

ANTONIO DE MARCO*, GAETANO NUOVO*, GIUSTINO RICCHETTI**

RICERCHE MINERALOGICHE SUI DEPOSITI MARINI
TERRAZZATI DI MONTEMESOLA (TARANTO)
E VILLA CASTELLI (BRINDISI)***

RIASSUNTO. — Sono stati analizzati, sotto l'aspetto mineralogico, 21 campioni prelevati da lembi di depositi calcarenitici affioranti tra Montemesola (Taranto) e Villa Castelli (Brindisi). Questi depositi, trasgressivi su argille del Pleistocene inferiore, appartengono al più antico dei sette brevi cicli sedimentari che interessarono l'entroterra del Golfo di Taranto durante il Pleistocene medio e superiore.

Con lo scopo di verificare l'esistenza in questi depositi di elementi mineralogici distintivi atti a caratterizzarli, i dati analitici ottenuti sono stati confrontati (segnatamente al corredo di minerali vulcanici) con quelli già rilevati in analoghi e più antichi depositi (Pleistocene inferiore) affioranti a nord di Montemesola.

Una maggiore abbondanza di materiale detritico non carbonatico di origine appenninica, nonché la costante e, a luoghi, cospicua presenza di minerali vulcanici di provenienza dal M. Vulture caratterizzano i depositi calcarenitici studiati rispetto a quelli più antichi. In particolare, i minerali vulcanici sono rappresentati da: pirosseni augitici ed egirini, granati ugranditici, magnetiti titanifere e da anfiboli orneblenditici.

ABSTRACT. — From some calcarenitic deposits outcropping in Southern Italy, near Montemesola and Villa Castelli (Taranto and Brindisi districts) have been gathered 21 samples, which have been mineralogically analysed.

These deposits lay in transgression on Infrapleistocenic clayey sediments, and are referred to the oldest of the seven short sedimentary cycles, which affected the hinterland of the Gulf of Taranto during the Middle and Upper Pleistocene.

The results of mineralogical analyses (particularly, those on the volcanic minerals) have been compared with these previously carried out for other calcarenitic deposits (Lower Pleistocene), which outcrop North of Montemesola.

The calcarenitic deposits here considered are characterized by greatest quantities of apenninic non carbonatic clastics and by uniform, somewhere remarkable, presence of volcanic minerals coming from Mt. Vulture. Particularly, the following volcanic minerals are well represented: augitic and egirynic pyroxenes, ugranditic garnets, titanitic magnetites and hornblenditic amphiboles. The mineralogical composition of these deposits allows to distinguish them from those belonging to the oldest calcarenitic sediments.

Inquadramento geologico

Nell'entroterra del Golfo di Taranto affiorano estesamente depositi terrigeni riferibili a un ciclo sedimentario di età compresa tra il Pliocene medio e il

* Istituto di Mineralogia e Petrografia, Università di Bari. ** Istituto di Geologia e Paleontologia, Università di Bari. *** Lavoro eseguito e pubblicato col contributo del C.N.R. nell'ambito di ricerche sui sedimenti della zona pugliese-lucana (Gruppo coordinato «Sedimenti»: contr. n. 79.0059.05.115.0603).

Pleistocene inferiore («Serie della Fossa bradanica» *auctt.*) sui quali a luoghi poggiano in trasgressione sedimenti clastici riferiti a sette brevi cicli sedimentari di età medio-suprapleistocenica, fino a post-tirreniana. Questi ultimi depositi hanno generalmente spessori esigui e poggiano su superfici di abrasione incise nei depositi infrapleistocenici a quote via via decrescenti verso il Mare Ionio.

Alla sommità dei depositi regressivi, sia del ciclo medio pliocenico-infrapleistocenico che di quelli medio-suprapleistocenici si individuano più o meno ampie super-

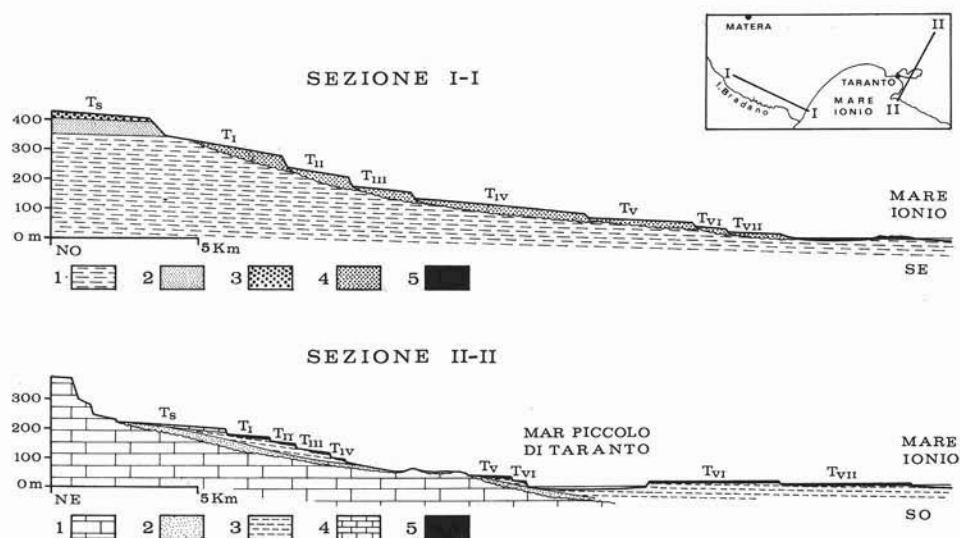


Fig. 1. — Rappresentazioni schematiche dei terrazzamenti marini pleistocenici nell'entroterra del Golfo di Taranto (T_s = terrazzo superiore; T_{I-VII} = terrazzi di varie quote). — *Legenda della sezione I* - Depositi della «Serie della Fossa bradanica» (lato appenninico): 1 - «Argille subappennine», 2 - «Sabbie di Monte Marano», 3 - «Conglomerato di Irsina» (PLEISTOCENE INFERIORE); 4 - Depositi sabbioso-conglomeratici trasgressivi, distinguibili in sette brevi cicli sedimentari (PLEISTOCENE MEDIO E SUPERIORE); 5 - Depositi alluvionali, dunari e di spiaggia (RECENTE E ATTUALE). — *Legenda della sezione II* - 1 - Basamento carbonatico (CRETACEO); Depositi della «Serie della Fossa bradanica» (lato murgiano): 2 - «Calcareni di Gravina», 3 - «Argille subappennine», 4 - «Calcareni di Monte Castiglione» (PLEISTOCENE INFERIORE); 5 - Depositi calcarenitici trasgressivi, distinguibili in sette brevi cicli sedimentari (PLEISTOCENE MEDIO E SUPERIORE).

fici pianeggianti collegate fra loro a mezzo di ben evidenti cadute di pendio. Queste superfici, e relativi depositi, costituiscono distinti ordini di terrazzi marini e rappresentano gli elementi fisiografici primari del territorio in questione («Depositi marini terrazzati» *auctt.*).

Alcune differenze esistono sulla natura e composizione dei depositi del ciclo sedimentario medio pliocenico-infrapleistocenico come pure di quelli dei cicli più recenti, passando dalle aree più occidentali (lucane), sul lato appenninico, verso quelle orientali (pugliesi), sul lato murgiano. La situazione stratigrafico-morfologica è graficamente illustrata nelle sezioni riportate nella fig. 1.

Nella presente Nota, i depositi del ciclo sedimentario medio pliocenico-infra-

pleistocenico verranno indicati con i rispettivi nomi formazionali oggi concordemente adottati dagli Autori; i depositi regressivi di questo ciclo, alla cui sommità si individua la più elevata superficie terrazzata del territorio in questione, saranno anche denominati con il termine di « Depositi del terrazzo superiore ». Per i depositi dei sette cicli più recenti si farà uso delle dizioni: « Depositi marini terrazzati del I ordine », « ... del II ordine », ecc., in sequenza cronostratigrafica e altimetrica, a partire cioè da quelli sui quali si individua il terrazzo immediatamente più basso rispetto a quello formato dai Depositi del terrazzo superiore.

Tale distinzione è apparsa opportuna ai fini del presente studio, anche in considerazione dell'accertata presenza di minerali vulcanici legati all'attività del Vulture nei depositi riferibili ai vari ordini di terrazzi; tali minerali, come verrà più ampiamente precisato nel successivo paragrafo, risultano praticamente assenti nei Depositi del terrazzo superiore.

Precedenti conoscenze sulla mineralogia dei depositi marini terrazzati dell'entroterra del Golfo di Taranto

I dati più interessanti acquisiti al riguardo sono emersi da studi sulle magnetiti contenute nei depositi marini terrazzati medio-suprapleistocenici, affioranti nell'entroterra del Golfo di Taranto tra il F. Bradano e il Mar Piccolo (DE MARCO e altri, 1977), nonché da quelli sulla mineralogia delle « Calcareniti di Monte Castiglione », che formano i Depositi del terrazzo superiore nell'area dei Fogli « Altamura », « Matera », « Taranto » e « Brindisi », a ridosso del rilievo delle Murge (DELL'ANNA e altri, 1978).

Nel primo lavoro su citato, è emersa la presenza, nei depositi studiati, di due tipi di magnetite titanifera che differiscono fortemente tra loro per caratteri morfologici e cristallografici, nonché per una loro diversa distribuzione nei depositi dei vari ordini di terrazzi. In particolare, un primo tipo, costituito da granuli subarrotondati ed « iridescenti », è contenuto in tutti i vari ordini di depositi terrazzati; l'altro tipo, costituito da granuli a spigoli netti e « nerolucanti » è risultato presente solo nei depositi che localmente formano il secondo ordine di terrazzi. Inoltre il primo tipo di magnetite (*iridescente*) è costantemente associato a pirosseni, anfibioli e granati melanitici; tale associazione mineralogica corrisponde a quella dei prodotti del Monte Vulture. Non sono emersi elementi probanti circa la provenienza del secondo tipo di magnetite (*nerolucante*): tuttavia, la modalità della sua distribuzione areale nei Depositi marini terrazzati del II ordine ha indotto gli AA. ad ipotizzare, in via preliminare, una derivazione da qualche area vulcanica del Mediterraneo orientale.

In definitiva, i dati emersi da questo studio hanno suggerito l'ipotesi, ancora in fase di verifica, che tutti i Depositi marini terrazzati del II ordine possano essere individuati, sotto l'aspetto mineralogico, dalla presenza in essi della magnetite « nerolucante ».

Il secondo studio, quello cioè sui Depositi del terrazzo superiore, ha permesso

di confermare l'assenza di minerali vulcanici di origine vulturiana nei lembi riferiti alle Calcarenitidi di Monte Castiglione affioranti nelle aree dei Fogli «Altamura» e «Matera». Una presenza di minerali vulcanici, sia pur in tracce, è stata invece rilevata in depositi attribuiti alle stesse Calcarenitidi di Monte Castiglione dell'area del Foglio «Taranto» pur non essendo ancora convalidata una loro derivazione dall'attività del M. Vulture. Si tratta, in particolare, di minerali di apporto esplosivo diretto (rappresentati da anfiboli, granati ugranditici, magnetite, pirosseni augitici ed egrinici) che per le loro caratteristiche morfoscopiche ed ottiche potrebbero essere messi in relazione con quelli delle prime fasi del M. Vulture.

Infine, in quello stesso studio, venne accertata, su basi stratigrafiche e mineralogiche, la non appartenenza ai Depositi del terrazzo superiore dei lembi esistenti, nell'area del Foglio «Brindisi», tra le masserie Eredità ed Antoglia. In sostanza, gli AA. ebbero modo di dimostrare che questi depositi calcarenitici, già attribuiti su considerazioni morfologiche ed altimetriche alle Calcarenitidi di Monte Castiglione (RICCHETTI, 1972), sono in realtà trasgressivi su depositi argillosi infrapleistocenici della Serie della Fossa Bradanica («Argille subappennine»); inoltre contengono minerali vulcanici di sicura provenienza del M. Vulture, in quantità notevoli e con grado di arrotondamento molto spinto. Ciò indusse gli stessi autori a riferire tali lembi ai Depositi marini terrazzati del I ordine. A causa di ciò, nello studio su citato, gli AA. ritennero opportuno non condurre un'analisi mineralogica dettagliata su questi depositi.

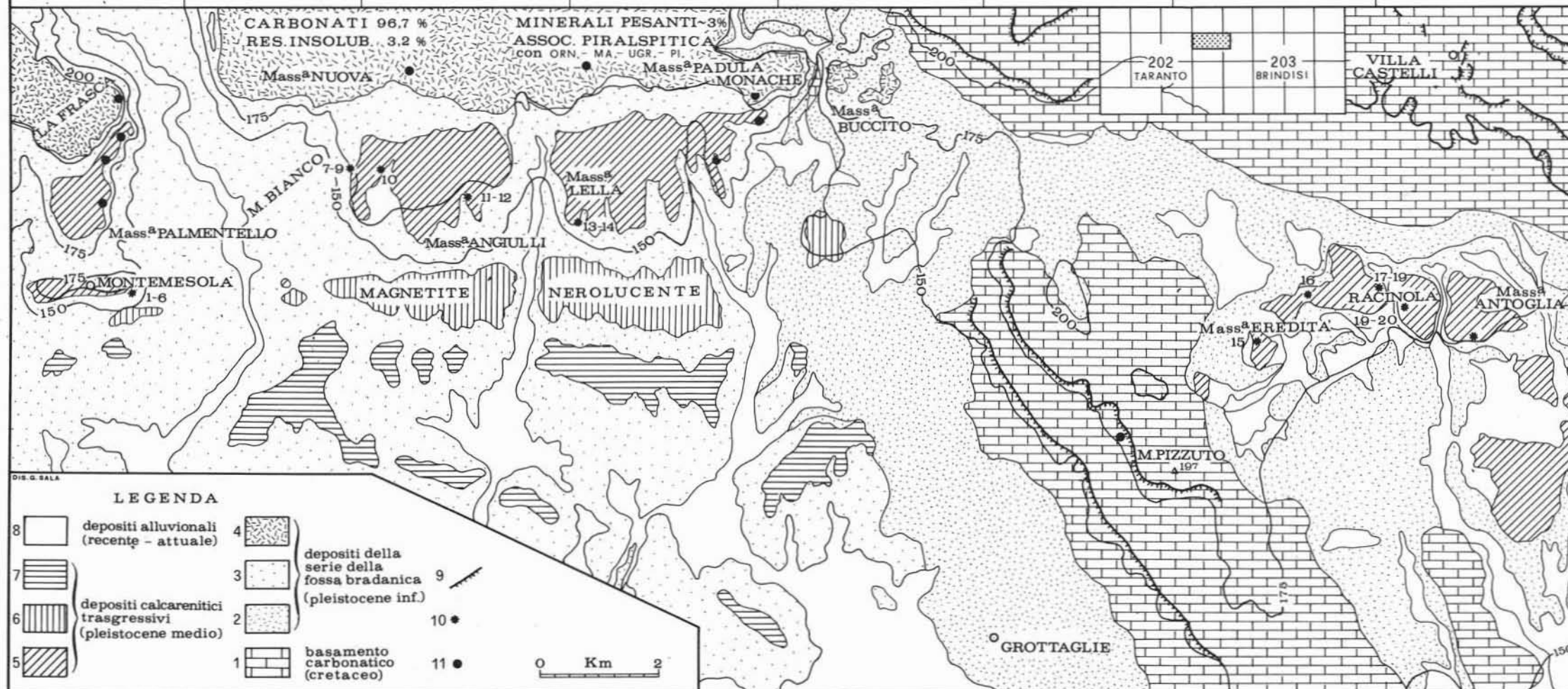
Descrizione degli affioramenti studiati

I lembi studiati (fig. 2) corrispondono a quelli attribuiti da RICCHETTI (1967), nell'area del Foglio «Taranto», ai Depositi marini terrazzati del I ordine (v. Calcarenitidi di Montemesola), nonché a quelli affioranti tra Mass. Eredità e Mass. Antoglia nell'area del Foglio «Brindisi», recentemente riferiti allo stesso ordine di terrazzo (DELL'ANNA e altri, 1978).

Prima di passare alla descrizione dei depositi considerati va fatto subito osservare che la presenza di estese, e in qualche caso anche spesse, coperture di terreno agrario e la scarsità di sezioni naturali o artificiali, hanno limitato localmente le osservazioni di carattere stratigrafico sia in senso verticale che areale.

Fig. 2. — Cartina geologica dell'area studiata, integrata con dati mineralogici essenziali. — *Legenda:*
1 - Basamento carbonatico (CRETACEO); Depositi della «Serie della Fossa bradanica» (lato murgiano):
2 - «Calcarenitidi di Gravina», 3 - «Argille subappennine», 4 - «Calcarenitidi di Monte Castiglione» (PLEISTOCENE INFERIORE); Depositi calcarenitici trasgressivi: 5 - «Depositi marini terrazzati del I ordine», 6 - «Depositi marini terrazzati del II ordine», 7 - «Depositi marini terrazzati del III ordine» (PLEISTOCENE MEDIO); 8 - Depositi alluvionali (RECENTE E ATTUALE); 9 - Cigli di scarpate (nelle aree di affioramento del basamento carbonatico); 10 - Ubicazione dei punti di prelievo dei campioni analizzati sotto l'aspetto mineralogico generale; 11 - Ubicazione dei punti di prelievo dei campioni sui quali è stato condotto soltanto lo studio dei minerali pesanti.

AREE di PRELIEVO	MONTEMESOLA	Mass ^a PALMENTELLO	MONTEBIANCO Mass ^a ANGIULLI	Mass ^e LELLA - BUCCITO	M. PIZZUTO	Mass ^e EREDITA' RACINOLA	Mass ^a ANTOGLIA
CARBONATI nelle Calcarenit " Sabbie	67,5 13,0 49,3 %		83,9 48,4 78,0	88,9		95,5 64,2 90,6	90,7
RES. INSOLUBILE Pelitico Psammitico	19,1 29,9		6,5 15,5	5,0 6,1		4,4 3,7	3,9 5,0
MINERALI PESANTI	PIROSSENO arr. con UGR-MA-ORN-PIRAL. ORNEBLENDA con UGR-MA-PIRAL.				PIROSSENO arr. con UGR-MA-ORN-PIRAL.		PIROSSENO arr. e non con UGR-ORN-MA-PI.
Associazione e Abbondanza relativa		PIRALSPITE con ORN-UGR-MA-IL.	PIRALSPITE con ORN-UGR-MA-IL.	PIRALSPITE con UGR-MA-ORN-IL-PI.		PIRALSPITE con ORN-UGR-MA-IL-PI.	
	ABBONDANTI (~20%)	RARI (~1%)	RARI (~0,5%)	RARI (~0,2%)	ABBONDANTI (~10%)	RARI (~0,5%)	ABBONDANTI (~15%)



Gli elementi stratigrafici emersi a seguito dei rilevamenti eseguiti possono essere così sintetizzati:

- tutti i lembi calcarenitici presi in considerazione poggiano in trasgressione di norma su depositi argillosi infrapleistocenici (« Argille subappennine »);
- la superficie di appoggio, incisa nelle stesse Argille, presenta una leggera inclinazione a S-SE, ed è situata a quote comprese tra i 190 e i 155 m s.l.m.;
- al contatto è generalmente presente un sottile (20 cm ca) orizzonte sabbioso di colore rossastro, a luoghi (ad es. nei dintorni di Mass. Palmentello) con ciottoli calcarenitici ben arrotondati, chiaramente ereditati dalle più antiche Calcareniti di Monte Castiglione;
- segue una bancata dello spessore compreso tra 1 e 2 metri di un calcare granulare molto friabile di colore bianco, in qualche caso anche concrezionare, specie nella parte più elevata (ad es. a Montemesola, a Montebianco, a Mass. Angiulli Grande, a Mass. Lella). Negli affioramenti di Mass. Palmentello e di Montemesola compaiono anche intercalazioni di sottili lenti sabbiose di colore giallastro. Tale bancata sembra essere assente nei lembi affioranti tra Mass. Eredità e Mass. Antoglia;
- la successione stratigrafica è chiusa in alto da calcareniti massicce di color giallo rosato, a luoghi con evidente tessitura a lamine incrociate (ad es. a Montemesola e nei dintorni delle masserie Antoglia ed Eredità). Lo spessore di queste calcareniti varia da luogo a luogo, da poco meno di 1 metro fino a 4 metri circa (in corrispondenza dell'abitato di Montemesola).

Le località di prelievo dei campioni analizzati sono indicati nella fig. 2 con asterischi. Il campionamento, laddove è stato possibile, è stato eseguito, partendo dal basso, in ordine stratigrafico, sia nei livelli sabbiosi che nelle calcareniti massicce.

Inoltre sono stati prelevati altri campioni sparsi (indicati nella stessa fig. 2 con grossi punti) sui quali è stato condotto solo lo studio dell'insieme dei minerali pesanti, allo scopo di una verifica di possibili legami mineralogici esistenti tra questi depositi e quelli delle Calcareniti di Monte Castiglione, affioranti più a Nord. Tra tutti questi campioni, quello prelevato a Monte Pizzuto proviene da una lente sabbiosa inclusa in una cavità carsica, localmente esistente in un affioramento di calcari cretacei (questa è venuta a giorno a seguito di uno sbancamento per l'apertura di una cava). Tale cavità è presente in corrispondenza di una evidente scarpata incisa nei calcari, collegabile ad una antica linea di costa sollevata (v. anche in NEBOIT, 1975, alle pagg. 548-553).

Infine, i dati mineralogici ottenuti dall'analisi di tutti i campioni prelevati dagli affioramenti dei Depositi marini terrazzati del I ordine sono stati confrontati con i dati analitici rilevati nei campioni provenienti dai Depositi del terrazzo superiore,, affioranti nella parte settentrionale dell'area studiata (in corrispondenza delle contrade La Frasca, Mass. Nuova e Mass. Padula Monache); in questi luoghi i campioni esaminati sono stati prelevati dagli stessi affioramenti studiati da DELL'ANNA e altri (1978).

Ricerche mineralogiche

Le ricerche eseguite riguardano:

- la determinazione chimica e mineralogica dei carbonati (tab. 1);

- la determinazione dei tenori complessivi di residuo insolubile, a sua volta distinto in frazione psammitica e frazione pelitica (tab. 1);
- l'analisi mineralogica qualitativa e quantitativa delle due frazioni del residuo insolubile;

TABELLA 1

Tenori (% in peso) dei carbonati e del residuo insolubile

LOCALITA' DI PRELIEVO	N LITOTIPO	CARBONATI			RESIDUO INSOLUBILE		
		CaCO ₃	MgCO ₃	Totale	psam.	pel.	Totale
Montemesola	1 calcarenite	90.1	1.0	91.1	7.7	1.2	8.9
"	2 "	66.3	0.7	67.0	30.2	2.5	32.7
"	3 "	64.6	0.9	65.5	29.1	3.7	32.8
"	4 calc. gran.	46.0	0.4	46.4	7.2	45.3	52.5
"	5 sabbia	16.0	0.3	16.3	59.3	20.9	80.2
"	6 "	9.1	0.5	9.6	46.0	40.8	86.8
Montebianco	7 calcarenite	98.0	0.3	98.3	0.4	2.2	2.6
"	8 "	82.2	0.7	82.9	7.9	8.3	16.2
"	9 calc. gran.	82.0	1.1	83.1	10.3	6.3	16.6
"	10 sabbia	47.5	0.9	48.4	47.6	4.2	51.8
Mass. Angiulli	11 calcarenite	77.9	0.3	78.2	10.4	11.2	21.6
"	12 "	75.6	1.3	76.9	16.2	6.6	22.8
Mass. Lella	13 calcarenite	77.3	1.0	78.3	12.2	9.8	22.0
"	14 calc. micr.	97.6	1.9	99.5	—	0.1	0.1
Mass. Eredità	15 calcarenite	98.5	—	98.5	0.4	1.0	1.4
"	16 "	96.9	0.4	97.3	0.8	1.5	2.3
Racinola	17 calcarenite	96.5	0.8	97.3	0.3	2.3	2.6
"	18 "	95.0	0.8	95.8	1.7	2.1	3.8
"	19 "	89.2	1.3	90.5	1.8	4.4	6.2
"	20 sabbia	63.5	0.7	64.2	17.2	15.4	32.6
Mass. Antoglia	21 calcarenite	89.9	0.8	90.7	5.0	3.9	8.9

- l'analisi chimica e diffrattometrica di tre campioni di magnetite estratta da livelli particolarmente ricchi di tale minerale (tab. 2).

Inoltre, particolare attenzione è stata rivolta alla distribuzione stratigrafica ed areale dell'insieme dei minerali pesanti contenuti nella frazione psammitica (fig. 2).

Le determinazioni dei carbonati e quelle del contenuto complessivo di residuo insolubile si riferiscono a 21 campioni (tab. 1 e fig. 2). Le prime sono state eseguite per titolazione complessometrica mediante EDTA; le seconde previo attacco con HCl diluito a 1 % di un Kg circa di campione originale.

La natura mineralogica dei carbonati è stata determinata sul campione originale mediante un diffrattometro per polveri Philips con radiazione CuK α /Ni. Con lo stesso strumento sono state esplorate le due frazioni del residuo insolubile.

Relativamente alla frazione psammitica, le ricerche mineralogiche sono state condotte anche allo stereomicroscopio e a quello polarizzante, indispensabili per la definizione dei caratteri morfoscopici ed ottici dei singoli minerali oltre che per la stima dei minerali pesanti. Le osservazioni microscopiche però non riguardano solo i 21 campioni analizzati, ma tutti quelli prelevati, come espressamente indicato nel paragrafo precedente e raffigurato nella fig. 2.

Le analisi chimiche della magnetite sono state eseguite utilizzando i metodi ponderali, volumetrici e spettrofotometrici già precedentemente sperimentati per lo studio di altre magnetiti (DELL'ANNA e DI PIERRO, 1974; BALENZANO e altri, 1975; DE MARCO e altri, 1977); la densità è stata misurata col picnometro, mentre la costante reticolare del minerale è stata calcolata mediando aritmeticamente i valori ricavati da tutti i d_{hkl} ottenuti diffrattometricamente su corrispondenti campioni di magnetite, preventivamente polverizzati.

1) I carbonati e i tenori del residuo insolubile

I carbonati sono costituiti da CaCO_3 ed MgCO_3 . Il carbonato di calcio prevale nettamente su quello di magnesio, i cui tenori non superano mai l'1,9 % del totale. Le riprese diffrattometriche hanno rivelato la presenza di solo calcite e dolomite. La prima mostra i caratteri della fase quasi pura ($a_0 = 4,986 \text{ \AA}$; $c_0 = 17,055 \text{ \AA}$) mentre la seconda è presente solo occasionalmente. La dolomite però dovrebbe essere più diffusa di quanto non indichino i raggi X, perchè il magnesio, per quanto scarso, non appare disperso nella struttura della calcite. Peraltro, i tenori di dolomite ricavati dai risultati dell'analisi chimica sono generalmente ai limiti della loro rivelabilità diffrattometrica.

I tenori complessivi dei carbonati sono molto variabili e vanno da un minimo di 9,6 % nel campione basale di Montemesola ad un massimo di 99,5 % in quello basale di Mass. Lella (tab. 1). In linea di massima, si può affermare che le percentuali più alte si notano nei livelli calcarenitici, quelle più basse nei livelli sabbiosi (tab. 1 e fig. 2). Si osserva altresì una variabilità più accentuata negli affioramenti del Foglio « Taranto » che non in quelli del Foglio « Brindisi », che presentano tenori carbonatici anche relativamente più alti (tab. 1). Infatti si rileva un graduale aumento di carbonati passando dagli affioramenti occidentali a quelli orientali, tanto nei campioni calcarenitici che in quelli sabbiosi (fig. 2).

Le considerazioni svolte a proposito dei tenori complessivi dei carbonati si possono ripetere, ovviamente capovolte, per quelli del residuo insolubile, e in particolar modo per la frazione psammitica di quest'ultimo. Infatti il res. ins. psammitico è generalmente più abbondante di quello pelitico (spesso in maniera anche cospicua) e tende ad aumentare laddove diminuiscono i carbonati (fig. 2).

2) Natura mineralogica del residuo insolubile

Il residuo insolubile pelitico si è mostrato costituito da *quarzo*, *feldspati*, *goethite*, *illite* e *caolinite*, con assoluta prevalenza dei primi due rispetto agli altri. Tra questi ultimi la caolinite è presente solo occasionalmente e con riflessi mal definiti, che indicano una fase disordinata.

I minerali psammitici sono rappresentati da *quarzo*, *feldspati*, *muscovite*, « *aggregati polimineralici* », *granati pirlaspitici* ed *ugranditici*, *anfibioli*, *pirosseni*, *biotite*, *ilmenite* e *magnetite*.

Il residuo insolubile psammitico, esaminato in via preliminare allo stereomicroscopio, ha mostrato una granulometria medio-fine fortemente classata e con granuli di dimensioni lineari compresi per lo più tra 0,15 e 0,35 mm. Le medesime osservazioni hanno rivelato una generale prevalenza dei minerali leggeri rispetto

ai pesanti (densità limite di separazione $2,89 \text{ g/cm}^3$). Questa prevalenza si attenua non poco in alcuni livelli. La situazione generale è riportata nel riquadro superiore della fig. 2, dove le abbondanze relative medie dei minerali pesanti rispetto alla frazione psammitica sono raggruppate per distinti lembi affioranti. Dalla frazione pesante risultano esclusi i cosiddetti « aggregati polimineralici » che, pur permanendo nella stessa frazione a seguito dei diversi trattamenti di separazione, si possono considerare ad essa geneticamente estranei. Tali aggregati rappresentano infatti un materiale di riempimento successivo, occupante le cavità dei fossili e gli eventuali vuoti esistenti nella roccia.

Le caratteristiche morfoscopiche ed ottiche dei singoli minerali psammitici vengono qui di seguito descritte.

Quarzo. È il minerale dominante della frazione leggera e si presenta in granuli generalmente subarrotondati, sia trasparenti che traslucidi. I granuli appaiono monocristallini e mostrano estinzione ondulata.

Feldspati. Sono rappresentati da *plagioclasi*, *ortoclasio* e *microclino*. I *plagioclasi* si presentano in granuli subarrotondati e in frammenti scheggiosi, trasparenti e opachi. In alcuni casi sono ricoperti da una patina di alterazione caolinica oppure sericitica. Otticamente sono zonati e geminati e richiamano i caratteri delle miscele oligoclasiche. L'*ortoclasio* si presenta in granuli frequentemente tabulari o prismatici, meno frequentemente arrotondati. I granuli tabulari e prismatici sono limpidi e trasparenti, quelli arrotondati opachi e di colore variabile (grigiastro, rossastro, giallastro). All'osservazione ottica l'*ortoclasio* mostra talora la geminazione Karlsbad. Il *microclino* si mostra sempre in granuli limpidi e trasparenti e con spigoli leggermente smussati. È facilmente riconoscibile per la caratteristica geminazione a grata; è inalterato.

Muscovite. È presente in laminette singole, trasparenti o leggermente giallognole. Al microscopio mostra angolo fra gli assi ottici abbastanza piccolo.

« **Aggregati polimineralici** ». Sono in tutto simili agli aggregati trovati in calcareniti pleistoceniche pugliesi-lucane (DELL'ANNA e DE MARCO, 1968). Si tratta di granuli subarrotondati, costituiti da particelle detritiche molto fini di quarzo, muscovite, feldspati e caolinite, legate da ossidi e idrossidi di ferro.

Granati piralspitici. Si presentano in granuli generalmente piccoli, di colore variabile dal bianco rosato al rosa violetto. Rari sono i granuli di colore giallo-limone e giallo-miele. Otticamente mostrano gli stessi caratteri dei corrispondenti granati delle Calcareniti di M. Castiglione (DELL'ANNA e altri, 1978).

Granati ugranditici. Si presentano in granuli neri o bruno-cannella, scheggiati o ad abito rombododecaedrico, oppure molto arrotondati. I caratteri ottici sono riconducibili a quelli delle miscele ugranditiche. Somigliano ai granati neri trovati nelle Calcareniti di M. Castiglione della zona qui studiata.

Anfiboli. Si presentano in forme prismatico-tabulari o in schegge allungate, di colore passante dal bruno scuro al verde scuro. Sono leggermente pleocroici e hanno un angolo di estinzione variabile da 14 a 19 gradi. Si tratta verosimilmente di *orneblenda comune*.

Piroseni. Sono di colore verde scuro o verde chiaro e si presentano in granuli subarrotondati, ma talora anche in perfetti cristalli prismatici oppure in frammenti scheggiati. In alcuni campioni l'arrotondamento è tanto spinto da costituire un carattere distintivo dei livelli contenenti in abbondanza tale minerale. Otticamente i piroseni si possono ricondurre ad *augiti* e ad *augiti egiriniche*.

Biotite. Si presenta in laminette singole oppure in pacchetti di colore bruno, talora rossastro oppure verdastro per incipiente alterazione in clorite.

Ilmenite. Si presenta in schegge molto piccole, a spigoli vivi oppure smussati. Talora si osservano anche cristalli tabulari a contorno pseudoesagonale e con tipica lucentezza metallica.

Magnetite. È presente in granuli molto piccoli e subarrotondati, oppure in granuli più grossi ad abito cubo-ottaedrico ancora riconoscibile. La superficie dei granuli è iridescente. Il controllo dei caratteri cristallografici (tab. 2) eseguito sulla magnetite dei depositi affioranti

a Montemesola e a Mass. Antoglia e della lente sabbiosa di M. Pizzuto, conferma l'appartenenza del minerale al tipo « iridescente » riconosciuto nei depositi dei terrazzi medio-suprapleistocenici dell'entroterra del Golfo di Taranto e riferito ai prodotti dell'attività vulcanica del Monte Vulture (DE MARCO e altri, 1977).

Circa i rapporti di abbondanza tra *quarzo*, *feldspati* e *muscovite*, che sono concentrati nella frazione leggera, il primo prevale nettamente con tenori sempre superiori al 70 % di tale frazione. I tenori più bassi sono invece quelli della *muscovite*, la quale non va mai oltre il 5 % della stessa frazione (campione 4 di Montemesola e campione 14, corrispondente al livello basale di Mass. Lella).

Questi rapporti di abbondanza rimangono pressochè inalterati in tutti i campioni esaminati e nessun'altra indicazione forniscono oltre quella di una discreta maturità del materiale psammitico contenuto nei Depositi marini terrazzati del I ordine.

TABELLA 2

Caratteri cristallografici dei tre campioni di magnetite analizzati

	MONTEMESOLA (n. 6)	M. PIZZUTO	MASS. ANTOLIA (n. 21)
Al ₂ O ₃	0.63	0.44	0.75
Fe ₂ O ₃	63.58	59.15	58.44
TiO ₂	7.12	6.85	6.34
MgO	1.92	1.58	1.18
FeO	25.63	31.42	32.04
MnO	1.23	1.24	1.18
Totale	100.14	100.68	99.93
Al	0.218	0.154	0.266
Fe ³⁺	14.048	13.245	13.227
Ti	1.579	1.533	1.434
Mg	0.840	0.701	0.529
Fe ²⁺	6.294	7.819	8.059
Mn	0.306	0.313	0.301
Cationi per 32 Oss.	23.285	23.765	23.816
a _v	8.396	8.405	8.402
Densità mis.	5.030	5.030	5.085

Variano invece di molto, sia in senso verticale che in senso areale, i rapporti di abbondanza e i caratteri morfologici dei minerali contenuti nella frazione pesante.

3) Distribuzione stratigrafica ed areale dei minerali pesanti

In tutti i campioni della sezione di Montemesola (Camp. 1÷6) il tenore complessivo dei minerali pesanti è alto e sempre maggiore di quello di tutti gli altri affioramenti (fig. 2); insieme si nota anche un graduale e progressivo aumento dell'arrotondamento dei granuli passando dai campioni basali a quelli sommitali. Inoltre, mentre i livelli inferiori, sabbiosi, sono dominati dall'anfibolo, quelli superiori, calcarenitici, sono caratterizzati essenzialmente da pirosseni.

L'inversione dei rapporti di abbondanza tra l'anfibolo e il pirosseno avviene nell'orizzonte dei calcari granulari, immediatamente sottostante la bancata calcarenitica (camp. 4 in tab. 1).

Passando ai campioni di Mass. Palmentello (fig. 2), a nord di Montemesola, si osserva una notevole riduzione nel tenore di minerali pesanti tanto nei livelli più o meno incoerenti di base, quanto nei livelli calcarenitici sommitali. Questi minerali sono rappresentati essenzialmente da anfiboli e subordinatamente da biotite, granati pirlaspirici ed ugranditici, magnetite e ilmenite; tutti in granuli piccolissimi (0,15 mm di diametro circa) e più o meno arrotondati.

Nel lembo ubicato tra Montebianco e Mass. Angiulli Grande (fig. 2), i depositi esaminati hanno rivelato tenori complessivi di minerali pesanti molto bassi,

e rappresentati da granuli anch'essi molto piccoli. Qui dominano magnetite, ilmenite e granati pirlaspitici, con rari anfiboli, granati ugranditici e pirosseni. Questi ultimi sono rappresentati da granuli scheggiati o da limpidi cristalli verdi, perfettamente prismatici, grossi e piccoli, privi di ogni traccia di usura e alterazione.

Per quanto riguarda la zona compresa tra le masserie Lella e Buccito (fig. 2), il tenore di minerali pesanti è molto ridotto, talora addirittura inesistente per la mancanza quasi assoluta di residuo insolubile psammitico in qualche campione (tab. 1: camp. 16). L'associazione presenta gli stessi caratteri rilevati nei campioni di Montebianco e Mass. Angiulli, anche se si osserva un leggero aumento di pirosseni.

Nella lente sabbiosa della cava di Monte Pizzuto (fig. 2) l'insieme dei minerali pesanti è in tutto identico a quello dei livelli calcarenitici della sezione di Montemesola: tenori relativamente alti, arrotondamento spinto dei granuli e prevalenza dei pirosseni.

Passando ai lembi affioranti tra le masserie Eredità e Antoglia, si osservano nell'insieme dei minerali pesanti caratteri simili a quelli rilevati nella successione che va dai campioni calcarenitici di Montemesola a quelli più settentrionali di Mass. Palmentello. Infatti il lembo prossimo a Mass. Antoglia, che si ritrova alla stessa quota della bancata calcarenitica di Montemesola, è ricco di pirosseni, mentre gli altri ne risultano quasi del tutto privi e si mostrano altresì molto poveri di minerali pesanti. Qui dominano i granati pirlaspitici con presenza occasionale di anfiboli, biotite, magnetite, ilmenite e granati ugranditici.

Considerazioni finali

Obiettivo principale del presente studio è stato quello di raccogliere informazioni mineralogiche che permettessero una migliore distinzione tra i Depositi del terrazzo superiore e quelli del I ordine, affioranti nel Foglio «Taranto» nei dintorni di Montemesola e Grottaglie. Inoltre, si è completato lo studio mineralogico dei lembi dei Depositi marini terrazzati del I ordine, affioranti tra Mass. Eredità e Mass. Antoglia, a sud di Villa Castelli, nel Foglio «Brindisi» (fig. 2).

Sotto questo aspetto, e in particolare relativamente al contenuto di carbonati, i depositi qui studiati presentano tenori molto variabili, e in media molto più bassi, rispetto a quelli rilevati nei Depositi del terrazzo superiore. Questi ultimi infatti, nell'area del Foglio «Taranto», avevano mostrato nella componente carbonatica una variabilità ristretta e tenori superiori al 90 % (DELL'ANNA e altri, 1978).

Queste differenze, pur essendo statisticamente significative, non possono però essere prese come elemento valido per discriminare singoli campioni dal punto di vista stratigrafico. Si è visto infatti (tab. 1) che alcuni livelli dei Depositi marini terrazzati del I ordine, quanto a tenori in carbonati, poco o nulla differiscono da quelli delle Calcareniti di M. Castiglione. Tuttavia l'estrema variabilità osservata può costituire un efficace termine di riferimento per una prima distinzione tra i due insiemi sedimentari.

Un'altra informazione può essere tratta dal graduale aumento del contenuto medio dei carbonati e da una corrispondente diminuzione di quello del residuo insolubile complessivo, passando dai lembi più occidentali verso quelli orientali (v. prospetto superiore della fig. 2). Ciò appare in accordo con un presumibile maggior apporto calcareo nei lembi più prossimi alla preesistente terraferma carbonatica murgiana (fig. 2).

Alle considerazioni sopra esposte vanno aggiunte quelle relative al rapporto frazione psammitica/frazione pelitica del residuo insolubile: tale rapporto è sempre molto inferiore a 1 per le Calcareniti di Monte Castiglione (DELL'ANNA e altri, 1978), mentre è di norma molto più elevato (in media 2,58) per i Depositi marini terrazzati del I ordine. Questo dato sembra più significativo dei precedenti: esso indica infatti un'incontestabile testimonianza dell'arrivo di nuovi e più consistenti apporti detritici, non carbonatici e di tipo psammitico, durante la sedimentazione dei Depositi marini terrazzati del I ordine.

Riguardo all'insieme dei minerali pesanti si deve subito precisare che, sotto l'aspetto qualitativo, i depositi marini terrazzati del I ordine non differiscono da quelli del Terrazzo superiore, affioranti nella zona studiata. Entrambi i depositi mostrano infatti il medesimo corredo di minerali pesanti rappresentati da *biotite*, *granati pirlasptici* ed *ugranditici*, *anfibioli*, *pirosseni*, *magnetite* ed *ilmenite*; anche i caratteri ottici di questi minerali sono gli stessi. Variano invece i caratteri morfoscopici e quelli di abbondanza relativa ed assoluta. Anche questo fatto consente di stabilire, a livello mineralogico, un'ulteriore e significativa distinzione tra le Calcareniti di Monte Castiglione e l'insieme dei depositi marini terrazzati più recenti. In sostanza, i depositi marini terrazzati del I ordine possono essere distinti da quelli del Terrazzo superiore per la presenza in essi di orizzonti notevolmente arricchiti di minerali vulcanici, sicuramente riferibili ai prodotti del M. Vulture. Lo conferma ancora una volta quella che noi consideriamo la « spia » di tali prodotti, e cioè la *magnetite titanifera iridescente* (tab. 2) trovata. L'abbondanza dei minerali vulcanici è accompagnata poi, in alcuni livelli, da uno stato di notevole arrotondamento dei granuli. Tutto ciò non è stato finora riscontrato nelle Calcareniti di Monte Castiglione. In genere questi ultimi depositi sono privi di materiali vulcanici del Vulture; laddove sono presenti prodotti forse riferibili all'attività di tale vulcano, questi ultimi ricorrono in tracce e con granuli a spigoli netti.

Inoltre, è stato possibile riconoscere alcune correlazioni tra lembi (o parti di lembi) degli stessi depositi marini terrazzati del I ordine. Nell'ambito di tali depositi si osservano infatti notevoli differenze mineralogiche, relative ai tenori assoluti e ai rapporti di abbondanza, nonché al grado di arrotondamento dei minerali pesanti, tra i lembi situati più a nord e quelli più meridionali. I depositi dei lembi settentrionali, affioranti nelle aree di Montebianco e le masserie Palmentello, Angiulli, Lella, Buccito, Eredità e Racinola (fig. 2) mostrano una relativa povertà di minerali vulcanici e scarso arrotondamento dei granuli. Quelli dei lembi meridionali (affioramenti di Montemesola e Mass. Antoglia insieme alla lente

sabbiosa presente nei calcari cretacei costituenti Monte Pizzuto) si distinguono per la notevole abbondanza e il sensibile arrotondamento dei minerali pesanti.

Queste significative differenze si possono spiegare ipotizzando, durante la formazione dei depositi marini terrazzati del I ordine, l'esistenza, nelle aree più meridionali, di condizioni idrodinamiche localmente favorevoli a un accumulo preferenziale dei minerali pesanti nonché a una loro selezione e arrotondamento. La presenza di tessiture con lamine incrociate rilevate nei depositi di Montemesola e di Mass. Antoglia e la forma a dosso allungato dello stesso lembo di Montemesola lasciano intravedere la possibile formazione di una antica barra costiera, sede naturale di concentrazione e selezione dei minerali pesanti. Tale ipotesi potrebbe essere avvalorata da analoghe formazioni sedimentarie che sono state riconosciute nell'ambito dei lembi di tutti i depositi marini terrazzati esistenti nell'entroterra del Golfo di Taranto.

Infine, le variazioni verticali nei rapporti di abbondanza dei minerali pesanti, rilevate in particolare nella sezione di Montemesola, consentono di esprimere alcune considerazioni circa l'evoluzione del chimismo del Vulture.

Come è stato già scritto nel precedente paragrafo, tutto il lembo affiorante a Montemesola è ricco di minerali vulcanici già nei livelli basali e mostra altresì una graduale evoluzione stratigrafico-mineralogica nei rapporti di abbondanza tra i singoli minerali e nel loro grado di arrotondamento. In altri termini, da livelli basali contenenti minerali poco o niente arrotondati, riferibili essenzialmente ad anfiboli, si passa gradualmente a livelli con minerali sempre più arrotondati e sempre più ricchi di pirosseni.

La prevalenza dell'anfibolo nei livelli basali, e quella del pirosseno nei livelli sommitali, potrebbero essere messe in relazione con una eventuale evoluzione delle paragenesi mineralogiche legate alle prime fasi esplosive del Vulture. Durante tali fasi, l'importanza dell'anfibolo, tra i minerali pesanti, poteva non essere trascurabile e comunque non sempre subordinata a quella del pirosseno, che è generalmente ritenuto il principale minerale femico del Vulture. Tale supposizione ci viene suggerita proprio dalla prevalenza e dall'abbondanza di anfiboli, oltretutto nella sezione di Montemesola anche in altri lembi dei depositi da noi studiati (ad es. i livelli calcarenitici di Mass. Palmentello, Eredità e Racinola) e dalla concomitante e singolare scarsità di pirosseni. È il caso qui di ricordare inoltre che nei processi di sedimentazione detritica il pirosseno si trova avvantaggiato rispetto all'anfibolo per il più agevole trasporto da parte delle correnti litorali di fondo: si veda ad es. la deriva litorale attuale lungo la costa adriatica pugliese che distribuisce fin quasi ad Otranto (PIGORINI, 1967) l'augite vulturiana trasportata a mare dall'Ofanto (SARTORI e QUARATESI D'ACHIARDI, 1966). Di conseguenza riteniamo probabile che la permanenza e la prevalenza dell'anfibolo di origine vulcanica in un sedimento possa esprimere un'analoga situazione nei prodotti d'origine, mentre una conclusione del genere non necessariamente consegue dall'abbondanza del pirosseno. A tal proposito, un controllo mineralogico condotto su piroclastiti del Vulture incoraggia ulteriormente l'ipotesi espressa: uno di noi

(De Marco) ha infatti notato una netta prevalenza dell'anfibolo sugli altri minerali pesanti in molti campioni di piroclastiti dell'area vulturiana ⁽¹⁾.

Del resto, ricerche rivolte a chiarire anche problemi del genere si stanno tuttora svolgendo nell'Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Bari, ed alcuni risultati sono già di imminente pubblicazione da parte dell'équipe interessata.

BIBLIOGRAFIA

- BALENZANO F., DELL'ANNA L., DE MARCO A., DI PIERRO M. (1975) - *La magnetite delle sabbie del litorale ionico della Lucania*. Rend. Soc. Ital. Mineral. e Petrol., 31, 279-296.
- BOENZI F., RADINA B., RICCHETTI G., VALDUGA A. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Foglio 201 «Matera»*. Ser. Geol. d'It., Roma.
- BOENZI F., PALMENTOLA G., VALDUGA A. (1976) - *Caratteri geomorfologici dell'area del Foglio «Matera»*. Boll. Soc. Geol. It., 95, 527-566.
- DELL'ANNA I., DE MARCO A. (1968) - *Ricerche sulle calcareniti pleistoceniche pugliesi-lucane: II - Aggregati polimineralici nelle frazioni psammitiche*. Ist. Mineral. Petrogr. Univ. Bari.
- DELL'ANNA L., DE MARCO A., RICCHETTI G., DI PIERRO M. (1978) - *Ricerche geologiche e mineralogiche sulle «Calcareniti di Monte Castiglione»*. Boll. Soc. Geol. It., 97, 451-474.
- DELL'ANNA L., DI PIERRO M. (1974) - *La magnetite dei prodotti vulcanici del Monte Vulture (Lucania)*. Rend. Soc. Ital. Mineral. e Petrol., 30, 517-542.
- DE MARCO A., BALENZANO F., DELL'ANNA L. (1977) - *Caratteri morfologici e mineralogici della magnetite presente nei depositi terrazzati marini postcalabrianici della zona pugliese-lucana e sua distribuzione areale. Considerazioni stratigrafiche e paleogeografiche*. Boll. Soc. Geol. It., 96, 557-567.
- HIEKE MERLIN O. (1967) - *I prodotti vulcanici del Monte Vulture (Lucania)*. Mem. Ist. Geol. Mineral. Univ. Padova, 26, 1-70.
- LA VOLPE L., PICCARRETA G. (1971) - *Le piroclastiti del Monte Vulture (Lucania). Nota 1. Le «pozzolane» di Rionero e Barile*. Rend. Soc. Ital. Mineral. e Petrol., 27, 167-186.
- LA VOLPE L., PICCARRETA G. (1972) - *Le ignimbriti del Monte Vulture (Lucania)*. Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol., 28, 181-214.
- NEBOIT R. (1974) - *Plateaux et collines de Lucanie orientale et des Pouilles. Etude morphologique*. Thèse présentée devant l'Université de Paris IV le 10 décembre 1974. Diffusion Librairie Honoré Champion, Paris.
- PARFENOFF A., POMEROL C., TOURENQ J. (1970) - *Les minéraux en grains. Méthodes d'étude et détermination*. Masson et Cie Editeurs, Paris.
- PIGORINI B. (1967) - *Aspetti sedimentologici del Mare Adriatico*. Mem. Soc. It. Sc. Nat., 16 (III), 131-199.
- QUARATESI D'ACHIARDI L. (1966) - *Analisi mineralogiche e granulometriche di sabbie della zona M. Vulture-Margherita di Savoia*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., 73, 75-85.
- RICCHETTI G. (1965) - *Alcune osservazioni sulla Serie della Fossa bradanica. Le «Calcareniti di Monte Castiglione»*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 74, 1-11.
- RICCHETTI G. (1967) - *Osservazioni preliminari sulla geologia e morfologia dei depositi quaternari nei dintorni del Mar Piccolo (Taranto)*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, 18, 123-130.
- RICCHETTI G. (1972) - *Osservazioni geologiche e morfologiche preliminari sui depositi quaternari affioranti nel F.° 203 «Brindisi»*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 81, 543-565.
- SARTORI F., QUARATESI D'ACHIARDI L. (1966) - *Studio mineralogico di una sabbia della foce dell'Ofanto*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., 73 (A), 112-131.
- VEZZANI L. (1967) - *I depositi plio-pleistocenici del litorale ionico della Lucania*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, 48, 159-179.

(1) Con l'occasione si ringrazia vivamente il Prof. L. LA VOLPE per aver gentilmente messo a disposizione materiali ancora in studio.

- LA VOLPE L., PICCARRETA G. (1972) - *Le ignimbriti del Monte Vulture (Lucania)*. Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol., 28, 181-214.
- NEBOIT R. (1974) - *Plateaux et collines de Lucanie orientale et des Pouilles. Etude morphologique*. Thèse présentée devant l'Université de Paris IV le 10 décembre 1974. Diffusion Librairie Honoré Champion, Paris.
- PARFENOFF A., POMEROL C., TOURENQ J. (1970) - *Les minéraux en grains. Méthodes d'étude et de détermination*. Masson et Cie Editeurs, Paris.
- PIGORINI B. (1967) - *Aspetti sedimentologici del Mare Adriatico*. Mem. Soc. It. Sc. Nat., 16 (III), 131-199.
- QUARATESI D'ACHIARDI L. (1966) - *Analisi mineralogiche e granulometriche di sabbie della zona M. Vulture-Margherita di Savoia*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., 73, 75-85.
- RICCHETTI G. (1965) - *Alcune osservazioni sulla Serie della Fossa bradanica. Le « Calcareniti di Monte Castiglione »*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 74, 1-11.
- RICCHETTI G. (1967) - *Osservazioni preliminari sulla geologia e morfologia dei depositi quaternari nei dintorni del Mar Piccolo (Taranto)*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, 18, 123-130.
- RICCHETTI G. (1972) - *Osservazioni geologiche e morfologiche preliminari sui depositi quaternari affioranti nel F.° 203 « Brindisi »*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 81, 543-565.
- SARTORI F., QUARATESI D'ACHIARDI L. (1966) - *Studio mineralogico di una sabbia della foce dell'Ofanto*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., 73 (A), 112-131.
- VEZZANI L. (1967) - *I depositi plio-pleistocenici del litorale ionico della Lucania*. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, 48, 159-179.