

**ULTERIORI DATI SUI MINERALI PESANTI E SULLE LITOFACIES  
DI ALCUNI DEPOSITI TERRIGENI DELL'ITALIA CENTRALE(\*\*)**

## INDICE

RIASSUNTO	pag. 161
ABSTRACT	" 161
INTRODUZIONE	" 161
CARATTERI DI FACIES E COMPOSIZIO- NALI	" 162
CONSIDERAZIONI	" 163
TESTI CITATI	" 166

## RIASSUNTO

Vengono presentati i dati relativi ai minerali pesanti che caratterizzano alcuni depositi terrigeni affioranti nell'Appennino centrale, insieme ad una sintetica descrizione delle loro principali litofacies. Alcuni dati sono già pubblicati e molti altri sono inediti; tra questi alcuni sono da considerare preliminari.

Nell'area del Foglio Orvieto sono state campionate due successioni terrigene appartenenti a due distinte unità tettoniche. Entrambe sono caratterizzate da un limitato numero di specie mineralogiche pesanti che evidenzia una complessiva maggiore "maturità" mineralogica nei confronti delle successioni terrigene laziali, marchigiane e molisane.

Nel Lazio-Abruzzi depositi terrigeni sono stati campionati lungo i principali allineamenti strutturali: la Valle del Sacco (sia ad est che ad ovest della linea di accavallamento Olevano-Antrodoco), la Val Roveto e la Valle del Salto-Val di Varri. La composizione mineralogica della frazione pesante è risultata qualitativamente omogenea mentre si possono notare significative differenze nelle frequenze percentuali tra i diversi settori.

La formazione della Laga è stata campionata in tre diversi settori: nell'area ascolana (intera successione), nella zona di Borbona (membro inferiore) e a sud di Teramo (membro superiore). È interessante notare una forte analogia compositiva tra la Laga e le torbiditi della Valle Roveto e della Valle del Salto-Val di Varri, mentre nella zona di Borbona la composizione mineralogica presenta caratteri peculiari. Le analisi sul membro post-evaporitico della Laga teramana e sulla formazione del Cellino suggeriscono una discreta omogeneità del primo con gli altri membri della Laga, mentre la formazione del Cellino appare debolmente differenziabile.

I depositi torbiditici molisani, infine, sono caratterizzati da una frazione mineralogica pesante strettamente analoga a quella della formazione della Laga.

## ABSTRACT

Additional data on heavy mineral assemblages and facies analysis of Miocene terrigenous deposits in central Apennines are here provided.

(\*) Dipartimento di Scienze della Terra - Università "La Sapienza" di Roma.

(\*\*) Il lavoro è stato eseguito nell'ambito dei programmi di studio del Centro di Studio per la Geologia dell'Italia centrale, con i contributi CNR e MPI (60%)

In the Orvieto area samples have been collected from the two main turbiditic sandstones: "Arenarie del Trasimeno" and "Marnoso-arenacea etrusca". In comparison with the Latium-Abruzzi-Molise formations, both turbidites are characterized by an higher "mineral maturity" resulting in the abundance of stable minerals.

In Latium-Abruzzi the analyses were carried out along the major structures: Northern Valle del Sacco (both to West and the East of the Olevano-Antrodoco line), Valle Roveto, Valle del Salto and the area between L'Aquila and the Marsica region. The heavy mineralogy is quite homogeneous, nevertheless some significant differences can be remarked, especially in the frequency percentages of some minerals among the different areas.

The Laga formation has been sampled in the Ascoli Piceno area (lower-upper portion) and in the Borbona and Teramo areas (respectively lower and uppermost portions). The Valle del Salto-Valle Roveto deposits are more similar to the Laga formation (Ascoli Piceno zone) than to the other Latium deposits of the Valle del Sacco area. The Borbona sandstones show peculiar mineral concentrations. The mineral analysis on the post-evaporitic portion of the Laga formation and on the Cellino formation are still in progress; preliminary data suggests a mineral homogeneity for all three portions of the Laga and Cellino formations, the latter being slightly distinguishable because of the distribution of some minerals.

The Molise turbidites show a heavy mineral relationship with the Laga sandstones.

PAROLE CHIAVE: Depositii terrigeni, sedimentologia, minerali pesanti, miocene, Appennino centrale.

KEY WORDS: Terrigenous Deposits, Sedimentology, Heavy minerals, Miocene, Central Apennine.

## INTRODUZIONE

Le analisi sui depositi terrigeni offrono interessanti indicazioni geodinamiche, particolarmente per lo studio delle avansosse, in termini di paleogeografia, età, evoluzione e differenziazione dei bacini e loro possibili aree di alimentazione.

In questo quadro, e nello spirito di portare un contributo per la risoluzione di problematiche ancora aperte, vengono presentati i nostri dati relativi alle analisi sui minerali pesanti dei depositi terrigeni cenozoici, affioranti nell'Appennino centrale. Accanto ad alcuni dati già pubblicati (depositi terrigeni "laziali" - campioni 1-27 della tabella I -, molisani - campioni 61-67 - e parte della formazione della Laga - campioni 38-52 -, CIVITELLI *et al.*, 1979; CIVITELLI & CORDA, 1988) ne vengono discussi molti altri inediti, alcuni dei quali sono da considerare preliminari per aree ove le analisi sono ancora in corso.

Più in particolare, i dati inediti si riferiscono ai depositi terrigeni affioranti nel Foglio Orvieto, quindi al

passaggio tra le successioni toscane e quelle umbre, e a nuove campionature relative alla formazione della Laga e a quella del Cellino.

Nella descrizione dei caratteri delle varie successioni, che saranno trattate per grosse unità progressivamente verso l'esterno, viene data anche una indicazione estremamente sintetica delle loro principali litofacies; in un paragrafo finale vengono discussi e confrontati i dati presentati.

## CARATTERI DI FACIES E COMPOSIZIONALI

*Successioni terrigene orvietane.* Nell'area del foglio Orvieto sono state analizzate le principali successioni terrigene affioranti. Sulla base delle caratteristiche di facies e della loro evoluzione e dei rapporti con i termini sottostanti, è stato possibile distinguere due successioni appartenenti a due distinte unità tettoniche delle quali quella inferiore costituisce una ampia finestra tettonica.

La prima successione, che corrisponde all' "Insieme Varicolore" e alle "Arenarie del Trasimeno" di DAMIANI *et al.* (1983, 1990) affiora nei settori occidentale ed orientale dell'area ed è tettonicamente sovrapposta a vari termini dell'unità sottostante. E' rappresentata da una porzione inferiore essenzialmente argilloso calcarea, anche con cospicui olistostromi calcarei, e una più argillitica verso l'alto. Superiormente, con passaggio più o meno graduale, poggia una successione arenacea costituita da torbiditi silicoclastiche in facies arenacea e arenaceo pelitica cui si intercalano episodi di argilliti varicolori e livelli calcarenitici.

La seconda successione, corrispondente alla "Marnoso arenacea etrusca" di DAMIANI (1983), affiora attorno alla struttura calcarea del Monte Peglia, nella parte centrale del Foglio e rappresenta la porzione terrigena della serie riferibile alla unità tettonica inferiore. Bisogna ricordare che l'evoluzione della Scaglia ai termini terrigeni avviene in maniera diversa a seconda delle aree, riflettendo una differenziazione, nell'ambito del bacino, presumibilmente controllata da una paleostruttura identificabile proprio con quella del Monte Peglia. Nei settori più orientali la base della successione arenacea poggia su una porzione di marne grigie fissili che a loro volta passano verso il basso al Bisciario e quindi alla Scaglia Cinerea; nei settori più occidentali, e in prossimità della struttura calcarea del Monte Peglia, l'appoggio è sul Bisciario (che tra l'altro è sviluppato diversamente da quello più orientale) senza o con scarsissime interposizioni di marne. Nel complesso comunque, si tratta di una successione prevalentemente pelitico-arenacea con sottili strati arenacei alternati a porzioni di marne e marne argillose potenti anche qualche metro. Nella parte alta della formazione si ha un aumento dello spessore degli strati arenacei che progressivamente raggiungono spessori superiori al metro. Le numerose controimpronte alla base degli strati indicano direzioni di flusso da NNW.

L'associazione mineralogica riscontrata nelle due successioni è abbastanza omogenea ed è caratterizzata da un limitato numero di specie: il granato è sempre nettamente predominante con percentuali che in qualche caso superano il 90%, seguito da tormalina, rutilo e, in misura minore, da zirconio; è presente, e in qualche caso abbondante, il pirosseno.

Si può notare una leggera differenziazione tra le due successioni: le "Arenarie del Trasimeno" presen-

tano infatti percentuali mediamente più abbondanti di granati e apatiti ed il glaucofane è sporadicamente presente; la "Marnoso arenacea etrusca" è invece caratterizzata da una maggiore abbondanza di rutilo mentre glaucofane ed epidoti sono costantemente assenti.

*Depositi terrigeni "laziali".* Vengono qui ripresi i dati relativi a diverse successioni terrigene affioranti al bordo occidentale o all'interno della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese, per ulteriori informazioni si rimanda a CIVITELLI *et al.* (1979) e CIVITELLI & CORDA (1988).

a) - *Valle del Sacco.* L'alta valle del Fiume Sacco, tra i Monti Prenestini e i Simbruini, è stata campionata differenziando due aree: una ad ovest e l'altra a est della linea di accavallamento Olevano-AnTRODOCO. Il settore più occidentale, a ridosso della struttura Prenestina, è caratterizzato da facies pelitico arenacee alle quali si intercalano, con frequenza e spessori variabili, facies arenaceo pelitiche. Procedendo verso est, e quindi verso la linea Olevano-AnTRODOCO, si osserva un progressivo incremento, sia laterale che verticale, delle facies arenacee. Nel settore ad est dell'accavallamento l'appoggio sulle Marne a Orbulina può avvenire tramite pochi metri di sottili strati arenaceo-argillosi o direttamente tramite grossi banchi arenacei che verso l'alto costituiscono monotone successioni arenacee.

L'associazione mineralogica in tutta l'area è caratterizzata da una netta prevalenza di granati ed epidoti sulle altre specie mineralogiche; è da sottolineare la costante presenza di glaucofane che in alcuni casi raggiunge percentuali intorno al 3-4%. E' possibile individuare una leggera differenziazione tra i due settori sulla base dei rapporti quantitativi tra alcuni minerali come ad esempio quello granato/epidoto che nel settore occidentale risulta sempre maggiore di uno. Comunque l'omogeneità qualitativa dei campioni, che presentano tutti le stesse specie mineralogiche, induce ad ipotizzare una unica area alimentatrice.

b) - *Valle Roveto.* Nel settore settentrionale della Val Roveto prevalgono associazioni di facies pelitico-arenacee che poggiano, lungo il versante occidentale, sulle Breccie della Renga. Nel settore centrale assumono sempre maggiore frequenza e importanza le associazioni di facies arenaceo-pelitiche e arenacee che si presentano in prevalenza sotto forma di corpi canalizzati, a ovest, e con caratteri riconducibili a lobi deposizionali, a est. Il settore meridionale della valle infine è caratterizzato dall'associazione di facies arenaceo-pelitiche e pelitico-arenacee.

La frazione pesante è caratterizzata dalle stesse specie mineralogiche osservate nei campioni della valle del Sacco con l'aggiunta di pirosseni e zirconio, ma le frequenze percentuali sono nettamente diverse. Da sottolineare l'abbondanza della staurolite che, in media, supera il 5% e della cianite che si avvicina al 3%; al contrario il rutilo è in media inferiore a 1%.

c) - *Valle del Salto-Val di Varri.* L'area del bacino del lago del Salto è caratterizzata da una successione torbiditica terrigena che, prevalentemente verso il basso e negli affioramenti più prossimi alle strutture carbonatiche, presenta cospicue intercalazioni, anche ruditiche, poligeniche. Le facies torbiditiche, sono essenzialmente arenaceo pelitiche e pelitico-arenacee che però evolvono rapidamente a facies arenacee canalizzate che caratterizzano l'intera area del Salto. A sud-est, verso la Val di Varri, progressivamente si passa a

facies arenaceo-pelitiche, più fini in media delle arenarie del Salto, organizzate in cicli con chiara tendenza negativa che dovrebbero rappresentare la sovrapposizione di lobi deposizionali progradanti. Il passaggio delle torbiditi alle sottostanti marne a planctonici è graduale e caratterizzato da intercalazioni di facies pelitico-arenacee, in strati sottili e livelli intertorbiditici ricchi di foraminiferi planctonici.

L'associazione mineralogica pesante è caratterizzata da una netta prevalenza dei granati sugli epidoti, da una presenza costante e abbondante di staurolite e subordinatamente di tormalina e cianite mentre il glaucofane è scarso o assente così come il rutilo.

*Formazioni della Laga e Cellino.* Le campionature sulla formazione della Laga sono state eseguite in tre settori diversi: il primo a nord, nei dintorni di Ascoli Piceno, ove affiora l'intera successione Messiniana della Laga; il secondo, a SW, nei pressi di Borbona (parte bassa della Laga) ed il terzo a sud di Teramo, ove affiorano la parte più alta della formazione della Laga e la formazione pliocenica del Cellino.

a) - *Formazione della Laga.* Nel settore ascolano è stata campionata l'intera successione nei suoi tre membri. Quello inferiore, pre evaporitico, è formato da una associazione di facies arenacee canalizzate con strati spessi, nei quali si intercalano subordinati orizzonti arenaceo-pelitici in strati sottili. L'associazione arenacea passa lateralmente verso S e verso l'alto ad una associazione arenaceo-pelitica e pelitico-arenacea. Il membro evaporitico è costituito da una associazione arenacea con intercalazioni arenaceo-pelitiche ed un orizzonte guida gessoarenitico. Nel membro post-evaporitico si ha la netta prevalenza di facies pelitico-arenacee organizzate in sequenze negative.

Nell'area di Borbona affiora solo il membro inferiore, anche qui caratterizzato da facies arenacee canalizzate che poggiano sulle marne a planctonici tramite pochi metri di facies pelitico-arenacee.

La campionatura nel settore sud-orientale Teramano è stata effettuata nella parte alta della formazione (membro post-evaporitico) costituita in prevalenza da facies pelitico-arenacee nelle quali si intercalano, a varie altezze stratigrafiche, depositi arenaceo-pelitici.

b) - *Formazione del Cellino.* Segue la Laga in posizione più esterna (CASNEDI, 1983; CASNEDI, *et al.* 1979; CENTAMORE *et al.*, in stampa), la base della successione è costituita da depositi pelitici, al di sopra dei quali è stato possibile distinguere tre membri: uno inferiore arenaceo costituito da arenarie in strati spessi e banchi spesso amalgamati; il secondo, intermedio, prevalentemente pelitico-arenaceo; il superiore infine, nuovamente arenaceo, inizia con 15-20 m di facies pelitico-arenacee.

Nell'area ascolana la formazione della Laga presenta una discreta omogeneità nella composizione mineralogica pesante per tutto lo spessore; si caratterizza per l'abbondanza di granato (nettamente prevalente sull'epidoto), staurolite, tormalina e cianite (sempre presenti e in quantità equivalenti, in media superiori al 3%), glaucofane (presente in quasi tutti i campioni) e pirosseno, quasi sempre presente a volte con percentuali intorno al 10%.

Nell'area di Borbona la frazione pesante è rappresentata da tre specie mineralogiche nettamente prevalenti sulle altre: granati, epidoti e staurolite; quest'ultima, in alcuni campioni, raggiunge percentuali supe-

riori al 20%, l'apatite è anch'essa sempre presente e, a luoghi, abbondante; al contrario la cianite è sempre assente e il glaucofane è scarso o assente in più della metà dei campioni mentre l'apatite è sempre presente e, relativamente abbondante.

Nel settore sudorientale del bacino è stato campionato il membro superiore post-evaporitico; le specie mineralogiche si presentano con caratteri analoghi a quelli dei campioni ascolani, con il granato nettamente prevalente seguito, in maniera subordinata, dall'epidoto; da notare il cloritoide che è presente in tutti i campioni.

La formazione del Cellino infine, ha una composizione simile a quella della Laga ma si caratterizza per l'assenza di glaucofane e zircono e per l'abbondanza di pirosseno.

*Depositi torbiditici molisani.* Le campionature sono state eseguite nel settore più occidentale delle aree di affioramento del "Flysch di Agnone". La base della successione è costituita da pochi metri di emipelagiti a planctonici che gradualmente, per interposizione di livelli sabbiosi e siltosi sempre più frequenti e di maggiore spessore, passano a facies pelitiche e pelitico-arenacee torbiditiche. La porzione intermedia della successione terrigena è costituita da litofacies arenaceo-pelitiche che poggiano sulle pelitico-arenacee e, in qualche caso, direttamente sulle emipelagiti. Nell'ambito di questa porzione si nota un aumento di spessore degli strati verso l'alto, e una diminuzione della frazione pelitica. L'intera successione è chiusa da una porzione di arenarie massive in banchi anche molto potenti, con limitati pacchi a stratificazione più sottile di facies arenaceo-pelitiche.

La composizione media della frazione pesante non si discosta molto da quella osservata nelle torbiditi "lazziali". Da notare la costante abbondanza di granato e, al contrario, la frequenza molto variabile di epidoto; la staurolite e la cianite sono abbondanti e in qualche campione è presente lo zircono.

## CONSIDERAZIONI

Riassumendo le caratteristiche composizionali osservate nei diversi depositi (Tab. 1) si possono tentare confronti che evidenzino analogie e differenze tra i gruppi di campioni relativi alle varie aree. Nell'area di Orvieto le analisi, relative sia alle "Arenarie del Trasimeno" che alla "Marnoso arenacea etrusca", evidenziano una complessiva maturità mineralogica testimoniata da abbondanza di specie mineralogiche stabili quali granato, tormalina, rutilo e zircono. Le due successioni che, come già detto, mostrano alcune differenze nella presenza e nelle percentuali di alcuni minerali, nel loro complesso, tenendo presente i dati di letteratura (GAZZI, 1961; GANDOLFI & GAZZI, 1961; CIPRIANI & MALESANI, 1964) presentano molte affinità con le arenarie del Cervarola pur differenziandosene per la minore quantità di epidoto e titanite e la maggiore presenza di tormalina e rutilo. Le arenarie di Orvieto mostrano anche una chiara differenziazione rispetto alla Marnoso-arenacea umbra e una differenza ancora più netta rispetto ai depositi terrigeni "lazziali". Un dato interessante, sul quale stiamo ancora investigando, è la presenza di barite in molti campioni, con percentuali a volte elevatissime.

Tab. 1 - I minerali pesanti dei flysch terrigeni dell'Appennino centrale

MINERALI	G r a n a t o	E p i d o t o	S t a u r o l i t e	T o r m a l i n a	C i a n i t e	G l a u c o f a n e	A p a t i t e	T i t a n i t e	R u t i l o	Z i r c o n e	P i r r o s s e n o	C l o r i t c i d e	B a r i t e
Lazio-Abruzzo													
1-	55.08	34.75	2.13	2.40	0.80	1.06	1.60	1.33	0.80	---	---	---	---
2- Alta Valle del	54.39	33.06	4.26	2.93	0.53	1.06	1.06	0.79	1.86	---	---	---	---
3- F. Sacco ad W	13.16	73.41	0.75	4.81	0.50	3.79	1.77	1.26	0.50	---	---	---	---
4- della linea	53.95	32.50	1.30	2.60	1.62	1.30	4.22	1.62	0.65	---	---	---	---
5- Olevano-	46.39	45.04	3.82	0.45	0.90	0.67	0.67	0.45	1.57	---	---	---	---
6- Antrodoco	45.98	32.13	2.49	2.21	3.60	1.10	8.03	1.38	3.04	---	---	---	---
7-	41.64	38.52	5.09	5.66	1.98	1.92	0.84	1.41	2.83	---	---	---	---
8-	33.15	57.26	2.19	2.47	0.27	1.91	1.36	0.27	1.09	---	---	---	---
9-Alta V. del Sacco	42.98	50.87	2.04	0.87	1.46	0.58	---	0.87	0.29	---	---	---	---
10- ad E della linea	39.05	52.48	2.23	0.74	1.99	1.24	0.24	1.99	0.24	---	---	---	---
11 Olevano-Antrodoco	23.82	61.08	1.65	2.35	2.12	2.35	3.53	0.94	2.12	---	---	---	---
12	24.26	62.93	3.19	2.13	0.26	0.26	2.13	2.13	2.66	---	---	---	---
13-	24.72	61.68	2.98	1.90	1.35	4.34	1.08	0.81	1.08	---	---	---	---
14-	30.43	55.65	1.73	1.73	1.44	2.89	3.76	2.31	---	---	---	---	---
15-	52.86	32.80	2.22	3.18	0.95	2.54	2.86	1.59	0.95	---	---	---	---
16-	36.11	50.50	5.80	1.26	2.27	1.26	0.50	1.51	0.75	---	---	---	---
17-	31.44	36.72	3.36	1.44	1.68	0.72	6.00	0.96	0.72	---	14.40	---	---
18- Valle Roveto	37.26	33.67	6.62	1.38	4.14	2.21	6.62	2.21	1.10	0.28	4.42	---	---
19-	49.00	23.52	6.10	3.64	3.08	3.08	7.56	0.84	0.84	0.56	1.40	---	---
20-	62.62	16.17	5.88	2.06	2.94	1.47	5.29	2.06	---	1.18	---	---	---
21-	68.80	23.50	3.36	0.89	0.67	0.67	0.89	0.45	0.22	---	---	---	---
22- Valle del Salto	71.40	9.77	6.80	5.10	4.25	---	0.85	1.27	0.42	---	---	---	---
23-	65.25	11.50	5.50	1.25	3.00	0.25	0.50	0.50	0.75	---	---	---	---
24- Val di Varri	40.80	13.00	12.00	4.20	1.21	---	1.84	1.80	2.40	---	---	---	---
25-	40.81	26.70	5.10	1.80	3.00	0.30	3.00	2.40	1.80	---	---	---	---
26-	38.90	24.40	4.20	1.20	1.50	0.90	3.30	1.80	1.20	---	---	---	---
27-	47.16	24.96	7.02	5.20	1.04	1.30	1.30	1.83	1.04	---	---	---	---
Abruzzo- Marche													
28 A1-	37.89	16.84	26.32	3.16	---	1.05	8.42	4.21	2.11	---	---	---	---
29 A2 B	32.22	15.00	25.56	3.33	---	---	17.78	3.33	1.67	---	---	1.11	---
30 A3 o	40.93	30.05	17.62	3.63	---	---	2.59	2.59	0.52	---	---	2.07	---
31 A4 r	59.41	08.82	12.35	0.59	---	---	8.24	2.94	2.94	---	---	4.71	---
32 A5 b	48.87	26.70	13.12	0.90	---	1.36	4.53	0.90	3.62	---	---	---	---
33 A6 o	35.72	17.35	30.61	3.57	---	0.51	6.63	1.02	0.51	1.02	---	3.06	---
34 A7 n	51.05	16.32	13.68	2.11	---	---	9.47	1.05	3.68	0.53	---	2.11	---
35 A8 a	13.51	34.60	35.68	3.24	---	0.54	8.65	2.70	1.08	---	---	---	---
36 A9	40.20	11.06	28.64	3.52	---	---	12.06	2.51	1.51	---	---	0.50	---
37 A10-	30.27	29.73	22.16	1.62	---	---	5.95	3.79	4.32	---	---	2.16	---
38-	88.92	0.44	3.36	2.68	1.12	0.22	0.67	0.22	1.34	---	0.67	---	---
39- L a g a	56.80	19.98	6.83	5.26	3.15	1.05	2.10	1.57	2.10	---	1.05	---	---
40-	61.24	25.34	1.40	2.81	5.28	0.70	0.35	0.75	0.75	---	0.78	---	---
41-	50.90	26.61	4.67	0.93	1.86	0.93	5.13	1.40	---	---	7.47	---	---
42- Ascoli Piceno	66.69	21.47	3.45	1.63	2.54	0.72	0.54	1.09	1.09	---	0.54	---	---
43-	60.18	26.25	2.65	3.24	2.95	2.36	1.18	0.79	---	---	---	---	---
44-	69.28	15.97	4.42	3.19	2.45	0.73	1.22	1.47	1.22	---	---	---	---
45-	59.49	19.47	1.28	3.42	3.85	1.92	4.06	2.78	1.71	---	1.71	---	---
46-	65.94	20.20	2.67	1.33	1.60	0.80	2.40	1.86	1.06	---	2.13	---	---
47-	57.66	22.13	2.97	2.41	2.79	1.03	4.09	1.03	1.11	---	4.65	---	---
48-	52.72	20.35	5.48	2.87	3.39	1.04	1.50	1.50	2.61	---	8.61	---	---
49-	59.10	17.10	2.40	1.20	3.30	---	6.00	2.10	0.90	0.60	4.50	---	---
50-	47.58	23.10	5.08	3.46	5.77	2.54	1.38	0.69	0.69	---	9.47	---	---
51-	54.08	22.14	3.99	1.45	3.60	1.81	3.99	1.08	7.26	0.36	---	---	---
52-	74.17	7.27	5.39	3.75	2.58	0.46	1.40	1.64	3.28	---	---	---	---
53-2ABL- L a g a	61.59	21.45	3.11	0.34	3.11	1.03	3.11	0.69	0.69	0.69	---	4.84	---
54-5ABL-	76.20	9.71	4.65	2.45	3.60	0.70	1.75	---	0.36	---	---	0.36	---
55-6ABL- Teramo	71.57	9.12	5.61	---	8.42	0.70	0.70	0.70	---	---	0.35	2.80	---
56-7ABL-	65.62	14.25	3.37	2.62	6.75	---	2.62	0.75	1.50	0.75	---	1.87	---
57-21ABL	70.08	13.14	5.25	0.87	3.06	---	2.19	2.62	0.87	---	1.75	---	---
58-25ABL Cellino	57.08	13.80	2.90	2.46	2.50	---	5.00	1.40	0.98	---	5.89	7.86	---
59-11ABL	53.46	14.53	4.69	1.87	3.28	---	6.56	1.40	---	---	6.09	7.97	---
60-16ABL	65.67	10.89	5.28	2.31	2.64	---	5.28	1.32	3.63	0.33	0.99	0.66	---
61-	72.40	2.34	10.80	3.79	6.13	0.88	2.34	0.58	0.58	---	---	---	---
62-	51.20	29.90	3.74	1.25	1.87	0.62	9.36	0.94	0.94	---	---	---	---
63- Molise	53.50	24.50	5.00	2.51	3.50	2.00	7.49	1.02	0.52	---	---	---	---
64-	75.70	1.49	14.17	2.23	5.22	---	0.37	---	0.74	---	---	---	---
65- "Agnone"	78.40	2.38	0.79	2.78	5.17	2.38	5.17	0.79	1.99	---	---	---	---
66-	54.09	0.98	10.37	11.60	17.78	0.24	0.48	---	1.97	1.48	1.23	---	---
67-	61.74	8.82	7.35	5.39	2.94	5.88	2.94	0.98	0.98	2.94	---	---	---

(segue Tab. 1)

(segue Tab. 1)

MINERALI		G	E	S	T	C	G	A	T	R	Z	P	C	B
		r	p	t	o	i	l	a	t	u	i	r	l	o
		a	i	a	r	a	a	p	i	t	r	i	o	r
		n	d	u	m	n	u	a	t	t	c	r	r	r
		a	o	r	a	i	c	t	a	i	o	o	s	s
		t	t	o	l	t	o	e	n	l	n	s	t	t
		o	o	l	i	e	f	e	e	o	e	e	o	o
				i	n		a						i	i
				t	a								d	t
CAMPIONI				e									e	e
68-	Mgm1	93.00		0.80	2.70				0.80	1.50	1.12			
69-	Mgm3	74.50			1.70			16.30		5.10		0.85		14.40
70-	Mgm9	86.91			1.87					6.07	2.33	0.93	0.93	0.46
71-	Mgm10	93.72			2.64					1.98	0.66		0.33	0.66
72-	Mgm8	88.14	0.90	1.36	5.50					2.30	0.50	1.40		
73-	P11	58.30			9.67			3.13		9.67	6.60			15.67
74-	P12	85.05			7.10			22.10		4.98	2.16			
75-	P3	75.02			5.22					4.63	1.32	13.71		
76-	P13	88.00			3.98					6.70		0.88		
77-	P40	62.47			7.15				1.79			21.42		5.38
78-	P32	75.10			11.00			19.80		8.66		5.00		1.24
79-	P31	87.75			5.40			18.68		5.40	1.45			
80-	P39	92.34			3.78			11.20	1.30	1.70		0.88		
81-	P24	85.50			8.37			17.32		3.69	0.62	1.20		0.62
82-	C	78.90	3.60	3.50	7.70				0.70	0.70	0.70		3.50	
83-	C	77.70			14.40					5.00	0.70	0.70		0.70
84-	C163	91.30		1.10	6.00					0.50			1.10	
85-	C179	93.10		0.90				4.90		0.90	0.90		3.40	0.90
86-	99	89.00		0.70	6.00			17.60					2.00	
87-	135	89.30	0.45	1.33	4.40		0.45	17.80		0.45			2.65	
88-	140	75.50	9.10	0.48	9.60		1.90			1.44		0.48	1.44	
89-	101	91.90		0.80	0.60					2.10	1.00	0.40	2.80	
90-	105	94.95	0.82	0.82	0.41				0.20	1.10			1.64	
91-	100	71.82	8.16	1.70	4.08		0.68		4.76	2.04			6.46	
92-	102	93.18			0.48					4.86	0.72	0.24	0.48	
93-	Mgm12													96.00
94-	37	79.40			11.84			16.70		1.75	0.44		6.50	
95-	4	62.00			17.00			50.00	1.00	2.13	2.13	2.13	13.90	
96-	87	48.30			16.60			15.50		8.70	3.30		6.60	16.60
97-	129w	96.00		1.00	1.00					1.00	0.35		1.40	
98-	Mgm14	93.79			2.07					2.41	1.03	0.34		0.34
99-	Mgm19	93.42			1.75					2.63	1.75	0.44		
100-	Mgm13	35.39			9.09					10.60	1.51			39.3
101-	Mgm18	81.63								16.32		2.04		
102-	Mgm17	46.87		6.25						9.37		9.37	28.12	
103-	P33	48.10		1.27	5.06			11.23		19.62	5.70	3.80	12.65	1.9
104-	P38	66.12			5.50					11.60	2.20	8.70	0.74	3.6
105-	P37	77.74			4.30				1.23	12.34	1.89	1.89	0.61	
106-	P43	81.25			3.74				0.63	12.50		0.63	0.63	
107-	P42	73.60			3.60				0.70	17.70	2.55	1.50		
108-	C2	84.50			4.90			1.00		4.90		1.00		
109-	C18	88.10			2.40			4.50		3.60				
110-	C19	47.60			9.50			4.50		9.50	2.40	19.00		11.9
111-	C21	73.40			2.50			2.50		8.90	1.30	5.10		
112-	C46	91.00		0.90	0.90			5.10		6.30				0.9
113-	C62	62.60			4.70			1.80		5.60	0.90			12.1
114-	118	86.60						59.50				6.60		6.6

Nelle successioni terrigene "laziali" la composizione mineralogica della frazione pesante è risultata qualitativamente omogenea mentre significative differenze si riscontrano nelle frequenze percentuali sia nell'ambito di uno stesso settore che tra settori diversi. In particolare nella Valle del Sacco sono differenziabili le aree ad ovest e a est della linea tettonica Olevano-Antrodoco sulla base del rapporto granati/epidoti.

Le arenarie della Val Roveto si differenziano da quelle della Valle del Sacco per una più elevata quantità di staurolite e cianite, per la presenza di pirosseno e zirconio e per una minore quantità di rutilo.

Tali caratteri evidenziano contemporaneamente una grossa analogia tra i depositi della Val Roveto e quelli della Valle del Salto-Val di Varri che presentano analoghe distribuzioni di granati, epidoti, staurolite e cianite. Da segnalare una maggiore quantità di granati tra i campioni della Valle del Salto rispetto a quelli della Val di Varri. Questa differenza è probabilmente da mettere in relazione alle diverse posizioni nel bacino

di sedimentazione testimoniate dalle diverse litofacies affioranti nelle due aree: facies arenacee grossolane, canalizzate, nella Valle del Salto e facies arenaceo-pelitiche e pelitico-arenacee nella Val di Varri. I depositi di quest'ultima, più fini e organizzati in megasequenze negative, derivano da quelli della Valle del Salto, da cui i materiali si smistavano in senso appenninico.

La formazione della Laga, come detto, è stata campionata in tre diversi settori: nella zona ascolana, nell'area di Borbona e a sud di Teramo; in questi ultimi settori le analisi sono ancora in corso come pure quelle relative alla formazione del Cellino. I dati per ora disponibili ricavati da campioni del membro post evaporitico della Laga teramana non mostrano elementi di differenziazione rispetto a quelli relativi all'area ascolana, ove la composizione mineralogica della frazione pesante è discretamente omogenea in tutto lo spessore, dal membro pre-evaporitico a quello post-evaporitico. Il confronto tra questi dati e quelli relativi ai de-

positi laziali già descritti mostra una forte analogia composizionale tra Laga e torbiditi della Valle Roveto e della Valle del Salto-Val di Varri. Nell'area di Borbona la composizione mineralogica si differenzia da tutte le altre, anche da quelle riscontrate nelle arenarie del coevo membro pre-evaporitico campionato nell'area ascolana. Il motivo è ancora da chiarire ma è interessante rilevare come l'anomalia della Laga di Borbona trova altri riscontri: ad esempio anche nell'analisi statistica della forma dei granuli di quarzo, condotta sugli stessi campioni della Laga e del Cellino analizzati in questo lavoro, i campioni di Borbona si differenziano da tutti gli altri (CIVITELLI *et al.*, 1990).

I dati, ancora preliminari, sulla formazione del Cellino mostrano invece una associazione di minerali pesanti leggermente differenziabile da quella della Laga sulla base di alcuni caratteri come assenza di glaucofane e zircone o abbondanza di pirosseni.

La successione terrigena molisana, riferibile alla formazione di Agnone, infine, mostra una composizione mineralogica della frazione pesante che, sia da un punto di vista qualitativo che da quello quantitativo, è strettamente analoga a quella della formazione della Laga.

#### TESTI CITATI

CASNEDI R. (1983) - *Hydrocarbon-bearing Submarine Fan System of Cellino Formation, Central Italy*. Am. Ass. Petr. Geol. Bull. **67**.

CASNEDI R., MORUZZI G. & MUTTI E. (1979) - *Correlazioni elettriche di lobi deposizionali torbiditici nel Pliocene inferiore del sottosuolo abruzzese*. Mem. Soc. Geol. It. **18**.

CENTAMORE E., CANTALAMESSA G., MICARELLI A., POTETTI M. & CRISTALLINI G. - *Contributo alla conoscenza dei depositi terrigeni neogenici del Teramano (Abruzzo settentrionale)*. Geol. Romana, in stampa.

CIPRIANI C. & MALESANI P. (1964) - *Ricerche sulle arenarie: IX) caratterizzazione e distribuzione geografica delle arenarie appenniniche oligoceniche e mioceniche*. Mem. Soc. Geol. It. **4** (1).

CIVITELLI G., CORDA L., DI SABATINO B. & PAROTTO M. (1979) - *Dati preliminari sui minerali pesanti dei flysch terziari dell'Appennino centrale*. Rend. Soc. Geol. it. **2**, 21-26.

CIVITELLI G. & CORDA L. (1988) - *Successioni flyschoidi e complessi alloctoni in: Note Illustrative alla carta delle litofacies del Lazio-Abruzzo ed aree limitrofe*. Quaderni de "La Ricerca Scientifica", **114**, 93-168.

CIVITELLI G., CORDA L., EVANGELISTA S. & FULL W.E. (1990) - *Fourier quartz shape analysis: application to terrigenous sediments of Laga and Cellino formations (central Italy)*. Boll. Soc. Geol. it., in stampa.

DAMIANI A.V., PANNUNZI L. & PIALLI G. (1983) - *Osservazioni geologiche nelle aree comprese tra i massicci perugini ed i rilievi di Gubbio*. Giorn. Geol. S.2, **45** (1), 127-150.

DAMIANI A.V. & MENCARELLI I. (1990) - *Controlli strutturali subiti dalla sedimentazione "etrusca" affiorante nella finestra tettonica del Monte Peglia (umbria di SW)*. Rend. Soc. Geol. it. **13**, 147-150.

GANDOLFI G. & GAZZI P. (1961) - *Significato della distribuzione dei minerali pesanti delle arenarie fra il Passo della Porretta e Castiglione dei Pepoli (Appennino tosco-emiliano)*. Acta Geologica Alpina **8**.

GAZZI P. (1961) - *Ricerche sulla distribuzione dei minerali pesanti nei sedimenti arenacei dell'Appennino tosco-romagnolo*. Acta Geologica Alpina **8**.