

**A T T I**  
**DELLA**  
**SOCIETÀ TOSCANA**  
**DI**  
**SCIENZE NATURALI**

**RESIDENTE IN PISA**

**MEMORIE - SERIE A**

**VOL. LXXX - ANNO 1973**

# I N D I C E

## MEMORIE

TARDI A., VITTORINI S. - Le acclività delle vulcaniti del Monte Amiata e i loro rapporti con i caratteri geolitologici . . . . .	Pag. 1
CRESCENTI U., GIANNELLI L., MARTINEZ DIAZ C., SALVATORINI G. - Tentativo di correlazione tra i piani Andalusiano e Messiniano . . . . .	» 17
CAPORUSSO A. M., GIACOMELLI G. P., LARDICCI L. - (+)(S)-3,4-dimethyl-1-pentyne and (+)(S)-3,4,4-trimethyl-1-pentyne: synthesis and enantiomeric purity . . . . .	» 40
FERRARI G. A., MALESANI P. - Micromorphology and mineralogy of some acid brown soils (umbrepts) in the meadows of the Central calcareous Apennine (Abruzzo - Italy) . . . . .	» 59
CAVAZZA S. - Su di una stima preliminare delle portate di magra del torrente Pesa . . . . .	» 68
BROGINI A. L. - DECANDIA F. A., LAZZAROTTO A. - Studio stratigrafico e micropaleontologico del Cretaceo inferiore della Montagna dei Fiori (Ascoli Piceno - Teramo) . . . . .	» 79
CREMONESI G., RADMILLI A. M., TOZZI C. - A proposito del Mesolitico in Italia . . . . .	» 106
TAVANI G. - Ipotesi sulla presenza di grossi frammenti di gneiss e di calcare nella «pietra leccese» della Puglia . . . . .	» 121
PATACCA E., RAU A., TONGIORGI M. - Il significato geologico della breccia sedimentaria poligenica al tetto della successione metamorfica dei Monti Pisani . . . . .	» 126
CERRINA FERONI A., PATACCA E., PLESI G. - La zona di Lanciaia fra il Cretaceo inferiore e l'Eocene inferiore . . . . .	» 162
BESSI C., GRAZZINI M. - Indagine chimica-strutturale di minerali di serpentino: analisi in spettroscopia IR e in microscopia elettronica . . . . .	» 188
PELOSI P., GALOPPINI C. - Sulla natura dei composti mercurio-organici nelle foglie di tabacco . . . . .	» 215
CECCONI S., RISTORI G. - Minerali argillosi di suoli derivati da diabase sotto differenti condizioni climatiche . . . . .	» 221
BIGAZZI G., FORNACA RINALDI G. - Variazioni del contenuto di uranio nei sedimenti carbonatici di precipitazione chimica: possibili implicazioni paleoclimatiche . . . . .	» 233
GIUSTI M., LEONI L. - X-ray determination of Ab content in K-feldspars . . . . .	» 244
NOTINI P. - Stazioni preistoriche all'aperto in Garfagnana (Lucca) . . . . .	» 249
COSPITO M., ZANELLO P., LUCARINI L. - Applicazione dell'elettrodo di mercurio a gorgogliamento alla voltammetria di ridiscioglimento anodico. Determinazione di zinco, cadmio, piombo e rame in acque naturali e di scarico industriale . . . . .	» 266
CASOLI C. - Studi di idrogeologia carsica - 1° Considerazioni sulle diramazioni fossili presso quota -270 m nell'Antro di Corchia (Alpi Apuane - Lucca) . . . . .	» 282
<i>Elenco dei soci per l'anno 1973</i> . . . . .	» 305
<i>Norme per la stampa</i> . . . . .	» 311

A. L. BROGINI \*, F. A. DECANDIA \*, A. LAZZAROTTO \*

STUDIO STRATIGRAFICO E MICROPALAEONTOLOGICO  
DEL CRETACEO INFERIORE DELLA MONTAGNA DEI FIORI  
(ASCOLI PICENO - TERAMO) \*\*

**Riassunto** — Il Cretaceo inferiore della Montagna dei Fiori è rappresentato da sedimenti pelagici di facies umbro-marchigiana. Essi sono riferibili a due formazioni: la Formazione della «Maiolica» e la Formazione degli «Scisti a Fucoidi».

Nella parte alta della Maiolica è presente un livello clastico che è stato indicato come «Membro delle calcareniti della Montagna di Campli».

Lo studio micropaleontologico ha permesso di individuare nella Formazione della Maiolica s.str. due zone di associazione rispettivamente a Tintinnidi e a Radiolari.

Nella zona a Tintinnidi sono state identificate quattro sub-zone che sono, dal basso all'alto, le seguenti: subzona a *Calpionella alpina*, sub. a *C. elliptica*, sub. a *Calpionellopsis oblonga*, sub. a *Calpionellites darderi*. Tale suddivisione si accorda bene con quelle effettuate da J. REMANE e da altri Autori nel dominio della Tetide.

In entrambe le cenozone sopraindicate è presente una ricca associazione a Nannoconidi e Coccolitophoridi.

Nel membro delle calcareniti della Montagna di Campli è stata riconosciuta una associazione ad *Orbitolina* e *Dictyoconus* di probabile età Barremiano-Aptiano.

Da alcuni campioni provenienti dalla Formazione degli «Scisti a Fucoidi» è stata isolata una fauna a Foraminiferi bentonici e planctonici. Numerosi esemplari di quest'ultimi sono stati studiati e fotografati al microscopio a scansione.

**Abstract** — The Lower Cretaceous of the Montagna dei Fiori is represented by pelagic sediments of the umbro-marchigiana facies, which can be ascribed to the «Maiolica»-formation and to the «Scisti a Fucoidi»-formation.

The upper part of the «Maiolica» consists of a clastic level, here designated «Membro delle calcareniti della Montagna di Campli».

By micropaleontologic inspection, two assemblage zones — of Tintinnids and of Radiolarians respectively — have been distinguished.

In the Tintinnids-zone the following four subzones have been distinguished.

In the Tintinnids-zone the following four subzones have been identified: a) with *Calpionella alpina*; b) with *C. elliptica*; c) with *Calpionellopsis oblonga*; d) with

---

\* Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Siena.

\*\* Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R., contratto n. 71.01700/05.

*Calpionellites darderi*. This subdivision accords well with that made by J. REMANE and other Authors in the Tethys belt.

A rich assemblage of Nannoconids and Coccolithids is present in both the above-mentioned zones.

In the «Membro delle calcareniti della Montagna di Campoli», an assemblage of *Orbitolina* and *Dictyoconus*, of probable Barremian-Aptian age, has been identified.

A fauna of benthonic and planctonic Foraminifera has been isolated from some samples of the «Scisti a Fucoidi»-formation. Many specimens of these animals have been examined and photographed by the scanning microscope.

## PREMESSA

Questo lavoro fa parte di una serie di ricerche di dettaglio che da tempo vengono condotte presso l'Istituto di Geologia di Siena sulle successioni mesozoiche e terziarie di facies umbro-marchigiana.

Si tratta di ricerche stratigrafiche basate soprattutto sui metodi micropaleontologici, utilizzando vari sistemi di studio ed associando a quelli tradizionali dell'osservazione di esemplari sciolti o di sezioni sottili al microscopio ottico, altri di più moderna concezione, come il microscopio elettronico normale, per gli organismi ultramicrocopici (Nannoconi e Coccoliti) e quello elettronico a scansione per altri gruppi di Protozoi come i Radiolari ed i Foraminiferi.

Poiché le nuove metodologie comportano, soprattutto all'inizio, tempi di messa a punto piuttosto lunghi, abbiamo ritenuto opportuno limitare per ora le indagini micropaleontologiche di dettaglio ad una serie campione, scelta fra le più complete ed estese del dominio umbro-marchigiano. Lo scopo di questa scelta non è ovviamente quello di restringere il campo di studio nella ricerca di un dettaglio esasperato e fine a se stesso, bensì, al contrario, quello di poter individuare nuovi mezzi più moderni e più idonei per una migliore definizione cronostatigrafica di tutti i termini della serie umbro-marchigiana ed in particolare di quelli per i quali le metodologie paleontologiche tradizionali non hanno potuto arrecare alcun contributo.

Queste nuove ricerche di dettaglio, iniziate già da alcuni anni anche presso altri Istituti, hanno permesso di modificare gran parte dello schema stratigrafico tradizionale del dominio umbro-marchigiano e di aprire nuove problematiche in relazione al quadro

paleoambientale, e in certo senso anche a quello tettonico, che in questo dominio sono ben lungi dall'essere completamente risolte.

Il presente lavoro vuole essere solamente un contributo in questo senso. Esso fa seguito ad uno studio analogo sul Giurassico della Montagna dei Fiori (E. GIANNINI et Al. [1970]) e sarà a sua volta seguito da altri contributi relativi al Cretaceo superiore e al Terziario della stessa località.

\* \* \*

La successione stratigrafica della Montagna dei Fiori ripete nelle linee generali i caratteri più tipici delle serie pelagiche di facies umbro-marchigiana; se ne discosta per la presenza, nel Giurassico medio-superiore e nel Cretaceo, di livelli di materiali clastici grossolani, contenenti microfossili e frammenti di macrofossili di ambiente neritico. Da E. GIANNINI et Al. [1970] ricaviamo che nel Giurassico *«Il più importante di questi episodi è compreso fra la formazione del Calcare rosso ammonitico (o della Corniola, dove questa lo sostituisce lateralmente) alla base e gli «Scisti ad Aptici» al tetto; è rappresentato da calcareniti e calciruditi oolitiche, ben stratificate, con letti di selce chiara, ricche di resti fossili».*

A questa unità litostratigrafica è stato attribuito il nome di «Formazione del T. Salinello». Nel Cretaceo inferiore una litofacies analoga è osservabile nella parte alta della Maiolica (E. GIANNINI [1960], in corrispondenza di un intervallo cronologico riferibile, come vedremo, al Barremiano-Aptiano.

Circa il significato di questi livelli clastici all'interno di facies chiaramente pelagiche rimandiamo alla discussione nel lavoro sopraccitato di E. GIANNINI et Al. [1970].

#### LITOBIOSTRATIGRAFIA DEL CRETACEO INFERIORE ALLA MONTAGNA DEI FIORI

Alla Montagna dei Fiori il Cretaceo inferiore è rappresentato da due formazioni (Fig. 1):

- 1) La Maiolica (indicata localmente anche con il nome di «Calcare Rupestre»);
- 2) Gli «Scisti» a Fucoidi.

Nella formazione della Maiolica è stata distinta una sottounità cui abbiamo attribuito il nome di «Membro delle calcareniti della montagna di Campi»; esso corrisponde alla dicitura «Microbreccie e breccie» in E. GIANNINI [1960] e a quella omonima della fig. 1 di E. GIANNINI et AL. [1970]. Nella descrizione che segue la litofacies della Maiolica s. str. e quella della sottounità ora indicata, saranno illustrate separatamente poiché presentano caratteristiche litologiche e biostratigrafiche completamente diverse.

### 1) *Formazione della Maiolica*

#### *Aa - Maiolica s. str. — Elementi di litologia e sedimentologia.*

E' costituita da calcari bianchi compatti, a grana finissima, suddivisi in strati di una decina di cm di spessore, con liste e noduli di selce. In Umbria questa litofacies è conosciuta localmente anche con il nome di «Calcarea rupestre» in relazione al modellamento morfologico, accidentato e scosceso, che spesso caratterizza i suoi affioramenti.

La potenza di questa litofacies si aggira sui 350 metri.

Dal punto di vista petrografico-sedimentologico, essa è costituita, per quanto riguarda la parte carbonatica (che rappresenta la frazione più cospicua del sedimento) da una «nannomicrite». Con questo termine si suole indicare attualmente quella categoria di micriti, depositate in ambiente marino pelagico, costituite in prevalenza da un agglomerato di Nannoconidi e Coccolitoforidi (FARNACCI [1964], ecc.). In questo senso la litofacies in esame deve essere inserita nel gruppo dei calcari organogeni e non in quello delle rocce di origine chimica cui sono riferite le micriti nella classificazione di FOLK [1962].

#### *Ab - Elementi di biostratigrafia.*

Le segnalazioni di macrofaune nella formazione della Maiolica, relative a tutta la regione umbro-marchigiana, sono estremamente scarse; i rari reperti, rappresentati soprattutto da Ammoniti, indicano per questa unità un'età compresa fra il Titonico superiore e l'Aptiano (PRINCIPI [1921]; LOTTI [1926], ecc.). Nel caso specifico

della Montagna dei Fiori non conosciamo alcuna segnalazione al riguardo né alcun nuovo ritrovamento è stato da noi effettuato.

Risultati più importanti sono emersi dagli esami di numerosi campioni eseguiti sia con il microscopio elettronico, sia con il microscopio ottico tradizionale su sezioni sottili.

Come detto in precedenza l'esame al microscopio elettronico ha messo in evidenza che la frazione micritica della Maiolica è costituita in prevalenza da un agglomerato di Nannoconidi e Coccolitoforidi. A tali risultati erano già pervenuti FARINACCI [1964, ecc.] e NOËL [1965] per la Maiolica umbra e CANUTI & MARCUCCI [1969] per la Maiolica della serie toscana.

Lo studio del Nannoplancton della Maiolica affiorante alla Montagna dei Fiori non è stato ancora completato. Le specie fino ad ora individuate e la loro distribuzione dalla base al tetto della litofacies in esame sono indicate nella Fig. 4. La frequenza relativa dei due principali gruppi di organismi che costituiscono questa associazione può essere enunciata in questi termini: i Nannoconidi ed i Coccolitoforidi sono rappresentati all'incirca in ugual misura nella metà inferiore della formazione, mentre prevalgono i secondi nella metà superiore.

\* \* \*

Sulla base dello studio delle sezioni sottili è stato possibile identificare in questa litofacies due zone di associazione ben caratteristiche (Fig. 1):

1A - Zona di associazione a Tintinnidi, Radiolari e Nannoplancton.

1B - Zona di associazione a Radiolari e Nannoplancton.

La prima cenozona è compresa fra il campione F 85 ed il campione F 114; la seconda fra il campione F 116 e F 146. Essendo stati raccolti i campioni all'incirca alla stessa distanza l'uno dall'altro (5 o 6 m) si può osservare che le due cenozone rappresentano rispettivamente la metà inferiore e la metà superiore della formazione della Maiolica. Queste due parti sono distinguibili solo su basi paleontologiche non essendo stata osservata alcuna variazione apprezzabile dal punto di vista litologico.

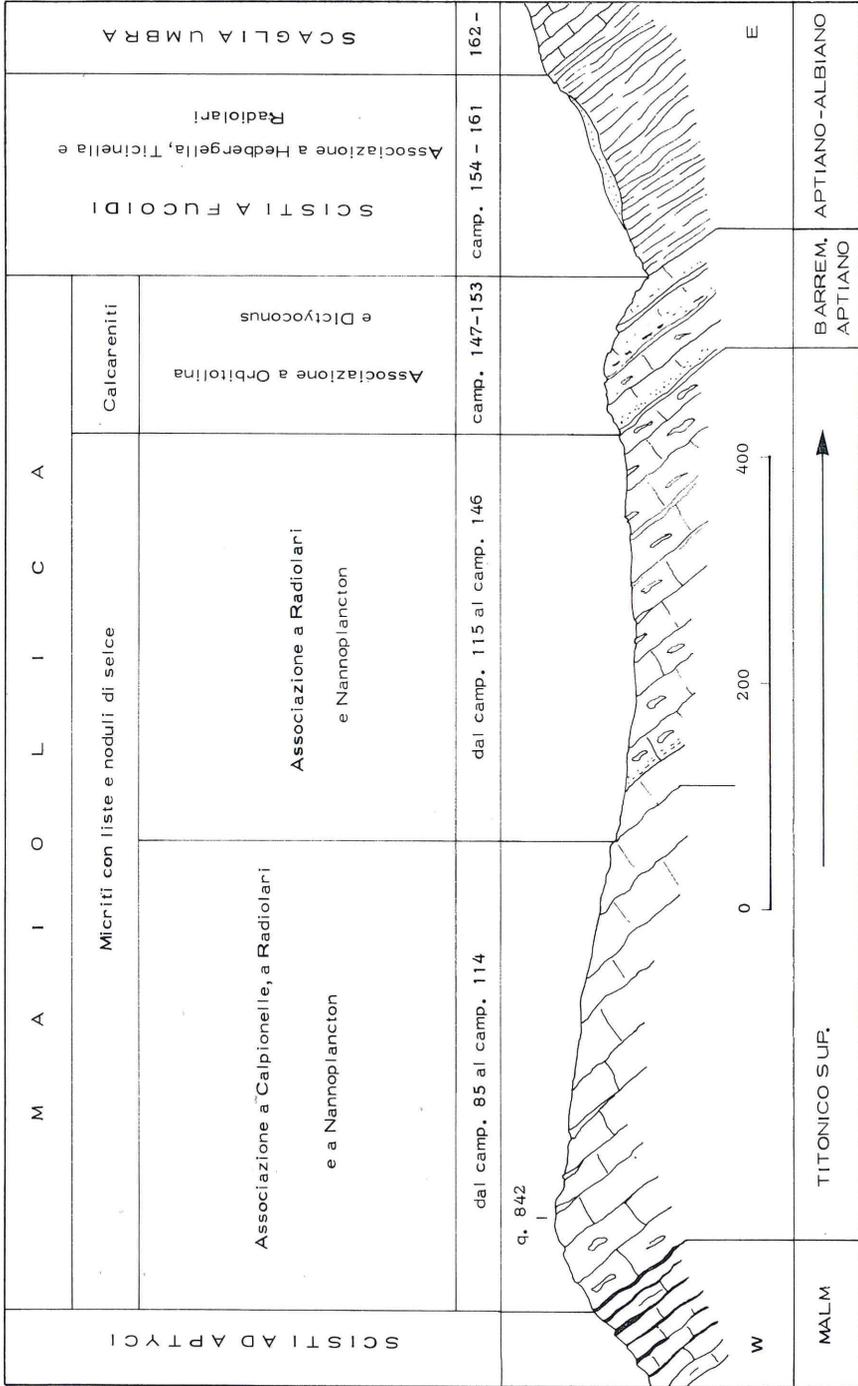


Fig. 1 - Distribuzione delle zone di associazione nel Titonico sup.-Cretaceo inferiore della Montagna dei Fiori. La sezione geologica è stata eseguita lungo la valle del T. Salinello.

1A - Zona di associazione a *Tintinnidi*, *Radiolari* e *Nannoplancton*.

Questa zona di associazione che, come detto, è compresa nella parte inferiore della Maiolica (camp. 85-114) può essere suddivisa in quattro subzone che sono nell'ordine dal basso (Fig. 2):

- a) Subzona a *Calpionella alpina* LORENZ
- b) » » *Calpionella elliptica* CADISCH
- c) » » *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH)
- d) » » *Calpionellites darderi* (COLOM)

a) La subzona a *Calpionella alpina* comprende le seguenti specie: *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), *Calpionella alpina* LORENZ, *Calpionella elliptica* CADISCH.

In associazione troviamo: Radiolari, *Stomiosphaera moluccana* WANNER, *Stomiosphaera* sp., *Globochaete alpina* LOMBARD ecc.; *Nannoconus* sp., *Ellipsagelosphaera frequens* NOËL, *Brachiolithus* sp., *Umbilicosphaera mirabilis* LOHMANN, *Braarudosphaera* aff. *bigelowi* (GRAN & BRAARUD), *Discoaster* sp..

Fra le Calpionelle la specie più abbondantemente rappresentata e che, come tale, identifica la subzona, è la *Calpionella alpina*; *Crassicollaria intermedia*, pur presente con pochi individui, è caratteristica di questa cenozona e non è più osservabile nelle cenozone più recenti; *Calpionella elliptica* è presente con un numero di individui chiaramente subordinato alla *Calpionella alpina*.

b) La subzona a *Calpionella elliptica* comprende le seguenti specie: *Calpionella elliptica* CADISCH, *Calpionella alpina* LORENZ, *Remaniella cadischiana* (COLOM). In associazione troviamo: Radiolari, *Stomiosphaera moluccana* WANNER, *Stomiosphaera* sp., *Globochaete alpina* LOMBARD e nel Nannoplancton: *Nannoconus* sp., *Ellipsagelosphaera frequens* NOËL, *Brachiolithus* sp., (?) *Umbilicosphaera mirabilis* LOHMANN, (?) *Braarudosphaera* aff. *bigelowi* (GRAN & BRAARUD).

Per quanto riguarda le Calpionelle la subzona è caratterizzata dalla massima diffusione di *Calpionella elliptica* e da una netta diminuzione della frequenza di *Calpionella alpina*. Si assiste inoltre alla sparizione di *Crassicollaria intermedia* e alla comparsa di *Remaniella cadischiana*.

Il limite superiore di questa subzona è definito dalla scomparsa totale di *Calpionella alpina* e *C. elliptica*.

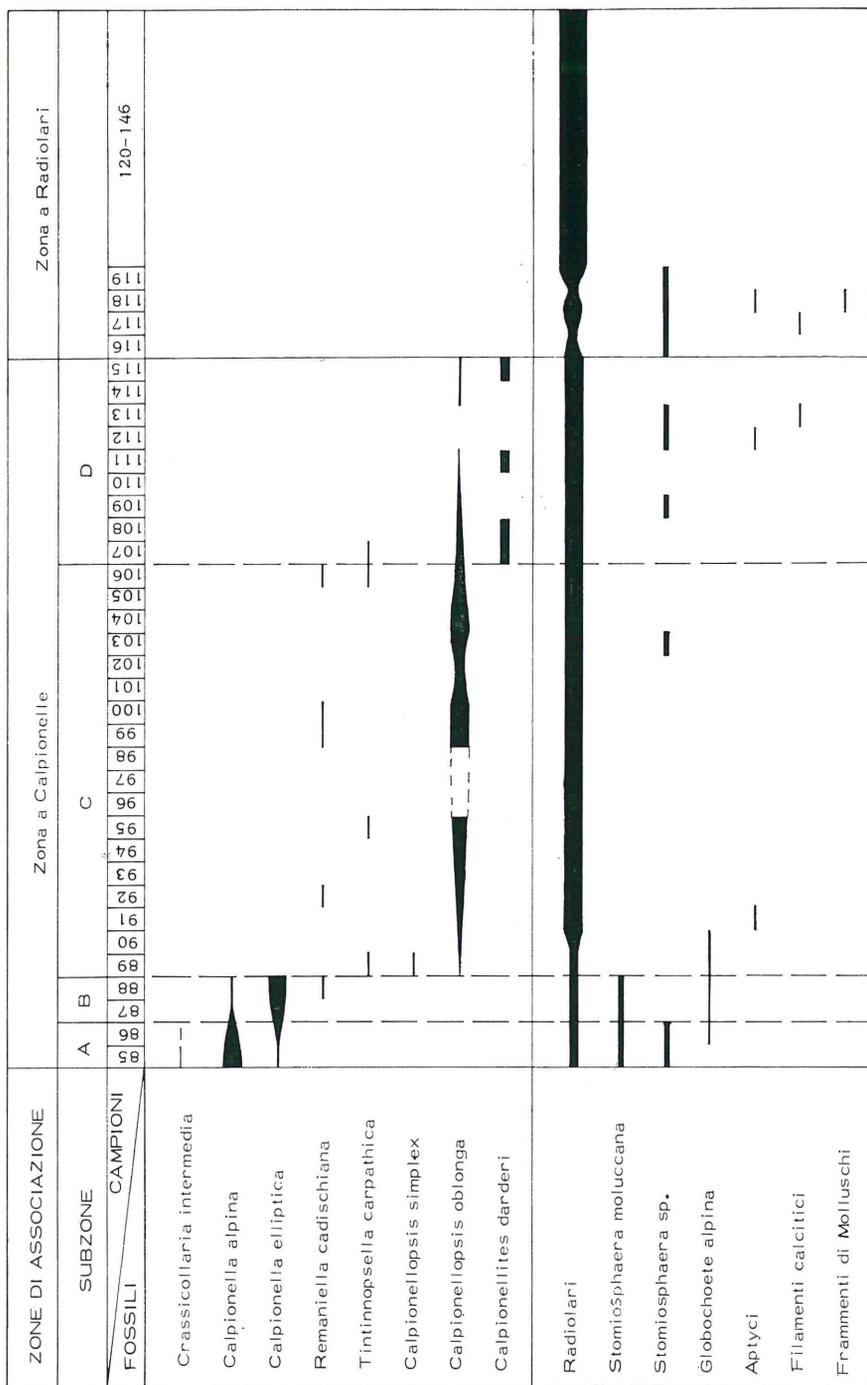


Fig. 2 - Distribuzione delle zone e subzone nella Formazione della Maiolica s. str. Le subzone A, B, C, D corrispondono rispettivamente alle subzone a *Calpionella alpina*, *C. elliptica*, *Calpionellopsis oblonga* e *Calpionellites darderi*.

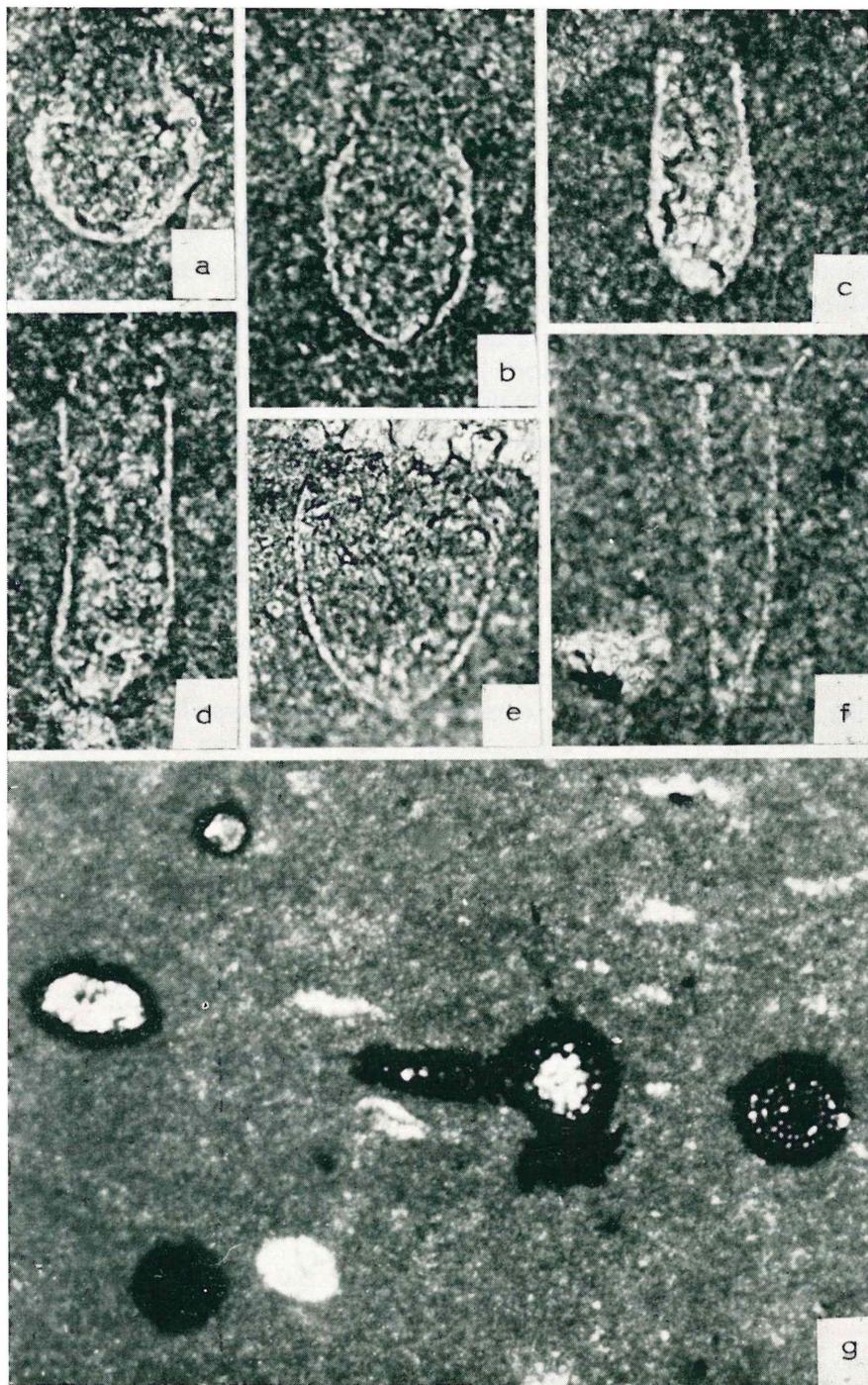


Fig. 3 - Microfauna a Tintinnidi e Radiolari nella Formazione della Maiolica s. str.  
 a - *Calpionella alpina* LORENZ; b - *Calpionella elliptica* CADISCH; c - *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH); d - *Calpionellopsis simplex* (COLOM); e - *Calpionellites darderi* (COLOM); f - *Remaniella cadischiana* (COLOM) (X 400); g - Microfacies a Radiolari (x 140).

Secondo la maggior parte degli Autori italiani le due subzone sopraindicate sono riferibili al Titonico superiore. Esamineremo più avanti la validità di questa asserzione e le possibili correlazioni con diverse altre località della Tetide.

c) La subzona a *Calpionellopsis oblonga* comprende le seguenti specie: *Remaniella cadischiana* (COLOM), *Tintinnopsella carpathica* (MURG. & FIL.), *Calpionellopsis simplex* (COLOM), *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH). In associazione troviamo Radiolari molto frequenti e rari organismi riferibili a *Stomiosphaera moluccana* WANNER, *Stomiosphaera* sp., *Globochaete alpina* LOMBARD, «filamenti calcitici», spicole di Spongiani e Aptici. Nel Nannoplancton, i Nannoconi diminuiscono gradualmente di frequenza e così pure una netta diminuzione, fino alla sparizione completa, si nota in *Ellipsa-gelosphaera frequens* NOËL. Altre forme determinate sono: *Umbilicosphaera mirabilis* LOHMANN, *Braarudosphaera* aff. *bigelowi* (GRAN & BRAARUD), *Calolithus martelae* NOËL ecc..

Il limite inferiore di questa subzona, che comprende uno spessore di Maiolica molto superiore alle precedenti (camp. F 89 - F 106), viene definito dalla comparsa di *Tintinnopsella carpathica*, *Calpionellopsis simplex* e *Cs. oblonga*. Nella subzona stessa si nota la massima diffusione di *Calpionellopsis oblonga*. Il limite superiore coincide con la comparsa di *Calpionellites darderi* che caratterizza la subzona successiva.

d) La quarta ed ultima subzona è rappresentata dalle seguenti specie: *Tintinnopsella carpathica* (MURG. & FIL.), *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH), *Calpionellites darderi* (COLOM), *Remaniella cadischiana* (COLOM) e da altre forme di Tintinnidi di cui non è stato possibile determinare il genere.

In associazione abbiamo notato: Radiolari (molto abbondanti), *Stomiosphaera* sp. e Aptici. Tra il Nannoplancton permangono i Nannoconi, non molto abbondanti, e *Umbilicosphaera mirabilis* LOHMANN che presenta una buona frequenza.

Il limite inferiore della subzona è definito dalla comparsa di *Calpionellites darderi*; il limite superiore dalla scomparsa di tutte le Calpionelle.

#### 1B - Zona di associazione a Radiolari e Nannoplancton

Questa zona di associazione comprende la parte superiore della

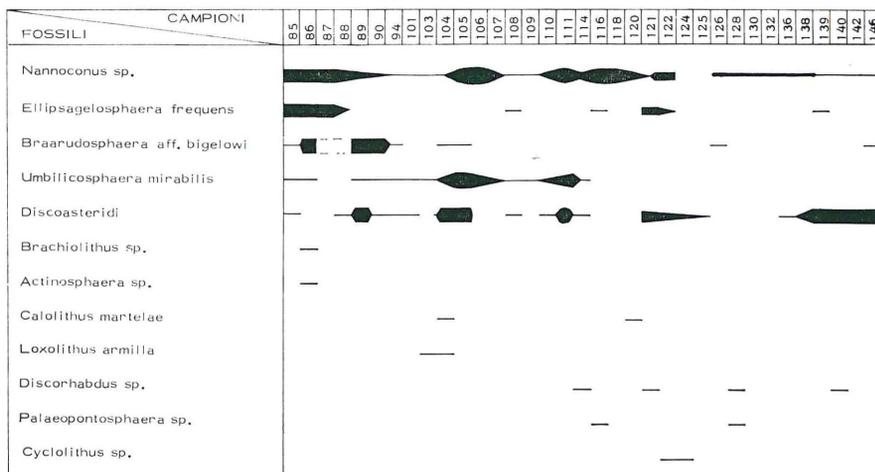


Fig. 4 Distribuzione dei Nannoconidi e Coccolitophoridi nella Formazione della Maiolica s. str.

Maiolica (camp. 116-146). Essa è così definita: per il limite inferiore dalla sparizione delle Calpionelle; per la parte superiore da una netta diminuzione dei Radiolari in relazione anche ad un brusco cambiamento litologico: si passa infatti da una sequenza di biomicriti a Radiolari ad una sequenza di bioclastiti micritiche ed intrabiospariti con rare intercalazioni di biomicriti a Radiolari. Quest'ultima sequenza, distinguendosi chiaramente anche sul terreno, è stata considerata come un membro ed indicata con il nome di «Membro delle calcareniti della Montagna di Campli».

La zona di associazione a soli Radiolari non contiene elementi per una divisione in subzone come la precedente; essa è caratterizzata, per quanto riguarda gli organismi osservabili al microscopio ottico, dall'associazione delle seguenti forme: Radiolari, *Stomiosphaera* sp., sottili «filamenti calcitici», Aptici e rari frammenti di Molluschi (sez. 118 e 142). Nel Nannoplancton sono stati identificati: *Nannoconus* sp. (forse gr. *colomi*), *Ellipsagelosphaera frequens* NOËL, *Umbilicosphaera* sp., *Ciccolithus* sp., *Discorhabdus* sp., *Braarudosphaera* aff. *bigelowi* (GRAN & BRAARUD), *Palaeopontosphaera* sp., *Calolithus martelae* NOËL e, particolarmente frequenti in questa cenozona i Discoasteridi.

*Ac - Elementi di cronostratigrafia*

Come detto nelle pagine precedenti, non esistono né alla Montagna dei Fiori né in altri affioramenti dell'Appennino centro-settentrionale elementi basati sulla Macropaleontologia, atti a definire con un certo dettaglio le suddivisioni cronostratigrafiche del Titonico superiore e del Cretaceo inferiore. Ciò per la scarsità di reperti di macrofossili nel tipo litologico più rappresentativo di questo intervallo di tempo, cioè nella Maiolica. I vecchi Autori (PRINCIPI [1921], B. LOTTI [1926], ecc. sulla base di pochi reperti avevano attribuito a questa formazione, relativamente all'area umbra, un'età compresa fra il Titonico superiore e l'Aptiano; si può affermare che, almeno in alcune località di affioramento, tali limiti sono rimasti validi.

In tutto il dominio della Tetide, caratterizzato in questo periodo dalla presenza di facies pelagiche, è stata riscontrata una identica difficoltà, per cui si è dovuto ricorrere, per le correlazioni con le unità cronostratigrafiche del Giurassico superiore e del Cretaceo inferiore stabilite altrove sulla base delle Ammoniti, ad un altro gruppo di organismi, rappresentato dai Tintinnidi.

Questo fatto, come era ovviamente da aspettarsi, ha aperto una infinità di problemi che sono ancor oggi oggetto di discussione.

Uno dei più importanti al riguardo è costituito dal passaggio Giurassico-Cretaceo, che appare di difficile soluzione anche laddove si dispone di faune ad Ammoniti. E' stato questo uno dei temi trattati in alcuni Congressi internazionali (Congr. di Lussemburgo del 1962; Congr. sul Cretaceo Inferiore del 1963; Conferenza sui microfossili planctonici del 1967) e nessuna soluzione proposta è stata accettata come definitiva e valida in campo europeo.

Strettamente connesso con questo problema è quello dell'accettazione o meno del Berriasiano e della sua eventuale collocazione nel Giurese o nel Cretaceo. Su di esso si notano due posizioni diverse, quella degli studiosi di Macrofossili e quella degli studiosi di Microfossili; mentre per i primi il problema è rimasto aperto, la maggior parte dei secondi ha accettato l'esistenza del Berriasiano e la sua collocazione all'inizio del Cretaceo inferiore. Tuttavia questa diversa posizione non trova riscontro in reali dati di fatto, ma semplicemente in una tendenza da parte di molti studiosi di micropaleontologia di appianare certi problemi anche in vista di finalità pratiche. In realtà anche nel campo degli studi sulle Calpionelle

esistono numerose contraddizioni soprattutto per quanto concerne la distribuzione verticale delle diverse specie. J. REMANE [1967] in una sua nota sulle possibilità attuali di una utilizzazione stratigrafica delle Calpionelle, osserva che le contraddizioni che si notano nelle tavole sinottiche, compilate da vari Autori derivano da due fattori. Uno di ordine stratigrafico: *«on essaye naturellement de situer les faunes de Calpionelles dans les étages classiques qui sont définis par les faunes d'Ammonites, qui sont d'habitude extrêmement pauvres dans les séries géosynclinales. Des indications comme 'Berriasien', 'Valanginien' etc. sont ainsi en général très hypothétiques. Si on recopie simplement toutes les données des divers auteurs dans un tableau commun on ne peut éviter de paralléliser des unités hétérochrones, et il en résulte forcément une image contradictoire de la répartition verticale des espèces»*. Il secondo fattore è di ordine tassonomico *«car nous sommes encore assez loin d'un accord parfait sur la subdivision systématique des Calpionelles»*.

Gli studi di J. REMANE e di altri Autori hanno dunque focalizzato alcuni problemi per i quali ogni ricerca di dettaglio può arrecare un valido contributo seppure parziale. Questi problemi possono essere schematicamente enunciati:

1) Il passaggio Giurassico-Cretaceo non è ancora chiaramente definito su basi paleontologiche.

2) La presenza o meno del Berriasiano e la sua collocazione è strettamente legata al problema di cui al punto 1).

3) Le cenozone definite sulla base dei Tintinnidi, nelle facies pelagiche della Tetide, non sono attualmente correlabili con le cenozone definite sulla base delle Ammoniti.

4) Le ricerche effettuate nelle zone dove i due gruppi di organismi sono associati, hanno dato, nelle diverse località europee, risultati talmente discordanti che non è ancora possibile definire una suddivisione cronostatigrafica del Giurassico sup.-Cretaceo inf., che possa essere universalmente applicata ai domini di diffusione rispettivamente delle Ammoniti e dei Tintinnidi.

Dopo queste premesse, emerse da una attenta lettura dei lavori più recenti su questo tema, ci siamo limitati in questa sede a presentare la distribuzione delle varie specie di Calpionelle nella Maiolica della Montagna dei Fiori e ad indicarne, seppure con una certa approssimazione, la frequenza. Nella tabella n. 2 vi è anche un

tentativo di suddivisione in Cenozone, che ci sembra nell'insieme corrispondere abbastanza bene a quelle effettuate da altri Autori nell'Appennino e nelle Alpi lombarde.

Per quanto riguarda i riferimenti cronostratigrafici, questi devono essere necessariamente inseriti in un quadro più ampio rispetto alla sola successione di strati da noi studiati e saranno oggetto di discussione in un capitolo successivo.

*Ba - Membro delle calcareniti della Montagna di Campli. — Elementi di litologia e sedimentologia.*

A tetto della Maiolica compare una sequenza di strati alternativamente rappresentati dai seguenti litotipi: bioclastiti micritiche, biomicriti, intraoobiospariti, intraoobiomicriti. La presenza di bioclastiti micritiche e di intrabiospariti intercalate a biomicriti a Radiolari è indicativa dell'arrivo di materiali clastici grossolani di origine turbiditica, nella fase terminale di sedimentazione della Maiolica.

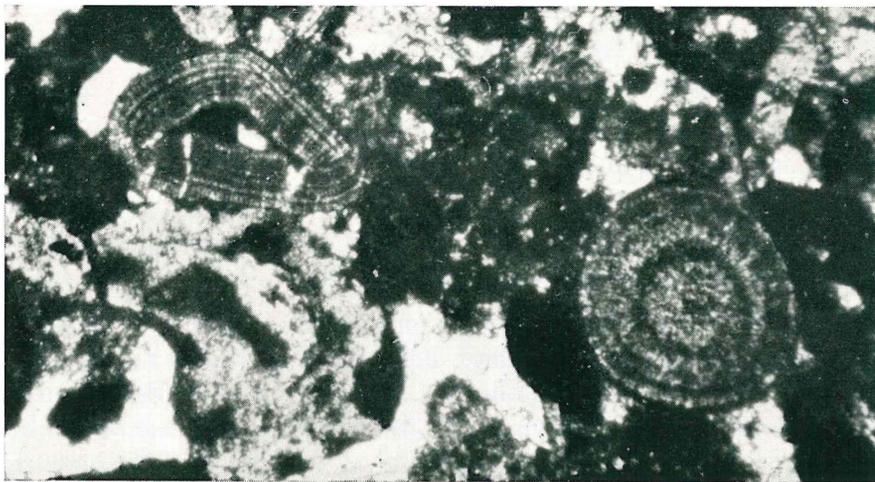


Fig. 5 - Microfacies ad ooliti nel Membro delle calcareniti della Montagna dei Campli.

Tale interpretazione è avvalorata dalle gradazioni degli elementi clastici negli strati più grossolanamente detritici. Lo spessore di questo membro non supera il centinaio di metri.

*Bb - Elementi di biostratigrafia*

Dal punto di vista micropaleontologico possiamo osservare quanto segue:

- Le biomicriti (camp. F 148 - 149 - 150) sono caratterizzate dalla netta prevalenza dei Radiolari e sono del tutto simili a quelle della Cenozona a Radiolari, precedentemente esaminata.

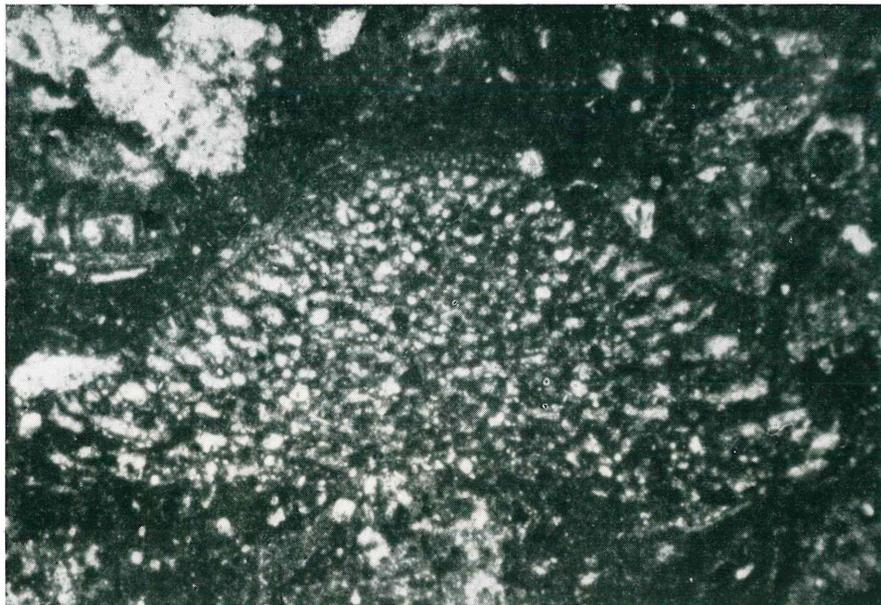


Fig. 6 - Sezione assiale di *Orbitolina* (Membro delle calcareniti della Montagna dei Campoli). ( $\times 45$ ).

- Le intraoobiomicriti oltre ai Radiolari contengono anche frammenti di Echinodermi, Briozoi, Molluschi ed Alghe, piccoli Foraminiferi arenacei, frammenti e gusci interi di Orbitolinidi (con *Orbitolina* e *Dictyoconus*).
- Le bioclastiti micritiche contengono ooliti, frammenti di Echinodermi, Molluschi, Briozoi ed Alghe calcaree e piccoli Foraminiferi (*Glomospira* sp., *Textularidi*).
- Le intrabiospariti: ooliti (spesso deformate), intraclasti di micrite a Radiolari, frammenti di Echinodermi, Molluschi e Briozoi, Foraminiferi arenacei e frammenti di Orbitolinidi.

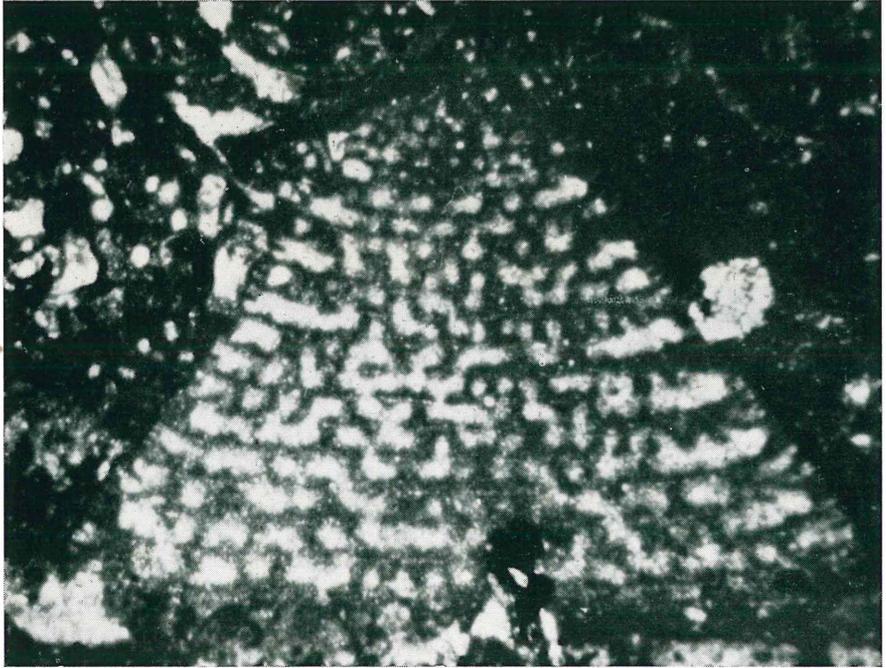


Fig. 7 - Sezione assiale di *Dictyoconus* (Membro delle calcareniti della Montagna dei Campi). ( $\times 42$ ).

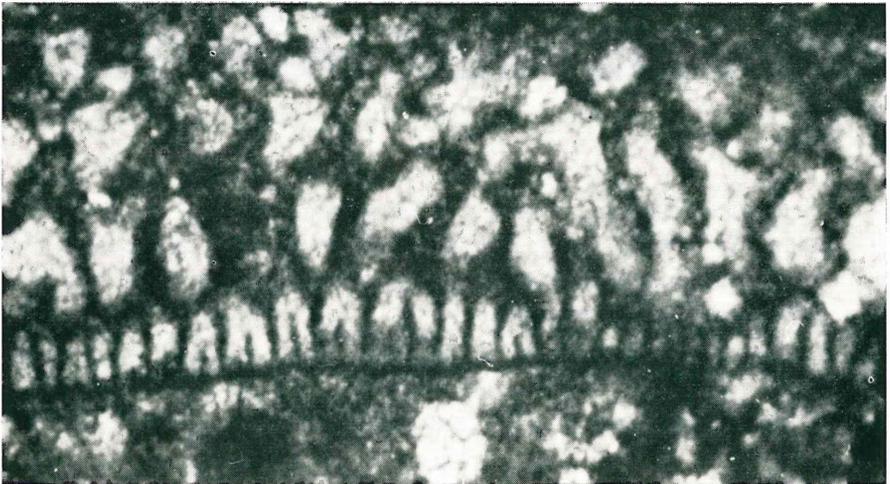


Fig. 8 - Particolare di una sezione equatoriale di *Orbitolina* (Membro delle calcareniti della Montagna dei Campi). ( $\times 140$ ).

*Bc - Elementi di cronostratigrafia.*

Particolare importanza ai fini di una definizione cronologica della formazione in esame, assume la presenza di Orbitolinidi nelle Microbreccie. Com'è noto in tutto l'Appennino calcareo meridionale è ben caratteristico, soprattutto nelle facies di soglia, un livello ad Orbitolinidi di grandissima importanza stratigrafica per la sua continuità in senso orizzontale, tanto da poter essere considerato come un orizzonte guida.

La sua presenza era conosciuta fin dal secolo scorso; più discussa la sua età che da alcuni Autori era stata riferita al Cretaceo inferiore (Aptiano), da altri al Cenomaniano.

Recentemente P. DE CASTRO [1963], sulla base di una revisione delle faune a Molluschi provenienti dal livello in esame, ha potuto stabilire con una certa sicurezza un'età barremiana-albiana, molto probabilmente aptiana, escludendo chiaramente il Cenomaniano.

Nel Membro delle calcareniti della Montagna di Campli gli Orbitolinidi sono presenti come bioclasti in un sedimento di origine turbiditica. Ammettendo che tale rimaneggiamento non comporti un divario di tempo apprezzabile fra l'età del fossile e quella del sedimento che lo contiene (e su questo punto concorda la maggioranza degli Autori), riteniamo di poter correlare questa formazione con l'orizzonte ad Orbitolinidi cui abbiamo accennato (vedere anche U. CRESCENTI et AL. [1969]).

D'altra parte le più moderne conoscenze sulla distribuzione stratigrafica in Europa dei due generi che abbiamo riconosciuto alla Montagna dei Fiori, *Orbitolina* e *Dictyoconus*, indicano per il primo un'età compresa fra il Barremiano ed il Cenomaniano e per il secondo fra il Valanginiano e l'Aptiano. Appare chiaro dunque che i limiti cronologici dell'associazione in esame possono essere ristretti entro l'intervallo Barremiano-Aptiano (M. MOULLADE [1965]; R. SCHROEDER [1965]).

CONSIDERAZIONI SULL'ETÀ DELLA FORMAZIONE DELLA MAIOLICA  
ALLA MONTAGNA DEI FIORI

Cercheremo in questo capitolo di definire i limiti cronologici delle due litofacies esaminate sulla base dei dati emersi nel corso del presente studio e di quelli ricavati dalla bibliografia nell'area um-

bro-marchigiana. Cercheremo anche di dare alcune indicazioni sulla età delle cenozone distinte pur considerando quest'ultimi riferimenti cronologici soggetti a possibili cambiamenti.

La maggior parte degli Autori ritiene che in tutto il dominio umbro-marchigiano la base della Maiolica possa essere considerata isocrona: ciò è dimostrato dalla presenza negli strati inferiori, in tutta l'area della sua estensione, della stessa associazione a Calpionelle. E di questi fossili è ormai dimostrato in tutto il bacino del Mediterraneo occidentale il grande valore stratigrafico. Più difficile, per quanto detto nelle pagine precedenti, è un riferimento cronologico preciso.

Su questo punto è necessario procedere ad un esame più ampio, relativo a tutto il dominio umbro-marchigiano. In particolare verranno prese in esame le formazioni a letto della Maiolica che almeno in certe località si possono considerare datate con relativa sicurezza. Queste possono essere, in prima approssimazione, ricondotte a due unità principali che almeno nella parte superiore, sono caratterizzate da rapporti di eteropia: la Formazione dei Calcari ad Aptyci (o «scisti ad Aptyci» Auct.) e la Formazione del Calcare ammonitico superiore (o «Grigio ammonitico» di alcuni Autori). Nella prima i reperti di Ammoniti sono molto scarsi, mentre non conosciamo alcuno studio recente e di dettaglio sugli Aptyci nell'area in esame. La seconda invece, nelle diverse località di affioramento, ha fornito ricche faune ad Ammoniti sulla base delle quali le è stata attribuita un'età compresa fra il Kimmeridgiano ed il Titonico inferiore (M. MARCHETTI & G. RAMACCIONI [1933]; G. RAMACCIONI [1939]; P. PRINCIPI [1921]; R. COLACICCHI & G. PIALLI [1967], ecc.).

A meno della presenza di una lacuna stratigrafica, della quale, allo stato attuale delle conoscenze, non esiste alcun indizio, la base della Maiolica si può ragionevolmente considerare di età titonica superiore.

Alla stessa età va dunque riferita almeno la prima delle subzone distinte sulla base delle Calpionelle (Tav. 1) e cioè la subzona a *Calpionella alpina* (sub. A di Tav. 1). Per le altre zone e subzone non siamo in grado di dare alcuna utile indicazione, né indiretta (almeno relativamente all'area umbro-marchigiana) né tantomeno diretta; non ci risulta infatti che gli altri organismi, sia micro che ultramicro, associati alle Calpionelle, siano utilizzabili per una cronostatigrafia di questo dettaglio.

Il tetto della Maiolica è generalmente attribuito nella serie umbro-marchigiana al Barremiano-Aptiano; sopra poggia la formazione degli «Scisti a Fucoidi» tradizionalmente attribuita all'Aptiano-Albiano. Questi riferimenti sono molto imprecisi per mancanza, da una parte di reperti paleontologici e dall'altra di una approfondita conoscenza della fauna a Foraminiferi planctonici (*Hedbergella* e *Ticinella*), che caratterizza la formazione degli «Scisti a Fucoidi».

Alla Montagna dei Fiori la situazione è alquanto diversa per la presenza, fra la Maiolica e gli «Scisti a Fucoidi», del Membro delle Calcareni della Montagna di Campli. Quest'ultimo, per alcuni litotipi (micriti a Radiolari) intercalati alle calcareniti, può essere considerato come sostitutivo della parte alta della Maiolica; la sua età, come indicato in precedenza, è compresa fra il Barremiano e l'Aptiano per la presenza dell'associazione *Orbitolina-Dictyoconus*. Questo fatto, se da una parte limita, nella Montagna dei Fiori, l'età del tetto della Maiolica s. str. all'Hauteriviano o a parte del Barremiano, dall'altra conferma l'età barremiano-aptiana della parte alta della formazione, laddove non sono presenti le calcareniti sopra-indicate.

## 2 - Formazione degli «Scisti a Fucoidi»

### a - Elementi di litologia e sedimentologia

Questo nome pur non consono alle nuove regole del Codice di Nomenclatura stratigrafica ed inesatto nella definizione litologica (dato che non si tratta di una formazione metamorfica) viene qui conservato perché termine ormai classico della letteratura geologica, anche di quella più recente.

Riportiamo da E. GIANNINI [1960] la descrizione macroscopica di questa unità: «*La formazione consta di un'alternanza di livelli di marne argillose sottilmente fogliettate e di straterelli di calcare marnoso più duro. Il suo colore più tipico è grigio verdastro, più raramente rosso fegato o rosso violaceo. Nella parte alta della formazione si riscontra a tratti un sottile orizzonte bituminoso, che è già stato notato e descritto più volte in altre zone.*»

Dal punto di vista microscopico i campioni prelevati nella formazione in esame sono risultati delle argilliti e delle micriti con una forte componente argillosa.

Lo spessore della formazione è di poco superiore al centinaio di metri.

*b - Elementi di biostratigrafia*

U. CRESCENTI et Al. [1969], identificano in questa unità la cenozona ad « *Hedbergella - Ticinella* » caratterizzata dalla presenza di questi due generi e da *Globigerinelloides* sp., rari Radiolari e spicole di Spugna.

Lo studio da noi effettuato si riferisce alla parte inferiore della formazione poiché lungo la sezione esaminata la parte superiore è coperta da una coltre di detrito. Esso è stato condotto su una decina di campioni, in sezioni sottili e su lavati.

L'esame delle sezioni sottili ha dato delle indicazioni che nell'insieme poco aggiungono a quanto osservato da altri Autori (U. CRESCENTI et Al. [1969] con bibl.).

I Radiolari ci sono apparsi abbastanza abbondanti seppure localizzati in sottili orizzonti, talvolta ad andamento lenticolare; queste concentrazioni sembrano essere di natura meccanica e possono essere attribuite all'azione di correnti.

Maggior frequenza e più uniforme distribuzione hanno i Foraminiferi tra i quali prevalgono chiaramente le forme planctoniche riferibili al gruppo *Hedbergella - Ticinella*.

La distinzione di questi due generi, com'è noto, è estremamente difficile in sezione sottile e tanto più lo è la determinazione delle singole specie.

Nei lavati è stata individuata una ricca fauna a Foraminiferi bentonici e planctonici e a Radiolari.

Riportiamo qui sotto l'elenco delle specie di Foraminiferi che abbiamo potuto determinare al microscopio ottico:

*Glomospira* sp., *Glomospirella gaultina* BERTHELIN; *Haplophragmoides* sp.; *Hyperammina gaultina* DAM; *Tritaxia pyramidata* REUSS; *Trocammina limbata* (CHAPMAN); *Trocammina vocantina* MOULLADE; *Dorothia hostaensis* MOROZOVA; *Lenticulina* (*Lenticulina*) cfr. *exarata danubiana* NEAGU; *Lenticulina* (*Lenticulina*) *gaultina* BERTHELIN; *Lenticulina* (*Lenticulina*) *münsteri* (ROEMER); *Lenticulina* (*Lenticulina*) *saxocretacea* BARTENSTEIN; *Lenticulina* (*Lenticulina*) *subalata* (REUSS); *Lenticulina* (*Lenticulina*) *subangulata* (REUSS); *Lenticuli-*

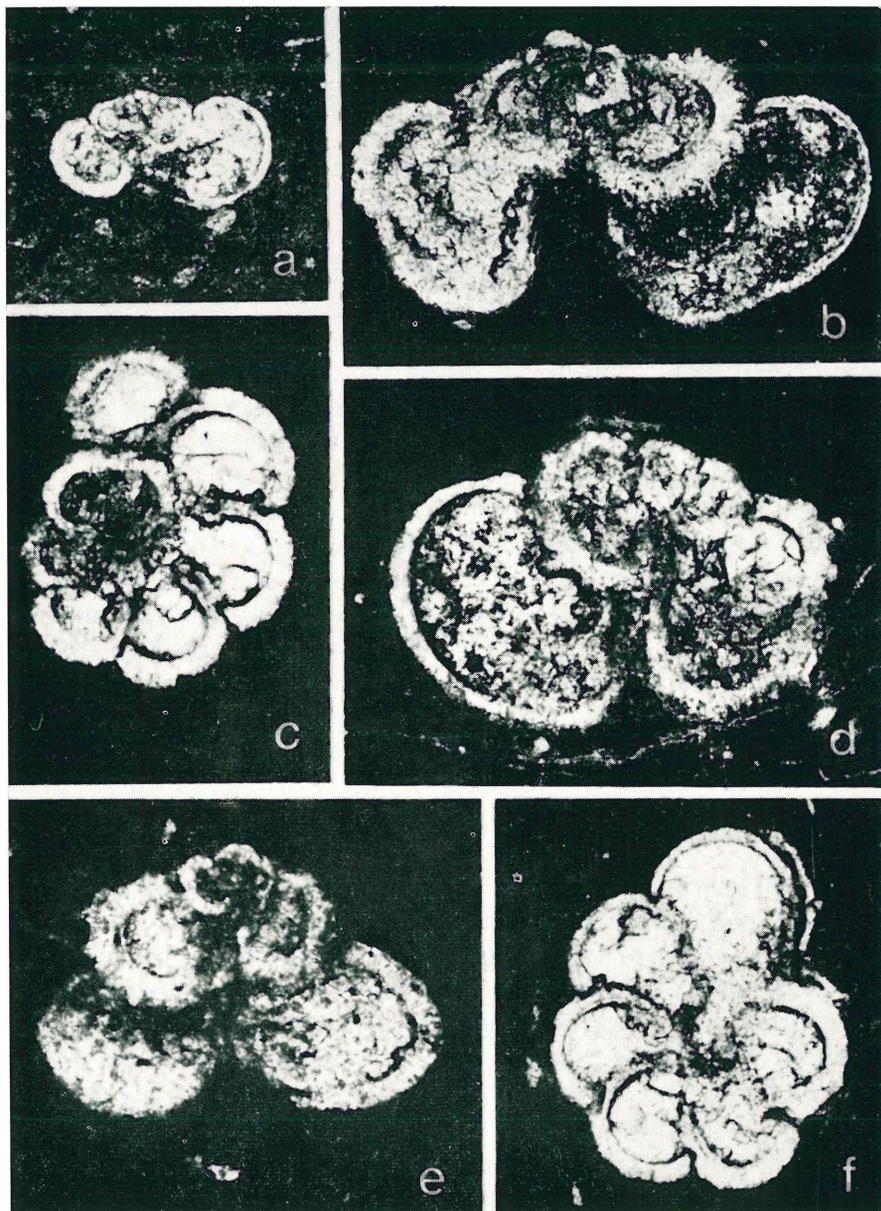


Fig. 9 - Formazione degli «Scisti a Fucoidi»: sezioni assiali ed equatoriali di alcuni esemplari del gruppo *Hedbergella-Ticinella*. ( $\times 155$ ).

*na (Astaculus) calliopsis* (REUSS); *Lenticulina (Astaculus) incurvata* (REUSS); *Lenticulina (Astaculus) cfr. tricarinnella* (REUSS); *Lenticulina (Planularia) cfr. crepidularis* ROEMER; *Lenticulina (Marginulinopsis o Vaginulinopsis) cephalotes* (REUSS); *Dentalina communis* D'ORBIGNY; *Dentalina cylindroides* REUSS; *Dentalina gracilis* (D'ORBIGNY); *Dentalina guttifera* D'ORBIGNY; *Dentalina nana* REUSS; *Dentalina cfr. soluta* REUSS; *Dimorphina* sp.; *Lagena apiculata* REUSS; *Lagena laevis* (MONTAGU); *Lagena globosa* (MONTAGU); *Tristix acutangola* REUSS; *Lingulina cernua* (BERTHELIN); *Lingulina furcillata* BERTHELIN; *Lingulina loryi* BERTHELIN; *Globulina prisca* REUSS; *Ramulina laevis* JONES; *Ramulina noviaculeata* BULLARD; *Gyroidina globosa* HAGENOW; *Gyroidina nitida* (REUSS); *Gavellinella barremitana* BETTENSTAEDT; *Gavellinella intermedia* BERTHELIN; *Gavellinella flandrini* MOULLADE; *Gavellinella* sp.; *Hedbergella* sp.; *Hedbergella trochoidea* (GANDOLFI); *Planomalina* sp.

Alcuni esemplari di Foraminiferi planctonici e di Radiolari sono stati fotografati al microscopio a scansione. Questa nuova metodologia, che trova nello studio dei microfossili una delle applicazioni più significative, mette in evidenza anche negli organismi più piccoli, particolari di carattere morfologico e strutturale ben difficilmente apprezzabile con i tradizionali mezzi di osservazione ottica. Inoltre rende possibile un'iconografia chiara, dettagliata ed obiettiva. Essa tuttavia pone nuovi ed evidenti problemi di classificazione ai quali è collegata l'esigenza di una revisione, su questa nuova base di ricerca, della sistematica di una parte cospicua dei Protozoi fossili.

Le nostre ricerche si sono concentrate sui Radiolari e sui Foraminiferi planctonici della Famiglia Rotaliporidae.

Per i Radiolari è attualmente in corso uno studio (di cui è già stata data notizia alla Riunione della Soc. Toscana di Scienze Naturali, tenuta a Siena nel 1970) che sarà oggetto di una prossima pubblicazione. Per quanto riguarda i Foraminiferi planctonici presentiamo nella fig. 10 una serie di fotografie, eseguite allo Scanning, comprendenti alcuni esemplari del genere *Hedbergella* (Fig. 10, 1-6) ed uno del genere *Planomalina* (Fig. 10, 7). I primi ci sembrano appartenere tutti alla specie *Hedbergella trochoidea* (GANDOLFI), essendo chiaramente riconoscibili i caratteri generici e specifici descritti dall'Autore che ha istituito questa specie (R. GANDOLFI [1941]).

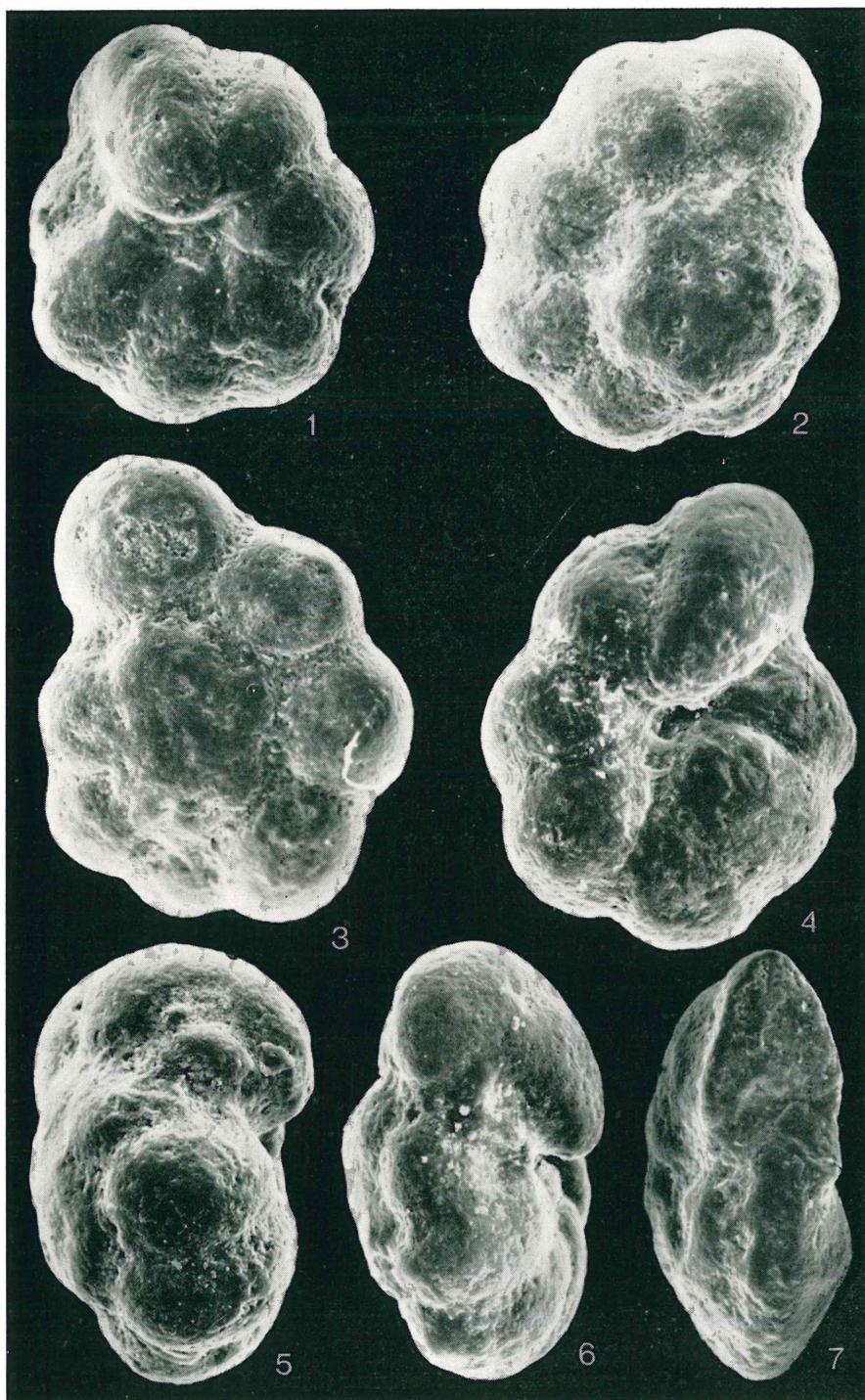


Fig. 10 - Formazione degli «Scisti a Fucoidi»: 1-6, *Heldbergella trochoidea* (GANDOLFI) (2, 3 faccia dorsale; 1, 4 faccia ventrale; 5, 6 profilo laterale); 7, *Planomalina* sp. ( $\times 170$ ).

### c - *Elementi di Cronostratigrafia*

Come detto all'inizio di questo capitolo le nostre osservazioni sono limitate alla parte inferiore della formazione degli «Scisti a Fucoidi». Di conseguenza lo studio micropaleontologico da noi eseguito non può arrecare che un parziale contributo relativamente ai limiti di età di questa unità litostratigrafica. Tra i Foraminiferi bentonici solo poche forme sono importanti dal punto di vista cronostratigrafico: tra queste citiamo alcune specie dei generi *Lenticulina* e *Gavellinella* la cui distribuzione è limitata, almeno secondo la opinione di molti Autori, esclusivamente all'Albiano-Aptiano.

Tra i Foraminiferi planctonici l'unica specie sicuramente identificata è *Hedbergella trochoidea* (GANDOLFI).

La sua distribuzione areale è molto ampia: essa è stata riconosciuta nel Continente europeo e in quello americano in un periodo di tempo compreso fra l'Aptiano ed il Cenomaniano. Alla stessa età è generalmente attribuito anche il genere *Planomalina*.

Questi sono gli elementi che il presente studio è in grado di fornire. Per maggiori dettagli, rimandiamo al lavoro di U. CRESCENTI et Al. [1969] che sulla base di uno studio di numerose serie sulla regione marchigiano-abruzzese riferiscono la formazione in esame alla parte inferiore dell'Albiano.

\* \* \*

### Ripartizione del Lavoro

Tutte le parti del presente lavoro sono state discusse dagli Autori collegialmente.

F. A. DECANDIA e A. LAZZAROTTO hanno curato particolarmente la litobiostratigrafia della Maiolica e degli Scisti a Fucoidi; alla Dott.sa A. L. BROGINI si deve soprattutto la determinazione al microscopio ottico dei Foraminiferi isolati dalla formazione degli Scisti a Fucoidi.

### BIBLIOGRAFIA

- AUTORI VARI (1964) - Colloque du Jurassique. Luxembourg 1962. *Imprimerie St-Paul, S. A., Luxembourg.*
- AUTORI VARI (1965) - Colloque sur le Crétacé inférieur (Lyon 1963). *B.R.G.M., Mém., 34.*

- BANDY O. (1967) - Cretaceous planktonic foraminiferal zonation. *Micropal.*, **13** (1), 1-31.
- BANNER F. T., BLOW W. H. (1959) - The classification and stratigraphical distribution of the Globigerinaceae. *Paleontology*, **2** (1), 1-27.
- BARTENSTEIN H., BETTENSTAEDT F., BOLLI H. (1957) - Die Foraminiferen der Unterkreide von Trinidad. B. W. I. Erster Teil: Cucheund Toco-Formation. *Ecl. geol.* **50** (1), 5-68.
- BARTENSTEIN H., BETTENSTAEDT F., BOLLI H. (1966) - Die Foraminiferen der Unterkreide von Trinidad. W. I. Zweiter Teil: Maridale-Formation (Typlakalität). *Ecl. geol. Helv.*, **59** (1), 128-177.
- BURMA B. H. (1959) - Status of the genera Hedbergina and Hedbergella. *Cushman Found. Foram. Res., Contr.*, **10** (1), 15.
- CANUTI P., MARCUCCI M. (1969) - Osservazioni al microscopio elettronico sul calcare maiolica in diversi affioramenti della Toscana centro-meridionale. *Boll. Soc. Geol. It.*, **88** (1), 81-105.
- CITA SIRONI M. B. (1964) - Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sui sedimenti pelagici del Giurassico superiore e del Cretaceo inferiore nella catena del Monte Baldo. *Riv. It. Pal., Mem.*, **10**, 1-182.
- CITA B. M., ROSSI D. (1959) - Prime segnalazioni di Aptiano-Albiano delle Dolomiti. *Acc. Naz. Lincei, Rend. Sc. Fis. Mat. e Nat., Ser. 8*, **27** (6), 405-411.
- COLACICCHI R., PIALLI G. (1967) - Dati e conferma di una lacuna dovuta ad emersione nel Giurese del M. Cucco (Appennino Umbro). *Boll. Soc. Geol. It.*, **86** (2), 179-192.
- COTILLON P. (1965) - Etude micrographique et micropaleontologique d'une coupe du Crétacé inférieur néritique de la région de Castellane (Basses-Alpes). In: Colloque sur le Crétacé inférieur (Lyon 1963); *B.R.G.M., Mém.*, **54**, 711-721.
- CRESCENTI U., CROSTELLA A., DONZELLI G., RAFFI C. (1969) - Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese (Parte II. Litostratigrafia, biostratigrafia, paleogeografia). *Mem. Soc. Geol. It.*, **8** (4), 343-420.
- DE CASTRO P. (1963) - Sulla presenza del Giura (Dogger e Malm) nei Monti Aurunci. *Boll. Soc. Nat. in Napoli*, **71**, (estratto).
- DUFOUR T., NOËL D. (1970) - Nannofossiles et constitution pétrographique de la «Majolica», des «Schistes a Fucoides» et de la «Scaglia rossa» d'Ombrie (Italie). *Rev. Micropal.*, **13** (2), 107-114.
- FARINACCI A. (1964) - Microorganismi dei calcari «maiolica» e «scaglia» osservati al microscopio elettronico (Nannoconi e Coccolithophoridi). *Boll. Soc. Pal. It.*, **3** (2), 172-181.
- FAZZINI P., MANTOVANI M. P. (1965) - La geologia del gruppo di M. Subasio. *Boll. Soc. Geol. It.*, **84** (3), 71-142.
- FLANDRIN J., MOULLADE M., PORTHAULT B. (1962) - Microfossiles caractéristiques du Crétacé inférieur vocontien. *Rev. Micropaleont.*, **4** (4), 211-228.
- FOLK R. L. (1969) - Practical petrographic classification of limestones. *Bull. Am. Ass. Petrol. Geol.*, **43** (1), 1-38.
- FOLK R. L. (1962) - Spectral subdivision of limestone Types. In: Classification of Carbonate Rocks. *Am. Ass. Petrol. Geol., Mem.*, **1**, 62-84.

- GANDOLFI R. (1942) - Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sui Flysch cretacici dei dintorni di Balerna (Canton Ticino). *Riv. It. Paleont., Mem.*, **4**, 60 pp.
- GIANNINI E. (1960) - Osservazioni geologiche sulla Montagna dei Fiori (Ascoli Piceno-Teramo). *Boll. Soc. Geol. It.*, **79** (2), 183-206.
- GIANNINI E., LAZZAROTTO A., ZAMPI M. (1970) - Studio stratigrafico e micropaleontologico del Giurassico della Montagna dei Fiori (Ascoli Piceno-Teramo). *Boll. Soc. Geol. It.*, **9** (1), 29-53.
- GLAESSNER M. F. (1966) - Notes on foraminifera of the Genus Hedbergella. *Ecl. geol. Helv.*, **59** (1), 179-184.
- KLAUS J. (1959) - Le «Complexe schisteux intermédiaire» dans le synclinal de la Gruyère (Préalpes médianes). Stratigraphie et micropaleontologie, avec l'étude spéciale des Globotruncanidés de l'Albien, du Cenomanien et du Turonien. *Ecl. Geol. Helv.*, **52** (2), 753-851.
- LOEBLICH A. R., TAPPAN H. (1961) - Cretaceous planktonic foraminifera: Part I - Cenomanien. *Micropaleontology*, **7** (3), 257-304.
- LOEBLICH A. R., TAPPAN H. (1964) - Treatise on invertebrate Paleontology (Moore, Ed.). (C) Protista 2. *Geol. Soc. of America and the Univ. of Kansas Press*.
- LORIGA C. B., MANTOVANI M. G. (1965) - Le biofacies del Cretacico della Valle del Vaiont (Belluno). *Riv. It. Paleont.*, **71** (4), 1225-1258.
- LOTTI B. (1926) - Descrizione geologica dell'Umbria. *Mem. descr. Carta Geol. d'It.*, **21**, 303 pp.
- LUTERBACHER H. P., PREMOLI SILVA I. (1962) - Note préliminaire sur une révision du profil de Gubbio, Italie. I. Observations stratigraphiques. II. Sur quelques Foraminifères planctoniques du Crétacé. *Riv. It. Paleont.*, **68** (2), 253-288.
- MALAPRIS M. (1965) - Les Gavellinellidae et formes affines du gisement albien de Courcelles (Aube). *Rev. Micropal.*, **8** (3), 131-150.
- MARCHETTI M., RAMACCIONI G. (1933) - Osservazioni geologiche nella zona del M. Cucco (Appennino centrale). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb.*, **42** (5), pag. 146.
- MICARELLI A. (1965) - Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche del tratto Barremiano-Eocene medio del Monte Giove (Appennino Marchigiano). *Boll. Soc. Geol. It.*, **84** (4), 117-175.
- MOULLADE M. (1960) - Sur quelques Foraminifères du Crétacé inférieur des Baronnie (Drômes). *Rev. Micropaleont.*, **3** (2), 131-142.
- MOULLADE M. (1961) - Quelques Foraminifères et Ostracodes nouveaux du Crétacé inférieur vocontien. *Rev. Micropaleont.*, **3** (4), 213-216.
- MOULLADE M. (1965) - Etat actuel des connaissances sur les Orbitolinidae (Foraminifères) du Crétacé inférieur Mesogéen. In: Colloque sur le Crétacé inférieur (Lyon 1963), *B.R.G.M., Mem.*, **34**, 513-523.
- NEAGU T. (1965) - Albian Foraminifera of the Rumanian Plain. *Micropaleontology*, **11** (1), 1-38.
- NOËL D. (1965) - Sur les Cocolithes du Jurassique européen et d'Afrique du Nord. Essai de Classification des Cocolithes fossiles. *C.N.R.S.*, Paris, 210 pp.
- PIRINI C., RADRIZZANI S. (1963) - Stratigrafia del Foglio 118 «Ancona». *Boll. Serv. Geol. d'It.*, **83** (1962), 71-200.

- PRINCIPI P. (1921) - La geologia del gruppo del M. Catria e del M. Nerone. *Boll. Soc. Geol. It.*, **40**, 51-84.
- RAMACCIONI G. (1939) - Fauna giurassica e cretacea del M. Cucco e dintorni (Appennino centrale). *Paleontographia Italica*, **39**, 143-214.
- REMANE J. (1967) - Les possibilités actuelles pour une utilisation stratigraphique des Calpionelles (Protozoa incertae sedis, Ciliata?). In: *Proceed. of the first Int. Confer. on Plankt. Microfossils*, **2**, Genève, 559-573.
- RENZ O., LUTERBACHER H., SCHNEIDER A. (1963) - Stratigraphisch-paläontologische Untersuchungen im Albien und Cenoman des Neuenburger Jura. *Ecl. Geol. Helv.*, **56** (2), 1073-1116.
- RISCH H. (1971) - Stratigraphie der Hoheren Unterkreide der Bayerischen Kalkalpen mit hilf von microfossilien. *Palaeontographica*, Abt. A, **138** (1/4), 1-80.
- SAID R., BARAKAT M. G. (1957) - Lower Cretaceous foraminifera from Kashm el Mi-stan, northern Sinai, Egypt. *Micropaleont.*, **3** (1), 39-47.
- SCHROEDER R. (1965) - Les connaissances acquises jusqu'ici des Orbitolinidae rencontrés dans le Crétacé inférieur du Sud-Ouest de l'Europe. In: *Colloq. sur le Crétacé inférieur* (Lyon 1963), *B.R.G.M., Mém.*, **34**, 525-530.
- SIGAL S. (1965) - Etat des connaissances sur les Foraminifères du Crétacé inférieur. In: *Colloq. sur le Crétacé inférieur* (Lyon 1963), *B.R.G.M., Mém.*, **34**, 489-502.

(ms. pres. il 20 febbraio 1973; ult. bozze il 18 luglio 1973)