

Caratteri tessiturali e composizionali dei depositi regressivi della Fossa bradanica: la sezione-tipo delle « Sabbie di Monte Marano »

ANTONIO DE MARCO, MARIA ARCANGELA DIGENNARO, GAETANO NUOVO
Dipartimento Geomineralogico dell'Università, Campo Universitario, Via Salvemini, 70125 Bari

RIASSUNTO. — La formazione delle « Sabbie di M. Marano » rappresenta in Basilicata l'intervallo prevalentemente psammitico della « Serie della Fossa bradanica », e viene riferita al Pleistocene inferiore.

La sua sezione-tipo, affiorante tra Gravina in Puglia e Genzano, mostra caratteri granulometrici tipici di una sequenza regressiva, formatasi per accumulo di materiale detritico trasportato prevalentemente da correnti marine di fondo.

Composizionalmente appare rilevante il contenuto di CaCO_3 con variazioni stratigrafiche e granulometriche dovute essenzialmente alla selezione operata dalle condizioni idrauliche del fondo sui vari tipi di apporti carbonatici. Di questi i terrigeni risultano essere per lo più psammitici, mentre gli organogeni sono pelitici nei limi e psammitici nelle sabbie. Infine i carbonati di precipitazione chimica, sempre pelitici e presenti soprattutto nelle sabbie, sembrano apporti diagenetici.

È pure discreto il contenuto di feldspati, in confronto a quello del quarzo, laddove in letteratura si parla sempre di sabbie quarzose o di sabbie quarzoso-calcaree a proposito delle Sabbie di Monte Marano. I feldspati però sembrano abbastanza alterati per una evidenziata « albitizzazione » dei plagioclasti.

Estremamente scarsi sono i minerali pesanti, rappresentati per lo più da granati piralspitici, con rari anfiboli blu, ilmenite ed opachi. Solo al contatto col conglomerato di chiusura le sabbie presentano tracce anche di granati ugranditici, pirosseni e anfiboli bruni, per i quali è possibile un riferimento ai prodotti vulcanici del M. Vulture.

Parole chiave: Fossa bradanica, sedimenti pleistocenici, sabbie, granulometria, composizione mineralogica, caratteri chimici.

TEXTURAL AND COMPOSITIONAL CHARACTERS OF « FOSSA BRADANICA'S » REGRESSIVE DEPOSITS: « SABBIE DI MONTE MARANO » TYPE-SECTION

ABSTRACT. — The authors have studied a stratigraphic section (50 m thick) of sediments of the

lower Pleistocene age. At the base the sediments range from silts to fine sands becoming coarser near the top, where typical beach sands are found immediately under the « Conglomerato di Irsina ». The grain size parameters indicate detrital material transported by marine streams.

The amount of CaCO_3 in this material is considerable. The stratigraphic and granulometric distribution was due to the type of transport and deposition on the various carbonate types. The terrigenous carbonate types are mostly psammitic while the organogenic types are pelitic in the silts and psammitic in the sands. Lastly, the chemical calcium carbonate precipitates are still pelitic but are only present in the sands.

The feldspar content is also considerable, compared to that of quartz, where in literature about Monte Marano's sands we always find quartzose or quartzose-calcareous sands. Feldspars are quite altered by a recognizable albitization of plagioclase.

The subarcosol composition of the non-carbonate psammitic fraction gives interesting indications on the origin of these materials, which come from « irpine ». Formations of « Appennino campano-lucano ».

The heavy minerals are scarce throughout the section: they mostly consist of pyrospitic garnets, with traces of ilmenite, blue amphibole and opaque minerals. Thus it can be confirmed that the examined sands were deposited before the activity of Vulture. Pyroxenes, ugranditic garnets and dark amphiboles, that were found as matrix in the lower stratigraphic levels of the « Conglomerato di Irsina », probably came from the Vulture volcano products.

Key words: « Fossa bradanica », Pleistocene sediments, sands, grain-size, sedimentary mineralogy, chemical composition.

1. Introduzione

I depositi quaternari formati nell'avanzata fossa appenninica, tra la Basilicata e la Puglia,

vengono riferiti generalmente a due serie: la « Serie della Fossa bradanica » e quella dei « Depositi marini terrazzati » (RICCHETTI, 1980). La prima è rappresentata da argille (Argille subappennine), sabbie (Sabbie di Monte Marano) e conglomerati (Conglomerato di Irsina), costituenti un emiciclo regressivo che affonda le radici nel Pliocene e si sviluppa essenzialmente nel Pleistocene inferiore; la seconda da sedimenti clastici riferiti a sette brevi cicli sedimentari del Pleistocene medio e superiore fino al Post-tirreniano, disposti in terrazzi a quote via via decrescenti dal più antico al più recente, e formanti un caratteristico anfiteatro naturale nell'entroterra del Golfo di Taranto.

I terreni della prima serie, durante e dopo la sedimentazione, sono stati interessati dai seguenti eventi geodinamici (CIARANFI et al., 1983):

1) iniziale abbassamento, seguito da innalzamento;

2) inizio dell'attività vulcanica del Monte Vulture, sul margine esterno della catena appenninica e al confine settentrionale della Fossa bradanica, verso la fine del ciclo;

3) ulteriore innalzamento, accompagnato da basculamenti, più accentuato ad ovest e meno ad est, dopo la chiusura del ciclo.

Sotto il profilo compositivo le conseguenze di tali eventi possono essere state:

a) un progressivo aumento degli apporti appenninici più meridionali col procedere della regressione, che trasferiva la linea di spiaggia sempre più a sud;

b) perdita quasi totale degli apporti settentrionali conseguente allo sbarramento operato dalla nascita dell'edificio vulcanico del Monte Vulture;

c) arricchimento di apporti vulcanoclastici da parte dello stesso vulcano.

Un accertamento ed un controllo di questi fatti ci sembravano quanto mai auspicabili, anche alla luce dei risultati di precedenti ricerche mineralogiche condotte su sedimenti quaternari pugliesi-lucani, le quali, se da un lato avevano accertato l'effettiva presenza di minerali del Vulture in tutti i sedimenti dei Depositi marini terrazzati (DE MARCO et al., 1977), dall'altro non avevano risolto il problema di una loro eventuale presenza

nei depositi regressivi della Serie della Fossa bradanica (DELL'ANNA et al., 1978).

Per un accertamento del genere le « Sabbie di Monte Marano » costituivano un'ottima Formazione di studio. Questa infatti presenta un tale sviluppo areale lungo l'asse della Fossa (fig. 1), da consentire un discreto diacronismo tra i depositi più settentrionali e quelli più meridionali, durante il quale il Vulture potrebbe aver incominciato a lasciare le tracce della sua presenza.

Il presente lavoro si pone in questa ottica e riporta i primi risultati dello studio compositivo delle Sabbie di Monte Marano, condotto, come punto di partenza e di riferimento per ricerche successive, nella loro sezione-tipo. Tale sezione, pur trovandosi in prossimità dell'avampese pugliese, è in posizione mediana rispetto all'area d'affioramento della Formazione e, presumibilmente, anche rispetto all'intera sequenza cronostratigrafica. Di conseguenza la definizione della sua mineralogia consentirà di mettere meglio a fuoco tutta la problematica compositiva della Formazione stessa.

2. Campionamento e metodi di studio

La sezione-tipo delle Sabbie di M. Marano (fig. 2) è stata già descritta da AZZAROLI (1968) ed è ubicata in metà strada tra Gravina e Genzano, in prossimità del torrente Basentello. Presenta uno spessore di circa 50 metri ed è costituita da un corpo sabbioso poggiante sulle argille (Argille subappennine) e ricoperto alla sommità da conglomerati (Conglomerato di Irsina).

La sezione non presenta spaccati naturali o artificiali che permettano l'osservazione diretta e completa delle strutture sedimentarie; né d'altra parte esistono in letteratura studi stratigrafici di dettaglio o sedimentologici su altre sezioni meglio esposte delle Sabbie di M. Marano. Tuttavia, per gli obiettivi essenzialmente mineralogici da noi sopra esposti, ci è parso più utile campionare proprio la sezione-tipo.

Lungo la sezione sono stati prelevati 24 campioni: 3 da due livelli sabbiosi delle argille sottostanti, 19 dalla formazione vera e propria delle Sabbie di M. Marano, e gli ultimi da due distinti livelli sabbiosi del conglomerato sommitale.



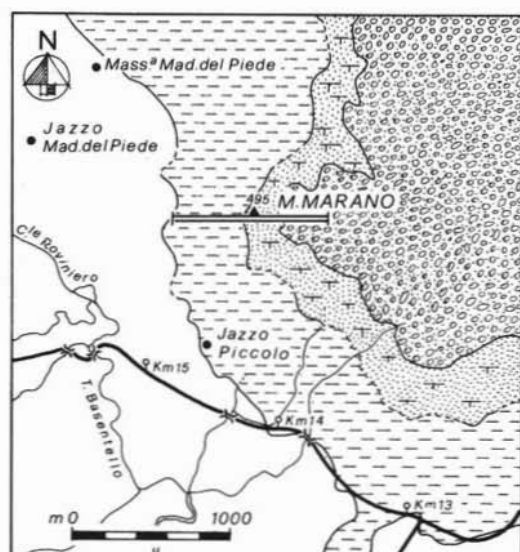
Fig. 1. — Area principale di affioramento dei depositi regressivi della Serie della Fossa bradanica. *Legenda:* 1 - Piattaforma carbonatica apula; 2 - Formazioni appenniniche; 3 - Argille subappennine; 4 - Depositi regressivi della Serie della Fossa bradanica; 5 - Alluvioni recenti ed attuali; 6 - Limiti attuali dei bacini idrografici dei fiumi Bradano, Basento e Cavone. — The main outcrop area of «Serie della Fossa bradanica» regressive deposits.

I 19 campioni della Formazione sabbiosa sono stati prelevati ad intervalli regolari di circa 2 metri, avendo cura naturalmente di eliminare la copertura superficiale.

Tutti i 24 campioni sono stati sottoposti ad analisi granulometriche, ad indagini mineralogiche quali-quantitative e ad analisi chimiche. Le metodologie adoperate sono quelle ormai divenute usuali nel nostro Diparti-

mento, e già più volte descritte in precedenti lavori (per tutti si veda BALENZANO & DE MARCO, 1984). C'è solo da aggiungere che:

1) le analisi granulometriche (tab. 1) sono state accompagnate dal calcolo dei relativi parametri statistici (tab. 2) e dei coefficienti di correlazione lineare semplice tra gli stessi parametri (tab. 3);



ai RX sono state eseguite su polveri, distinguendo per ogni campione la frazione psammistica da quella pelitica (tab. 4);

3) le determinazioni chimiche si riferiscono: alle analisi della frazione solubile (in termini di Ca, Mg e Sr) per tutte le distinte frazioni ottenute dall'analisi granulometrica (tabb. 5-6-7), alle analisi dei R.I. psammitici leggeri e non magnetici (tab. 10), e alle analisi dei R.I. pelitici di quei campioni dai quali è stato possibile recuperare tali residui (tab. 11);

4) anche i dati relativi alla frazione solubile sono stati sottoposti a trattamenti statistici adeguati (tab. 8) e al calcolo dei coefficienti di correlazione lineare semplice e parziale (tab. 9).

3. Caratteri granulometrici

La sezione-tipo delle Sabbie di M. Marano si può dividere granulometricamente in due intervalli: il primo limoso (camp. 3-8), dello spessore di 12 m circa e poggiante sulle argille, l'altro sabbioso (camp. 9-21) successivo al primo e terminante col conglomerato (fig. 2).

L'analisi granulometrica (tab. 1) ha messo in evidenza che nell'ambito del primo intervallo si passa, dal basso verso l'alto, a granulometrie sempre più grossolane (fig. 3), mentre nell'intervallo successivo si hanno sabbie fini, che solo nella parte sommitale evolvono rapidamente a sabbie medio-grossolane, ricoperte dal conglomerato di chiusura.

Un quadro sintetico dei caratteri tessiturali dei singoli campioni è fornito dai parametri statistici, calcolati sia graficamente che col metodo dei momenti (tab. 2). In genere i limi sono mal classificati, presentano asimmetria positiva e sono platicurtici; le sabbie sono generalmente ben classate, tendono all'asimmetria negativa e sono leptocurtiche. Questi caratteri si possono peraltro riconoscere nella stessa fig. 3 che visualizza le principali tappe dell'evoluzione granulometrica della colonna stratigrafica.

Il comportamento granulometrico dei due intervalli stratigrafici viene confermato da alcune correlazioni significative trovate (tab. 3) fra i diversi parametri calcolati. Nei limi con l'aumentare della finezza granulometrica

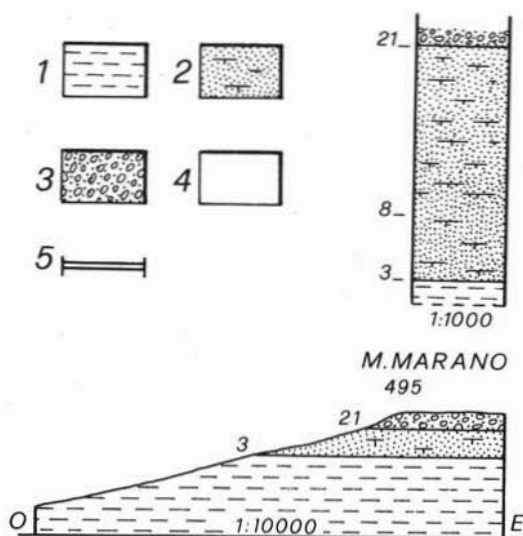


Fig. 2. — Sezione-tipo delle «Sabbie di Monte Marano» (da AZZAROLI, 1968, modificata). *Legenda:* 1 - «Argille subappennine»; 2 - «Sabbie di M. Marano»; 3 - «Conglomerato di Irsina»; 4 - Alluvioni recenti ed attuali; 5 - Sezione-tipo. — «Sabbie di Monte Marano» type-section (by AZZAROLI, 1968, modified).

2) le indagini mineralogiche al microscopio sono state effettuate separatamente sulle frazioni psammitiche leggere e su quelle pesanti, mentre le riprese diffrattometriche

TABELLA 1

Risultati delle analisi granulometriche (% di frequenza in peso)
Results of granulometric analyses (% of frequency given in weight)

INTERV. CAMPIONI	9	8	7	6	5	4	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.0 φ
SMM 1A				0.10	0.12	0.30	19.85	59.08	15.55	4.03	0.81	0.10	0.06	-
SMM 1B				0.26	0.27	0.46	30.41	53.07	12.10	2.51	0.74	0.12	0.06	-
SMM 2				3.90	3.58	10.11	53.84	22.65	4.57	0.95	0.30	0.08	0.02	-
SMM 3	28.14	6.01	8.45	19.53	13.21	10.90	4.93	7.70	0.56	0.11	0.10	0.10	0.04	0.06 0.16
SMM 4	25.60	5.05	7.83	22.32	17.76	9.91	5.05	6.16	0.16	0.06	0.04	0.04	0.01	0.01 -
SMM 5	20.16	2.07	4.90	9.62	14.18	9.05	9.72	26.74	2.91	0.24	0.15	0.12	0.10	0.04 -
SMM 6	15.92	4.26	4.69	13.63	13.01	13.90	10.25	23.90	0.20	0.08	0.06	0.04	0.04	0.02 -
SMM 7	21.60	4.64	6.89	16.92	15.91	9.10	6.17	15.87	1.85	0.38	0.27	0.22	0.10	0.06 0.02
SMM 8	8.79	3.28	3.01	2.90	3.21	8.87	5.34	36.40	23.86	2.15	1.25	0.50	0.17	0.17 0.10
SMM 9				0.78	0.41	1.11	38.84	49.44	6.13	2.35	0.52	0.27	0.15	-
SMM 10				2.73	1.26	3.97	41.00	40.50	6.93	1.81	1.05	0.67	0.08	-
SMM 11				0.85	1.01	1.76	42.07	43.83	7.77	1.39	0.85	0.40	0.07	-
SMM 12				2.90	4.59	7.25	57.62	23.98	2.98	0.40	0.17	0.09	0.02	-
SMM 13				3.48	4.17	3.84	53.52	26.50	4.06	1.56	1.46	1.28	0.13	-
SMM 14				0.18	0.16	0.96	29.52	59.36	6.88	1.21	0.86	0.43	0.33	0.11
SMM 15				1.82	0.65	3.13	39.03	46.42	6.89	1.16	0.48	0.25	0.15	0.02
SMM 16				0.20	0.21	0.59	35.41	30.49	24.12	6.10	2.02	0.53	0.29	0.04
SMM 17				0.25	0.11	0.46	20.96	39.85	25.16	9.04	2.85	0.92	0.38	0.02
SMM 18				1.10	0.31	1.99	26.98	22.34	23.81	14.30	5.44	2.29	1.23	0.21
SMM 19				1.22	0.68	0.84	5.23	20.14	25.34	30.78	10.91	3.41	1.16	0.29
SMM 20				0.35	0.18	1.08	3.04	7.17	12.18	50.34	19.51	4.14	1.90	0.11
SMM 21				0.80	0.54	0.74	9.30	20.61	21.16	31.97	10.90	2.47	1.39	0.12
SMM 22				1.20	0.57	1.95	4.02	7.71	15.93	42.42	20.79	3.22	1.94	0.25
SMM 23				-	0.05	0.04	1.36	11.55	33.44	37.33	11.44	3.49	1.16	0.14

peggiora la classazione, si accentua l'asimmetria positiva e si appiattisce ulteriormente la curva di frequenza. Nelle sabbie invece una maggiore finezza granulometrica comporta una migliore classazione, una più evidente asimmetria negativa e una più spiccata acutezza della curva di frequenza.

Senza entrare nel difficile e controverso

campo della interpretazione sedimentologica dei caratteri granulometrici (FOLK & WARD, 1957; FRIEDMAN, 1967; PASSEGA & BYRAMEE, 1969; VANDENBERGHE, 1975; PASSEGA, 1977), ci sembra tuttavia che i dati raccolti forniscano interessanti indicazioni sulle condizioni del fondo al momento della sedimentazione. Nei silt l'abbondanza di ma-

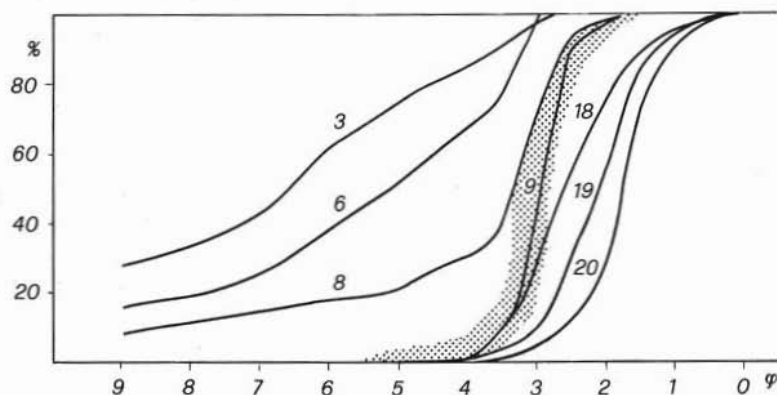


Fig. 3. — Alcune curve cumulative rappresentative della evoluzione granulometrica della serie campionata; l'area punteggiata rappresenta le curve dei campioni 9-17. — Some cumulative curves representative of granulometric evolution in the sampled series; dotted area represents curves of samples 9-17.

TABELLA 2

Parametri granulometrici calcolati col metodo dei momenti (FRIEDMAN, 1967) e col metodo grafico (FOLK & WARD, 1957) — Granulometric parameters computed on moment measures (FRIEDMAN, 1967) and with graphical method (FOLK & WARD, 1957)

CAMPIONI	$\bar{x}$	σ	α_3	K_9	M_z	σ_1	SK_1	K_G	M	C_{99}
SMM 1A	2.72	0.41	-0.49	7.47	2.74	0.40	-0.06	1.34	2.75	1.50
SMM 1B	2.82	0.43	-0.21	8.52	2.86	0.39	0.02	1.09	2.82	1.51
SMM 2	3.24	0.62	1.21	6.74	3.17	0.53	0.06	1.68	3.20	1.82
SMM 3	7.33	2.94	0.30	1.81	7.33	3.20	0.27	0.94	6.62	2.88
SMM 4	7.24	2.79	0.49	1.93	7.27	3.09	0.36	1.04	6.48	3.06
SMM 5	6.01	3.09	0.86	2.30	6.17	3.18	0.52	1.06	5.07	2.56
SMM 6	5.95	2.82	0.97	2.69	5.80	2.80	0.49	1.17	5.12	3.01
SMM 7	6.60	2.97	0.57	2.09	6.63	3.16	0.35	0.96	6.00	2.43
SMM 8	4.40	2.63	1.78	5.05	4.24	2.24	0.77	0.97	3.30	1.52
SMM 9	2.91	0.47	0.15	11.27	2.93	0.39	-0.04	0.99	2.91	1.51
SMM 10	3.00	0.63	0.77	8.25	2.99	0.48	-0.003	1.18	2.99	1.12
SMM 11	2.94	0.50	0.35	10.12	2.96	0.40	-0.09	0.94	2.95	1.31
SMM 12	3.24	0.59	1.51	7.77	3.15	0.47	0.05	1.67	3.19	2.05
SMM 13	3.13	0.72	0.35	6.89	3.08	0.57	-0.05	1.77	3.14	0.84
SMM 14	2.84	0.44	-1.54	14.12	2.88	0.37	0.06	1.12	2.84	1.08
SMM 15	2.97	0.53	0.98	10.77	2.96	0.41	0.01	0.98	2.94	1.54
SMM 16	2.71	0.57	-0.65	5.13	2.74	0.55	-0.18	0.87	2.78	1.03
SMM 17	2.58	0.57	-0.56	5.30	2.61	0.55	-0.14	1.05	2.65	0.83
SMM 18	2.51	0.79	-0.16	4.33	2.52	0.74	-0.15	0.90	2.56	0.32
SMM 19	2.13	0.77	0.86	6.32	2.12	0.67	0.10	1.00	2.07	0.31
SMM 20	1.80	0.64	1.13	7.54	1.77	0.59	0.13	1.71	1.74	0.23
SMM 21	2.16	0.75	0.59	5.13	2.16	0.69	0.15	0.93	2.07	0.32
SMM 22	1.90	0.78	1.42	7.39	1.84	0.67	0.22	1.35	1.78	0.19
SMM 23	1.94	0.54	-0.36	4.10	1.97	0.52	0.01	1.07	1.95	0.37

teriale molto fine rivela condizioni idrauliche abbastanza tranquille, mentre la mancanza di una coda sabbiosa esclude la deposizione di apporti grossolani (vulcanoclastici e/o fossiliferi) diversi da quelli che fornivano il materiale siltoso. Nelle sabbie fini le condizioni erano ancora quelle della sedimentazione siltosa, salvo una leggera turbolenza

del fondo che impediva la deposizione dell'eventuale frazione fine. Nelle sabbie grossolane infine scomparse quasi del tutto la coda fine, rivelando condizioni energetiche del fondo ancora più alte.

4. Caratteri mineralogici

a) Frazioni psammitiche

Le osservazioni al microscopio e le riprese al diffrattometro hanno rivelato per tutti i campioni una composizione mineralogica dominata dalla terna quarzo-feldspati-calcite (tab. 4, parte sinistra), cui si associano tenori assai subordinati, e relativamente costanti nel loro complesso (fig. 4), di miche e minerali pesanti.

Il quarzo rappresenta il minerale prevalente, ma calcite e feldspati lo seguono in tenori relativamente alti e tra loro grosso modo equivalenti. Non prevista, stando almeno alle indicazioni delle note illustrative della Carta Geologica d'Italia (AZZAROLI et al., 1968/a), l'abbondanza dei feldspati, presenti sotto forma di ortoclasio, microclino e plagioclasti, che rendono abbastanza immature le sabbie.

Nel loro insieme quarzo, feldspati e calcite mostrano caratteri di arrotondamento simili tra loro, e dipendenti dalla granulometria: generalmente informi e a spigoli netti nelle frazioni inferiori a 125 micron e subarrotondati, fino a perfettamente arrotondati, nelle

TABELLA 3

Matrici di correlazione fra parametri granulometrici
Correlation matrices among granulometric parameters

	$\bar{x}$	σ	α_3	K_9
$\bar{x}$	1	-0.4002	-0.0455	0.4137
σ	0.5027	1	0.5094	-0.5577
α_3	-0.9862	-0.6230	1	-0.1210
K_9	-0.9394	-0.7257	0.9695	1

	M_z	σ_1	SK_1	K_G
M_z	1	-0.6119	-0.4756	0.1070
σ_1	0.9122	1	0.2146	0.0076
SK_1	-0.9674	-0.8825	1	0.3558
K_G	-0.1191	-0.0465	0.1462	1

I valori limiti del coefficiente di correlazione lineare, per una significatività del 5 %, sono: 0,8114 per i limi e 0,4683 per le sabbie. — Values of correlation coefficients r are significant at $P_{0.05} = 0,8114$ for silts, and 0,4683 for sands.

TABELLA 4

Composizione mineralogica principale delle frazioni psammitiche e pelitiche
 The main mineralogical composition of psammitic and pelitic fractions

MIN.		FRAZIONI PSAMMITICHE							FRAZIONI PELITICHE						
		% FR. PS.	Calcite	Quarzo	K-Feld spato	Plagio clasio	Miche	Altri	% FR. PEL.	Calcite	Quarzo	K-Feld spato	Plagio clasio	Fillo aliti	
SMM 1A	99.8	25	49	10	13	2	1		0.2	24	14	1	3	58	
SMM 1B	99.5	24	50	14	9	2	1		0.5	27	12	1	2	58	
SMM 2	92.5	24	49	12	10	2	3		7.5	21	9	1	3	66	
SMM 3	13.8	32	39	8	9	2	10		86.2	19	11	3	3	64	
SMM 4	11.6	27	48	11	9	1	4		88.4	17	17	2	4	60	
SMM 5	40.0	26	50	11	9	1	3		60.0	22	12	2	4	60	
SMM 6	34.6	31	49	8	8	3	1		65.4	23	13	7	8	49	
SMM 7	24.9	26	50	10	9	2	3		75.1	18	13	3	5	61	
SMM 8	69.9	27	49	11	9	1	3		30.1	25	13	2	2	58	
SMM 9	98.8	27	48	11	11	1	2		1.2	35	13	4	5	43	
SMM 10	96.0	27	48	10	11	1	3		4.0	30	12	2	4	52	
SMM 11	98.1	29	45	9	10	3	4		1.9	29	13	3	5	50	
SMM 12	92.5	27	51	7	9	2	4		7.5	23	16	3	3	55	
SMM 13	92.4	24	49	11	12	1	3		7.6	27	15	1	2	55	
SMM 14	99.7	31	42	10	12	2	3		0.3	42	14	2	3	39	
SMM 15	97.5	33	45	9	9	1	3		2.5	50	10	2	3	35	
SMM 16	99.6	32	44	9	9	1	5		0.4	68	7	1	2	22	
SMM 17	99.6	31	43	7	12	1	6		0.4	63	5	1	1	30	
SMM 18	98.6	29	43	10	10	2	6		1.4	75	4	1	1	19	
SMM 19	98.1	28	44	11	11	-	6		1.9	49	11	2	3	35	
SMM 20	99.5	25	49	10	10	-	6		0.5	93	1	-	1	5	
SMM 21	98.7	25	47	11	11	-	6		1.3	54	5	-	2	39	
SMM 22	98.2	36	49	6	5	-	4		1.8	82	2	-	1	15	
SMM 23	99.9	28	50	9	10	-	3		0.1	85	2	-	1	12	

frazioni più grosse. Fanno eccezione i clasti di calcite organogena, che si presentano o in forme intere o in frammenti di gusci non arrotondati.

Le miche sono rappresentate da muscovite e subordinatamente da biotite, entrambe in lamine molto sottili e confinate nelle frazioni più fini. Risultano più abbondanti nei livelli limosi, ma nei livelli sabbiosi si osservano le concentrazioni maggiori di biotite.

I minerali pesanti sono molto rari e rappresentati per lo più da granati pirlaspetici, di colore bianco rosato o rosa violetto, con tracce di anfiboli blu, ilmenite ed ematite, tutti confinati nelle frazioni inferiori a 125 micron. Questa associazione di minerali pesanti rimane sostanzialmente immutata lungo tutta la sezione esaminata, ma nei campioni 20 e 21 immediatamente sottostanti al Conglomerato di Irsina, come pure nella frazione sabbiosa di quest'ultimo, vi si aggiungono cristalli ben conservati di pirosseni verdi e scuri, di granati neri e di anfiboli bruni, a dimensioni variabili e non legate al

carattere granulometrico dei campioni di appartenenza.

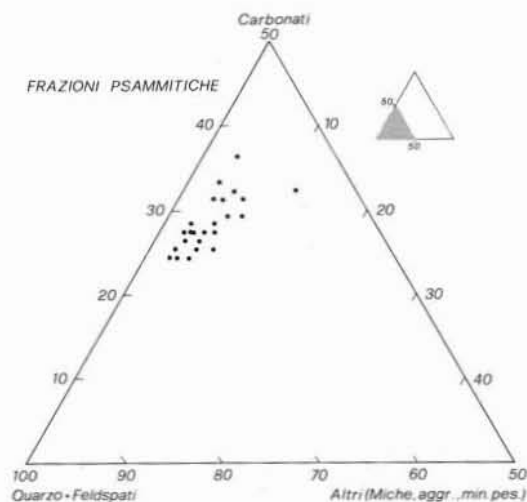


Fig. 4. — Rappresentazione della composizione mineralogica principale delle frazioni psammitiche. — Graphic representation of main mineralogical composition in psammitic fractions.

La comparsa di questi ultimi minerali nella parte sommitale della sezione può essere messa in relazione con l'attività di qualche vulcano relativamente vicino, dal quale potevano arrivare, per caduta diretta o dopo breve trasporto idrico, materiali di esplosione. Questa nuova associazione di minerali pesanti richiama molto quella dei minerali femici riscontrati nelle unità vulcanoclastiche del bacino di Atella (BALENZANO et al., 1983), ma occorrono ricerche cristallografiche appropriate per stabilire una loro sicura derivazione dai prodotti del Vulture.

b) Frazioni pelitiche

In queste frazioni il comportamento mineralogico (tab. 4, parte destra) appare più vario di quello delle frazioni psammitiche, e fortemente legato alla granulometria e alla stratigrafia. Al riguardo appare interessante la fig. 5, dove le frazioni pelitiche dei campioni limosi e sabbioso-fini (1-14) risultano raggruppate, mentre quelle degli altri campioni formano una scia di dispersione che raggiunge il vertice carbonatico del diagramma triangolare.

Dal grafico appare evidente che le maggiori variazioni si hanno nei rapporti tra filosilicati e calcite: i primi sono prevalenti nella parte inferiore della serie, la seconda nella parte superiore. Il quarzo e i feldspati sono invece sempre subordinati agli altri due componenti: rimangono più o meno costanti nei livelli inferiori e tendono ad annullarsi man mano che la calcite prende il sopravvento nei livelli superiori.

A proposito dei filosilicati c'è da osservare che essi vengono riportati come somma nella tab. 4, perché il riconoscimento e la stima delle singole sialiti è apparso difficile per l'invadenza nei diffrattogrammi delle bande relative ai materiali amorfi, riconducibili per lo più ad ossidi ed idrossidi vari.

Va pure segnalato che il rapporto quarzo-feldspati è più alto di quello riscontrato nelle frazioni psammitiche, mentre nell'ambito dei feldspati si ha una costante seppur leggera prevalenza dei plagioclas sul K-feldspato, il quale non appare neppure percentualmente rilevabile nella parte sommitale della serie.

Quanto al più basso rapporto tra K-feldspato e plagioclasio nella frazione pelitica

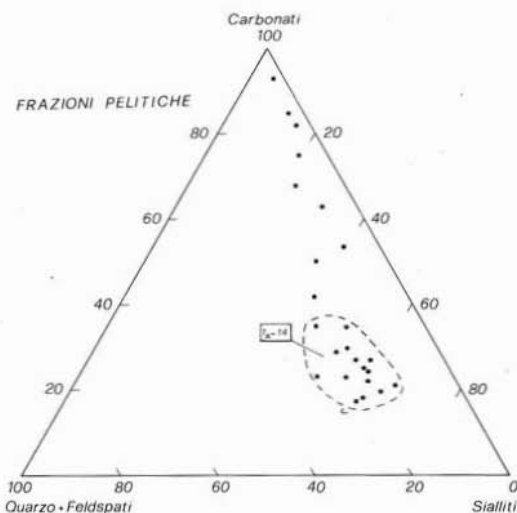


Fig. 5. — Rappresentazione della composizione mineralogica delle frazioni pelitiche. — Graphic representation of mineralogical composition in pelitic fractions.

rispetto a quello della frazione psammitica ci sembra al momento prematuro tentare una spiegazione, anche perché bisogna prima chiarire se la situazione è un'eredità delle diverse dimensioni di partenza dei singoli cristalli nelle rocce madri o nei loro prodotti di alterazione, oppure è un effetto di selezione mineralogica operata dagli agenti di trasporto e di sedimentazione.

5. Caratteri chimici

a) La frazione carbonatica

I risultati della determinazione chimica dei carbonati sono riportati nelle tabelle 5, 6 e 7.

Prescindendo dai campioni che non appartengono alle Sabbie di M. Marano (1A-1B-2-22-23), i calcoli statistici, eseguiti mediando aritmeticamente i dati secondo lo schema di tabella 8, consentono le seguenti osservazioni:

1) il CaCO_3 presenta un tenore relativo medio di 38,75 %, che aumenta nei campioni sabbiosi e diminuisce in quelli limosi. Questa variazione però dipende dalle sole frazioni pelitiche dei due intervalli stratigrafici. Analogo comportamento si ottiene distinguendo le frazioni psammitiche da quel-

le pelitiche dell'intera sezione, ma esso dipende solo dai limi;

2) il magnesio presenta un valor medio relativo di 730 ppm, che aumenta nella sequenza limosa e diminuisce in quella sabbiosa, con una differenza statistica altamente significativa. La differenza comunque è legata alle frazioni psammitiche delle due sequenze. Pressoché nulla è invece la differenza dei valori medi tra frazioni pelitiche e frazioni psammitiche, che lascia supporre una

dovuta esclusivamente alle frazioni psammitiche (tab. 9 *d, e, f*). La correlazione significativa tra Ca e Sr (tab. 9 *i*) sembra invece dipendere dalle frazioni pelitiche della sequenza limosa (tab. 9 *a*) e dalle frazioni psammitiche della sequenza sabbiosa (tab. 9 *e*).

Le correlazioni trovate consentono di formulare ipotesi attendibili sulla distribuzione stratigrafica e granulometrica dei vari tipi genetici dei carbonati presenti. Quelli terri-

TABELLA 5

Contenuti di CaCO₃ (% in peso) nei diversi intervalli granulometrici
CaCO₃ contents (% given in weight) at various granulometric intervals

INTERV.	9	8	7	6	5	4	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.0
CAMPIONI														
SMM 1A				24.73	23.26	22.48	28.09	25.35	20.06	22.01	28.19	37.66	50.21	-
SMM 1B				27.43	26.42	26.12	24.25	23.76	21.15	26.45	41.17	49.43	82.38	-
SMM 2				21.53	23.15	23.76	24.27	23.52	23.06	27.64	23.57	17.13	25.72	-
SMM 3	12.00	16.92	18.71	24.02	23.97	25.73	30.93	32.72	25.97	30.33	28.87	31.77	25.02	43.22
SMM 4	6.88	8.55	8.88	25.91	29.76	10.82	25.11	28.53	33.23	48.12	62.58	63.95	95.54	80.36
SMM 5	16.83	20.67	21.90	23.45	26.92	28.03	24.73	26.13	24.57	30.54	42.26	50.05	72.79	34.59
SMM 6	12.91	15.38	18.32	25.34	27.72	31.87	28.99	31.79	36.83	53.26	64.30	67.46	91.03	77.80
SMM 7	11.21	17.68	19.91	22.57	22.13	23.67	23.68	25.88	25.78	29.32	28.60	44.00	30.34	59.02
SMM 8	17.53	24.85	26.35	26.68	27.35	32.94	34.72	26.65	26.22	28.79	24.89	34.14	69.00	65.02
SMM 9					30.41	35.23	35.83	24.38	26.71	32.31	36.08	44.20	41.26	37.50
SMM 10					30.51	29.41	30.12	23.18	25.79	42.25	57.21	55.54	49.67	49.73
SMM 11					29.08	27.18	26.60	27.85	26.68	40.48	48.56	53.54	53.96	51.88
SMM 12					23.28	21.38	20.33	23.31	34.46	52.94	59.03	53.89	48.32	44.58
SMM 13					27.11	30.62	29.27	23.56	23.10	31.90	33.47	30.58	28.90	26.27
SMM 14					42.13	40.82	40.13	25.49	30.20	45.87	62.07	57.17	51.79	64.94
SMM 15					50.33	47.77	46.30	30.12	31.50	49.69	68.52	59.06	59.64	79.63
SMM 16					68.12	43.89	41.12	26.46	27.90	37.35	55.10	59.27	49.83	68.46
SMM 17					63.25	46.65	38.16	26.15	27.24	31.52	46.59	60.02	51.01	72.88
SMM 18					75.57	50.23	39.04	26.96	30.53	27.49	29.69	31.94	37.46	53.62
SMM 19					49.13	43.12	40.26	36.88	26.67	29.56	30.47	27.68	44.47	42.93
SMM 20					93.38	64.52	46.17	51.98	30.92	26.68	23.49	29.63	47.26	51.21
SMM 21					57.97	50.34	42.33	37.43	21.57	21.64	21.05	28.63	49.29	49.12
SMM 22					82.34	62.67	50.60	66.59	42.40	19.82	40.45	27.91	61.22	63.45
SMM 23					-	32.04	39.31	52.14	22.19	22.41	21.84	53.06	59.47	62.28

generale uniformità dei tenori di magnesio nei vari intervalli granulometrici, ma ciò è vero solo per i campioni sabbiosi;

3) lo stronzio presenta una media relativa di 132 ppm, con modestissime variazioni stratigrafiche e granulometriche, di nessuna rilevanza statistica.

L'intera sezione studiata mostra significative correlazioni positive del CaCO₃ nei confronti del magnesio e dello stronzio, a seconda di come si raggruppano i dati originali, se per gruppi stratigrafici o granulometrici (tab. 9). In particolare si vede che la correlazione fra Ca ed Mg, sempre significativa sul piano stratigrafico (tab. 9 *g, h*), pare

geni, messi in evidenza dai legami Ca-Mg, appaiono concentrati nelle frazioni psammitiche sia dei limi che delle sabbie, mentre quelli organogeni si ritrovano nelle frazioni pelitiche dei limi e nelle frazioni psammitiche delle sabbie, entrambe frazioni nelle quali appare significativo il legame Ca-Sr. Infine i carbonati di precipitazione chimica sembrano caratterizzare le frazioni pelitiche delle sabbie, considerata l'assenza di legami tra calcio, magnesio e stronzio in queste frazioni. Al riguardo è sintomatico il fatto che le stesse frazioni, pur avendo i tenori mediamente più alti di CaCO₃, non lo sono altrettanto per Mg e Sr, che indicherebbero

TABELLA 6
Contenuti di Mg (ppm) nei diversi intervalli granulometrici
Mg contents (ppm) at various granulometric intervals

INTERV.															
CAMPIONI	9	8	7	6	5	4	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.0	
SMM 1A					734	622	584	545	471	415	426	584	604	614	-
SMM 1B					634	630	611	470	464	407	517	726	701	722	-
SMM 2					628	592	501	491	462	434	593	759	756	773	-
SMM 3	1247	762	661	697	645	888	1052	1334	729	983	1240	984	913	778	818
SMM 4	594	313	223	675	724	283	573	613	1432	2335	1395	1083	4345	888	-
SMM 5	1154	1003	965	919	894	755	584	552	541	641	956	936	782	705	-
SMM 6	944	830	774	731	849	563	474	447	494	404	853	912	756	695	-
SMM 7	1189	839	648	687	722	749	699	1081	520	1146	707	644	761	738	762
SMM 8	913	651	658	662	664	955	1066	632	465	525	609	695	1179	1663	1316
SMM 9					794	628	584	378	382	465	421	578	636	730	-
SMM 10					1223	1103	1061	830	737	861	849	800	768	867	-
SMM 11					496	692	783	367	710	809	470	636	671	810	-
SMM 12					396	356	325	416	450	495	550	531	579	590	-
SMM 13					605	615	620	479	454	586	634	706	736	823	-
SMM 14					976	822	764	600	631	688	749	756	737	712	706
SMM 15					323	538	845	648	599	730	672	763	708	944	884
SMM 16					642	578	540	427	612	685	668	655	622	854	838
SMM 17					759	689	518	410	409	459	605	740	637	912	892
SMM 18					700	675	523	471	541	492	523	551	591	854	836
SMM 19					643	635	618	612	488	531	539	578	609	595	576
SMM 20					625	642	702	714	471	457	374	455	699	728	740
SMM 21					908	876	834	793	501	491	488	541	667	682	712
SMM 22					997	1020	1110	1098	622	514	826	515	752	638	682
SMM 23					-	620	632	684	657	520	562	684	748	783	937

TABELLA 7
Contenuti di Sr (ppm) nei diversi intervalli granulometrici
Sr contents (ppm) at various granulometric intervals

INTERV.															
CAMPIONI	9	8	7	6	5	4	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.0	
SMM 1A					140	135	115	151	132	111	114	155	230	283	-
SMM 1B					146	138	133	148	127	110	144	230	200	437	-
SMM 2					152	141	149	139	141	122	173	212	151	144	-
SMM 3	115	132	140	137	150	204	291	342	177	91	135	111	83	81	167
SMM 4	83	80	78	143	122	153	190	162	133	77	53	63	90	63	-
SMM 5	144	165	153	149	179	178	207	216	191	258	400	444	482	214	-
SMM 6	82	100	130	114	148	149	167	152	104	163	125	100	108	78	-
SMM 7	96	125	124	117	124	174	168	191	55	150	90	88	131	46	86
SMM 8	98	72	97	79	58	155	252	154	77	68	42	65	92	67	90
SMM 9					82	140	248	84	97	89	130	153	205	255	-
SMM 10					120	129	183	65	81	130	156	144	136	130	-
SMM 11					108	169	130	108	104	143	146	164	183	102	-
SMM 12					94	82	83	78	121	158	162	136	127	98	-
SMM 13					86	93	122	87	55	84	84	92	120	94	-
SMM 14					78	52	87	153	108	177	158	192	206	245	236
SMM 15					66	44	88	110	109	155	175	160	167	218	216
SMM 16					179	89	108	76	87	110	149	152	140	166	158
SMM 17					162	93	104	75	88	91	123	149	120	186	183
SMM 18					243	182	203	129	153	125	128	132	152	221	213
SMM 19					161	127	141	156	102	115	112	133	131	127	136
SMM 20					83	48	63	100	63	70	65	75	122	113	120
SMM 21					121	96	111	104	56	78	72	90	117	112	138
SMM 22					212	175	190	61	80	51	78	27	56	82	124
SMM 23					-	255	246	94	84	96	87	237	220	248	253

rispettivamente l'apporto carbonatico terrigeno e quello organogeno.

La diversa distribuzione granulometrica dei carbonati organogeni nei limi e nelle sabbie appare legata alle condizioni idrauliche del fondo al momento della sedimentazione, coerentemente con le informazioni fornite dalla granulometria: nei limi l'apporto organogeno doveva essere rifornito essenzialmente dal microplancton, mentre nelle sabbie solo da fossili psammitici, a causa di una più alta energia di trasporto delle acque di fondo, che non consentiva la deposizione delle spoglie dei microorganismi. Ovviamente nelle sabbie c'era un maggiore equilibrio tra carbonati organogeni e carbonati terrigeni, considerata la doppia correlazione esistente tra Ca-Mg e Ca-Sr.

Quanto alla calcite di precipitazione chimica, prevalente nella frazione pelitica delle sabbie, specie sommitali, è probabile che essa costituisca un apporto successivo alla sedimentazione, dal momento che le condizioni idrauliche del fondo non dovevano consentire la sua deposizione, come già visto per le spoglie dei microorganismi. Al riguardo giova ricordare che nelle aree di affiora-

TABELLA 8

Quadro statistico delle variazioni dei tenori medi di CaCO_3 , Mg e Sr nei diversi intervalli granulometrici, distinguendo i limi dalle sabbie e le frazioni pelitiche da quelle psammitiche — Statistical table of variations of CaCO_3 , Mg, Sr mean contents at various granulometric intervals, distinguishing silts from sands and pelitic fractions from psammitic ones

		LIMI		SABBIE		SEZIONE		t	t _{0,05}
		$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	limi/sabbie	
CaCO ₃	Peliti	21	7	45	17	31	17	-2.7064	2.2991
	Psammiti	42	20	41	14	42	16	0.3676	1.9748
	Totale	33	19	42	15	39	17	1.9469	1.9710
	t pel./psam.	-6,0357		1.2587		-4,5284			
Mg	Peliti	762	222	690	209	732	218	0.4574	2.2991
	Psammiti	930	603	637	150	729	382	4.8398	1.9748
	Totale	861	488	648	163	730	344	4.7309	1.9710
	t pel./psam.	-2,5448		1.4986		0,0583			
Sr	Peliti	126	35	113	48	121	41	0.2879	2.2991
	Psammiti	150	99	130	45	136	67	1.7768	1.9748
	Totale	140	80	126	46	132	61	1.6660	1.9710
	t pel./psam.	-1,3924		-1,7138		-1,6480			
t _{0,05}		1.9887		1.9777		1.9710			

mento delle Sabbie di M. Marano prossime al rilievo murgiano, le sabbie passano gradualmente a calcareniti (le eteropiche « Calcareniti di M. Castiglione ») dove la cemen-

TABELLA 9

Matrici dei coefficienti di correlazione lineare semplice (triangolo destro) e parziale (triangolo sinistro) tra CaCO_3 , Mg ed Sr nei diversi gruppi di campioni e di frazioni considerati — Matrices of simple linear correlation coefficients (right hand triangle) and partial ones (left hand triangle) between CaCO_3 , Mg and Sr in the various sample groups and grain-size groups considered

LIMI (camp. 3 - 8)				SABBIE (9 - 21)				INTERSEZIONE (3 - 21)			
a) Peliti (> 4 φ)				b) Peliti (> 4 φ)				c) Peliti (> 4 φ)			
	CaCO_3	Mg	Sr		CaCO_3	Mg	Sr		CaCO_3	Mg	Sr
CaCO_3		0.1056	0.4026	CaCO_3		0.0099	0.2310	CaCO_3		-0.0865	0.0717
Mg	0.0052		0.2507	Mg	-0.0281		0.1597	Mg	-0.1056		0.2255
Sr	0.3907	0.2287		Sr	0.2324	0.1618		Sr	0.0940	0.2332	
d) Psammiti (< 4 φ)				e) Psammiti (< 4 φ)				f) Psammiti (< 4 φ)			
	CaCO_3	Mg	Sr		CaCO_3	Mg	Sr		CaCO_3	Mg	Sr
CaCO_3		0.4585	-0.1139	CaCO_3		0.5993	0.6516	CaCO_3		0.4224	0.2050
Mg	0.4528		-0.0911	Mg	0.4430		0.4625	Mg	0.4188		0.0654
Sr	-0.0815	-0.0441		Sr	0.5275	0.1186		Sr	0.1961	-0.0239	
g) Intero spettro granulometrico				h) Intero spettro granulometrico				i) Intero spettro granulometrico			
	CaCO_3	Mg	Sr		CaCO_3	Mg	Sr		CaCO_3	Mg	Sr
CaCO_3		0.4458	0.0207	CaCO_3		0.4423	0.5326	CaCO_3		0.3041	0.1980
Mg	0.4470		-0.0367	Mg	0.3186		0.3576	Mg	0.2945		0.0829
Sr	0.0414	-0.0513		Sr	0.4471	0.1608		Sr	0.1820	0.0244	

I valori sottolineati sono significativi ad un livello di probabilità per l'ipotesi nulla sempre inferiore al 5 %. — The underlined values have a likelihood on the null hypothesis always lower than 5 %.

TABELLA 10

Caratteri chimici delle frazioni quarzoso-feldspatiche psammitiche
Chemical characteristics of the psammitic quartzose-feldspathic fractions

CAMPIONI	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Totale
SMM 1A	89.85	0.07	5.35	0.66	0.05	0.04	0.25	1.46	2.01	0.03	99.77
SMM 1B	89.73	0.06	5.72	0.48	0.05	0.04	0.25	1.45	2.19	0.01	99.98
SMM 2	89.63	0.08	5.92	0.44	0.03	0.04	0.25	1.55	2.05	0.02	100.01
SMM 3	89.09	0.07	6.10	0.44	0.04	0.04	0.23	1.55	2.42	0.02	100.00
SMM 4	87.92	0.09	6.41	1.21	0.04	0.06	0.20	1.22	2.81	0.03	99.99
SMM 5	89.00	0.09	6.28	0.33	0.02	0.05	0.23	1.65	2.32	0.02	99.99
SMM 6	87.75	0.09	7.10	0.40	0.02	0.06	0.24	1.68	2.57	0.03	99.94
SMM 7	88.56	0.08	6.13	0.42	0.09	0.05	0.28	1.76	2.38	0.04	99.79
SMM 8	88.78	0.08	6.34	0.47	0.03	0.05	0.26	1.63	2.30	0.02	99.96
SMM 9	88.15	0.07	6.73	0.48	0.03	0.04	0.27	1.71	2.58	0.02	100.08
SMM 10	88.01	0.06	6.63	0.52	0.02	0.05	0.34	1.71	2.54	0.02	99.90
SMM 11	88.28	0.08	6.45	0.49	0.07	0.04	0.27	1.60	2.67	0.04	99.99
SMM 12	88.14	0.10	6.73	0.43	0.04	0.06	0.29	1.81	2.30	0.02	99.92
SMM 13	88.52	0.09	6.51	0.42	0.01	0.04	0.27	1.71	2.40	0.02	99.99
SMM 14	88.64	0.10	6.03	0.52	0.09	0.05	0.29	1.64	2.38	0.03	99.77
SMM 15	89.59	0.07	5.75	0.39	0.01	0.04	0.26	1.60	2.23	0.02	99.96
SMM 16	89.03	0.09	6.18	0.43	0.04	0.05	0.27	1.63	2.20	0.03	99.95
SMM 17	89.22	0.09	6.06	0.45	0.06	0.05	0.26	1.55	2.23	0.02	99.99
SMM 18	89.41	0.09	5.93	0.45	0.04	0.04	0.26	1.51	2.23	0.02	99.98
SMM 19	89.05	0.05	6.15	0.42	0.04	0.04	0.25	1.51	2.43	0.02	99.96
SMM 20	89.14	0.04	6.08	0.46	0.03	0.05	0.24	1.43	2.48	0.03	99.98
SMM 21	90.30	0.06	5.39	0.36	0.04	0.04	0.24	1.43	2.13	0.03	100.02
SMM 22	91.95	0.04	4.28	0.44	0.05	0.03	0.21	1.17	1.83	0.02	100.02
SMM 23	90.94	0.04	4.91	0.40	0.04	0.04	0.24	1.32	2.04	0.02	99.99

tazione intergranulare diventa sempre più spinta.

b) La frazione quarzoso-feldspatica psammitica

L'analisi chimica di questa frazione è stata eseguita col preciso scopo di indagare sulla natura chimica dei feldspati presenti nella frazione psammitica e cogliere, se possibile, le evidenze di una qualche alterazione dei feldspati stessi. All'uopo la frazione psammitica di ogni campione è stata liberata dei carbonati, delle miche, della frazione pesante e di quella magnetica.

I risultati, riportati nella tabella 10, mettono in evidenza i seguenti fatti:

1) i tenori di K, Na e Ca sono tali da confermare l'equivalenza dei tenori di K-

feldspati e plagioclasti; questi ultimi sono poi essenzialmente sodici;

2) la silice rimasta libera risulta notevole, ma confrontabile con i tenori di quarzo indicati dall'analisi mineralogica;

3) i modesti tenori di TiO₂ e P₂O₅ si possono tranquillamente spiegare come inclusioni di rutilo nel quarzo e di apatite nei feldspati.

La scarsenza di Ca nei plagioclasti sembrerebbe indicare un processo avanzato di alterazione, come si evince dai tenori di Al₂O₃ superiori a quelli richiesti per tali feldspati e dal discreto tenore di ferro dosato come Fe₂O₃.

Più problematico è invece stabilire quando è avvenuta la mobilitazione del calcio

dai plagioclasti, se nella zona d'origine durante l'alterazione superficiale delle rocce madri, oppure dopo la sedimentazione in fase di iniziale diagenesi. Solo il confronto con le più probabili rocce d'origine e i loro prodotti di alterazione potrà fornire qualche indicazione al riguardo.

La rappresentazione nel diagramma di PETTIJOHN et al. (1972) dei campioni analizzati (fig. 6) fornisce però preziose indicazioni sulle più probabili formazioni di provenienza del materiale psammitico. A questo proposito sono da escludere le arenarie del Flysch numidico, che sono essenzialmente quarzoarenitiche (LOIACONO et al., 1983), mentre appaiono più probabili le formazioni delle « unità irpine », composizionalmente molto meno mature (ARDITO et al., 1985).

c) La frazione non carbonatica pelitica

I risultati delle analisi chimiche eseguite (tab. 11) non sembrano confrontabili con quelli delle analisi mineralogiche riportati in tab. 4. Quali che fossero i rapporti di abbondanza fra tecto- e fillosilicati, peraltro

abbastanza definiti come si vede in fig. 5, le analisi avrebbero dovuto fornire più silice e più allumina. Il conto non torna neppure ipotizzando, specie nella parte superiore della sezione, apporti detritici di « terra rossa » provenienti dalle vicine Murge.

Una spiegazione potrebbe essere data ipotizzando, come già fatto per la calcite di precipitazione chimica, che parte della frazione non carbonatica pelitica sia costituita da apporti chimici, imputabili ad eventi post-deposizionali. Sotto questo punto di vista è possibile spiegare l'alto contenuto di Fe_2O_3 e di H_2O^+ , come effetto di precipitazione di ossidi e idrossidi da soluzioni acquose provenienti dalle Murge di Spinazzola (fig. 1), dove abbondano tasche e depositi bauxitici.

Al riguardo vogliamo ricordare che i R.I. pelitici delle « Calcareniti di Monte Castiglione », eteropiche delle Sabbie di M. Marano sul lato murgiano, e ancor più gli aggregati polimineralici presenti nelle suddette calcareniti, mostrano caratteri chimici (DELL'ANNA et al., 1978; DELL'ANNA & DE MARCO, 1968) simili a quelli dei materiali peli-

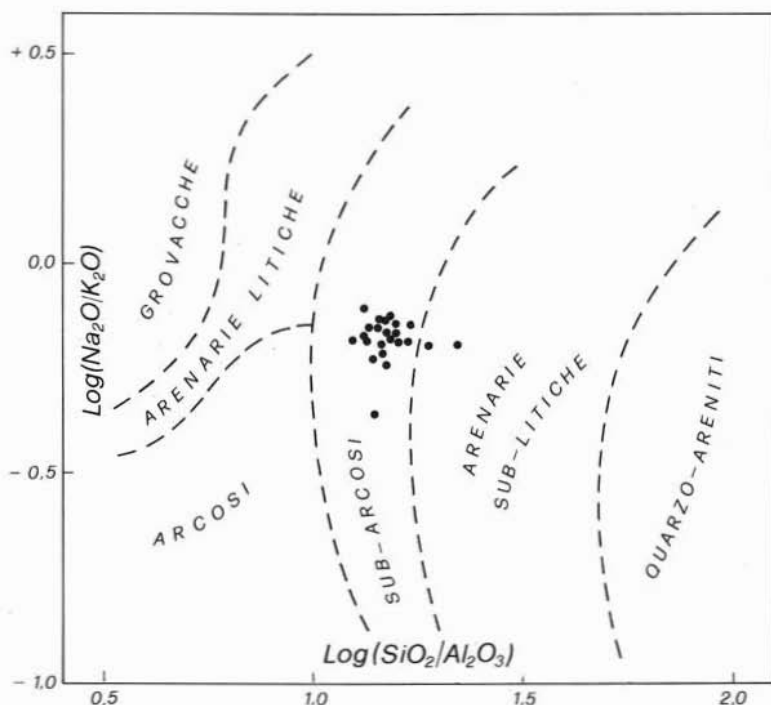


Fig. 6. — Rappresentazione dei residui insolubili psammitici nel diagramma classificativo di PETTIJOHN et alii (1972). — Psammitic insoluble residues represented in PETTIJOHN et alii (1972) diagram.

TABELLA 11

Caratteri chimici di alcuni residui insolubili delle frazioni pelitiche
Chemical characteristics of some insoluble residues of the pelitic fractions

OSSIDI CAMPIONI	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O ⁺	Totale
SMM 2	66.12	0.86	15.17	6.11	0.08	1.89	0.77	0.85	2.14	0.06	6.40	100.45
SMM 3	59.89	1.03	16.78	6.57	0.07	2.13	0.69	0.38	2.36	0.05	9.81	99.76
SMM 4	60.54	1.01	16.85	6.70	0.07	2.26	0.67	0.46	2.39	0.07	8.95	99.97
SMM 5	59.63	1.07	17.08	6.88	0.07	2.27	0.76	0.41	2.28	0.06	9.48	99.99
SMM 6	62.24	0.94	16.59	6.61	0.06	2.02	0.71	0.55	2.24	0.08	7.95	99.99
SMM 7	59.99	0.98	16.80	6.62	0.07	2.29	0.85	0.41	2.30	0.05	9.60	99.96
SMM 8	60.37	0.96	14.26	7.56	0.07	2.00	0.99	0.54	2.15	0.09	11.02	100.01
SMM 10	55.28	0.85	14.50	13.72	0.18	2.14	1.09	0.55	1.85	0.07	9.76	99.99
SMM 12	57.19	0.96	16.10	10.07	0.22	2.27	1.04	0.62	2.05	n.d.	9.49	100.01
SMM 13	61.34	0.91	14.27	8.04	0.11	1.95	0.96	0.58	1.97	0.06	9.89	100.08
SMM 18	58.32	0.94	14.35	10.19	0.12	2.39	1.47	0.48	2.28	0.17	9.30	100.01
SMM 21	57.51	0.80	13.98	10.01	0.10	2.25	1.97	0.63	2.61	0.26	9.91	100.03

tici non carbonatici presenti nelle sabbie qui studiate.

6. Conclusioni

I fatti più rilevanti emersi dallo studio della sezione-tipo delle Sabbie di M. Marano ci sembrano i seguenti:

1) i rapporti tra granulometria e mineralogia sono controllati essenzialmente dagli apporti terrigeni, con scarsa incidenza di quelli intrabacinali, rivelatisi sempre organogeni;

2) le aree (o l'area) di provenienza degli apporti detritici non carbonatici hanno fornito un materiale poco maturo, di natura sub-arcosica e riconducibile prevalentemente alle formazioni « irpine » e non già a quelle « numidiche » dell'Appennino campano-lucano. Sotto questo aspetto, considerata la notevole estensione areale lungo tutto il versante occidentale della Fossa bradanica degli affioramenti di formazioni « irpine », sarà difficile anche in ricerche future cogliere evidenze composizionali della progressiva per-

dità degli apporti settentrionali, conseguente sia al procedere della regressione verso sud sia allo sbarramento operato dalla nascita del complesso vulcanico del Vulture;

3) la nascita del Vulture non appare registrata in gran parte della sezione studiata, ma al contatto col Conglomerato di Irsina, come pure nei livelli sabbiosi dello stesso, si osservano pirosseni, granati ugranditici e anfiboli, di sicura origine vulcanica, per i quali è più probabile un riferimento ai prodotti del vulcano lucano;

4) i feldspati terrigeni mostrano evidenti caratteri di alterazione e di differenziazione granulometrica, anche al loro interno;

5) le sabbie sono interessate da fenomeni diagenetici, documentati da calcite di precipitazione chimica nei livelli sabbiosi e dalla presenza di impregnazioni di ossidi e idrossidi negli stessi livelli.

Ringraziamenti. — Lavoro eseguito e pubblicato col contributo finanziario del C.N.R.

BIBLIOGRAFIA

- ARDITO M.C., COLALUCE G., DAZZARO L., DEL GAUDIO V., LOPS B., MORESI M., PICCARRETA G., RAPISARDI L. (1985) - *Le arenarie dell'Appennino Dauno - Osservazioni geologiche, mineralogiche e petrografiche*. Atti III Convegno Nazionale «Attività estrattiva dei minerali di 2ª categoria», Regione Puglia - A.N.I.M.
- AZZAROLI A. (1968) - *Sabbie di Monte Marano*. Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia - Formazioni geologiche (Fascicolo 1). Servizio Geologico d'Italia, Roma, 177-182.
- AZZAROLI A., PERNO U., RADINA B. (1968 a) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. F 188 - «Gravina di Puglia»*. Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- BALENZANO F., DE MARCO A. (1984) - *Caratteri granulometrici, mineralogici e chimici ed aspetti paleoambientali delle «Argille azzurre» di Guardia Lombardi (AV)*. Geol. Appl. e Idrogeol., 19, 1-15.
- BALENZANO F., DE MARCO A., LOIACONO F., SCORDARI F. (1983) - *Osservazioni preliminari sui caratteri sedimentologici, mineralogici e cristallografici (Anfiboli) dei depositi limnovulcanici del bacino di Atella (M. Vulture)*. Studi geologici e geofisici sulle regioni pugliese e lucana, XXI, Dip. di Geologia e di Geofisica, Bari.
- CIARANFI N., GHISETTI F., GUIDA M., IACCARINO G., LAMBIASE S., PIERI P., RAPISARDI L., RICCHETTI G., TORRE M., TORTORICI L., VEZZANI L. (1983) - *Carta neotettonica dell'Italia Meridionale*. Pubbl. n. 515 del P.F. Geodinamica, C.N.R., Bari.
- DELL'ANNA L., DE MARCO A. (1968) - *Ricerche sulle «Calcareni» pleistoceniche pugliesi-lucane: II - Aggregati polimineralici nelle frazioni psammitiche*. Grafiche Rossi, 1-18, Bari.
- DELL'ANNA L., DE MARCO A., RICCHETTI G., DI PIERRO M. (1978) - *Ricerche geologiche e mineralogiche sulle «Calcareni di Monte Castiglione»*. Boll. Soc. Geol. It., 97, 451-474.
- DELL'ANNA L., GARAVELLI C.L., NUOVO G. (1968) - *Sui cosiddetti «tufo calcarei» della regione pugliese-lucana*. Per. Mineral., 37, 657-715.
- DE MARCO A., BALENZANO F., DELL'ANNA L. (1977) - *Caratteri morfologici e mineralogici della magnetite presente nei depositi terrazzati marini post-calabrian della zona pugliese-lucana e sua distribuzione areale. Considerazioni stratigrafiche e paleogeografiche*. Boll. Soc. Geol. It., 96, 557-567.
- FOLK R.L., WARD W.C. (1957) - *Brazos River Bar: a study in the significance of grain size parameters*. Journ. Sed. Petrol., 27, 3-26.
- FRIEDMAN G.M. (1967) - *Dynamic processes and statistical parameters compared for size frequency distribution of beach and rivers sands*. Journ. Sed. Petrol., 37 (2), 327-354.
- LOIACONO F., PAGLIONICO A., PELLEGRINO L.C. (1983) - *Le quarzoareniti del Flysch numidico di Campomaggiore (PZ). Indagini per l'utilizzazione in campo industriale*. Geol. Appl. e Idrogeol., 18 (1), 63-80.
- PASSEGA R., BYRAMJEE R. (1969) - *Grain-size image of clastic deposits*. Sedimentology, 13, 233-252.
- PETTITJOHN F.J., POTTER P.E., SIEVER R. (1972) - *Sand and Sandstone*. Springer-Verlag, New York.
- PASSEGA R. (1977) - *Significance of CM diagrams of sediments deposited by suspensions*. Sedimentology, 24, 723-733.
- RICCHETTI G. (1980) - *Contributo alla conoscenza strutturale della Fossa bradanica e delle Murge*. Boll. Soc. Geol. It., 99, 421-430.
- VANDENBERGHE N. (1975) - *An evaluation of CM patterns for grain-size studies of fine grained sediments*. Sedimentology, 22, 615-622.