

L'ETÀ EOCENE MEDIO – OLIGOCENE INFERIORE
DELLE MARNE DI MONTE PIANO
NELLA SINCLINALE DI VIANO
(PROV. REGGIO E.,
APPENNINO SETTENTRIONALE)*

PAOLA FREGNI**

Key-words: Monte Piano Marls, Biostratigraphy, Middle Eocene–Early Oligocene, Northern Apennine.

Abstract. The micropaleontological study (Foraminifera) of the upper part of the Monte Piano Marls up to the transition to the overlying Ranzano Sandstones has pointed out the presence of Middle Eocene and Lower Oligocene microfaunas.

Species attributable to Zone P15 and/or to the earlier part of P16 (Late Eocene) are usually reworked in sediments of the latest Eocene–Early Oligocene age.

The reworking of planktonic and benthonic faunas can be related to resedimentation phenomena, which are also evidenced by sedimentological features and thanatocoenosis characters.

The composition of the benthonic foraminiferal faunas indicates a lower bathyal–abyssal environment; displaced species from shallower depths are not present.

These data suggest that, during the latest Eocene–Early Oligocene, the Monte Piano Marls basin was affected by differential uplifts with the formation of structural highs and their subsequent erosion.

Introduzione.

In questa nota vengono esposti i risultati di uno studio a carattere biostratigrafico eseguito sulla parte superiore delle Marne di Monte Piano, affioranti nell'ala settentrionale della sinclinale di Viano (Losacco, 1967; Papani, 1971) e vengono confrontati con quelli ricavati in affioramenti stratigraficamente corrispondenti dell'ala meridionale.

Lo scopo del lavoro è quello di fornire una documentazione paleontologica sulla parte alta della formazione in un areale in cui non sono frequenti le segnalazioni di microfaune ricche di specie e di individui. Iaccarino & Rio

* Ricerca eseguita con il contributo finanziario del C.N.R. (Contributo C.N.R. n. 81.01861.05).

** Istituto di Geologia dell'Università di Modena, Corso Vittorio Emanuele II, 59 - 41100 Modena (Italia).

(1972) forniscono dati biostratigrafici sull'età delle Marne di Monte Piano, nella sinclinale di Viano (ala meridionale della struttura). Le indicazioni cronologiche sono alquanto contraddittorie: infatti nella parte sommitale delle Marne di Monte Piano i Foraminiferi hanno affinità oligocenica inferiore, mentre il nanoplancton calcareo è indicativo dell'Eocene superiore. In un recente lavoro Labesse et al. (1982) prendono in esame solo la parte inferiore della formazione e la attribuiscono, nella zona di Viano, all'Eocene medio e superiore (Zone P10–P15 in Hardenbol & Berggren, 1978).

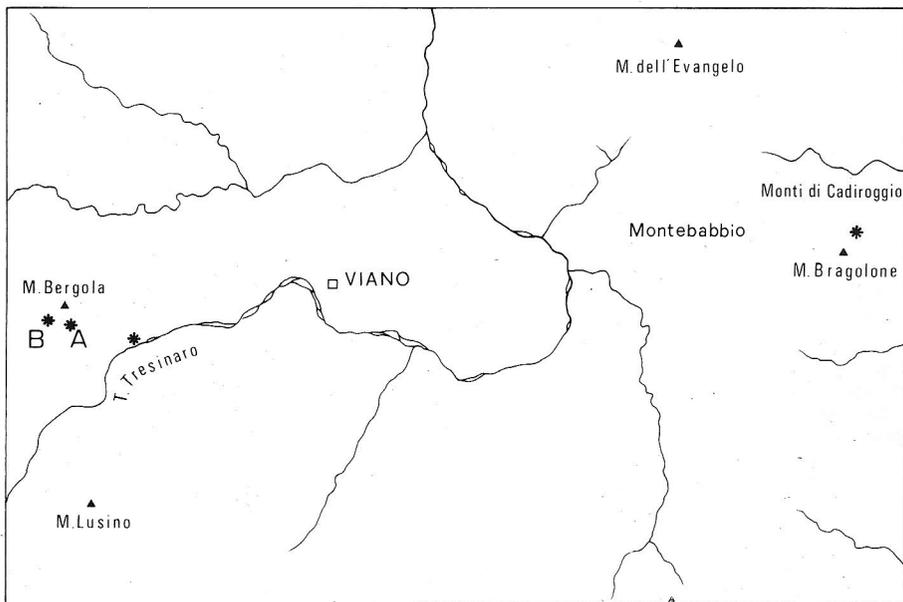


Fig. 1 — Ubicazione delle successioni, contrassegnate con l'asterisco.

Successione di M. Bragolone.

La successione, affiorante nell'ala settentrionale della sinclinale di Viano, è venuta a giorno in seguito ad attività di cava alla testata di una vallecchia a nord di M. Bragolone, tra le località di Montebabbio e Monti di Cadiroggio (Tav. 86 I SO, Sassuolo) (Fig. 1). L'affioramento è, attualmente, uno dei meglio esposti alla base delle Arenarie di Ranzano in questa parte della sinclinale, che per lo più si presenta ricoperta da sedimenti trasgressivi pliocenici con la interposizione locale di depositi clastici del Messiniano superiore.

Si tratta di una successione pelitica immergente a SW con pendenza di circa 20° e con uno spessore affiorante di circa 35 metri (Fig. 2); essa è costituita da argille marnose e marne argillose debolmente siltose, compatte, di colo-

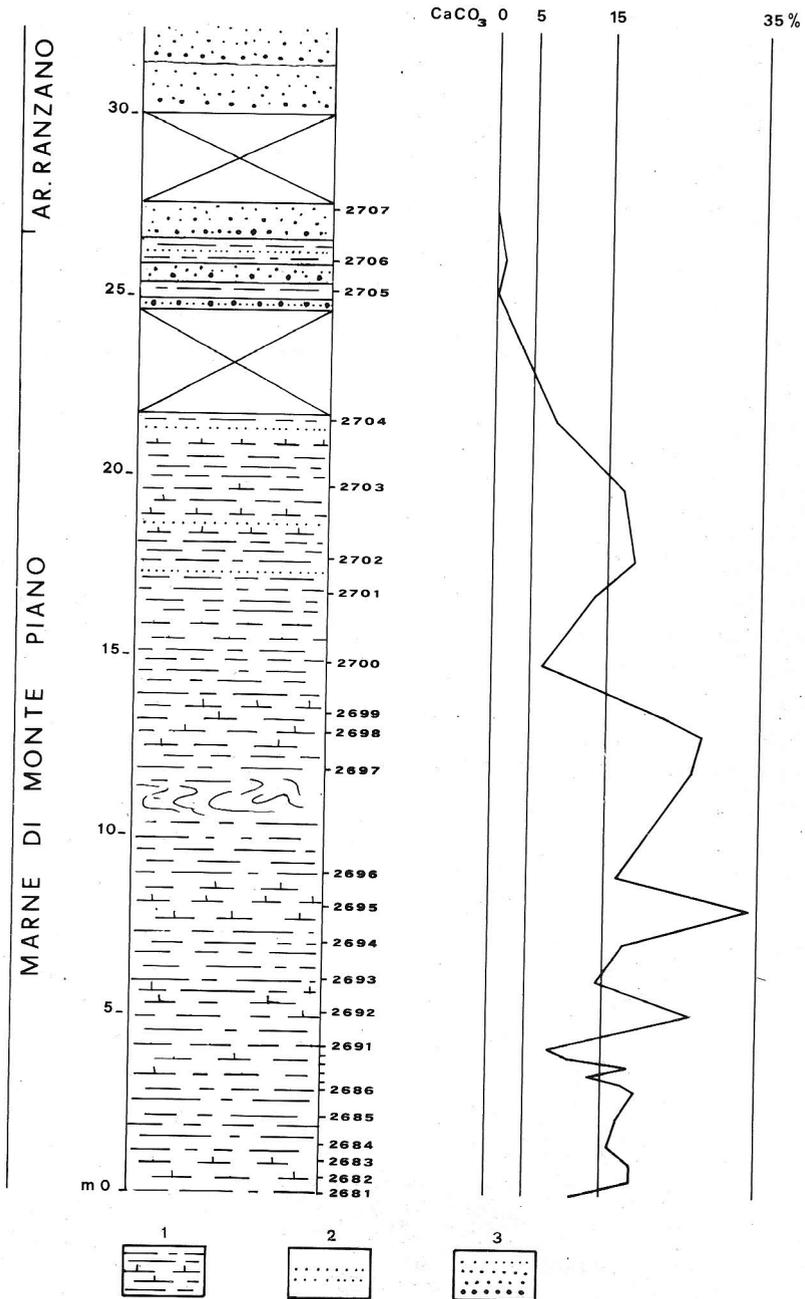


Fig. 2 — Colonna stratigrafica della successione di M. Bragolone. 1) Argille, argille marnose; 2) silt; 3) arenarie.

re rossastro—rosato nei primi 15 metri e grigio—grigio verdastro nel restante tratto superiore. Variazioni di tonalità del colore nel sedimento mettono in evidenza una stratificazione piano—parallela, altrimenti non ben distinguibile se non localmente per la presenza di letti con maggiore concentrazione di silt alla base.

Strutture deposizionali a lamine parallele sottilissime, messe in risalto da variazioni di colore da grigio a verdognolo, sono state rinvenute in livelli di pochi centimetri al tetto delle peliti rosate; pochi metri più in alto, si notano accenni di arricciatura decimetrica dovuta probabilmente ad un piccolo slump; queste strutture mostrano un deposito almeno localmente rimaneggiato. Non è da escludere che possa essere presente un rimaneggiamento a scala più ampia poichè localmente sono individuabili basi di strato nette, con l'intervallo inferiore più ricco di silt. Potrebbe trattarsi di depositi derivanti, se non proprio da frane sottomarine, da correnti di densità quali possono prodursi su scarpate e al loro piede.

Il passaggio alle sovrastanti Arenarie di Ranzano di M. Bragolone non è ben esposto, tuttavia è individuabile lungo il sentiero posto alla testata della vallecola. Qui infatti affiorano, per brevi tratti, peliti rosate e grigio-verdognole con intercalazioni di lenticelle sabbiose e di sottili strati arenacei, gradati e con inclusi argillosi, che preludono alla sedimentazione della formazione clastica grossolana sovrastante.

Nella successione in esame il tenore in carbonati varia irregolarmente dal 7% al 34% riducendosi a zero nelle peliti della zona di transizione alle Arenarie di Ranzano; ciò può essere collegato con la diversa frequenza di microrganismi calcarei. Dove i Foraminiferi sono assenti (camp. nn. 2705, 2706, 2707) il tenore in carbonati è zero.

Caratteristiche delle tanatocenosi.

Lo studio dei Foraminiferi, eseguito sulla frazione > 63 micron dei residui di lavaggio, consente di fare alcune considerazioni.

— I Foraminiferi bentonici e planctonici sono presenti e spesso frequenti in tutti i livelli campionati; solo le peliti di transizione alle Arenarie di Ranzano si sono rivelate sterili (camp. nn. 2705, 2706, 2707).

— In tutta la successione il benthos predomina sul plancton, con percentuali variabili dal 65% all'80% , e in alcuni campioni (nn. 2681, 2683, 2687, 2691, 2693, 2694) rappresenta la quasi totalità della tanatocenosi.

— In tutta la successione il plancton, al contrario del benthos, varia irregolarmente per numero di individui e di specie presenti; per entrambi i gruppi, invece, lo stato di conservazione varia da campione a campione. Nei campioni nn. 2681, 2683, 2687, 2691, 2693, 2694, 2704, il plancton è molto scarso (5–10%) e le specie sono rappresentate quasi esclusivamente da *Catapsydrax* gr. *unicavus*, con esemplari in buono stato di conservazione (cf. Fig. 3). Nei

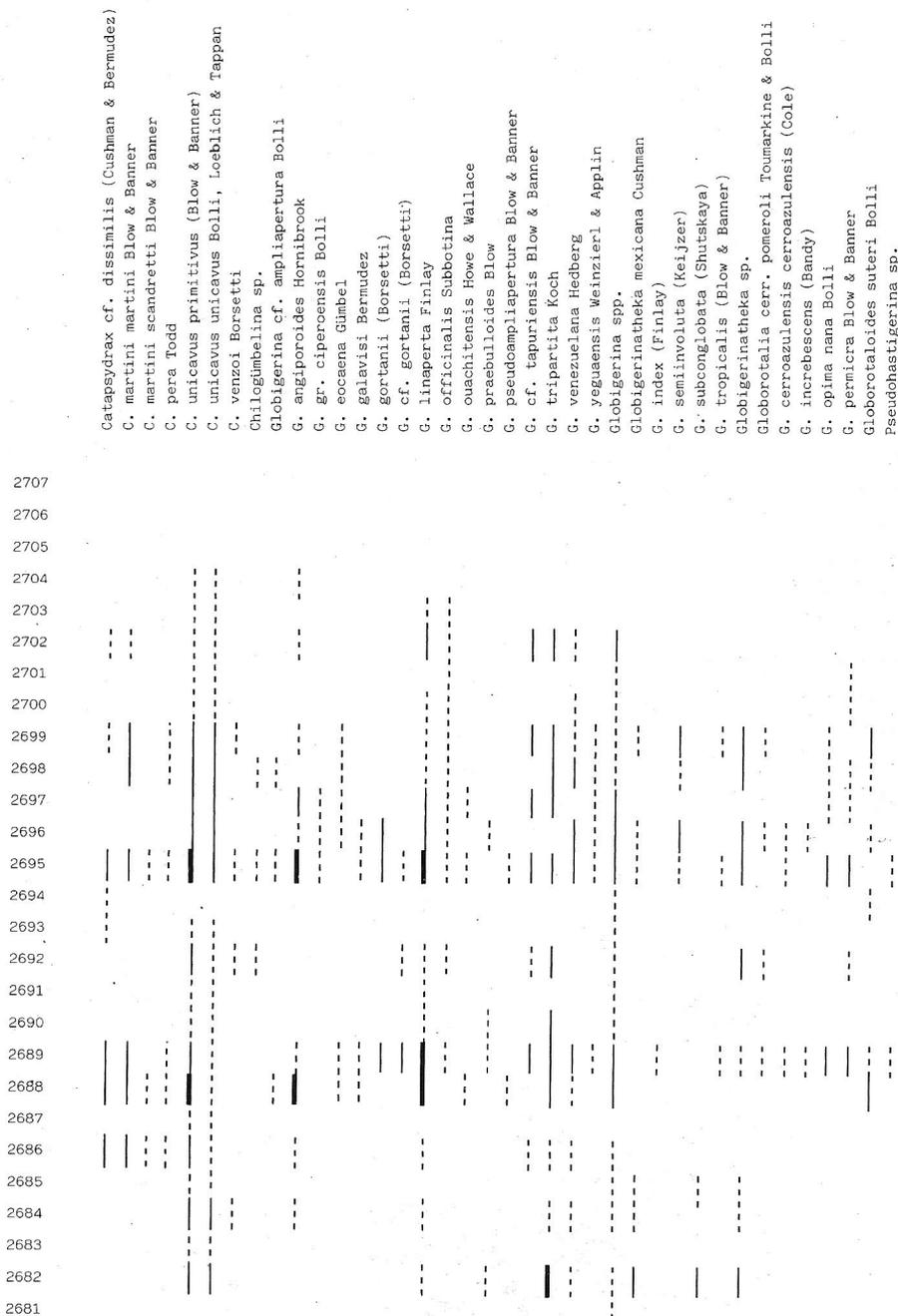


Fig. 3 — Distribuzione verticale dei Foraminiferi planctonici in buon stato di conservazione (--- raro; — frequente; — molto frequente).

campioni nn. 2686, 2688, 2690, 2697, 2700, 2701, 2702, 2703, il plancton è invece più frequente, per numero di specie e di individui, e predominano gli esemplari ben conservati di *Catapsydrax* spp. e di *Globigerina* spp. In questi campioni sono anche presenti rari individui planctonici (*Globigerina* spp., *Globigerinatheka* sp.) e bentonici (*Chrysalogonium* spp., *Cibicidoides grimsdalei*, *Stilostomella* spp.) mostranti segni di usura, spatizzati, ossidati e spesso riempiti e deformati. In altri ancora (nn. 2682, 2684, 2685, 2689, 2692, 2695, 2696, 2698, 2699), intercalati irregolarmente a quelli precedentemente elencati, il plancton raggiunge la massima frequenza per numero di individui e di specie. Ad un aumento dei planctonici in buono stato di conservazione, appartenenti principalmente a *Catapsydrax* spp. e *Globigerina* spp. (tutte le specie riconosciute sono elencate nel paragrafo seguente ed in Fig. 3), corrisponde un aumento degli individui planctonici e bentonici in cattivo stato di conservazione. Si può infine notare che solo in questo ultimo gruppo di campioni, che sono i più ricchi di plancton, compaiono specie come *Globigerinatheka mexicana*, *G. semiinvoluta*, *G. subconglobata*, *G. tropicalis* (1), *Globorotalia* gr. *cerroazulensis*, *Nuttallides truempyi*, sia con individui integri, sia mal conservati (2).

Caratteri biostratigrafici e paleoecologici.

Date le caratteristiche generali delle tanatocenosi, descritte nel paragrafo precedente, si sono prese in considerazione separatamente le specie che presentano esemplari solo in buono stato di conservazione e quelle che presentano cattivo stato di conservazione o diversi stati di conservazione in uno stesso campione al fine di giungere ad una corretta attribuzione biostratigrafica. Tra le specie planctoniche del primo gruppo (solo esemplari integri), frequenti in numerosi campioni sono (cf. Fig. 3): *Catapsydrax* spp., soprattutto del gruppo *unicavus*, *Globigerina angiporoides*, *G. linaperta*, *G. officinalis*, *G. tripartita*, *G. venezuelana*.

Più sporadica è la presenza di *Catapsydrax venzoi*, *Globigerina* cf. *ampliapertura*, *G. gr. ciperoensis*, *G. eocaena*, *G. gortanii*, *G. ouachitensis*, *G. praebuloides*, *G. cf. tapuriensis*, *G. yeguaensis*, *Globorotalia increbescens*, *G. opima nana*, *G. permicra*. In due soli campioni (nn. 2688, 2695) sono stati riconosciuti rarissimi esemplari di *Globigerina pseudoampliapertura*.

Molte delle specie elencate non sono utili da un punto di vista biostratigrafico poichè sono segnalate in associazioni sia dell'Eocene superiore, a partire dalla Zona a *G. semiinvoluta* (Stainforth et al., 1975; Beckmann et al., 1981; Keller, 1985), sia dell'Oligocene inferiore. Un discorso a parte meritano invece *G. pseudoampliapertura*, *G. gortanii* e *G. tapuriensis*.

(1) *Sensu* Stainforth et al. (1975).

(2) Queste forme, quando presenti anche in buono stato di conservazione, sono state incluse in Fig. 3.

G. pseudoampliapertura compare nella Zona P16 secondo Berggren (1969 a, 1971) e Blow (1979), o alla base della Zona a *G. cerroazulensis* s.l. secondo Toumarkine & Luterbacher (1985), o poco sopra secondo Bolli & Saunders (1985).

G. gortanii è segnalata dalla base della Zona P17 (Blow, 1969; 1979; Berggren, 1969b, 1971) o nella parte alta della Zona a *G. cerroazulensis* s.l. (Stainforth et al., 1975; Beckmann et al., 1981) o alla base dell'Oligocene (Baumann, 1970; Bizon & Bizon, 1972; Bolli & Saunders, 1985).

G. tapuriensis, rinvenuta solo con esemplari primitivi in questa successione, compare, secondo numerosi Autori, alla base della Zona P18 coincidente con la base dell'Oligocene (Berggren, 1969a, 1971; Blow, 1969, 1979; Castellarin & Cita, 1969; Bolli & Saunders, 1985); in Hardenbol & Berggren (1978) questa biozona è considerata più recente, pur sempre nell'ambito dell'Oligocene inferiore, mentre la base dell'Oligocene viene fatta cadere all'interno della Zona P17.

Alla luce di quanto esposto e dal confronto con la Fig. 3, emerge che, mentre i primi 3,5 metri della successione (dal camp. n. 2681 al camp. n. 2687) non contengono specie sufficientemente indicative, nel camp. n. 2688 è presente *G. pseudoampliapertura*; ciò permette di escludere, almeno a partire da questo livello, un'attribuzione a biozone più antiche della P16. La comparsa di *G. gortanii* e di *G. cf. tapuriensis* nel campione successivo (n. 2689), a circa 4 metri dalla base, può indicare la Zona P17 o una biozona non precedente alla P17.

Le specie che presentano esemplari in cattivo stato di conservazione, o con diversi stati di conservazione in uno stesso campione, sono principalmente: *Globigerinatheka mexicana*, *G. semiinvoluta*, *G. subconglobata*, *G. tropicalis*, *Globorotalia cerroazulensis pomeroli*, *G. cerroazulensis cerroazulensis*, per le quali Autori diversi forniscono denominazioni e distribuzione stratigrafica contrastanti. Esse potrebbero coesistere nella Zona P15 e/o alla base della Zona P16 (Bolli, 1966; Blow, 1969; Stainforth et al., 1975; Beckmann et al., 1981; Toumarkine & Luterbacher, 1985), cioè nell'intervallo di distribuzione di *G. semiinvoluta*, sebbene alcune di esse (*G. tropicalis*, *G. cerroazulensis pomeroli*, *G. cerroazulensis cerroazulensis*) possano raggiungere livelli stratigrafici più elevati (Toumarkine & Bolli, 1970; Stainforth et al., 1975; Beckmann et al., 1981; Blow, 1979; Toumarkine & Luterbacher, 1985).

Nella successione in esame *G. semiinvoluta* è presente, col gruppo delle *Globigerinathekae* e con *G. gr. cerroazulensis*, al di sopra della comparsa di *G. gortanii* e di *G. cf. tapuriensis*; ciò è da attribuire ad un rimaneggiamento da depositi appartenenti alla Zona P15 e/o alla base della P16.

La presenza, a più livelli della successione, di campioni con faune planctoniche e bentoniche ben conservate e di altri arricchiti di individui e di specie planctonici e bentonici spesso mal conservati, fa ritenere che si sia in presenza

di un'alternanza di peliti a sedimentazione normale e risedimentate, come d'altronde indicato dai caratteri sedimentologici e dalle caratteristiche generali delle tanatocenosi.

Nella successione di Costa Merlassino (Gelati, 1974), la litozona 1 (Marne di Monte Piano) viene attribuita alla Zona a *G. semiinvoluta*, mentre la 2 e parte della 3 (Arenarie di Ranzano p.p.) alla Zona a *G. cerroazulensis*. In entrambe le biozone è segnalata la presenza, continua, di *G. gortanii* e, sporadica, di *G. tapuriensis*. E' possibile che anche nella successione di Costa Merlassino siano presenti fenomeni di rimaneggiamento del tipo qui descritto e che la sommità delle Marne di Monte Piano e le sovrastanti Arenarie di Ranzano siano da attribuire all'Oligocene inferiore anzichè all'Eocene superiore.

Per quel che riguarda le associazioni bentoniche si è notato che la maggior parte delle specie individuate è comune a tutti i campioni se pur con frequenza diversa. I meglio rappresentati, per numero di individui, sono i generi *Cibicidoides*, *Heterolepa*, *Gyroidinoides*, *Oridorsalis*, *Nuttallides*, *Pleurostomella*, *Stilostomella*, *Vulvulina*.

Anche per i Foraminiferi bentonici, come già accennato in precedenza, si sono notati stati di conservazione variabili e talora ciò è osservabile per individui appartenenti alla stessa specie, all'interno dello stesso campione; ciò è particolarmente evidente per *Cibicidoides grimsdalei*, *Chrysalogonium* spp., *Nuttallides truempyi*, *Stilostomella* spp.

Tra le forme in buono stato di conservazione sono state riconosciute:

Anomalina pompilioides Galloway & Heminway

A. alazanensis (Nuttall)

A. spissiformis (Cushman & Stainforth)

Anomalinoides granosus (Hantken)

A. semicribratus (Beckmann)

A. venezuelanus (Nuttall)

Bolivina spp.

Bulimina alsatica Cushman & Parker

B. jarvisi Cushman & Parker

Bulimina sp.

Buliminella grata Parker & Bermudez

Chilostomelloides sp.

Chrysalogonium asperum Cushman & Stainforth

C. longicostatum Cushman & Jarvis

C. obliquatum (Batsch)

C. tenuicostatum Cushman & Bermudez

Cibicidoides grimsdalei (Nuttall)

C. perlucidus (Nuttall)

C. pseudoungerianus (Cushman)

Cyclammina acutidorsata (Hantken)

Cyclammina sp.

Dentalina sp.

Dorothia asiphonia (Andreae)

Dorothia sp.

Eggerella bradyi (Cushman)

- Ellipsoglandulina multicostata* (Galloway & Morrey)
Ellipsopolymorphina oligocenica (di Napoli)
Eponides abatissae (Selli)
Gaudryina pseudocollinsi Cushman & Stainforth
Gavelinella micra (Bermudez)
Globocassidulina subglobosa (Brady)
Glomospira charoides (Jones & Parker)
Gyroidinoides altispirus (Cushman & Stainforth)
G. girardanus (Reuss)
G. jarvisi (Cushman & Stainforth)
G. peramplus (Cushman & Stainforth)
G. planatus (Cushman & Renz)
Haplophragmoides spp.
Heterolepa mexicana (Nuttall)
Karrerella bradyi (Cushman)
K. chilostoma (Reuss)
K. siphonella (Reuss)
K. subcylindrica (Nuttall)
Lagena spp.
Lenticulina sp.
Melonis sp.
Nodosarella robusta Cushman
N. subnodosa (Guppy)
Nodosaria longiscata d'Orbigny
Nodosaria sp.
Nuttallides crebbsi (Hedberg)
Oridorsalis umbonatus (Reuss)
O. stellatus (Silvestri)
Oridorsalis sp.
Pleurostomella alternans Schwager
P. brevis Schwager
Pleurostomella spp.
Pullenia bulloides (d'Orbigny)
Pullenia quadriloba Reuss
Pullenia quinqueloba (Reuss)
Pullenia sp.
Rectobolivina inopinata (Cushman & Stainforth)
Siphogenerina transversa Cushman
Stilostomella adolphina (d'Orbigny)
S. gracillima (Cushman & Jarvis)
S. nuttalli (Cushman & Jarvis)
S. paucistriata (Galloway & Morrey)
S. verneuili (d'Orbigny)
S. subspinosa (Cushman)
Trochammmina globigeriniformis (Parker & Jones)
Vaginulina sp.
Vulvulina jarvisi Cushman
V. pennatula (Batsch)
V. spinosa Cushman
Vulvulina sp.

Nella parte medio-inferiore della successione (dal camp. n. 2686 al camp. n. 2694) si associano frequenti esemplari di *Uvigerina gracilis* Reuss e di *Uvige-*

rina mantaensis Cushman & Jarvis, mentre in un solo campione (n. 2682) sono presenti numerosi esemplari di *Alabamina dissonata* (Cushman & Renz).

Molte delle forme sopra elencate sono comuni sia all'Eocene, sia all'Oligocene, benchè alcune specie come *Heterolepa mexicana*, *Rectobolivina inopinata*, *Siphogenerina transversa*, *Uvigerina gracilis*, siano più tipiche di sedimenti oligocenici o tardoeocenico-oligocenici (Cushman & Edwards, 1938; Beckmann, 1953; Berggren, 1969c, 1972; Berggren & Aubert, 1976; Agip Mineraria, 1982; Poignant, 1983). *U. mantaensis* è segnalata generalmente in associazioni oligo-mioceniche (Cushman & Edwards, 1938; Galloway & Heminway, 1941; Rögl et al., 1975; Poignant & Biolzi, 1981; Poignant, 1983), però forme attribuibili a *U. cf. mantaensis* sono state recentemente rinvenute in depositi dell'Eocene superiore (Saunders et al., 1984).

Altre specie, come *Alabamina dissonata* e *Nuttallides truempyi*, sono considerate tipicamente eoceniche e la loro scomparsa è ritenuta un valido criterio per individuare il limite Eocene/Oligocene (Douglas, 1973; Proto Decima & Bolli, 1978). *Alabamina dissonata* compare, con numerosi individui in ottimo stato di conservazione, in un solo campione (n. 2682) verso la base della successione, mentre *Nuttallides truempyi* è presente in modo discontinuo fino alla sommità della successione, con esemplari mostranti diversi stati di conservazione nello stesso campione.

L'associazione bentonica, come quella planctonica, pur non permettendo una attribuzione biostratigrafica precisa, consente di escludere un'età più antica della sommità dell'Eocene superiore.

La composizione delle faune bentoniche può fornire indicazioni sulla paleobatimetria dell'ambiente di sedimentazione, sia se si prendono in considerazione quelle in buono stato di conservazione, sia quelle mal conservate. Entrambe indicano un ambiente da batiale inferiore ad abissale con profondità superiori a 2000–2800 metri (Douglas, 1973; Berggren & Aubert, 1976; Douglas & Woodruff, 1981; Saunders et al., 1984); non sono presenti specie di minore profondità.

La scarsità di plancton nei campioni meno inquinati potrebbe essere imputata a dissoluzione e quindi indicare un ambiente prossimo al lisocline, anche se i Foraminiferi bentonici della successione esaminata presentano generalmente gusci lisci, ben conservati, senza tracce di danni da dissoluzione, contrariamente a quanto rilevato da Schnitker (1979) in associazioni bentoniche di profondità prossime al CCD. Non si può perciò escludere che altri fattori ambientali possano avere influenzato il basso rapporto plancton/benthos.

Le Marne di Monte Piano nell'ala meridionale della sinclinale.

Il rinvenimento di associazioni a Foraminiferi abbastanza ricche nell'ala settentrionale della sinclinale di Viano, ha reso opportuno eseguire campiona-

ture di confronto nella parte superiore delle Marne di Monte Piano nell'ala meridionale della medesima struttura.

Un primo affioramento è stato campionato in sinistra del T. Tresinaro, lungo la strada per S. Pietro di Querciola, ed è costituito da circa 6–7 metri di peliti grigio-verdognole sottostanti alle Arenarie di Ranzano, con fenomeni di slumping, per uno spessore di circa 1 metro, al passaggio tra le due formazioni. Cinque dei sei campioni esaminati, tutti raccolti sotto lo slumping, contengono numerosi Foraminiferi planctonici e bentonici; solo nel campione sommitale la microfauna è abbastanza povera e prevalentemente bentonica.

Il plancton è generalmente subordinato al benthos, rappresentando circa il 40% dell'intera tanatocenosi; in due soli campioni (nn. 2709, 2710) il plancton tende a prevalere con percentuali di frequenza attorno al 60%. Le associazioni bentoniche sono abbastanza simili a quelle descritte per la successione affiorante nell'ala settentrionale: solo i Foraminiferi arenacei di tipo primitivo sono più frequenti. Anche in questi campioni si notano diversi stati di conservazione e deformazioni dei gusci che sembrano interessare maggiormente le forme planctoniche rispetto alle bentoniche.

Le faune planctoniche riscontrate nei diversi campioni, dal basso verso l'alto, sono le seguenti:

Camp. n. 2708 — *Catapsydrax* cf. *dissimilis*, *Catapsydrax* gr. *unicavus*, rarissima *Chiloguembelina* sp., *Globigerina angiporoides*, rarissima *G. gr. ciperensis* con forme molto piccole, *G. linaperta*, *G. officinalis*, *G. praebulloides*, rare *G. tripartita* e *G. venezuelana*, *Globigerina* spp., *Globigerinatheka semiinvoluta* con rari esemplari ben conservati ed altrettanto rari esemplari in cattivo stato di conservazione e deformati, un unico individuo attribuibile a *G. tropicalis*, *Globigerinatheka* spp. con guscio spesso spatizzato, un esemplare di *Globorotalia* gr. *cerroazulensis* in cattivo stato di conservazione e deformato.

Camp. n. 2709 — *Catapsydrax dissimilis*, *C. gr. unicavus*, rarissime *Chiloguembelina* sp., rarissimi e piccolissimi esemplari attribuibili a *Globigerina* cf. *angustumbrilicata*, *G. angiporoides*, *G. cf. ampliapertura*, *G. gortanii*, *G. linaperta*, *G. officinalis*, *G. ouachitensis*, *G. rohri*, *G. tapuriensis*, *G. tripartita*, esemplari intermedi tra *G. tripartita* e *G. tapuriensis*, *G. venezuelana*, rare e piccole *Globorotalia opima nana* e *G. permicra*, *Globorotaloides suteri*. Sono inoltre presenti alcuni esemplari di *Globorotalia* spinose dell'Eocene medio in buono stato di conservazione (*G. bullbrookii* s.l., *G. spinulosa*, *Truncorotaloides* sp.).

Camp. n. 2710 — *Catapsydrax dissimilis*, *C. gr. martini*, *C. gr. unicavus*, rarissima *Chiloguembelina* sp., *Globigerina* cf. *ampliapertura*, *G. linaperta*, *G. officinalis*, *G. cf. tapuriensis*, *G. tripartita*, *G. venezuelana*, *Globigerina* spp., *Globigerinatheka index* di cui alcuni individui hanno il guscio ricristallizzato, annerito e deformato, un piccolo esemplare attribuibile a *G. semiinvoluta*, *Globigerinatheka* spp. spesso con guscio fortemente ricristallizzato e/o deformato, *Globorotalia opima nana*, *G. permicra*, un individuo di *G. cerroazulensis cocoaensis*, alcuni esemplari di *G. cerroazulensis pomeroli* in cattivo stato di conservazione, *Globorotaloides suteri*, rarissima *Pseudohastigerina* sp.

Camp. n. 2711 — *Catapsydrax* gr. *martini*, *C. gr. unicavus*, *Globigerina* cf. *ampliapertura*, *G. angiporoides*, *G. eocaena*, rarissima *G. cf. gortanii*, *G. linaperta*, *G. officinalis*, *G. yeguaensis*, *Globigerina* spp., due piccoli esemplari di *Globigerinatheka semiinvoluta*, uno di *G. tropicalis*, *Globorotalia opima nana*, rarissima *Pseudohastigerina* sp.

Camp. n. 2712 – *Catapsydrax* gr. *martini*, *C. gr. unicavus*, *Catapsydrax* sp., *Globigerina angiporoides*, rarissima *G. gortanii*, *G. linaperta*, *G. officinalis*, *G. ouachitensis*, *G. prae-bulloides*, *Globigerina* spp., due esemplari di *Globigerinatheka tropicalis*, uno di *Globorotalia intermedia* tra *G. cerroazulensis pomeroli* e *G. cerroazulensis cerroazulensis*, rara *Globorotalia opima nana*.

Camp. n. 2713 – Il plancton, estremamente scarso, è costituito da *Catapsydrax* gr. *unicavus* e *Globigerina* spp.

Esaminando le diverse associazioni si nota che quelle presenti nel camp. n. 2709 si discostano notevolmente da quelle dei campioni sotto e sovrastanti. Infatti, mentre nei campioni nn. 2708, 2710, 2711, 2712 domina una microfauna planctonica a *Catapsydrax* spp. a cui si associano *Globigerina* spp. e specie come *Globigerinatheka semiinvoluta*, *G. tropicalis*, *Globorotalia cerroazulensis* s.l., sia in buono, sia in cattivo stato di conservazione, che potrebbero coesistere nell'intervallo di distribuzione di *G. semiinvoluta* (Toumarkine & Luterbacher, 1985), nel campione n. 2709 queste forme sono assenti e l'associazione mostra caratteristiche molto diverse. In questo campione dominano le grosse *Globigerine*, come *Globigerina rohri*, *G. tapuriensis*, *G. tripartita* e *G. venezuelana*, pur non mancando forme rimaneggiate dell'Eocene medio. Per la presenza dell'indicatore zonale questa associazione è da attribuire alla Zona a *G. tapuriensis* (Zona P18) dell'Oligocene inferiore e pertanto le faune eoceniche sono da considerare rimaneggiate.

La situazione sopra descritta è analoga a quella riscontrata nell'ala settentrionale della sinclinale di Viano e conferma il rimaneggiamento di faune della Zona P15 e/o della base della P16 in sedimenti più recenti.

Per cercare di chiarire il quadro prospettato, sono state campionate ed esaminate, per ora solo in via preliminare, altre due successioni (1), interessanti entrambe il tetto delle Marne di Monte Piano ed affioranti anch'esse nell'ala meridionale della sinclinale di Viano, nel versante sud di M. Bergola (successioni A e B).

La successione A, campionata per circa 42 metri, è attribuibile nei primi 10 metri all'Eocene medio per la presenza e frequenza di *Globorotalie* spinose (*G. bullbrooki* s.l., *G. spinulosa*, *Truncorotaloides* sp.). Nei successivi 29 metri (da m 10 a m 39 circa), non campionati fittamente a causa della copertura, le *Globorotalie* spinose sono assenti e si assiste ad un graduale impoverimento delle associazioni. Gli individui, soprattutto i planctonici, si presentano in cattivo stato di conservazione, spatizzati, deformati, spesso rotti, tanto che in taluni campioni un tritume di gusci di Foraminiferi fa da sottofondo all'associazione. In un unico campione, a m 29 dalla base campionata, sono stati riconosciuti

(1) Si ringrazia il Prof. G. Bettelli per avere gentilmente messo a disposizione i campioni di queste due successioni.

alcuni esemplari di *Globigerinatheka semiinvoluta*, *G. tropicalis* e *Globorotalia* gr. *cerroazulensis*, spatizzati, riempiti e talora deformati: queste caratteristiche rendono dubbia la loro autoctonia, pur permettendo di escludere con certezza, a partire da questo livello, un'attribuzione all'Eocene medio. Negli ultimi tre metri della formazione (da m 39 a m 42 circa), i Foraminiferi sia planctonici sia bentonici sono scarsissimi: solo nel campione più alto essi aumentano di frequenza, ma hanno dimensioni ridottissime e sono selezionati granulometricamente.

Da questa prima analisi non risulta perciò possibile un'attribuzione biostratigrafica per i sedimenti sovrastanti quelli dell'Eocene medio.

La successione B, affiorante poco a ovest della precedente, interessa uno spessore di circa 51 metri ed è caratterizzata, nel suo tratto inferiore (16 metri), da Foraminiferi bentonici prevalentemente arenacei, dapprima rari ma via via più frequenti verso l'alto. I successivi 24 metri (da m 16 a m 40) contengono una microfauna prevalentemente planctonica, con frequenti *Globorotalie* spinose dell'Eocene medio. A 46 metri dalla base campionata è presente un'associazione prevalentemente planctonica, con esemplari in buono stato di conservazione, della quale fanno parte *Globigerinatheka semiinvoluta* e *Globorotalia cerroazulensis pomeroli* che permettono di attribuire questo livello alla Zona P15 e/o alla base della P16 dell'Eocene superiore. I successivi 5 metri, interessanti la sommità delle Marne di Monte Piano, contengono tanatocenosi in cui prevalgono i Foraminiferi bentonici, sia con esemplari integri, sia con esemplari in cattivo stato di conservazione, mentre i Foraminiferi planctonici sono generalmente tanto deformati e malconservati, che non è possibile il loro riconoscimento.

Anche questa successione, come la precedente, non consente di determinare l'età del tetto della formazione.

Conclusioni.

I dati esposti nei paragrafi precedenti, pur non fornendo un quadro biostratigrafico e sedimentologico dettagliato, permettono di fare alcune considerazioni e di avanzare alcune ipotesi.

— Nella parte superiore delle Marne di Monte Piano (spessore max. campionato 51 metri) è stato riconosciuto l'Eocene medio (successioni A e B) e l'Oligocene inferiore (successione Tresinaro).

— Lo spessore dei sedimenti post Eocene medio, non definibile nella successione A, è di circa 6 metri nella successione B, la più occidentale campionata, e quindi abbastanza ridotto se confrontato coi 35 metri affioranti della successione di M. Bragolone.

— L'Eocene superiore non è rappresentato, almeno da faune autoctone, se

non nella successione più occidentale in cui è presente un'associazione attribuibile alla Zona P15 o alla base della P16.

In generale le specie della Zona P15 e/o della parte basale della P16, si trovano rimaneggiate in sedimenti riferibili almeno alla Zona P17 (Succ. M. Bragolone), se non già alla P18 (Succ. Tresinaro). Questo rimaneggiamento può essere attribuito a fenomeni di risedimentazione che, almeno localmente, sono individuabili anche dalle caratteristiche sedimentologiche. La possibilità che alcune porzioni delle Marne di Monte Piano rappresentino livelli risedimentati ad opera di correnti di torbida molto diluite di origine intrabacinale sembra confermata, oltre che dalle osservazioni di campagna relative a queste successioni, anche dall'esame di altri affioramenti dell'Appennino modenese e reggiano; laddove esistono buone esposizioni, infatti, è quasi sempre possibile osservare la presenza di sottili strati gradati di pelite siltosa con base netta costituita da un livello sabbioso in genere sottilissimo, da qualche millimetro ad un centimetro (Bettelli, comunicazione personale).

Poichè le faune bentoniche indicano un ambiente da batiale ad abissale e non mostrano inquinamenti da ambienti meno profondi, si può supporre che tra la fine dell'Eocene e l'inizio dell'Oligocene una parte del bacino di sedimentazione delle Marne di Monte Piano fosse interessata da sollevamenti differenziali che avrebbero portato alla formazione di alti strutturali, soggetti a successiva erosione. Quanto ampio sia stato l'«intervallo tempo» eroso è difficile da valutare, ma interessa almeno sedimenti della Zona P15 e/o della base della Zona P16. In quest'ottica la successione di M. Bragolone potrebbe rappresentare una zona di maggiore accumulo, senza dimenticare che variazioni di spessore possono essere state provocate anche da fenomeni erosivi legati alla sedimentazione clastica grossolana delle sovrastanti Arenarie di Ranzano.

Ringraziamenti.

Si ringraziano il Prof. R. Gelmini e la Prof. M.B. Cita per la revisione critica del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

- Agip Mineraria (1982) - Foraminiferi padani. 52 tav., Milano.
- Baumann P. (1970) - Micropaläontologische und stratigraphische Untersuchungen der ober-eozänen—oligozänen Scaglia im zentralen Apennin (Italien). *Ecl. Geol. Helv.*, v. 63, n. 3, pp. 1133—1211, 7 tav., 27 fig., Basel.
- Beckmann J.P. (1953) - Die Foraminiferen der Oceanic Formation (Eocaen—Oligocaen) von Barbados, Kl. Antillen. *Ecl. Geol. Helv.*, v. 46, n. 2, pp. 301—412, 15 tav., 29 fig., 1 tab., Basel.
- Beckmann J.P., Bolli H.M., Perch—Nielsen K., Proto Decima F., Saunders J.B. & Toumarkine

- M. (1981) - Major calcareous nannofossil and foraminiferal events between the Middle Eocene and Early Miocene. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, v. 36, pp. 155–190, 8 fig., Amsterdam.
- Berggren W.A. (1969a) - Rates of evolution in some Cenozoic planktonic foraminifera. *Micropaleont.*, v. 15, n. 3, pp. 351–365, 7 tav., 13 fig., New York.
- Berggren W.A. (1969b) - Paleogene biostratigraphy and planktonic foraminifera of northern Europe. *Proc. First Intern. Conf. Plankt. Microfossils, Geneva 1967*, v. 1, pp. 121–160, 8 tav., 7 fig., 3 tab., Leiden.
- Berggren W.A. (1969c) - Biostratigraphy and planktonic foraminiferal zonation of the Tertiary System of the Site Basin of Libya, North Africa. *Proc. First Intern. Conf. Plankt. Microfossils, Geneva 1967*, v. 1, pp. 104–120, 4 fig., Leiden.
- Berggren W.A. (1971) - Multiple phylogenetic zonations of the Cenozoic based on planktonic Foraminifera. *Proc. II Plankt. Conf., Roma 1970*, v. 1, pp. 41–56, 21 fig., Roma.
- Berggren W.A. (1972) - Cenozoic biostratigraphy and paleobiogeography of the North Atlantic. In Laughton A.S., Berggren W.A. et al. — *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, v. 12, pp. 965–1001, 13 tav., 6 fig., Washington.
- Berggren W.A. & Aubert J. (1976) - Late Paleogene (Late Eocene and Oligocene) benthonic foraminiferal biostratigraphy and paleobathymetry of Rockall Bank and Hatton–Rockall Basin. *Micropaleont.*, v. 22, n. 3, pp. 307–326, 4 tav., 4 fig., New York.
- Bizon G. & Bizon J.J. (1972) - Atlas des principaux Foraminifères planctoniques du bassin méditerranéen — Oligocène à Quaternaire. V. di 316 pp., Ed. Technip, Paris.
- Blow W.H. (1969) - Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proc. First Intern. Conf. Plankt. Microfossils, Geneva 1967*, v. 1, pp. 199–422, 54 tav., 43 fig., Leiden.
- Blow W.H. (1979) - The Cenozoic Globigerinida. V. di 1413 pp., E.J. Brill, Leiden.
- Bolli H.M. (1966) - Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic Foraminifera. *Assoc. Ven. Geol. Min. Petr. Bol. Inf.*, v. 9, n. 1, pp. 3–32, 4 tab., Caracas.
- Bolli H.M. & Saunders J.B. (1985) - Oligocene to Holocene low latitude planktic foraminifera. In Bolli H.M., Saunders J.B. & Perch–Nielsen K. (Eds.) - *Plankton stratigraphy*. Pp. 155–262, 46 fig., Cambridge University Press, Cambridge.
- Castellarin A. & Cita M.B. (1969) - La coupe priabonienne de Nago (Prov. Trento) et la limite Éocène — Oligocène. *Mem. B.R.G.M.*, v. 69, pp. 93–117, 3 tav., 3 fig., 1 tab., Paris.
- Cushman J.A. & Edwards P.G. (1938) - Notes on the Oligocene species of *Uvigerina* and *Angulogerina*. *Contr. Cush. Lab. Foram. Res.*, v. 14, n. 4, pp. 74–89, 3 tav., Sharon.
- Douglas R.G. (1973) - Benthonic foraminiferal biostratigraphy in the central North Pacific. In Winterer E.L., Ewing J.I. et al. - *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, v. 17, pp. 607–671, 25 tav., Washington.
- Douglas R.G. & Woodruff F. (1981) - Deep–sea benthic foraminifera. In Emiliani C. (Ed.) - *The Oceanic lithosphere, the sea*. V. 7, pp. 1233–1328, New York.
- Galloway J.J. & Heminway C.E. (1941) - The Tertiary foraminifera of Porto Rico. *Sci. Surv. Porto Rico Virgin Islands*, v. 3, n. 4, pp. 275–491, 36 tav., 1 fig., 4 tab., New York.
- Gelati R. (1974) - Il limite Eocene–Oligocene nella successione stratigrafica di Costa Merlasino (Alessandria). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 80, n. 1, pp. 49–84, 4 tav., 7 fig., Milano.
- Hardenbol J. & Berggren W.A. (1978) - A new Paleogene numerical time scale. In Cohen G.V., Glaessner M.F. & Hedberg (Eds.) - *Contribution to the geologic time scale. Amer. Ass. Petr. Geol., Studies in Geology* n. 6, pp. 213–234, Tulsa.
- Iaccarino S. & Rio D. (1972) - Nannoplankton calcareo e Foraminiferi della serie di Viano (Val Tresinaro–Appennino settentrionale). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 78, n. 4, pp. 641–680, 4 tav., 3 fig., Milano.

- Keller G. (1985) - Eocene and Oligocene stratigraphy and erosional unconformities in the Gulf of Mexico and Gulf Coast. *Journ. Paleont.*, v. 59, n. 4, pp. 882–903, 15 fig., Lawrence.
- Labesse B., Bizon G. & Müller C. (1982) - A proposito dell'età delle Marne di Monte Piano nell'Appennino settentrionale. *Ateneo Parmense—Acta Natur.*, v. 18, n. 4, pp. 129–140, 4 fig., Parma.
- Losacco U. (1967) - Note illustrative alla carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, F° 86 Modena, pp. 1–80, *Serv. Geol. It.*, Roma.
- Papani G. (1971) - Geologia della struttura di Viano (Reggio Emilia). *Mem. Soc. Geol. Ital.*, v. 10, n. 2, pp. 121–165, 36 fig., Pisa.
- Poignant A. (1983) - Benthonic Foraminifera. In Search of the Palaeogene–Neogene Boundary Stratotype, Part 2. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 89, n. 4, pp. 465, 472–473, 492–494, Milano.
- Poignant A. & Biolzi M. (1981) - Benthonic Foraminifera. In Search of the Palaeogene–Neogene Boundary Stratotype. Part 1. *Giorn. Geol.*, v. 44, n. 1–2, pp. 104–105, 126–128, 132–138, 146, Bologna.
- Proto Decima F. & Bolli H.M. (1978) - Southeast Atlantic DSDP leg 40 Paleogene benthic foraminifers. In Bolli H.M., Ryan W.B.F. et al. — *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, v. 40, pp. 703–809, 6 tav., 1 fig., 12 tab., Washington.
- Rögl F., Cita M.B., Müller C. & Hochuli P. (1975) - Biochronology of conglomerate bearing Molasse sediments near Como (Italy). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 81, n. 1, pp. 57–88, 4 tav., 4 fig., Milano.
- Schnitker D. (1979) - Cenozoic deep water benthic foraminifers, Bay of Biscay. In Montadert L., Roberts D.G. et al. — *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, v. 48, pp. 377–414, 12 tav., 8 fig., 4 tab., Washington.
- Saunders J.B., Bernoulli D., Müller–Merz E., Oberhänsli H., Perch–Nielsen K., Riedel W.R., Sanfilippo A. & Torrini R.J. (1984) - Stratigraphy of the late Middle Eocene to Early Oligocene in the Bath Cliff section, Barbados, West Indies. *Micropaleont.*, v. 30, n. 4, pp. 390–425, 5 tav., 9 fig., 3 tab., New York.
- Stainforth R.M., Lamb J.L., Luterbacher H., Beard J.H. & Jeffords R.M. (1975) - Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and characteristics of index forms. *Univ. Kansas Paleont. Inst.*, Art. 62, 425 pp., 213 fig., Lawrence (Kansas).
- Toumarkine M. & Bolli H.M. (1970) - Evolution de *Globorotalia cerroazulensis* (Cole) dans l'Eocène moyen et supérieur de Possagno (Italie). *Rev. Micropaléont.*, v. 13, n. 3, pp. 131–145, 2 tav., 7 fig., Paris.
- Toumarkine M. & Luterbacher H. (1985) - Paleocene and Eocene planktic foraminifera. In Bolli H.M., Saunders J.B. & Perch–Nielsen K. (Eds.) - *Plankton Stratigraphy*. Pp. 87–154, 40 fig., Cambridge University Press, Cambridge.

TAVOLA 26

- Fig. 1 b, c — *Globigerina tapuriensis* Blow & Banner. Succ. Torrente Tresinaro, camp. n. 2689; x 75.
- Fig. 2 — *Globigerina gortanii gortanii* (Borsetti). Succ. M. Bragolone, camp. n. 2695; x 95.
- Fig. 3 a, c — *Globorotalia cerroazulensis pomeroli* Toumarkine & Bolli. Succ. M. Bragolone, camp. n. 2699; x 72.
- Fig. 4 — *Chiloguembelina* sp. Succ. Torrente Tresinaro, camp. n. 2708; x 86.
- Fig. 5 a, c — *Globorotalia cerroazulensis cerroazulensis* (Cole). Succ. M. Bragolone, camp. n. 2689; x 78.
- Fig. 6 — *Globigerina gortanii gortanii* (Borsetti). Succ. Torrente Tresinaro, camp. n. 2709; x 80.

a = veduta spirale; b = veduta laterale; c = veduta ombelicale.

