

Bollettino della Società Paleontologica Italiana	23 (3)	1984	451-471	6 tavv.	Modena, Gennaio 1986
--	--------	------	---------	---------	----------------------

Studio micropaleontologico della sezione del Cretaceo inferiore di Licodia Eubea (Catania)

Loris MONTANARI
Istituto di Geologia
Università di Catania

Domenico RIO
Istituto di Geologia
Università di Parma

Rodolfo SPROVIERI
Istituto di Geologia
Università di Palermo

KEY WORDS — *Benthic foraminifera, Calcareous nannoplankton, Sedimentology, Biostratigraphy, Lower Cretaceous, Sicily.*

RIASSUNTO — Viene studiata una breve successione di sedimenti affioranti in località Boschitello, presso Licodia Eubea (Catania, Sicilia). Le associazioni a foraminiferi bentonici e a nannoplankton calcareo hanno permesso di datare indipendentemente tali depositi come Hauteriviano superiore. La conferma da parte degli organismi planctonici dei risultati stratigrafici riconosciuti per mezzo dei foraminiferi bentonici permette di attribuire a questi ultimi un valore stratigrafico che per altri intervalli (ad esempio nel Neogene) non viene generalmente riconosciuto.

ABSTRACT — [Micropaleontologic study of the Licodia Eubea (Catania, Sicily) Lower Cretaceous section] — *A short section outcropping near Licodia Eubea (Catania, Sicily) was studied. 82 benthic foraminifera species and 13 calcareous nannoplankton species have been classified and their range in the section is reported. Both benthic foraminifera and calcareous nannoplankton made it possible to independently recognize the uppermost Hauterivian. Also in Sicily, therefore, the studied benthic species display the same distribution recognized in the extramediterranean regions.*

PREMESSA

In questi ultimi anni numerosi lavori di vari Autori (Aubert e Bartenstein, 1976; Bartenstein, 1974, 1976a, 1976b, 1977, 1978a, 1978b, 1979; Bartenstein e Bettenstaedt 1962; Bartenstein, Bettenstaedt e Bolli, 1957, 1966; Bartenstein, Bettenstaedt e Kovatcheva, 1971; Bartenstein e Bolli, 1973, 1977; Bartenstein e Kaever, 1973; Bartenstein e Kovatcheva, 1970, 1982; Dieni e Massari, 1966; Gradstein, 1978; Kovatcheva, 1968, 1969, 1970, 1975, 1976a, 1976b, 1977; Flandrin *et al.*, 1962; Fuchs, 1971; Maync, 1973; Michael, 1967; Moullade, 1966; Neagu, 1972, 1975; Risch, 1971; Sliter, 1980; *inter alios*) hanno dimostrato l'ampia diffusione geografica e il notevole valore biostratigrafico dei microforaminiferi bentonici presenti in depositi attribuibili alla parte bassa del Cretaceo e sono state proposte alcune distribuzioni considerate di valore globale nella Tetide e nelle aree temperate dell'emisfero settentrionale. Limitati sono tuttavia i dati provenienti da coevi sedimenti italiani. A parte il lavoro di Dieni e Massari (1966), solo recentemente Sprovieri (1979) in una breve nota ha

elencato e figurato un certo numero di specie provenienti da due affioramenti di età aptiana e barremiana, dimostrando che anche nel bacino mediterraneo meridionale, o almeno in Sicilia, tali specie sono ben rappresentate e presumibilmente indicative degli stessi intervalli stratigrafici. Con questo lavoro si intende iniziare una più sistematica ricerca per individuare, in più o meno estese sezioni, la distribuzione dei singoli taxa. La possibilità di estendere anche in Sicilia i dati biostratigrafici per ora riferiti essenzialmente a successioni extramediterranee è tanto più importante in quanto nel Cretaceo inferiore (grosso modo fino al Barremiano superiore) la associazione a foraminiferi planctonici è sempre generalmente rara e di limitata utilità in considerazioni biostratigrafiche. Tale studio verrà costantemente eseguito in parallelo con lo studio della associazione a nannoplankton calcareo, sempre particolarmente abbondante e ben conservato in questi livelli, al fine di inquadrare la distribuzione delle forme bentoniche in una biostratigrafia ad organismi planctonici.

Vengono qui di seguito riportati i risultati provenienti dallo studio della sezione di Licodia Eubea. Benché di limitato spessore, essa è nota da tempo e vari Autori hanno già fornito elenchi più o meno completi di macrofossili presenti in quella successione.



Fig. 1 - Carta indice della sezione studiata.

LA SEZIONE DI LICODIA EUBEA
LITOLOGIA

(L. MONTANARI)

Descrizione della sezione — La sezione di Contrada Boschitello presso Licodia Eubea rappresenta il più antico terreno affiorante nel settore ibleo dell'avanza-paese siculo. Le prime citazioni, risalenti a Cafici

(1880) e Travaglia (1880), riguardano i fossili e rocce sedimentarie datate al Cretaceo inferiore (« Neocomiano »). Dopo una seconda citazione da parte di Baldacci (1886), cui risalgono anche presunte correlazioni con terreni affioranti a Sciacca su indicazioni di G.G. Gemmellaro, Stramondo (1953) riassume in elenco fossili di collezioni varie (Cefalopodi, Pelecipodi, Brachiopodi, Echinodermi) e li data al passaggio Hauteriviano-Barremiano. Pieri (1967) in una carta geologica molto schematica raggruppa le rocce neocomiane insieme a quelle del Cretaceo superiore, pur tenendole distinte nella descrizione litologica.

La successione di Casa Boschitello, attraversata dal sondaggio Licodia Eubea 1, è totalmente libera da coperture detritiche per soli 12 m; però il suo spessore, valutabile fra quanto viene delimitato da dislocazioni tettoniche, può essere almeno raddoppiato. Stramondo indica in circa 50 m quanto affiora e suddivide la successione in quattro intervalli, di cui quello da noi studiato pare corrispondere al secondo.

Macroscopicamente si tratta di una alternanza monotona fra calcari marnosi potenti una ventina di centimetri in media e marne di potenza tendenzialmente doppia, con una dominanza di stratofase (Fischer, 1980) marnosa.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 1

- Fig. 1 - *Ammodiscus siliceus* (Terquem). x 40. C. 8.
 Fig. 2 - *Spirillina neocomiana* Moullade. x 40. C. 8.
 Figg. 3, 9 - *Ammodiscus tenuissimus* (Guembel). Fig. 3 x 80; Fig. 9 x 40. C. 8.
 Figg. 4, 10, 11 - *Lituotuba incerta* Franke. x 80. C. 8.
 Figg. 5, 12 - *Turrispirillina conoidea* Paalzow. x 80. C. 8.
 Figg. 6, 13 - *Dorothia hauteriviana* Moullade. x 40. C. 8.
 Figg. 7, 8 - *Dorothia kummi* (Zedler). x 40. C. 8.
 Fig. 14 - *Gavelinella sigmoicosta* (Dam). x 30. C. 3.
 Figg. 15, 19 - *Dorothia hechti* Dieni e Massari. x 80. C. 8.
 Figg. 16, 17 - *Dorothia zedlerae* Moullade. x 80. C. 7.
 Fig. 18 - *Miliospirella sardoa* Dieni e Massari. x 40. C. 4.
 Fig. 20 - *Ophthalmidium gaultinum* Dam. x 40. C. 10.
 Fig. 21 - *Glomospira gordialis* (Jones e Parker). x 40. C. 8.
 Fig. 22 - *Haplophragmoides concavus* (Chapman). x 40. C. 7.
 Fig. 23 - *Epistomina ornata* (Roemer). x 80. C. 10.
 Fig. 24 - *Tristix articulatum* Reuss. x 80. C. 11.
 Fig. 25 - *Dentalina cylindroides* Reuss. x 80. C. 7.
 Fig. 26 - *Tristix acutangulum* Reuss. x 80. C. 8.
 Fig. 27 - *Dentalina soluta* Reuss. x 160. C. 8.
 Fig. 28 - *Lingulina loryi* (Berthelin). x 160. C. 3.
 Fig. 29 - *Pseudonodosaria humilis* (Roemer). x 80. C. 8.
 Fig. 30 - *Dentalina oligostegia* Reuss. x 80. C. 8.
 Fig. 31 - *Dentalina linearis* (Roemer). x 40. C. 7.
 Fig. 32 - *Marginulina linearis* Reuss. x 50. C. 8.
 Fig. 33 - *Dentalina gracilis* d'Orb. x 80. C. 8.
 Fig. 34 - *Dentalina communis* d'Orb. x 80. C. 8.
 Fig. 35 - *Dentalina nana* Reuss. x 80. C. 6.
 Fig. 36 - *Dentalina* cf. *deflexa* Reuss. x 80. C. 8.
 Fig. 37 - *Astacolus incurvata* (Reuss). x 80. C. 8.



A livello mesoscopico i calcari presentano separazione dalle marne abbastanza netta sulla faccia inferiore (soprattutto connesso a strutture di carico), un po' più sfumata in quella superiore, e talora una tendenza alla laminazione parallela.

Le marne si presentano per lo più senza strutture primarie, pertanto massive, però in qualche specifico intervallo assumono alla sommità una fine laminazione che le riconduce ad argilliti; quando esiste questa differenziazione, l'argillite è interposta fra l'elemento marnoso massivo in basso e un elemento calcareo in alto; ne consegue che l'unità di sedimentazione completa è data dal basso verso l'alto dalla sequenza calcare-marna argillite.

L'analisi microscopica dei calcari indica che si tratta di un sedimento fango-sostenuto di tipo wackestone, con dispersi clasti biogeni costituiti da microforaminiferi, pelecipodi pelagici, ostracodi, frammenti di echinodermi e cefalopodi. Questi frammenti sono a tratti un poco allineati (verosimilmente per effetto trattivo delle correnti) e a tratti invece in giacitura casuale e diversificata (verosimilmente allora per bioturbazione).

Caratteri geometrici della sequenza — Adottando come parametro la progressione degli spessori dei livelli calcarei, nei 12 m di successione ben esposta si riscontra una divisione in cicli; questi sono ulteriormente suddivisi in emicicli inferiori con ognuno un quartetto di livelli calcarei ravvicinati e di spessore crescente e in emicicli superiori con invece un trio di calcari più distanziati e di spessore crescente.

Il primo ciclo esposto va da 0 a 3,95 m. È composto di un emiciclo inferiore (0-1,55 m) con un intervallo marnoso di chiusura di 0,40 m, con spessori dei

4 livelli calcarei progressivamente di centimetri 10, 10, 20, 40 e da un emiciclo superiore (1,60-3,95 m) con un trio di calcari di spessori 60-40-25 cm.

Il secondo ciclo va da 3,95 a 9,10 m. L'emiciclo inferiore (3,95-7,30 m) presenta un quartetto di calcari di spessori rispettivamente 10-20-30-40 cm; segue un intervallo di chiusura composito (calcare e marna) di 1,8 m, poi un emiciclo superiore (7,30-9,10), con un trio di calcari di spessori 35-15-10 cm.

Il terzo ciclo va da 9,10 a 12 m. L'emiciclo inferiore (9,10-10,90 m) è composto da un quartetto di calcari di spessori rispettivamente 15-15-15-25 cm e chiude con 60 cm di marna; l'emiciclo superiore (11-12 m) ha il trio di calcari con spessori 15-5-5 cm.

Il ciclo centrale, come si vede, ha una anomalia rispetto ai contigui, perché la zona di chiusura del suo emiciclo inferiore è costituita da una associazione marna-calcare-marna che è diversificata e oltretutto più potente delle altre.

Il ciclo mediano e quello superiore differiscono da quello più basso per la presenza di tre livelli di marna argillosa laminata (argilliti) che possono o svilupparsi da sopra il primo livello calcareo, come succede nel secondo ciclo, oppure sottostare già al primo livello calcareo, come succede nel terzo ciclo. La esiguità dell'intervallo esposto non permette di valutare se il fenomeno abbia prosieguo delle ripetizioni cicliche in alto o in basso (come però prevedibile, data la sostanziale regolarità dello sviluppo nei 12 m esposti e che fa presumere una probabile « inerzia ritmica »).

Collocazione litostratigrafica — La litostratigrafia dell'avampaese ibleo è stata fondata soprattutto sulla base dei reperti dei sondaggi per ricerche di idrocar-

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 2

- Figg. 1, 2 - *Nodosaria prismatica* Reuss. x 80. C. 7.
 Figg. 3, 4, 5 - *Astacolus incurvata* (Reuss). x 80. C. 8.
 Figg. 6, 15 - *Astacolus schloenbachi* (Reuss). x 80. C. 8.
 Figg. 7, 8, 9 - *Dentalina distincta* Reuss. x 80. C. 8.
 Figg. 10, 11 - *Marginulina linearis* Reuss. x 80. C. 8.
 Fig. 12 - *Marginulina gracilissima* (Reuss). x 40. C. 7.
 Figg. 13, 14 - *Astacolus calliopsis* (Reuss). x 40. C. 8.
 Fig. 16 - *Nodosaria* cf. *procera* Franke. x 80. C. 4.
 Figg. 17, 29 - *Vaginulina arguta* Reuss. x 80. C. 7.
 Fig. 18 - *Astacolus schloenbachi mediterranea* Dieni e Massari. x 80. C. 8.
 Fig. 19 - *Nodosaria paupercula* Reuss. x 160. C. 7.
 Fig. 20 - *Marginulina* cf. *parkeri* (Reuss). x 80. C. 8.
 Fig. 21 - *Nodosaria sceptrum* Reuss. x 160. C. 10.
 Fig. 22 - *Nodosaria schoendorfi* Eichenberg. x 160. C. 8.
 Fig. 23 - *Lingulina trilobitomorpha* Pathy. x 160. C. 8.
 Figg. 24, 25 - *Dentalina linearis sardoa* Dieni e Massari. x 160. C. 1.
 Fig. 26 - *Marginulina pseudodebilis* Dieni e Massari. x 80. C. 12.
 Fig. 27 - *Vaginulina kochi* Roemer. x 40. C. 8.
 Fig. 28 - *Citharina* cf. *acuminata* (Reuss). x 160. C. 7.



huri. I terreni precedenti il Cretaceo superiore sono stati catalogati in unità di sottosuolo, di cui la più recente è la formazione Hybla, elevata a tale rango da Patacca *et alii* (1979) rispetto alla posizione di semplice membro datale da Rigo e Barbieri (1959).

La formazione Hybla è definita come composta da argille, argille marnose con intercalazioni di calcari marnosi e marne. Gli aggiornamenti di Patacca *et alii* indicano che gli spessori possono variare da una decina a trecento metri. La segnalazione di ialoclastiti nei logs di alcuni pozzi viene da noi confermata dopo la analisi di carote e cuttings depositati presso l'AGIP Mineraria; in aggiunta, abbiamo potuto verificare la presenza di tufi e di sabbie tufacee verdi.

L'età della formazione completa è assegnata all'intervallo Hauteriviano p.p. - Albiano p.p.. La datazione di Stramondo (1958) dei terreni di Boschitello indica trattarsi di Barremiano basale, che in questo lavoro viene leggermente modificata.

Ne consegue che la successione esposta a Boschitello appartiene alla parte inferiore della formazione Hybla e rappresenta l'unico affioramento di questa unità litostratigrafica iblea. È scontato però che, data la mancanza di un tetto e di un letto stratigrafico, questa sezione non può essere sostitutiva della più completa unità di sottosuolo Hybla e nemmeno rappresentare tutta la sua parte inferiore.

FORAMINIFERI

(R. SPROVIERI)

La associazione a foraminiferi studiata proviene solo da dieci dei quindici campioni raccolti lungo la sezione. Infatti i cinque campioni provenienti dai livelli carbonatici non erano lavabili. I residui di lavaggio da 200 grammi di materiale asciutto sono costituiti da scagliette di calcite e rara pirite. La parte organogenica è costituita essenzialmente da frequenti foraminiferi, da rari ostracodi e frammenti di echinodermi. I foraminiferi planctonici sono del tutto assenti, anche nella frazione più fina. Lo stato di conservazione dei gusci non è ottimale: spesso più o meno incrostatati, essi sono costantemente e fortemente spatizzati. Le forme a guscio agglutinante sono ristrette ad un limitato numero di specie, peraltro presenti con frequenti individui, specialmente di *Ammodiscus* e *Dorothia*. Più abbondante e ben diversificata è la associazione a foraminiferi con guscio calcareo ialino, con una netta predominanza dei *Nodosariidae*. I generi *Astacolus*, *Dentalina*, *Lenticulina*, *Marginulina*, *Nodosaria*, *Saracenaria*, *Vaginulina* e *Vaginulinopsis* sono i più comuni, con un elevato numero di specie e di individui. In totale sono state classificate 82 specie, la cui distribuzione è riportata in fig. 3. L'illustrazione di tutte le forme classificate è data nelle tavv. 1-4.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 3

- Figg. 1, 2, 6 - *Lenticulina eichenbergi* Bartenstein e Brand. x 40. C. 8.
 Fig. 3 - *Lenticulina ouachensis* (Sigal). x 80. C. 7.
 Fig. 4 - *Lenticulina ouachensis bartensteini* Moullade. x 80. C. 8.
 Fig. 5 - *Lenticulina heiermanni* Bettenstaedt. x 40. C. 7.
 Fig. 7 - *Lenticulina nodosa* (Reuss). x 40. C. 7.
 Fig. 8 - *Lenticulina besairici* Espitalié e Sigal. x 100. C. 7.
 Fig. 9 - *Lagena emaciata* Reuss. x 160. C. 10.
 Fig. 10 - *Lenticulina praegaultina* Bart. Bett. e Bolli. x 80. C. 8.
 Fig. 11 - *Saracenaria provaslavlevi* Fursenko-Polenova. x 80. C. 7.
 Fig. 12 - *Astacolus grata* (Reuss). x 80. C. 8.
 Fig. 13 - *Lenticulina hyalina* (Myatliuk). x 80. C. 6.
 Fig. 14 - *Lenticulina guttata* (Dam). x 80. C. 7.
 Fig. 15 - *Lenticulina macrodisca* (Reuss). x 80. C. 8.
 Fig. 16 - *Saracenaria frankei* (Dam). x 80. C. 6.
 Fig. 17 - *Lenticulina turgidula* (Reuss). x 80. C. 8.
 Fig. 18 - *Lenticulina schreiteri* (Eichenberg). x 80. C. 10.
 Figg. 19, 25 - *Vaginulinopsis humilis praecursoria* Bart. e Brand. x 80. C. 6.
 Figg. 20, 22, 32 - *Astacolus crepidularis* (Reuss). x 80. C. 8.
 Fig. 21 - *Astacolus planiuscula* (Reuss). x 80. C. 8.
 Fig. 23 - *Lenticulina sulcifera* (Reuss). x 80. C. 7.
 Fig. 24 - *Lenticulina secans* (Reuss). x 40. C. 7.
 Figg. 26, 31 - *Lenticulina subgaultina* Bartenstein. x 80. C. 8.
 Fig. 27 - *Astacolus tricarinella* (Reuss). x 40. C. 6.
 Fig. 28 - *Nodosaria obscura* Reuss. x 80. C. 8.
 Fig. 29 - *Planularia cf. bradyana* (Chapman). x 160. C. 7.
 Fig. 30 - *Nodosaria bactroides* Reuss. x 80. C. 10.
 Fig. 33 - *Frondicularia* sp. x 160. C. 8.
 Fig. 34 - *Flabelinella hannoverana* Bartenstein. x 80. C. 8.



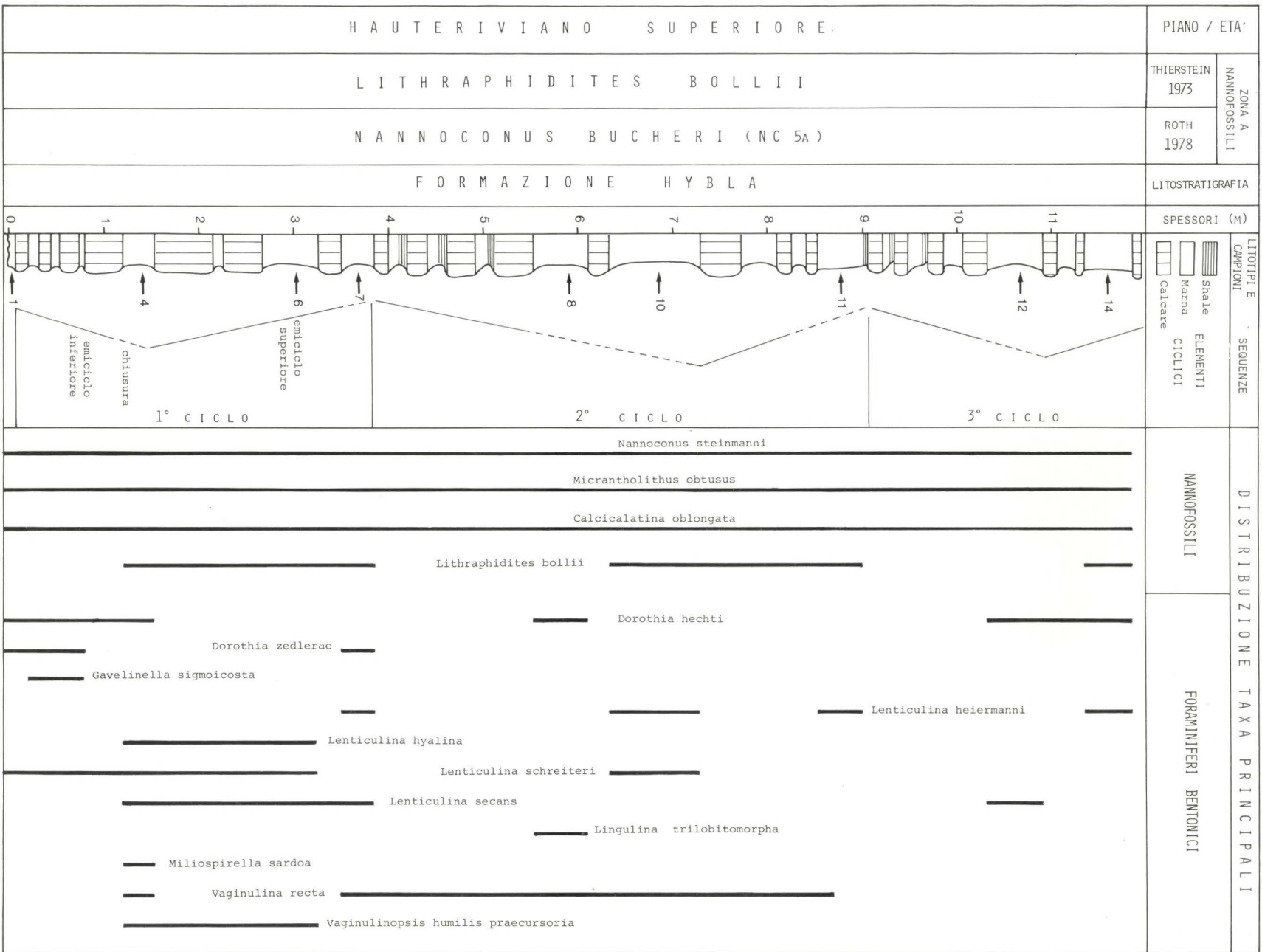


Fig. 2 - Schema riassuntivo della litologia, sedimentologia, ubicazione campioni, distribuzione dei taxa principali, biostratigrafia ed età della sezione di Licodia Eubea.

SEZIONE DI LICODIA EUBEA	DISTRIBUZIONE DELLE SPECIE														DISTRIBUZIONE CRONOSTRATIGRAFICA			
	NEI CAMPIONI ANALIZZATI														VALANGIN.	HAUTERIV.	BARREM.	APTIANO
	1	3	4	6	7	8	10	11	12	14								
<i>Ammodiscus siliceus</i> (Terquem, 1862)																		
<i>Ammodiscus tenuissimus</i> (Guembel, 1862)																		
<i>Astaoculus calliopsis</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Astaoculus crepidularis</i> (Roemer, 1842)																		
<i>Astaoculus grata</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Astaoculus incurvata</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Astaoculus planiuscula</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Astaoculus schloenbachi</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Astaoculus schloenbachi mediterranea</i> (Dieni e Massari, 1966)																		
<i>Astaoculus tricarinella</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Citharina cf. acuminata</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Dentalina communis</i> d'Orb., 1826																		
<i>Dentalina cylindroides</i> Reuss, 1860																		
<i>Dentalina cf. deflexa</i> Reuss, 1863																		
<i>Dentalina distincta</i> Reuss, 1860																		
<i>Dentalina gracilis</i> d'Orb., 1839																		
<i>Dentalina linearis</i> (Roemer, 1841)																		
<i>Dentalina linearis sardoa</i> Dieni e Massari, 1966																		
<i>Dentalina nana</i> Reuss, 1863																		
<i>Dentalina oligostegia</i> (Reuss, 1845)																		
<i>Dentalina soluta</i> Reuss, 1851																		
<i>Dorothia hauteriviana</i> Moullade, 1961																		
<i>Dorothia hechti</i> Dieni e Massari, 1966																		
<i>Dorothia kumi</i> (Zedler, 1961)																		
<i>Dorothia zederae</i> Moullade, 1966																		
<i>Epistominella ornata</i> (Roemer, 1841)																		
<i>Flabellinella hamoverana</i> Bartenstein, 1948																		
<i>Gavelinella sigmoicosta</i> (Dam, 1948)																		
<i>Globulina prisca</i> Reuss, 1863																		
<i>Glomospira gordialis</i> (Jones e Parker, 1860)																		
<i>Haplophragmoides concavus</i> (Chapman, 1892)																		
<i>Lagena emaciata</i> Reuss, 1862																		
<i>Lenticulina besairiei</i> Espitalié e Sigal, 1963																		
<i>Lenticulina eichenbergi</i> Bartenstein e Brand, 1951																		
<i>Lenticulina guttata</i> (Dam, 1946)																		
<i>Lenticulina heiermanni</i> Bettenstaedt, 1952																		
<i>Lenticulina hyalina</i> (Myatliuk, 1939)																		
<i>Lenticulina macrodisca</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Lenticulina nodosa</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Lenticulina ouachensis</i> Sigal, 1952																		
<i>Lenticulina ouachensis bartensteini</i> Moullade, 1966																		
<i>Lenticulina praegaultina</i> Bartenstein, Bettenstaedt e Bolli, 1957																		
<i>Lenticulina schreiteri</i> (Eichenberg, 1935)																		
<i>Lenticulina seoms</i> (Reuss, 1860)																		
<i>Lenticulina subgaultina</i> Bartenstein, 1962																		
<i>Lenticulina sulcifera</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Lenticulina targidula</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Lingulina loryi</i> (Berthelin, 1880)																		
<i>Lingulina trilobitomorpha</i> Pathy, 1968																		
<i>Litocuba incerta</i> Franke, 1928																		
<i>Marginulina gracilissima</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Marginulina linearis</i> Reuss, 1863																		
<i>Marginulina cf. parkeri</i> Reuss, 1863																		
<i>Marginulina pseudobebilis</i> Dieni e Massari, 1966																		
<i>Marginulina pyramidata</i> (Koch, 1851)																		
<i>Miliospirella sardoa</i> Dieni e Massari, 1966																		
<i>Nodosaria bactroides</i> Reuss, 1863																		
<i>Nodosaria jonesi</i> Reuss, 1863																		
<i>Nodosaria obscura</i> Reuss, 1845																		
<i>Nodosaria paupercula</i> Reuss, 1845																		
<i>Nodosaria prismatica</i> Reuss, 1860																		
<i>Nodosaria cf. proceera</i> Franke, 1936																		
<i>Nodosaria scepterum</i> Reuss, 1863																		
<i>Nodosaria schoendorfti</i> Eichenberg, 1935																		
<i>Ophthalmidium gaultinum</i> (Dam, 1950)																		
<i>Planularia cf. bradyana</i> (Chapman, 1894)																		
<i>Pseudonodosaria humilis</i> (Roemer, 1841)																		
<i>Pyralina cylindroides</i> (Roemer, 1838)																		
<i>Ramulina aculeata</i> Wright, 1886																		
<i>Saracenaria bromii</i> (Roemer, 1841)																		
<i>Saracenaria franki</i> Dam, 1946																		
<i>Saracenaria pravoslavlevi</i> Fursenko Polenova, 1950																		
<i>Spirillina neooomana</i> Moullade, 1966																		
<i>Tristix acutangulum</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Tristix articulatum</i> (Reuss, 1863)																		
<i>Turrispirillina conoidea</i> (Paalzow, 1932)																		
<i>Vaginulina arguta</i> Reuss, 1860																		
<i>Vaginulina kochi</i> Roemer, 1841																		
<i>Vaginulina recta</i> Reuss, 1863																		
<i>Vaginulina robusta</i> Chapman, 1894																		
<i>Vaginulinopsis humilis praecursoria</i> Bartenstein e Brand, 1951																		
<i>Vaginulinopsis reticulosa</i> (Dam, 1946)																		

Fig. 3 - Distribuzione dei foraminiferi bentonici nella sezione di Licodia Eubea. Nella parte destra della figura è riportata la distribuzione cronostatigrafica delle rispettive specie elencate secondo la letteratura.

Dalle illustrazioni consultabili in bibliografia è possibile notare che i vari Autori generalmente attribuiscono alle specie una notevole variabilità. In questa nota si è preferito mantenere un più ristretto concetto di classificazione, basato su una immediata confrontabilità con le figure dell'olotipo. Quando tali figure non erano disponibili, si è fatto riferimento alle più costanti caratteristiche raffigurata o descritte dai vari Autori: in particolare, in mancanza dei lavori originali, si è fatto essenzialmente uso dell'ampia iconografia del lavoro di Neagu (1975). A maggiore chiarimento dei concetti qui usati per la classificazione, nell'elenco che segue (in ordine alfabetico) viene riportato il riferimento bibliografico usato per la determinazione della specie stessa.

Ammodiscus siliceus (Terquem, 1826) (tav. 1, fig. 1) - Neagu, (1975), p. 22, tav. 1, figg. 5-6, 14-24, 26-29; tav. 2, figg. 15, 17-20, 22-29.

Ammodiscus tenuissimus (Guembel, 1826) (tav. 1, figg. 3, 9) - Neagu (1975), p. 21, tav. 1, figg. 1-4, 7-13, 25; tav. 2, figg. 1-14, 16, 21, 30.

Astaculus calliopsis (Reuss, 1863) (tav. 2, figg. 13, 14) - Reuss, p. 60, tav. 5, fig. 16.

Astaculus crepidularis (Roemer, 1842) (tav. 3, figg. 20, 22, 32) - Reuss (1863), p. 69, tav. 7, fig. 10.

Astaculus grata (Reuss, 1863) (tav. 3, fig. 12) - Reuss, p. 70, tav. 7, fig. 14.

Astaculus incurvata (Reuss, 1863) (tav. 1, fig. 37; tav. 2, figg. 3, 4, 5) - Reuss, p. 66, tav. 6, fig. 18.

Astaculus planiuscula (Reuss, 1863) (tav. 3, fig. 21) - Reuss, p. 71, tav. 7, fig. 15.

Astaculus schloenbachi (Reuss, 1863) (tav. 2, figg. 6, 15) - Reuss, p. 65, tav. 6, figg. 14-15.

Astaculus schloenbachi mediterranea Dieni e Massari (1966) (tav. 2, fig. 18) - Dieni e Massari, p. 126, tav. 4, figg. 8-10.

Astaculus tricarinella (Reuss, 1863) (tav. 3, fig. 27) - Reuss, p. 28, tav. 7, fig. 9.

Citharina cf. *acuminata* (Reuss, 1863) (tav. 2, fig. 28) - Reuss, p. 49, tav. 4; fig. 1.

Dentalina communis d'Orb. (1826) (tav. 1, fig. 34) - Bart., Bett. e Bolli (1963), p. 153, tav. 3, figg. 195-199.

Dentalina cylindroides Reuss (1860) (tav. 1, fig. 25) - Reuss, p. 185, tav. 1, fig. 8.

Dentalina cf. *deflexa* Reuss (1863) (tav. 1, fig. 36) - Reuss, p. 43, tav. 2, fig. 19.

Dentalina distincta Reuss (1860) (tav. 2, figg. 7, 8, 9) - Reuss, p. 184, tav. 2, fig. 5.

Dentalina gracilis d'Orb. (1839) (tav. 1, fig. 33) - Bart., Bett. e Bolli (1966), p. 153, tav. 3, figg. 187-194, 208.

Dentalina linearis (Roemer, 1841) (tav. 1, fig. 31) - Bart., Bett. e Bolli (1966), p. 153, tav. 3, fig. 205.

Dentalina linearis sardoa Dieni e Massari (1966) (tav. 2, figg. 24, 25) - Dieni e Massari, p. 139, tav. 5, fig. 1.

Dentalina nana Reuss (1863) (tav. 1, fig. 35) - Reuss, p. 39, tav. 2, figg. 10, 18.

Dentalina oligostegia Reuss (1845) (tav. 1, fig. 30) - Neagu (1975), p. 95, tav. 72, figg. 35-48; tav. 3, gg. 24-31.

Dentalina soluta Reuss (1851) (tav. 1, fig. 27) - Bart., Bett. e Bolli (1966), p. 152, tav. 2, figg. 155-159; tav. 3, figg. 183-186.

Dorothia bauteriviana Moullade (1961) (tav. 1, figg. 6, 13) - Moullade (1966), p. 28, tav. 2, figg. 12-15.

Dorothia hechti Dieni e Massari (1966) (tav. 1, figg. 15, 19) - Dieni e Massari, p. 106, tav. 2, figg. 17-22.

Dorothia kummi (Zedler, 1961) (tav. 1, figg. 7, 8) - Neagu (1975), p. 39, tav. 19, figg. 7-14; tav. 22, figg. 14-35.

Dorothia zedlerae Moullade (1966) (tav. 1, figg. 16, 17) - Moullade, p. 27, tav. 2, figg. 9-11.

Epistomina ornata (Roemer, 1841) (tav. 1, fig. 23) - Neagu (1975), p. 122, tav. 106, figg. 1-15, 19-21.

Flabellinella hannoverana Bartenstein (1948) (tav. 3, fig. 34) - Neagu (1975), p. 77, tav. 67, figg. 20-22.

Gavelinella sigmoicosta (Dam, 1948) (tav. 1, fig. 14) - Dam, p. 189, tav. 32, figg. 23-24.

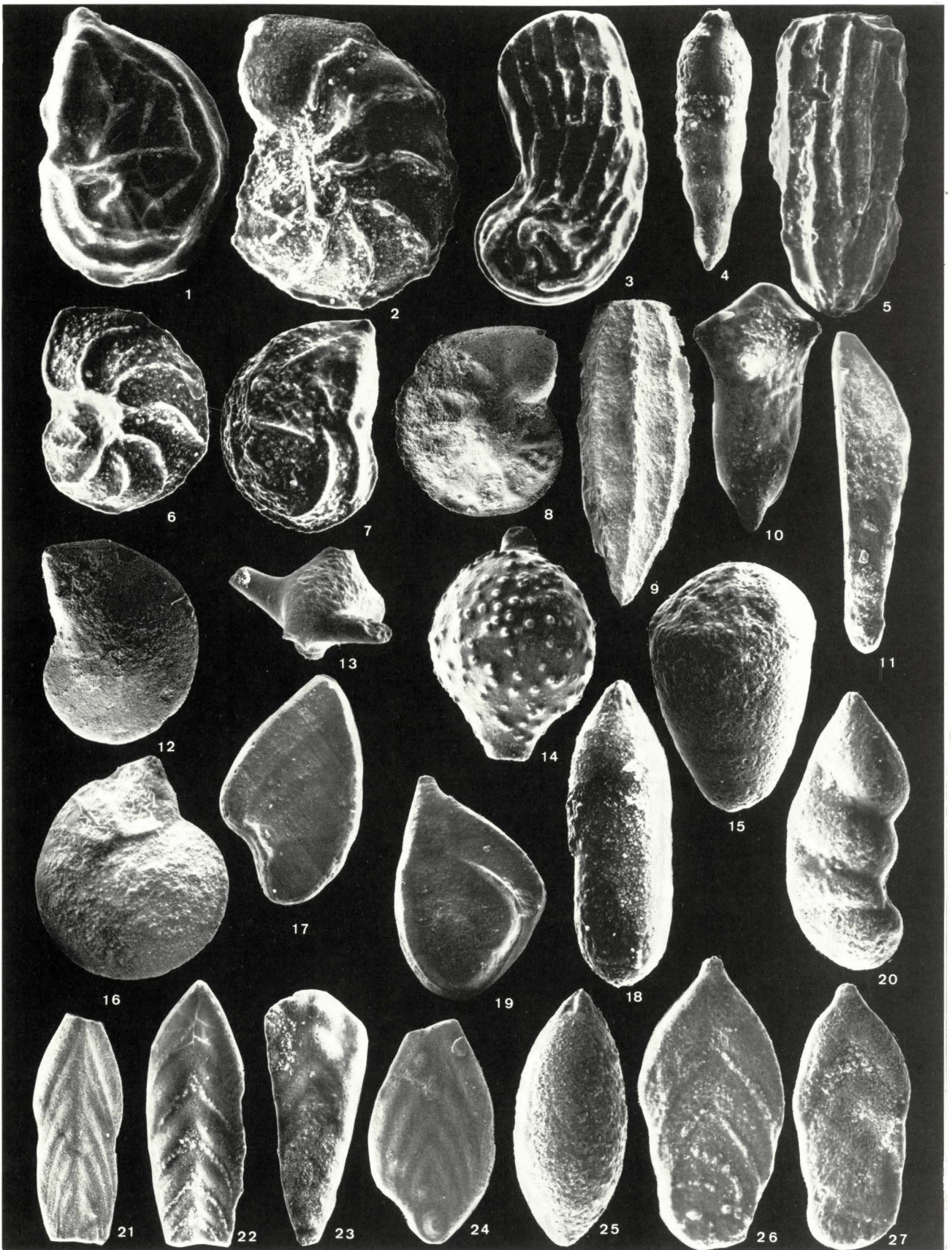
Globulina prisca Reuss (1863) (tav. 4, figg. 10; 25) - Reuss, p. 79, tav. 9, fig. 8.

Glomospira gordialis (Jones e Parker, 1860) (tav. 1, fig. 21) - Neagu (1975), p. 22, tav. 3, figg. 2-20.

Haplophragmoides concavus (Chapman, 1892) (tav. 1, fig. 22) - Chapman, p. 30, tav. 6, fig. 14.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 4

- Figg. 1, 7 - *Lenticulina besairici* Espitalié e Sigal. x 120. C. 7.
 Figg. 2, 6 - *Lenticulina ouachensis* (Sigal). x 60. C. 7.
 Fig. 3 - *Vaginulinopsis reticulosa* (Dam). x 120. C. 7.
 Fig. 4 - *Nodosaria jonesi* Reuss. x 120. C. 6.
 Fig. 5 - *Marginulina pyramidata* (Koch). x 120. C. 10.
 Fig. 8 - *Lenticulina heiermanni* Bettenstaedt. x 120. C. 7.
 Fig. 9 - *Nodosaria obscura* Reuss. x 60. C. 8.
 Figg. 10, 25 - *Globulina prisca* Reuss. x 160. C. 6.
 Figg. 11 - *Vaginulina recta* Reuss. x 60. C. 8.
 Fig. 12 - *Lenticulina subgaultina* Bartenstein. x 60. C. 8.
 Figg. 13, 14 - *Ramulina aculeata* Wright. Fig. 13 x 60; Fig. 14 x 120. C. 8.
 Fig. 15 - *Pseudonodosaria humilis* (Roemer). x 120. C. 8.
 Fig. 16 - *Lenticulina macrodisca* Reuss. x 60. C. 8.
 Fig. 17 - *Vaginulina kochi* Roemer. x 60. C. 8.
 Fig. 18 - *Pyrulina cylindroides* Reuss. x 120. C. 8.
 Fig. 19 - *Vaginulina robusta* Chapman. x 60. C. 7.
 Fig. 20 - *Saracenaria bronni* (Roemer). x 120. C. 7.
 Figg. 21-24 - *Frondicularia* spp. x 60. C. 8.



PIANO ETA'	ZONE A CEFALOPODI (Colloquio sul Cretacico inferiore, Lione, 1963)	EVENTI NANNOFOSSILI	BIOZONE A NANNOFOSSILI		
			THIERSTEIN 1973	SISSINGH 1977	ROTH 1978
APTIANO INFERIORE	DESHAYESITES DESHAYESI	Rucinolithus irregularis Chiastozygus litterarius	CHIASTOZYGUS LITTERARIUS	CHIASTOZYGUS LITTERARIUS	CHIASTOZYGUS LITTERARIUS NC-6
BARREMIANO	SUPERIORE SILESITES SERRANONIS	Nannoconus colomi	MICRANTHOLITHUS HOSCHULZI	MICRANTHOLITHUS HOSCHULZI	MICRANTHOLITHUS OBTUSUS NC-5B
	INFERIORE NICKLESIA PULCHELLA	Calcicalatina oblongata - Lithraphidites bollii		WATZNAUERIA OBLONGA NC-5	
HAUTERIVIANO	SUPERIORE PSEUDOTHURMANNIA ANGULICOSTATA		LITHRAPHIDITES	LITHRAPHIDITES BOLLII	NANNOCONUS BUCHERI NC-5A
	SUBSAYNELLA SAYNI	Crucellipsis cuvillieri - Speetonia colligata	BOLLII		LITHRAPHIDITES BOLLII NC-4B
	INFERIORE "CRIOCERAS DUVALI"	Lithraphidites bollii		CRETARHABDUS LORIEI	CRUCIELLIPSIS CUVILLERI NC-4
	ACANTHODISCUS RADIATUS	Cretarhabdus loriei	CALCICALATHINA OBLONGATA	CALCICALATINA OBLONGATA	CALCICALATINA OBLONGATA NC-4A
VALANGINIANO	LYTOCERAS s.l.sp.				

Fig. 4 - Schemi biostratigrafici basati sui coccoliti dell'intervallo Valanginiano superiore-Aptiano inferiore. È anche riportata la correlazione con le biozone a Cefalopodi seguendo Thierstein (1973).

Lagena emaciata Reuss (1863) (tav. 3, fig. 9) - Reuss, p. 35, tav. 2, fig. 2.

Lenticulina besairici Espitali e Sigal (1963) (tav. 3, fig. 8; tav. 4, figg. 1, 7) - Neagu (1975), p. 63, tav. 51, figg. 26-27; tav. 52, figg. 1-6, 12, 18-27; tav. 53, gg. 1-2, 18.

Lenticulina eichenbergi Bartenstein e Brand (1951) (tav. 3, figg. 1, 2, 6) - Neagu (1975), p. 54, tav. 37, figg. 15-18; tav. 38, figg. 1-17; tav. 39, figg. 1-20; tav. 40, figg. 1-6; tav. 51, fig. 22.

Lenticulina guttata (Dam, 1946) (tav. 3, fig. 14) - Neagu (1975), p. 63, tav. 50, figg. 1-12; tav. 51, figg. 2-6, 12, 14, 18-19, 23-25.

Lenticulina beiermanni Bettenstaedt (1952) (tav. 3, fig. 5; tav. 4, fig. 8) - Neagu (1975), p. 59, tav. 47, figg. 1-4; 9-11; tav. 54, fig. 5; tav. 52, figg. 1-2.

Lenticulina hyalina (Myatliuk, 1939) (tav. 3, fig. 13) - Neagu (1975), p. 62, tav. 44, figg. 1-12.

Lenticulina macrodisca (Reuss, 1863) (tav. 4, fig. 16) - Reuss, p. 78, tav. 9, fig. 5.

Lenticulina nodosa (Reuss, 1863) (tav. 3, fig. 7) - Reuss, p. 78, tav. 9, fig. 6.

Lenticulina ouachensis Sigal (1952) (tav. 3, fig. 3; tav. 4, figg. 2, 6) - Bartenstein e Bettenstaedt (1962), p. 270, tav. 38, fig. 11.

Lenticulina ouachensis bartensteini Moullade (1966) (tav. 3, fig. 4) - Moullade, p. 53, tav. 5, figg. 3-5.

Lenticulina praegaultina Bart., Bett. e Bolli (1957) (tav. 3, fig. 10) - Bart., Bett. e Bolli, p. 24, tav. 4, figg. 63-65.

Lenticulina schreiteri (Eichenberg, 1935) (tav. 3, fig. 18) - Bartenstein e Bettenstaedt (1962), p. 255, tav. 36, figg. 13-14.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 5

Fig. 1 - Nannoconidi.

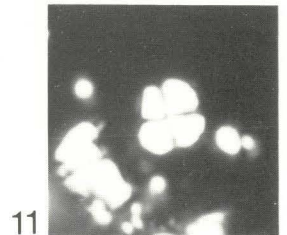
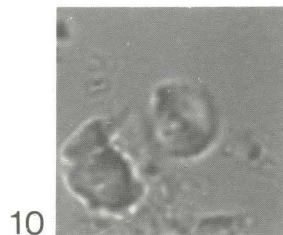
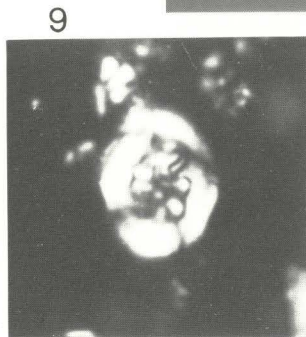
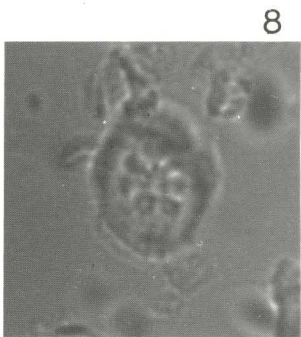
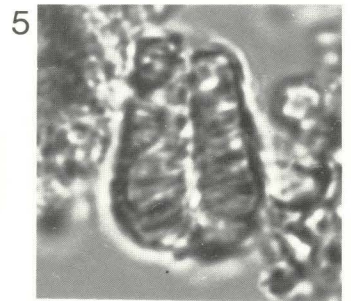
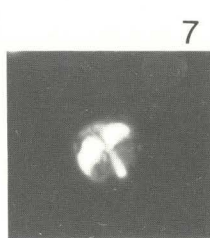
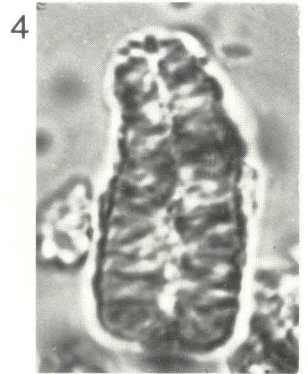
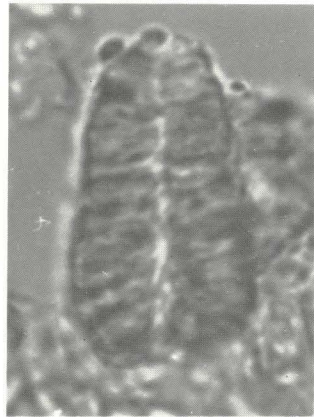
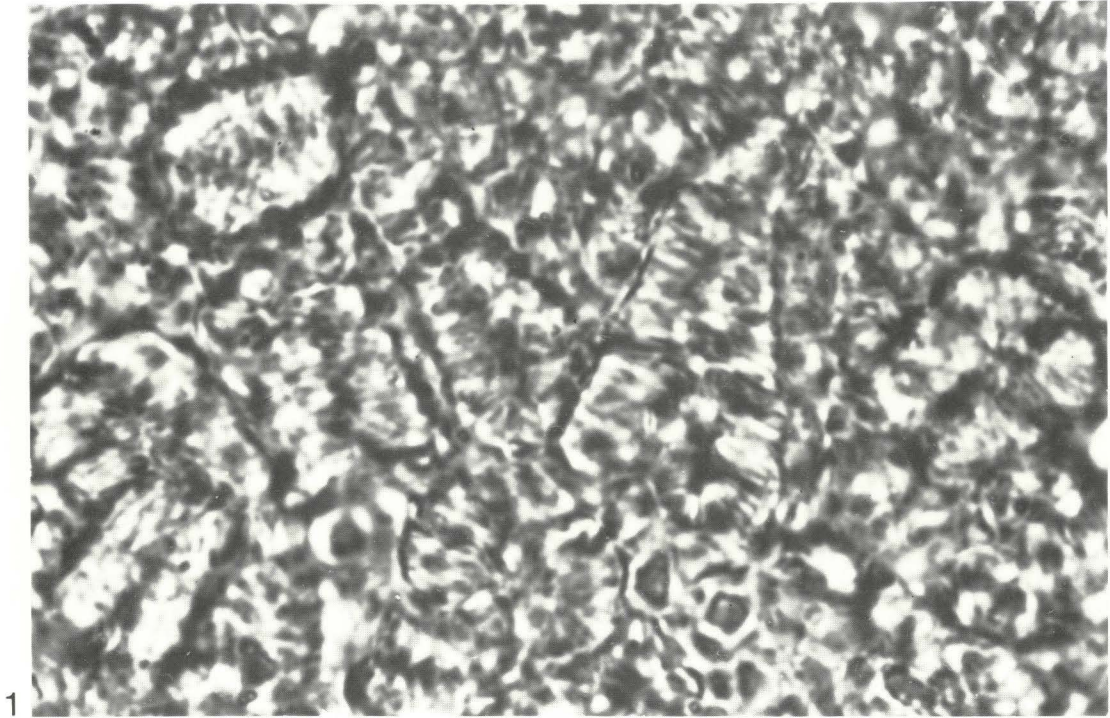
Figg. 2 - 5 - *Nannoconus steinmanni* Kamptner. Camp. LE 14.

Figg. 6, 7 - *Discorhabdus ignotus* (Gorka) Perch-Nielsen. La fig. 7 è a nicols incrociati. Camp. LE 10.

Figg. 8, 9 - *Retecapsa angustiforata* Black. La fig. 9 è a nicols incrociati. Camp. LE 10.

Figg. 10, 11 - *Cyclagelosphaera margareli* Noel. La fig. 11 è a nicols incrociati. Camp. LE 6.

Tutte le microfotografie sono a un ingrandimento di ca. x 2500.



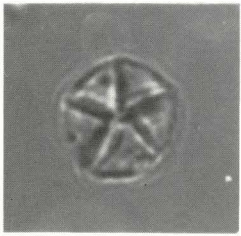
- Lenticulina secans* (Reuss, 1860) (tav. 3, fig. 24) - Reuss, p. 70, tav. 9, fig. 7.
- Lenticulina subgaultina* Bartenstein (1962) (tav. 3, figg. 26, 31) - Neagu (1975), p. 59, tav. 49, figg. 3-17, 19, 21-22, 24, 27-28, 32; tav. 50, fig. 20.
- Lenticulina sulcifera* (Reuss, 1863) (tav. 3, fig. 23) - Neagu (1975), p. 62, tav. 51, figg. 1, 7-11, 13, 15-17, 20.
- Lenticulina turgidula* (Reuss, 1863) (tav. 3, fig. 17) - Reuss, p. 73, tav. 8, fig. 4.
- Lingulina loryi* (Berthelin, 1880) (tav. 1, fig. 28) - Berthelin, p. 80, tav. 4, fig. 5.
- Lingulina trilobitomorpha* Pathy (1968) (tav. 2, fig. 23) - Neagu (1975), p. 99, tav. 75, figg. 26-39.
- Lituotuba incerta* Franke (1928) (tav. 1, figg. 4, 10, 11) - Neagu (1975), p. 22, tav. 3, figg. 21, 29; tav. 4, figg. 1-26; tav. 5, figg. 1-4.
- Marginulina gracilissima* (Reuss, 1863) (tav. 2, fig. 12) - Reuss, p. 64, tav. 6, figg. 9, 10.
- Marginulina linearis* (Reuss 1863) (tav. 1, fig. 32; tav. 2, figg. 10, 11) - Reuss, p. 60, tav. 5, fig. 15.
- Marginulina pyramidalis* (Koch, 1851) (tav. 4, fig. 5) - Bartenstein e Bolli (1973), p. 403, tav. 6, figg. 5-8.
- Marginulina cf. parkeri* (Reuss, 1863) (tav. 2, fig. 20) - Reuss, p. 59, tav. 5, fig. 14.
- Marginulina pseudodebilis* Dieni e Massari (1966) (tav. 2, fig. 26) - Dieni e Massari, p. 146, tav. 6, fig. 4-6.
- Miliospirella sardoa* Dieni e Massari (1966) (tav. 1, fig. 18) - Dieni e Massari, p. 168, tav. 8, figg. 4-8.
- Nodosaria bactroides* Reuss (1863) (tav. 3, fig. 30) - Reuss, p. 37, tav. 2, fig. 5.
- Nodosaria jonesi* Reuss (1863) (tav. 4, fig. 4) - Reuss, p. 89, tav. 12, fig. 6.
- Nodosaria obscura* Reuss (1845) (tav. 3, fig. 28; tav. 4, fig. 9) - Neagu (1975), p. 90, tav. 70, figg. 31-43; tav. 71, figg. 1, 4-10.
- Nodosaria paupercula* Reuss (1845) (tav. 2, fig. 19) - Neagu (1975), p. 90, tav. 70, figg. 25-28; tav. 71, fig. 15.
- Nodosaria prismatica* Reuss (1860) (tav. 2, figg. 1, 2) - Reuss, p. 36, tav. 2, fig. 2.
- Nodosaria cf. procera* Franke (1963) (tav. 2, fig. 16) - Neagu (1975), p. 89, tav. 70, figg. 1-2.
- Nodosaria sceptrum* Reuss (1863) (tav. 2, fig. 21) - Reuss, p. 37, tav. 2, fig. 3.
- Nodosaria schoendorfi* Eichenberg (1935) (tav. 2, fig. 22) - Neagu (1975), p. 92, tav. 70, figg. 10-13, 16-18.
- Ophthalmidium gaultinum* (Dam, 1950) (tav. 1, fig. 20) - Dam, p. 18, tav. 1, fig. 21.
- Planularia cf. bradyana* Chapman, (1894) (tav. 3, fig. 29) - Neagu (1975), p. 74, tav. 62, figg. 7-23.
- Pseudonodosaria humilis* (Roemer, 1839) (tav. 1, fig. 29; tav. 4, fig. 15) - Maync (1973), p. 1097, tav. 3, figg. 24-26.
- Pyrulina cylindroides* (Roemer, 1839) (tav. 4, fig. 18) - Bart., Bett. e Bolli (1966), p. 158, tav. 3, figg. 299-302.
- Ramulina aculeata* Wrigth (1886) (tav. 4, figg. 13, 14) - Bartenstein e Bolli (1973), p. 400, tav. 6, figg. 18-34.
- Saracenaria bronni* (Roemer, 1841) (tav. 4, fig. 20) - Bart. e Bett. (1962), p. 257, tav. 36, fig. 3; tav. 38, fig. 3.
- Saracenaria frankei* Dam (1946) (tav. 3, fig. 16) - Bart. e Bolli (1977), p. 552, tav. 2, figg. 9-10.
- Saracenaria provaslovlevi* Fursenko-Polenova (1950) (tav. 3, fig. 11) - Neagu (1975), p. 65, tav. 54, figg. 24-32; tav. 56, figg. 26-27; tav. 57, fig. 12.
- Spirillina neocomiana* Moullade (1961) (tav. 1, fig. 2) - Moullade, p. 213, tav. 1, figg. 6-8.
- Tristix acutangulum* Reuss (1863) (tav. 1, fig. 26) - Reuss, p. 55, tav. 4, fig. 14.
- Tristix articulatum* Reuss (1863) (tav. 1, fig. 24) - Reuss, p. 55, tav. 5, fig. 1.
- Turrspirillina conoidea* (Paalzow, 1932) (tav. 1, figg. 5, 12) - Sliter (1978), tav. 15, figg. 7-10.
- Vaginulina arguta* Reuss (1860) (tav. 2, figg. 17, 29) - Reuss, p. 58, tav. 8, fig. 4.
- Vaginulina kochi* Roemer (1841) (tav. 2, fig. 27; tav. 4, fig. 17) - Albers (1952), p. 89, tav. 5, fig. 2.
- Vaginulina recta* (Reuss, 1863) (tav. 4, fig. 11) - Reuss, p. 48, tav. 3, figg. 14-15.
- Vaginulina robusta* Chapman (1894) (tav. 4, fig. 19) - Chapman, p. 424, tav. 8, fig. 7.
- Vaginulinopsis humilis praecursoria* Bartenstein e Brand (1951) (tav. 3, figg. 19, 25) - Neagu (1975), p. 70, tav. 57, figg. 28-37; tav. 59, figg. 35-37.
- Vaginulinopsis reticulosa* Dam (1946) (tav., 4, fig. 3) - Bart. e Kaever (1973), p. 225, tav. 2, figg. 32-33.

Considerazioni biostratigrafiche basate sui foraminiferi bentonici — Sulla base della bibliografia ricordata nel primo paragrafo, in fig. 3 viene riportata anche la distribuzione cronostatigrafica generale riconosciuta per molte delle specie di foraminiferi determinate nella successione studiata.

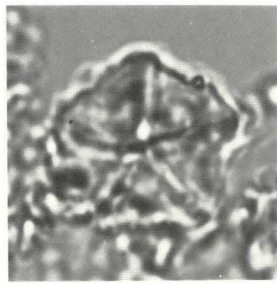
La maggior parte di esse presenta una ampia distribuzione e pertanto non permette una precisa attribuzione stratigrafica di questi depositi: alcune permettono comunque di escludere una età più antica dell'Hauteriviano, comparando all'interno di questo pia-

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 6

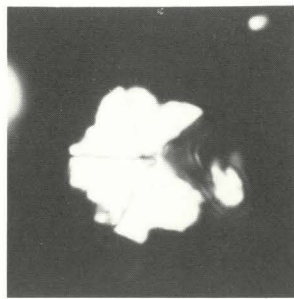
- Figg. 1-4 - *Micrantholithus obtusus* Stradner. La fig. 3 è a nicols incrociati. Fig. 1: camp. LE 6; fig. 2: camp. LE 10; figg. 3-4: camp. LE 11.
- Figg. 5-10 - *Calcicalathina oblongata* (Worsley) Thierstein. Le fig. 5, 7, 9 sono a nicols incrociati. Figg. 5-8: camp. LE 6; figg. 9, 10: camp. LE 10.
- Figg. 11-14 - *Lithrathidites carniolensis* Deflandre. Le figg. 11 e 13 sono a nicols incrociati. Figg. 11, 12: camp. LE 6; figg. 13, 14: camp. LE 14.
- Figg. 15, 16 - *Parabdolithus embergeri* (Noel) Stradner. La fig. 15 è a nicols incrociati. Camp. LE 6.
- Figg. 17, 18 - *Lithrathidites bollii* (Thierstein) Thierstein. Fig. 17: camp. LE 10; fig. 18: camp. LE 14.
- Fig. 19 - *Rbagodiscus asper* (Stradner) Reinhardt. Camp. LE 11.
- Figg. 20, 21 - *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen. La fig. 20 è a nicols incrociati. Camp. LE 11.
- Tutte le microfotografie sono a un ingrandimento di ca. x 2500.



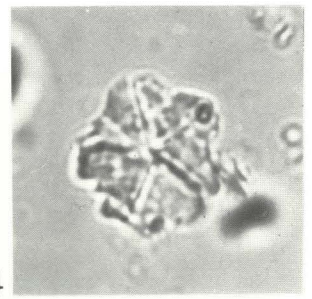
1



2



3



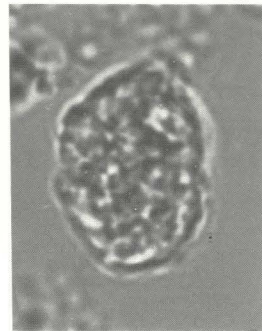
4



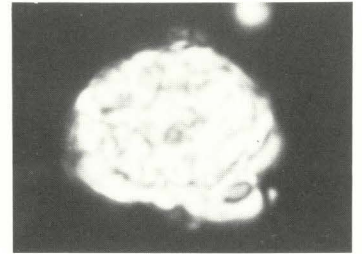
5



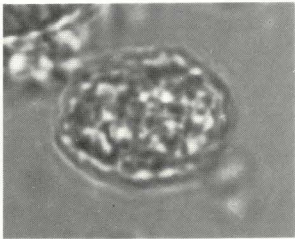
7



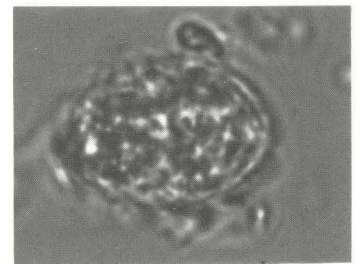
8



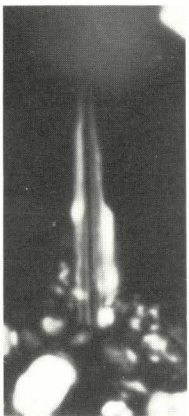
9



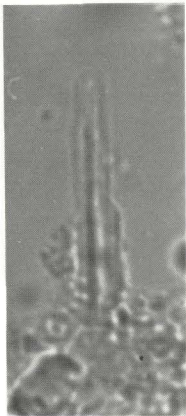
6



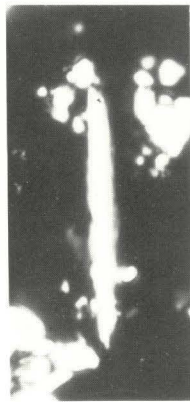
10



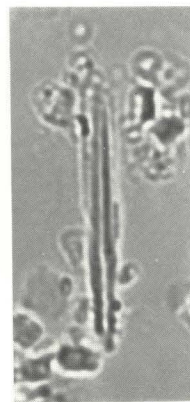
11



12



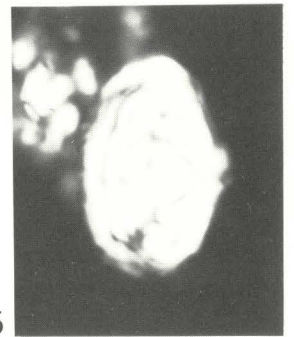
13



14



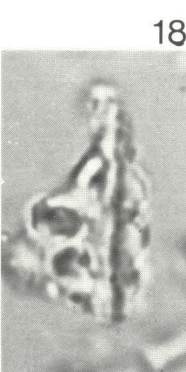
19



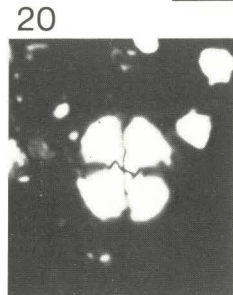
15



17



18



20



21



16

no e addirittura nella sua parte alta, o una età più recente del Barremiano basale, scomparendo in corrispondenza di tale intervallo. In associazione con queste sono anche presenti alcune specie quali *Dorothia hechti*, *Lenticulina hyalina*, *Lenticulina sulcifera*, *Lingulina trilobitomorpha*, *Miliospirella sardoa*, *Nodosaria bactroides*, *Nodosaria* cfr. *procera* e *Vaginulinopsis humilis praecursoria*, che forniscono più precise informazioni. Con una distribuzione limitata alla parte più bassa del Cretaceo, esse si estinguono tutte in coincidenza della sommità dell'Hauteriviano o vengono addirittura considerate esclusive di questo piano. Forme esclusive del Barremiano, quali *Dorothia praeoxycona*, *Conorotalites bartensteini* e *Gavelinella barremiana* sono assenti: tali forme sono presenti in depositi di età barremiana in Sicilia (Sprovieri, 1979) e il carattere della associazione (comprendente anche molte forme già rinvenute insieme a quelle tre specie) non sembra indicare che la loro assenza possa essere imputata a fattori ambientali. Pertanto si deve ritenere che la assenza di queste forme caratteristiche del Barremiano sia effettivamente imputabile ad esclusione stratigrafica. Infine, la rarissima presenza di *Gavelinella sigmoicosta*, riconosciuta in un solo campione con un unico esemplare molto mal conservato, dimostra che molto probabilmente la successione studiata corrisponde ad un intervallo stratigrafico riferibile alla parte estremamente basale della distribuzione di questo marker, che compare nella parte alta dell'Hauteriviano.

Sulla base della associazione a foraminiferi bentonici sembra pertanto possibile attribuire la successione studiata all'Hauteriviano superiore.

NANNOFOSSILI CALCAREI

(D. Rio)

Per lo studio dei nannofossili calcarei sono stati analizzati 11 campioni, ubicati in fig. 2.

Le analisi sono state eseguite al microscopio ottico polarizzatore, su « smear slides ».

Tutti i campioni esaminati contengono nannofossili calcarei in grande abbondanza (tav. 5, fig. 1), anche se spesso in stato di conservazione scadente. Quest'ultimo fatto ha reso spesso difficile la determinazione a livello specifico delle forme di piccole dimensioni.

L'associazione è costantemente dominata dai nannoconidi, che, come noto, hanno spesso importanza litogenetica nel Cretaceo inferiore della Tetide (Colom, 1948; Baldi-Beke, 1965). Le altre forme di nannofossili sono nettamente subordinate. Sono tuttavia relativamente frequenti *Micrantholithus obtusus* Stradner (1963) ed il genere *Watznaueria* Reinhardt (1964). Anche il genere *Lithraphidites* Deflandre (1963) è ben rappresentato con *L. carniolensis* Deflandre (1963), che è relativamente comune, e con *L. bollii* (Thierstein,

1961) Thierstein (1973), che è molto raro. Quest'ultima forma riveste significato stratigrafico, come discusso più avanti. Un'altra forma stratigraficamente importante e ritrovata, pur con basse frequenze, in tutti i campioni è *Calcicalathina oblongata* (Worsley, 1971) Thierstein (1973). Un elenco completo delle specie determinate è fornito nell'appendice tassonomica. Bisogna notare che, ad eccezione di quelle discusse sopra e di *Nannoconus steinmanni* Kamptner (1935), tutte queste specie sono state ritrovate sempre in pochi esemplari e non in tutti i campioni.

Se si confronta la associazione ritrovata nella sezione in studio con quelle coeve (ad esempio con quelle delle Alpi occidentali riportate in Thierstein, 1973) si può notare che essa è meno diversificata. Questa caratteristica può essere spiegata sia invocando esclusioni paleoecologiche primarie sia fenomeni di dissoluzione diagenetica, che potrebbero avere impoverito la tanatocenosi originale.

Generalità sulla biostratigrafia a nannofossili nel Cretaceo Inferiore — Nel Cretaceo inferiore, nell'ambito dei nannofossili calcarei si rinvencono sia forme che mostrano forti affinità con i Coccolithophoridi viventi, che qui denominiamo per comodità di riferimento « coccoliti », sia forme di incerta posizione sistematica, note come nannoconidi. Lo studio di questi ultimi, che sono generalmente di dimensioni maggiori di quelli dei coccoliti, ha da tempo attirato l'attenzione degli stratigrafi anche a causa della loro diffusione nei sedimenti marini della Tetide, come già ricordato. Essi sono correntemente usati per la classificazione biostratigrafica del Cretaceo inferiore (Bronnimann, 1955; Baldi-Beke, 1965; Moskhovitz, 1972; etc.), nonostante si registrino in letteratura opinioni radicalmente contrastanti sulla loro tassonomia ed evoluzione (si confronti Farinacci, 1964). Recentemente, Deres e Acheriteguy (1980) hanno proposto uno schema zonale che prevede 6 biozone nell'intervallo Berriasiano-Aptiano superiore.

L'utilizzazione dei coccoliti per la classificazione biostratigrafica del Cretaceo inferiore è di acquisizione relativamente più recente. Dopo un primo tentativo di zonatura di Worsley (1971), fu Thierstein (1971; 1973; 1976) che propose uno schema zonale che risulta ancora oggi comunemente usato. Infatti, solo modifiche di secondaria importanza sono state apportate da Roth (1973), Sissingh (1977) e Roth (1978). Per comodità di riferimento in fig. 4 sono stati riportati i principali bioeventi e le zonature proposte per l'intervallo Hauteriviano-Aptiano inferiore.

Nei paragrafi successivi viene discussa separatamente la posizione bio- e cronostatigrafica della sezione studiata sulla base delle indicazioni fornite dai coccoliti e dai nannoconidi.

Biostratigrafia basata sui coccoliti — Elementi importanti per la classificazione biostratigrafica della sezione in esame sono forniti dalla presenza continua di *Calcicalathina oblongata*, dalla presenza, sporadica ma fino al tetto della sezione, di *Lithraphidites bollii* e dalla assenza di *Cruciellipsis cuvillieri* (Manivit, 1966) Thierstein (1971). Quest'ultima è una forma cosmopolita, resistente alla dissoluzione (Roth, 1978), presente nelle sezioni italiane (Channell *et al.*, 1979), la cui assenza può essere spiegata solo per motivi stratigrafici. Questi elementi (si confronti fig. 4) permettono di ascrivere la sezione in esame alla parte alta della «zona a *Lithraphidites bollii*» di Thierstein o alla «sottozona a *Nannoconus bucheri*» di Roth o alla «zona a *Lithraphidites bollii*» di Sissingh.

Queste biozone, fra di loro equivalenti, sono correlate unanimemente dai diversi Autori con l'Auteriviano superiore e con il Barremiano inferiore. Il limite

Hauteriviano-Barremiano non è contrassegnato da alcun evento biostratigrafico nell'ambito dei coccoliti.

Biostratigrafia basata sui nannoconidi — Come accennato su questo gruppo di nannofossili esistono problemi tassonomici (1) e si sono sviluppate opinioni contrastanti sulla loro distribuzione stratigrafica. Di conseguenza la loro utilizzazione per determinazioni cronologiche dettagliate è al momento ancora incerta. A titolo esemplificativo sono riportate in fig. 5 le distribuzioni delle forme più comuni, secondo i diversi Autori.

La associazione a nannoconidi nei campioni esaminati è dominata totalmente da *N. steinmanni* Kamptner (1931). Come elementi del tutto secondari si sono ritrovati rari *N. colomi* Lapparent (1931) e forme incerte di *N. kamptneri* Bronnimann (1955) e *N. bermudezi* Bronnimann (1955). La totale assenza di forme a canale molto aperto del gruppo *N. truitti-wassalli*, permette di escludere una età più recente del Barremiano, e questo secondo tutti gli Autori. Più in dettaglio, l'assenza di *N. wassalli* Bronnimann (1955)

(1) Dal punto di vista tassonomico è stata adottata la classificazione proposta da Bronnimann (1975).

PIANO ETA'	BIOZONE DI DERES & ACHERITEGUY (1980)	NANNOCONUS COLOMI	NANNOCONUS KAMPTNERI	NANNOCONUS WASSALLI	NANNOCONUS BUCHERI	NANNOCONUS ELONGATUS
APTIANO	N. BOLETUS			2 3	2	2 3
	N. BUCHERI					1
BARREMIANO	N. COLOMI	2 3	2	1 4	1 4 5	
HAUTERIVIANO	N. BERMUDEZI	1	1	5		
VALANGINIANO	N. KAMPTNERI					
BERRIASIANO	N. STEINMANNI					

Fig. 5 - Distribuzione stratigrafica delle forme più comuni di nannoconidi secondo diversi Autori. 1) Deres e Acheriteguy (1980); 2) Baldi-Beke (1965); 3) Bronnimann (1955); 4) Thierstein (1973); 5) Moshkovitz (1972).

che, nonostante le prolungate ricerche, non è stato ritrovato nel materiale in esame, escluderebbe il Barremiano secondo Deres e Acheriteguy (1980). Combinando i dati forniti dai nannoconidi con quelli forniti dai coccoliti, si potrebbe supporre un'età esclusivamente Hauteriviano superiore per la sezione studiata. In realtà, questa conclusione dettagliata va presa con cautela per le accennate incertezze sulle determinazioni cronologiche basate sui nannoconidi.

Appendice tassonomica sui nannofossili calcarei —

Tutte le specie di nannofossili calcarei determinate nel materiale studiato sono qui elencate in ordine alfabetico secondo il nome specifico. Vengono anche riportati, oltre alla sinonimia essenziale, riferimenti al materiale illustrativo più significativo utilizzato per la determinazione delle singole specie al microscopio ottico.

Retecapsa angustiforata Black (tav. 5, figg. 8, 9) - Black (1971), p. 409, tav. 33, fig. 3. Roth (1978), p. 748, tav. 1, figg. 3-5.

Non è da escludere che anche esemplari di *R. brightoni* Black (1971) siano stati inclusi con questa specie per le note difficoltà di discriminazione tra le due forme al microscopio ottico (Roth, 1978). Sui problemi tassonomici legati al genere *Retecapsa* ed i suoi rapporti con il genere *Cretarhabdus* Bramlette e Martini (1964), si veda Rio e Villa (in stampa).

Rhagodiscus asper (Stradner) Reinhardt (tav. 6, fig. 19) - Stradner (1963), p. 177, tav. 2, figg. 4-5. Reinhardt (1976), p. 166. Roth e Thierstein (1972), tav. 7, figg. 7-17.

Watznaueria barnesae (Black) Perch-Nielsen (tav. 6, figg. 20-21) - Black in Black e Barnes (1959), p. 325, tav. 9, figg. 1-2. Perch-Nielsen (1969), p. 69, tav. 22, figg. 1-7; tav. 23, figg. 1, 4, 5, 16. Hill (1976), tav. 12, figg. 16-18.

Lithraphidites bollii (Thierstein) Thierstein (tav. 6, figg. 17-18) - Thierstein (1971), p. 481, tav. 3, figg. 6-10. Thierstein (1973), p. 45.

Lithraphidites carniolensis Deflandre (tav. 6, figg. 11-14) - Deflandre (1963), p. 3486, figg. 1-10.

Nannoconus colomi Lapparent - Lapparent (1931), p. 222 (partim). Bronniman (1955), pp. 35-36, tav. 2, figg. 9, 17.

Parabdolithus embergeri (Noel) Stradner (tav. 6, figg. 15-16) - Noel (1958) p. 164, tav. 1, figg. 1, 7-8. Stradner (1963), p. 174, tav. 4, fig. 1.

Discorhabdus ignotus (Gorka) Perch-Nielsen (tav. 6, figg. 6-7) - Gorka (1957), p. 248, tav. 2, fig. 9. Perch-Nielsen (1968), p. 81, fig. nel testo 41, 42. Hill (1976), tav. 6, figg. 12-18. Roth (1981), tav. 1, fig. 6.

Considero questa specie sinonima di *Discorhabdus rotatorius* (Bukry) Thierstein (si veda Thierstein, 1973, tav. 5, figg. 13-16).

Cyclagelosphaera margareli Noel (tav. 6, figg. 10-11) - Noel (1965), p. 130, tav. 17, figg. 4-9; tav. 20, figg. 2-4, Roth (1978), tav. 1, fig. 8.

Micrantholithus obtusus Stradner (tav. 6, figg. 1-4) - Stradner (1963), p. 11, tav. 6, fig. 11.

In accordo con Thierstein (1976) ho considerato *M. boschulzi* (Reinhardt) Thierstein (1971) sinonimo di *M. obtusus*. Le due forme hanno, infatti, la stessa distribuzione stratigrafica (Perch-Nielsen, 1979) e sono alle volte di difficile discriminazione per la presenza di forme intermedie (Sis-singh, 1977).

Manivitella pemmatoidea (Deflandre ex Manivit) Thier-

stein. Manivit (1965), p. 192, tav. 2, fig. 8. Thierstein (1971), p. 480, tav. 5, figg. 1-3.

Calcicalathina oblongata (Worsley) Thierstein (tav. 6, figg. 5-10) - Worsley (1971), p. 1312, tav. 2, figg. 32, 33. Thierstein (1971), p. 475, tav. 4, figg. 6-10.

Nannoconus steinmanni Kamptner (tav. 5, figg. 2-5) - Kamptner (1931), pp. 288-297, figg. 2-3. Bronnimann (1955), p. 36, tav. 1, fig. 16; tav. 2, figg. 10-15.

CONCLUSIONI

Generalmente gli organismi bentonici vengono usati solo con estrema cautela, e comunque con molta diffidenza, per ottenere precise indicazioni stratigrafiche. Estremamente rari di forme con limitata distribuzione stratigrafica, particolarmente legati a condizioni ecologiche locali nell'ambiente neritico, molto scarsi nell'ambiente batiale, il valore dei foraminiferi bentonici come markers stratigrafici è, almeno nel Terziario, estremamente limitato.

Diversa sembra invece la situazione nel Cretaceo inferiore, dove un certo numero di specie di foraminiferi bentonici sembra avere un ben preciso significato stratigrafico.

Sulla base della associazione a foraminiferi bentonici per la breve sezione studiata è stata riconosciuta, attribuendo loro anche per il Mediterraneo meridionale il medesimo significato biostratigrafico riconosciuto nelle regioni settentrionali, una età riportabile all'Hauteriviano sommitale. La conferma, sia pur con qualche incertezza, di tale datazione da parte di organismi planctonici (nannoplanton calcareo, nel caso specifico), associazioni considerate certamente più valide per ampie correlazioni e dettagliate distinzioni stratigrafiche, è estremamente importante. Essa conferma, almeno per le forme considerate, la loro validità come markers biostratigrafici anche in aree tra loro molto distanti e permette di intravedere la possibilità di istituire nel Cretaceo inferiore una sufficientemente dettagliata biostratigrafia basata sui foraminiferi bentonici e valida su vaste aree geografiche.

BIBLIOGRAFIA

LITOSTRATIGRAFIA

- BALDACCI, L., 1886, Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia: Mem. Descr. Carta Geol. Italia. 408 pp.
- CAFICI, I., 1880, Sulla determinazione cronologica del calcare a selce piromaca e del calcare compatto e marnoso ad Echinidi e modelli di grandi bivalvi nella regione SE della Sicilia: Boll. R. Com. Geol., v. 11, pp. 492-505.
- FISCHER, A., 1980a, Gilbert-bedding rhythms geochronology: Geol. Soc. Am., Sp. Pap. 183, pp. 93-104.

- PATACCA, E., SCANDONE, P., GIUNTA, G. and LIGUORI, E., 1979, Mesozoic paleotectonic evolution of the Ragusa zone (Southern Sicily): *Geol. Rom.*, v. 18, pp. 331-369.
- PIERI, M., 1967, Caratteristiche sedimentologiche del limite Cretaceo-Terziario nella zona di Monterosso-Almo (Monti Iblei): *Riv. Ital. Paleont.*, v. 73, pp. 1259-1294.
- RIGO, M. and BARBIERI, F., 1958, Stratigrafia pratica applicata in Sicilia: *Boll. Serv. Geol. Ital.*, v. 30, pp. 1-92.
- SCHWARZACHER, W., 1975, Sedimentation Models and Quantitative Stratigraphy: *Development in Stratigraphy*, v. 19, pp. 1-377.
- STRAMONDO, A., 1953, Il Neocomiano di M.te Boschitello presso Licodia Eubea: *Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania*, s. 4, v. 4, pp. 175-183.
- TRAVAGLIA, L., 1880, La sezione di Licodia Eubea e la serie dei terreni nella regione SE della Sicilia: *Boll. Com. Geol. Ital.*, v. 11, pp. 244-253 e 506-510.
- FORAMINIFERI**
- ALBERS, J., 1952, Taxonomie und Entwicklung einiger Arten von *Vaginulina* d'Orb., aus dem Barreme bei Hannover (Foram.): *Mitt. Geol. Staatinst. Hamburg*, v. 21, pp. 75-112.
- AUBERT, J. and BARTENSTEIN, H., 1976, *Lenticulina* (L.) *nodosa*, additional observations in the worldwide Lower Cretaceous: *Bull. Centr. Rech. Pau - SNPA*, v. 10, pp. 1-33.
- BARTENSTEIN, H., 1974, *Lenticulina* (*Lenticulina*) *nodosa* (Reuss, 1863) and its subspecies - worldwide index foraminifera in the Lower Cretaceous: *Ecl. Geol. Helv.*, v. 67, pp. 539-562.
- , 1976, Practical applicability of a zonation with benthonic foraminifera in the worldwide Lower Cretaceous: *Geol. Mijnb.*, v. 55, pp. 83-86.
- , 1976a, Micropaleontological investigations. Benthonic index foraminifera in the Lower Cretaceous of the Northern Hemisphere between East Canada and North West Germany: *Erd. Kohle*, v. 29, pp. 254-256.
- , 1976b, Foraminiferal zonation of the Lower Cretaceous in North West Germany and Trinidad, West Indies. An attempt: *N. Jb. Geol. Pal.*, v. 3, pp. 187-192.
- , 1977, Stratigraphic parallelisation of the Lower Cretaceous in the Northern Hemisphere: *Newsl. Strat.*, v. 6, p. 30-41.
- , 1978, Paleontological zonation. Parallelisation of the Lower Cretaceous stages in North West Germany with index Ammonites and index microfossils: *Erd Kohle*, v. 31, 1 p.
- , 1978a, Phylogenetic sequences of Lower Cretaceous benthic foraminifera and their use in biostratigraphy: *Geol. Mijnb.*, v. 57, pp. 19-24.
- , 1979, World-wide zonation of the Lower Cretaceous using benthonic foraminifera: *Newsl. Strat.*, v. 7, pp. 142-154.
- and BETTENSTADT, F., 1962, Marine Unterkreide (Boreal und Tethys): *In Leitfossilien der Mikropaläontologie*, pp. 224-297.
- , — and BOLLI, H.M., 1957, Die Foraminiferen der Unterkreide von Trinidad, B.W.I.: *Ecl. Geol. Helv.*, v. 50, pp. 5-67.
- , — and —, 1966, Die foraminiferen der Unterkreide von Trinidad, B.W.I. Zweiter Teil: Maridale-Formation (Typlokalitaet): *Ecl. Geol. Helv.*, v. 59, pp. 129-177.
- , — and KOVATCHEVA, T., 1971, Foraminiferen des bulgarischen Barreme: *N. Jb. Geol. Pal.*, v. 139, pp. 125-162.
- and BOLLI, H.M., 1973, Die Foraminiferen der Unterkreide von Trinidad, W.I. Dritter Teil: Maridale formation (Co-Typlokalitaet): *Ecl. Geol. Helv.*, v. 66, pp. 389-418.
- and —, 1976, The Foraminifera in the Lower Cretaceous of Trinidad, W.I. Part 4: Cuche Formation, upper Part; *Leupoldina protuberans* Zone: *Ecl. Geol. Helv.*, v. 70, pp. 543-573.
- and KAEVER, M., 1973, Die Unterkreide von Helgoland und ihre mikropalaeontologische Gliederung: *Senc. Let.*, v. 55, pp. 207-264.
- and KOVATCHEVA, 1970, Foraminiferen korrelation des Bulgarisch-NW Deutschen Barreme im Rahmen einer Weltweiten Kreidestratigraphie: *Rev. Bulg. Geol. Soc.*, v. 31, pp. 159-165.
- and —, 1982, A comparison of Aptian Foraminifera in Bulgaria and North West Germany: *Ecl. Geol. Helv.*, v. 75, pp. 621-667.
- BERTHELIN, M., 1880, Mémoire sur les foraminifères de l'étage Albien de Montcley (Doubs): *Mém. Soc. Géol. France*, s. 3, v. 1.
- BOLTOVSKOY, E., 1980, On the benthonic bathyal-zone foraminifera as stratigraphic guide fossils: *Journ. For. Res.*, v. 10, pp. 163-172.
- DAM, A.TEN., 1950, Les foraminifères de l'Albien des Pays Bas: *Mém. Soc. Géol. France*, v. 63.
- DIENI, I. and MASSARI, F., 1966, I foraminiferi del Valanginiano superiore di Orosei: *Paleont. Italica*, v. 61, pp. 75-186.
- FLANDRIN, J., MOULLADE, M. and PORTHUALT, B., 1962, Microfossiles caractéristiques du Crétacé inférieur vocontien: *Rev. Micropal.*, v. 4, pp. 211-228.
- FUCHS, W., 1971, Eine Alpine Foraminiferenfauna des tieferen Mittel-Barreme aus dem Drusbergsschichten von Rauzenberg bei Hohenems in Vorarlberg: *Abh. Geol. B-A*, v. 27, 49 pp.
- GRADSTEIN, F.M., 1978, Biostratigraphy of Lower Cretaceous Blake Nose and Blake Bahama basin foraminifers DSDP Leg 44, Western North Atlantic Ocean: *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, v. 44, pp. 663-701.
- KOVATCHEVA, T., 1969, Barremian and Aptian foraminifera near Malka-Gelezna and Bulgarisky-Izvor villages (District of Lovetch): *Bull. Geol. Inst.*, v. 17, pp. 5-35.
- , 1969a, On the age of the Urganian sediments in the Lovetch area, based on their foraminiferal contents: *Bull. Geol. Inst.*, v. 18, pp. 25-46.
- , 1975, Foraminifera from the Aptian Stage in the Fore-Balkan and the NorthEastern Part of the Moesian Platform: L. The Bedulian substage in the Northeastern Part of the Moesian Platform: *Paleont. Strat. e Lit.* v. 2, pp. 35-47.
- , 1976a, Foraminifera of the Aptian Stage in the Fore-Balkan and the Northeastern Part of the Moesian Platform. II. Gargasian substage in the northeastern Part of the Moesian Platform: *Paleont. Strat. e Lit.*, v. 4, pp. 27-35.
- , 1976b, Zonation of the Barremian and the Aptian from the Fore-Balkan and the Northeastern Part of the Moesian Platform on Foraminifera: *Geol. Balc.*, v. 6, pp. 81-92.
- , 1977, Foraminifera from the Aptian Stage in the Fore-Balkan and the Northeastern Part of the Moesian Plat-

- form. III. The Clansayesian Substage in the Northeastern part of the Moesian Platform: *Paleont. Strat. e Lit.*, v. 7, pp. 35-44.
- MAYNC, W., 1973, Lower Cretaceous foraminiferal fauna from Goringe Bank, Eastern North Atlantic: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, v. 13, pp. 1075-1102.
- MICHAEL, E., 1967, Die Mikrofauna des Nordwestdeutschen Barreme: *Paleontographica*, Suppl. 12, 176 pp.
- MOULLADE, M., 1961, Quelques foraminifères et ostracodes nouveaux du Crétacé inférieur vocontien: *Rev. Micropal.*, v. 3, pp. 213-216.
- , 1966, Etude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la « Fosse Vocontienne »: *Doc. Lab. Geol. Fac. Sc.*, Lyon, v. 15, 369 pp.
- NEAGU, T., 1972, The Eocretaceous foraminiferal fauna from the area between the Jalomitza and Prahova valleys (Eastern Carpathians): *Rev. Esp. Micropal.*, v. 4, pp. 181-224.
- , 1975, Monographie de la faune des Foraminifères éocretacés du Couloir de Dimbovicioara, de Codlea et des Monts Persani (Couche de Carhaga): *Inst. Geol. Geophys.*, Mem. 25, 141 pp.
- REUSS, A., E., 1860, Die Foraminiferen der west faelischen Kreide-formation: *Sitz. K. Ak. Wiss. Wien*, v. 40, 94 pp.
- , 1863, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault: *Sitz. K. Ak. Wiss. Wien*, v. 46, 100 pp.
- RISCH, H., 1971, Stratigraphie der Höheren unterkriete der Bayerischen Kalkalpen mit Hilfe von Mikrofossilien: *Paleontographica*, Abt. 138, pp. 1-80.
- SLITER, W., V., 1980, Mesozoic foraminifers and deep-sea benthic environments from deep sea drilling project Sites 415 and 416, Eastern North Atlantic: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, v. 50, pp. 353-427.
- SPROVIERI, R., 1979, Foraminiferi bentonici del Cretaceo inferiore della Sicilia: *Lav. Ist. Geol. Univ. Palermo*, v. 14, 12 pp.
- NANNOFOSSILI**
- BALDI-BEKE, M., 1965, The genus *Nannoconus* (Protozoa, inc. sedis) in Hungary: *Geol. Hungarica ser. Paleontologica*, fasc. 30, pp. 109-179.
- BLACK, M., 1971, Coccoliths of the Speeton clay and Sutterby marl: *Proc. Yorkshire Geol. Soc.*, v. 38 (part 3, n. 18), p. 381-424.
- and BARNES, B., 1959, The structure of coccoliths from the English Chalk: *Geol. Mag.*, v. 96, pp. 321-328.
- BRONNIMANN, P., 1955, Microfossils *incertae sedis* from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba: *Micro-paleontology*, v. 1, pp. 28-51.
- BUKRY, D., 1969, Upper Cretaceous coccoliths from Texas and Europe: *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, Art. 51 (Protista 2), 79 pp.
- CHANNELL, J.E.T., LOWRIE, W. and MEDIZZA, F., 1979, Middle to Early Cretaceous magnetic stratigraphy from the Cismon section, Northern Italy: *Earth and Planetary Science Letters*, v. 42, pp. 153-166.
- COLOM, G., 1948, On the distribution and lithological importance of *Nannoconus* limestones in the bathyal facies of the Lower Cretaceous of the Western Mediterranean: *Int. Geol. Congr. Proceedings Section 1, Paper 54*, pp. 969-1002.
- DEFLANDRE, G., 1963, Sur les Microrhabdulides, famille nouvelle de nannofossiles calcaires: *Acad. Sc. Paris, C.R.*, v. 256, pp. 3484-3486.
- DERES, F. and ACHÉRITÉGUY, J., 1980, Biostratigraphie des Nannoconides: *Bull. Cent. Rech. Explor.-Prod. Elf Aquitaine*, v. 4, pp. 1-53.
- FARINACCI, A., 1964, Microrganismi dei calcari « Maiolica » e « Scaglia » osservati al microscopio elettronico (Nannoconi e Coccolithophoridi): *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, v. 3, pp. 172-181.
- GORKA, H., 1957, Coccolithophorida z górnego mastrychtu Polsky śródkowey: *Acta Paleont. Polon.*, v. 2, pp. 235-284.
- HILL, M.E., III, 1976, Lower Cretaceous Calcareous Nannofossils from Texas and Oklahoma: *Palaeontographica Abt. B*, v. 156, pp. 103-179.
- KAMPTNER, E., 1931, *Nannoconus steinmanni*, nov. gen., nov. sp., ein merkwürdiges gesteinsbildendes Mikrofossil aus dem Mesozoikum der Alpen: *Palaeont. Zeit.*, v. 13, pp. 288-298.
- LAPPARENT, de, P., 1931, Sur les prétendus « embryons de *Lagena* »: *Soc. Géol. Fr., C.R.*, v. 15, pp. 222-223.
- MANIVIT, H., 1965, Nannofossiles calcaires de l'Albo-Aptien: *Rev. Micropaléont.*, v. 8, pp. 189-201.
- , 1966, Sur quelques coccolithes nouveaux du Neocomien: *Soc. Géol. Fr., C.R.*, v. 7, pp. 267-268.
- MOSHKOVITZ, S., 1972, Biostratigraphy of the genus *Nannoconus* in the Lower Cretaceous sediments of the subsurface: Ashqelon-Helez area, Central Israel: *Israel J. Earth Sci.*, v. 21, pp. 1-28.
- NOEL, D., 1959 (« 1958 »), Etude de coccolithes du Jurassique et du Crétacé inférieur: *Publ. Service Carte Géol. Algérie*, v. 20, pp. 155-196.
- , 1965, Sur les coccolithes du Jurassique européen et d'Afrique du Nord. Essai de classification des coccolithes fossiles: *Centre Nat. Rech. Sci.*, Paris, 209 pp.
- PERCH-NIELSEN, K., 1968, Der Feinbau und die Klassifikation der Coccolithen aus dem Maastrichtien von Dänemark: *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk.*, v. 16, 96 pp.
- , 1979, Calcareous nannofossils from the Cretaceous between the North Sea and the Mediterranean. *In Aspekte der Kreide Europas*. IUGS Series A, v. 6, pp. 223-272.
- REINHARDT, P., 1964, Einige Kalkflagellaten-Gattungen (Coccolithophoriden, Coccolithineen) aus dem Mesozoicum Deutschlands: *Monatsber. Deutsch. Akad. Wissensch. Berlin*, v. 6, pp. 749-759.
- , 1966, Zur Taxonomie und Biostratigraphie des fossilen Nannoplanktons dem Malm, der Kreide und dem Altertär, Mitteleuropas: *Freiberger Forschungshefte C* 196, 109 pp.
- , 1967, Fossile Coccolithen mit rhagoidem Zentralfeld (Fam. Ahmuelleraceae, Subord. Coccolithinae): *N. Jb. Geol. Pal.*, v. 3, pp. 163-178.
- RIO, D. and VILLA, G., 1983, I nannofossili calcarei del Cretaccio Superiore del Flysch di Solignano-Media Val Taro-Appennino Settentrionale: *Mem. di Scienze Geologiche*, v. 36, pp. 239-282.
- ROTH, P.H., 1973, Calcareous Nannofossils - Leg 17, Deep Sea Drilling Project: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, v. 17, pp. 695-795.
- , 1978, Cretaceous Nannoplankton Biostratigraphy and Oceanography of the Northwestern Atlantic Ocean: Ini-

- tial Reports of the Deep Sea Drilling Project, v. 44, pp. 731-759.
- , 1981, Mid-Cretaceous Calcareous Nannoplankton from the Central Pacific: implications for paleoceanography: Initial Reports of the Deep Sea Project, v. 62, pp. 471-489.
- and THIERSTEIN, H.R., 1972, Calcareous nannoplankton: Leg 14 of the Deep Sea Drilling Project: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, v. 14, pp. 421-486.
- SISSINGH, W., 1977, Biostratigraphy of Cretaceous calcareous nannoplankton: Geol. Mijnb., v. 1, 56, pp. 37-65.
- STRADNER, H., 1963, New contributions to Mesozoic stratigraphy by means of nannofossils: Proceedings of the Sixth World Petroleum Congress, Section 1, Paper 4, pp. 167-184.
- THIERSTEIN, H.R., 1971, Tentative Lower Cretaceous Calcareous Nannoplankton Zonation: Ecl. Geol. Helv., v. 64, pp. 459-488.
- , 1973, Lower Cretaceous Calcareous Nannoplankton Biostratigraphy: Abhand. Geol. Bundesanstalt (Wien), v. 29, pp. 1-52.
- , 1976, Mesozoic calcareous nannoplankton biostratigraphy of marine sediments: Marine Micropaleontology, v. 1, pp. 325-362.
- WORSLEY, T.R., 1971, Calcareous nannofossil zonation of Upper Jurassic and Lower Cretaceous sediments from the Western Atlantic. Proceedings of the II Planktonic Conference, Roma 1970, v. 2, pp. 1301-1321.

*manoscritto ricevuto il 19 aprile 1984
accettato il 4 luglio 1984*

Loris MONTANARI

Istituto di Geologia

Corso Italia, 55 - 95129 Catania, Italia

Domenico RIO

Istituto di Geologia e Paleontologia

Via Kennedy, 4 - 43100 Parma, Italia

Rodolfo SPROVIERI

Istituto di Geologia e Paleontologia

Corso Tukory, 131 - 90134 Palermo, Italia