (BASILICATA)

P. Beneduce - S.I. Giano

Centro di Geodinamica, Università della Basilicata, Potenza

**ABSTRACT** - Preliminary observations on the morphostructural setting of Mount Vulture Volcano (Basilicata, S Italy) - Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, 9(1), 1996, 325-330 - This paper reports the results of a study carried out to investigate the relationships between the volcanic processes which gave rise to Mount Vulture and the morphostructural evolution of this volcano on one hand, and the regional tectonic history on the other. The main tectonic and volcano-tectonic alignments were first identified on the basis of aerial stereophotographs and results were checked in the field. Deformational structures in volcanic units are compared with morphological alignments in the volcanic district to obtain elements for the evaluation of the morphostructural evolution of the area. In agreement with the orientation of morphological alignments, small-scale analyses of fractures in volcanic deposits show that recurrent trends are linked to volcano-tectonic discontinuities related to the genesis of the volcanic edifice.

**RIASSUNTO** - Osservazioni preliminari sull'assetto morfostrutturale dell'edificio vulcanico del Monte Vulture (Basilicata) - Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, 9(1), 1996, 325-330 - Questo lavoro rappresenta un contributo preliminare finalizzato alla comprensione delle relazioni esistenti tra i processi vulcanici che hanno determinato la costruzione del Monte Vulture e la sua evoluzione morfostrutturale da un lato e la storia tettonica regionale dall'altro. In questa fase sono stati riconosciuti e cartografati i principali morfolineamenti di origine tettonica e vulcano-tettonica attraverso l'osservazione di aerofoto a cui è seguito un accurato controllo sul terreno. E' stata realizzata, inoltre, una comparazione tra le strutture deformative nelle vulcaniti e il *pattern* dei morfolineamenti del distretto vulcanico che ha fornito utili indicazioni circa l'evoluzione morfostrutturale dell'area. L'analisi mesostrutturale delle fratture che interessano le vulcaniti ha evidenziato, in analogia a quanto riscontrato dai morfolineamenti, andamenti con percentuali di frequenza più elevati riconducibili a discontinuità vulcano-tettoniche legate alla genesi dell'edificio vulcanico.

**Parole chiave:** Analisi morfostrutturale, fratturazione, vulcano-tettonica, Quaternario, Monte Vulture, Basilicata, Italia meridionale  
**Key-words:** Morphostructural analysis, fracturing, volcano-tectonics, Quaternary, Mount Vulture Volcano, Basilicata, South Italy

### 1. INTRODUZIONE

E' stata effettuata un'analisi integrata morfologico-strutturale sull'apparato vulcanico del Monte Vulture, ubicato lungo il margine orientale della catena sudappenninica. Questo edificio, spento da almeno 130.000 anni (Laurenzi *et al.*, 1993), riveste un ruolo di notevole importanza per la sua particolare ubicazione geografica.

L'area oggetto di studio, localizzata nel comprensorio del Monte Vulture (provincia di Potenza), è compresa tra il Torrente Arcidiaconata ad est e il Fiume Ofanto ad ovest, mentre il limite meridionale è rappresentato dalla Fiumara di Atella e quello settentrionale dall'abitato di Melfi.

I caratteri vulcanostratigrafici e petrologici dei depositi vulcanici sono ben conosciuti grazie alle numerose ricerche effettuate a partire dai lavori di De Lorenzo (1900) e Heike Merlin (1967) per finire alle dettagliate ricostruzioni stratigrafiche di La Volpe & Principe (1994). Poche, invece, sono le informazioni sulle caratteristiche morfostrutturali e tettoniche di questo vulcano e sull'interazione esistente tra le deformazioni legate alla attività vulcanica e quelle relative alla tettonica recente dell'orogene sudappenninico.

Questa nota vuole essere un contributo preliminare alla comprensione delle relazioni esistenti tra i processi vulcanici, che hanno determinato la costruzione del Monte Vulture da un lato, e l'evoluzione tettonica regionale dall'altro. Inoltre, la comparazione tra le strutture deformative nelle vulcaniti e il *pattern* dei morfolineamenti del

distretto vulcanico fornisce utili indicazioni circa l'evoluzione morfostrutturale dell'area.

### 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il Vulture è un edificio vulcanico composito afferente alla Provincia Comagmatica Romana della serie potassica (De Fino *et al.*, 1986), posizionato sul fronte delle coltri sudappenniniche. E' costituito in prevalenza da depositi piroclastici e subordinatamente da lave. La successione delle vulcaniti è stata suddivisa da La Volpe & Principe (1994) in sei differenti Unità Vulcano-Stratigrafiche (UVS) separate da paleosuoli e/o superfici erosionali.

La prima UVS (Unità di Fara d'Olivo), datata  $730 \pm 20$  ka, è caratterizzata da due ignimbriti basali a composizione trachi-fonolitica (La Volpe & Piccarreta, 1971; Crisci *et al.*, 1983), associate a due distinti episodi eruttivi, separate da superfici erosionali e da un paleosuolo (Crisci *et al.*, 1983). I relativi prodotti sono rappresentati da depositi di *pyroclastic flow* e da *pumice flow* poggianti su un'alternanza calcareo-marnosa mesocenozoica ("Flysch Rosso" *Auct.*) e su sabbie e conglomerati plio-pleistocenici. Questi terreni, ricoperti dalle vulcaniti più recenti, affiorano solo nelle parti periferiche dell'edificio. Successivamente alla loro messa in posto si genera il cripto-duomo fonolitico di Toppo S. Paolo data a circa 646 ka da Brocchini *et al.* (1994).

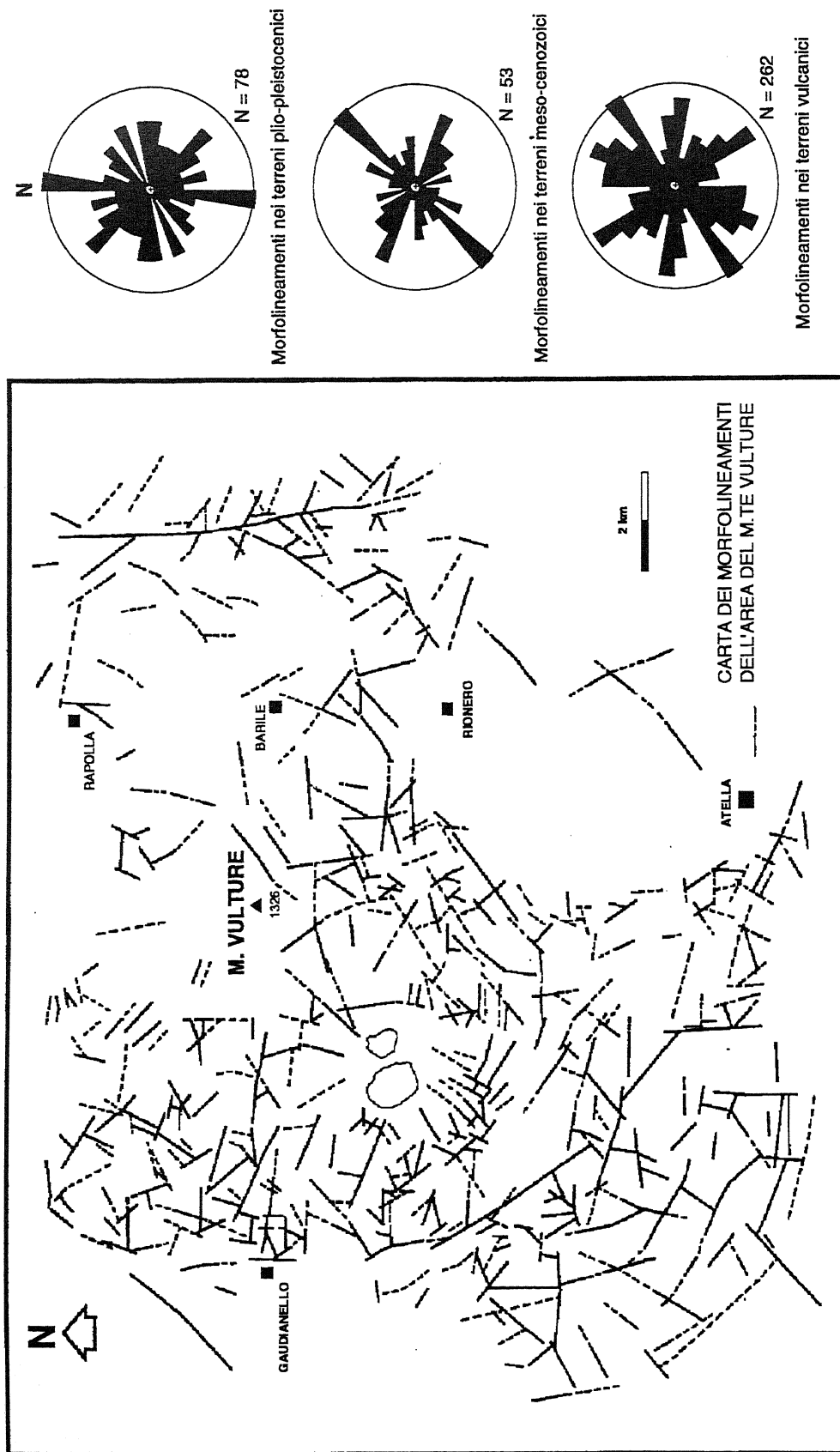


Fig. 1 - Morfolineamenti nei terreni vulcanici e sedimentari del comprensorio del Monte Vulture. I dati azimutali sono stati separati in tre diversi diagrammi riferiti ai terreni vulcanici, plio-pleistocenici e meso-cenozoici.  
 Morphological alignments in volcanic and sedimentary deposits of the Mount Vulture area. Azimuthal data of volcanic, plio-pleistocenec and meso-cenozoic deposits are divided into three distinct diagrams.

La seconda UVS (Unità di Masseria Boccaglie), a chimismo tefritico-fonolitico e tefritico, è caratterizzata da depositi di *pyroclastic flow*, *surge* e *fall*. La porzione inferiore della successione è datata 660 ka da Laurenzi *et al.* (1993). La presenza, infine, di livelli pedogenizzati testimonia l'esistenza di periodi di quiescenza nell'attività eruttiva.

Verso l'alto si passa alla terza UVS (Unità di Barile-Rionero), a chimismo tefritico e foiditico, costituita in prevalenza da depositi da caduta e subordinatamente da flusso. Nella serie sono riconoscibili delle superfici erosionali ma mancano paleosuoli.

La quarta UVS (Unità di Vulture-S. Michele), datata a circa 620 ka (Laurenzi *et al.*, 1993), a composizione tefritico-foiditica rappresenta l'unica sequenza deposizionale che vede la messa in posto di flussi lavici, che hanno contribuito ad edificare il vulcano, associati a depositi di *pyroclastic flow* e *fall*. Alla fine di questa fase eruttiva segue la messa in posto dell'haunofiro di Melfi (età di circa 560 ka in Laurenzi *et al.*, 1993).

Al tetto della quarta UVS si rinviene un paleosuolo

dello spessore di oltre un metro (M18 in La Volpe & Principe, 1994) sul quale poggia in discordanza angolare la quinta UVS (Unità di Case Lopes-Masseria Granata), di circa 480 ka (Brocchini *et al.*, 1994). La sua messa in posto, secondo La Volpe & Principe (1994), è da mettere in relazione ad un evento tettonico che avrebbe causato il ribassamento della parte meridionale dell'edificio vulcanico di circa 70 m. Gli stessi autori ritengono inoltre che dopo la deposizione della quinta UVS si sia formata una caldera di sprofondamento attualmente riconoscibile nella depressione morfologica che ospita i laghi di Monticchio.

Dopo un lungo periodo di quiescenza, l'attività del Vulture riprende per chiudersi definitivamente all'interno di questa caldera con l'individuazione di due crateri responsabili della messa in posto della sesta UVS (Unità del Laghi di Monticchio). Si tratta di una serie di *pyroclastic surges* (datati 130 ka da Laurenzi *et al.*, 1993) aventi una limitata dispersione verso i quadranti occidentali dell'edificio. Principe & Stoppa (1994), suggeriscono per i crateri di Monticchio un'attività diatremica con prodotti a composizione geochimica di tipo carbonatitico-melilitica.

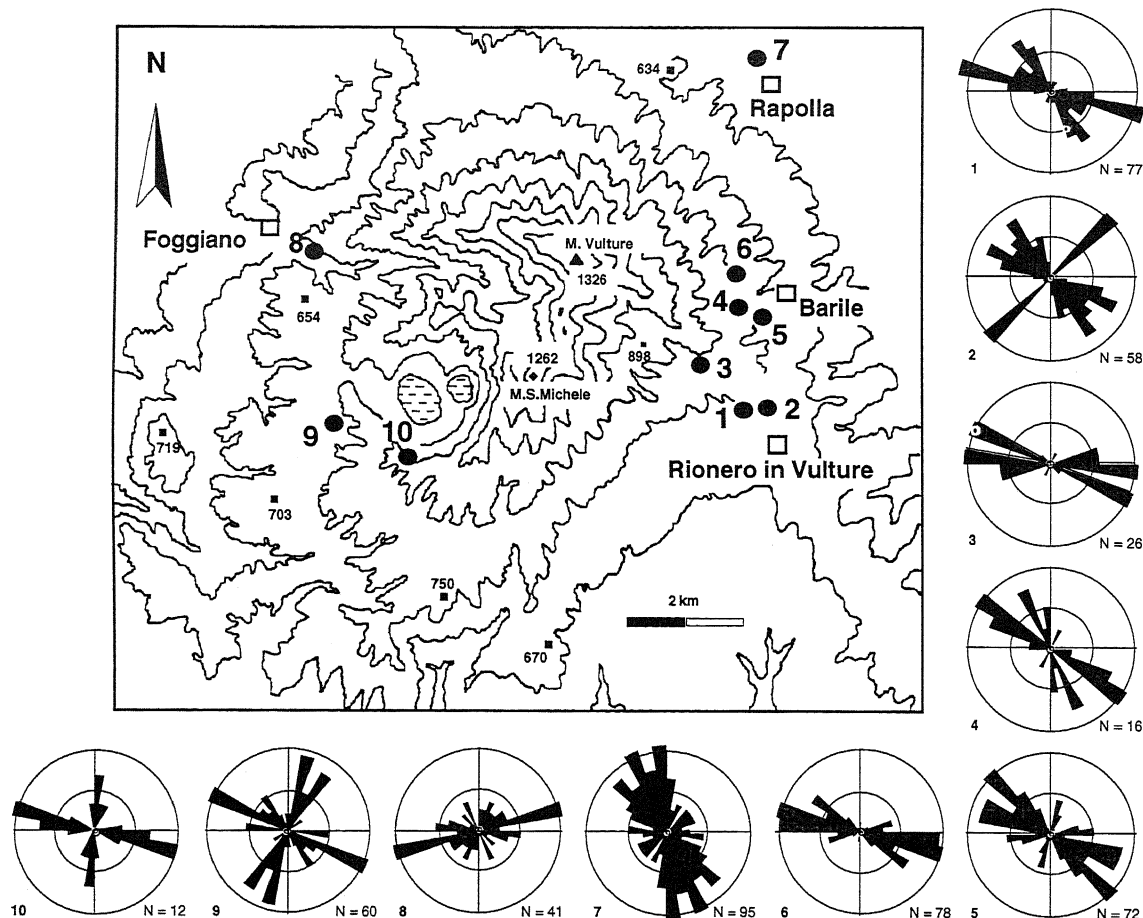


Fig. 2 - Area di studio con ubicazione delle stazioni di misura. I diagrammi azimutali sono riferiti ai sistemi di frattura per ogni singola stazione. Toponimi delle stazioni: 1. Cava in località Ospizio S. Antonio. 2. Affioramento in località Ospizio S. Antonio. 3. località Ventaruolo. 4 e 5. affioramenti a monte della stazione ferroviaria di Barile. 6. Cava Sigillito. 7. località Paradiso. 8. Stabilimento "Fonte Gaudianello". 9. Piana della Nocella. 10. Serra Corta.

The studied area with location of measurement sites. The azimuthal diagrams show the fracture systems in each measurement site. Location of measurement sites: 1. Ospizio S. Antonio quarry. 2. Ospizio S. Antonio outcrop. 3. Ventaruolo area. 4 & 5. Outcrop close to the Barile railway station. 6. Sigillito quarry. 7. Paradiso area. 8. "Fonte Gaudianello" area. 9. Piana della Nocella. 10. Serra Corta.

Per informazioni più particolareggiate sui caratteri vulcanostratigrafici, petrologici e geochimici dei depositi del Vulture si rimanda alla nutrita bibliografia esistente.

### 3. ANALISI MORFOSTRUTTURALE E CONCLUSIONI

In questa fase preliminare è stata realizzata una dettagliata analisi dei morfolineamenti di origine tettonica e vulcano-tettonica attraverso l'osservazione di aerofoto integrata dallo studio della cartografia ufficiale I.G.M.I., a cui è seguito un accurato controllo sul terreno.

Nell'individuazione degli elementi morfologici lineari è stata debitamente tenuta in considerazione l'influenza della geometria del rilievo sulla distribuzione e l'andamento degli impluvi, nonché i rapporti tra litologie a diverso grado di erodibilità. Gli elementi utilizzati per il riconoscimento delle principali discontinuità morfologico-strutturali sono rappresentati da piccole scarpate rettilinee, rotture di pendenza concave o convesse nel profilo topografico del rilievo, anomalie del reticolo idrografico ed altri elementi morfologici di minore entità. I risultati sono mostrati nella Figura 1. Molti dei lineamenti verificati sul campo risultano appartenere a sistemi di faglie o fratture, che spesso interessano anche le formazioni del substrato pre-vulcanico ed i terreni più recenti. Di rilievo è la presenza di numerose scarpate rettilinee distribuite soprattutto lungo il settore settentrionale ed orientale dell'area di studio. Morfostrutture a scala macroscopica, impostate in terreni pliocenici, sono evidenti nel settore sudoccidentale dove risultano reincise dai corsi d'acqua ad andamento radiale provenienti dal rilievo vulcanico. È stata accertata anche la corrispondenza morfologica fra alcune valli fluviali sepolte, di natura erosionale, ed analoghe incisioni impostate su faglie o fratture.

I dati di orientazione relativi ai morfolineamenti sono stati riordinati nei diagrammi azimutali di Figura 1. I *trends* di orientazione preferenziale espressi dai massimi di frequenza sono equidistribuiti, nei terreni vulcanici, sull'intero spettro azimutale. Una simile disposizione riflette la notevole influenza esercitata sulle forme ad andamento lineare da parte della struttura vulcanica. Tuttavia sono evidenti alcuni andamenti associabili a lineamenti tettonici regionali.

A questa fase preliminare è seguito un dettagliato rilevamento strutturale sui depositi vulcanici relativamente alle varie Unità Vulcano-Stratigrafiche di La Volpe & Principe (1994) che ha portato all'acquisizione di un congruo numero di dati circa lo stato di fratturazione dei terreni.

I dati relativi ai sistemi di fratture, ordinati per stazioni di misura e relazionati alla geometria dell'edificio, sono stati riportati nei diagrammi azimutali di Figura 2. Le misure relative alle faglie, rappresentate negli stereogrammi di Figura 3, sono state invece accorpate per Unità Vulcano-Stratigrafiche e messe in relazione alla cinematica del processo deformativo.

L'analisi mesostrutturale delle fratture che interessano le vulcaniti ha evidenziato, in analogia a quanto riscontrato dai morfolineamenti, andamenti con percentuali di frequenza più elevati riconducibili a discontinuità vulcano-tettoniche legate alla genesi dell'edificio vulcanico. Tuttavia, alcuni sistemi di fratture sembrano essere

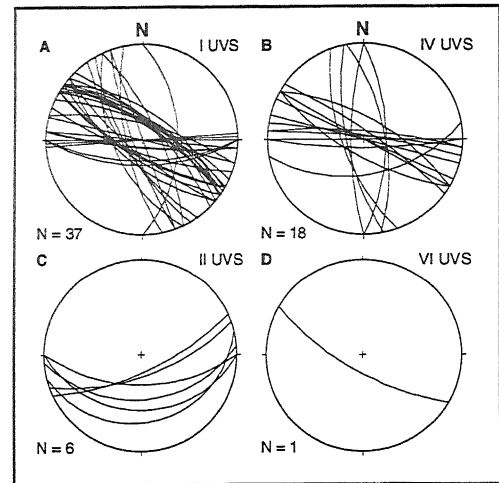


Fig. 3 - Stereogrammi delle faglie rilevate nelle diverse Unità Vulcano-Stratigrafiche (reticolo di Wulff, emisfero inferiore).

*Stereoplots of the faults in the Volcano-Stratigraphic Units (Wulff net, lower hemisphere).*

associati a direttrici tettoniche orientate all'incirca N100°-120° (Fig. 2), inquadrabili in un contesto regionale (cfr. per es. Catalano, 1993; Schiattarella, 1994).

Sono state riconosciute, infine, nell'ambito delle differenti Unità Vulcano-Stratigrafiche diverse famiglie di faglie dirette. Alcune di esse formano sistemi coniugati orientati in direzione NW-SE, NNW-SSE ed E-W (I e IV UVS). In particolare la presenza di alcune faglie nei depositi della IV UVS, visibilmente fossilizzate da paleosuoli, permettono di porre un vincolo cronologico superiore all'attività delle stesse. Sono state infine riconosciute faglie con componente trascorrente sinistra orientate all'incirca E-W e NW-SE.

Allo stato attuale si può concludere che i campi di stress locali indotti dal vulcanesimo sono responsabili dello stato di fratturazione sia dei depositi vulcanici che di quelli sedimentari posti nelle immediate vicinanze. Le faglie e le fratture hanno a loro volta controllato lo sviluppo delle forme ad andamento lineare. Agli effetti deformativi locali bisogna tuttavia sommare il contributo della coeva tettonica regionale per la comprensione dell'assetto finale dell'area vulcanica.

### BIBLIOGRAFIA

- Beneduce P. & Schiattarella M., 1989/1990 - *Studio geomorfologico-strutturale del vulcano della Solfatara (Campi Flegrei, Napoli)*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, **98-99**, 137-154.
- Boenzi F., La Volpe L. & Rapisardi L., 1987 - *Evoluzione geomorfologica del complesso vulcanico del Monte Vulture (Basilicata)*. Boll. Soc. Geol. It., **106**, 673-682.
- Brocchini D., La Volpe L., Laurenzi M.A. & Principe C., 1994 - *Storia evolutiva del Monte Vulture*. Plinius, **12**, 22-25.
- Catalano S., 1993 - *Deformazioni polifasiche nel sistema a thrust dell'Appennino lucano: caso delle dorsali di Stigliano ed Accettura*. Boll. Soc. Geol. It., **112**, 659-669.

- Crisci G. M., De Fino M., La Volpe L. & Rapisardi L., 1983 - *Pleistocene ignimbrites of Monte Vulture (Basilicata, Southern Italy)*. N. Jb. Geol. Palaont. Mh., **12**, 731-746, Stuttgart.
- De Fino M. La Volpe L., Peccerillo A., Piccarreta G. & Poli G., 1986 - *Petrogenesis of Monte Vulture volcano (Italy): inference from mineral chemistry, major, and trace element data*. Contrib. Mineral. Petrol., **92**, 135-145.
- De Lorenzo G., 1900 - *Studio geologico del Monte Vulture*. Atti Acc. Sc. Fis. Mat., Napoli, **10**, 207 pp.
- Doglioni C., Mongelli P. & Pieri P., 1994 - *The Puglia uplift (SE Italy): An anomaly in the foreland of apenninic subduction due to buckling of a thick continental lithosphere*. Tectonics, **5**, 1309-1321.
- Hieke Merlin O., 1967 - *I prodotti vulcanici del Monte Vulture (Lucania)*. Mem. Ist. Geol. Mineral. Univ. Padova, **26**, 3-66.
- Laurenzi M.A., Brocchini D., Principe C. & Ferrara G., 1993 - *Mt. Vulture volcano chronostratigraphy and the effectiveness of dating young phlogopites*. EUG 7°, Strasburgo.
- La Volpe L., Patella D., Rapisardi L. & Tramacere A., 1984 - *The evolution of the Monte Vulture volcano (Southern Italy): inferences from volcanological, geological and deep, dipole electrical soundings data*. J. Volcan. Geotherm. Res., **22**, 147-162.
- La Volpe & Piccarreta G., 1971 - *Le Piroclastiti del Monte Vulture (Lucania). Nota 1: "Le pozzonali di Rionero e Barile"*. Rend. Soc. It. Min. Petr., **XXVII**, Pavia.
- La Volpe L. & Principe C., 1994 - *Il Monte Vulture*. Guida all'Escursione generale precongressuale, 77° Congresso Nazionale, Soc. Geol. It., Bari.
- La Volpe L. & Rapisardi L., 1977 - *Osservazioni geologiche sul versante meridionale del M. Vulture; genesi ed evoluzione del bacino lacustre di Atella*. Boll. Soc. Geol. It., **96**, 181-197.
- Principe C. & Stoppa F., 1994 - *Caratteristiche litologiche delle piroclastiti associate alla genesi dei maar di Monticchio: prima segnalazione di depositi carbonatico-melilitici al M. Vulture (Basilicata)*. 77° Congresso Nazionale, Soc. Geol. It., Bari. **12**, 86-90.
- Rasà R., Romano R. & Lo Giudice E., 1982 - *A structural survey of Mount Etna on a morphological basis*. Mem. Soc. Geol. It., **23**, 117-124.
- Schiattarella M., 1994 - *Tettonica della Catena del Pollino (Confine calabro-lucano)*. Mem. Soc. Geol. It., **51**, 77° Congr. Soc. Geol. It., Bari (in stampa).

Ms. ricevuto : 5 giugno 1996  
 Inviato all'A. per la revisione: 14 giugno 1996  
 Testo definitivo ricevuto : 15 luglio 1996

Ms received: June 5, 1996  
 Sent to the A. for a revision: June 14, 1996  
 Final text received: July 15, 1996