

RICERCHE GEOLOGICHE SUL MESOZOICO DEL GRAN SASSO D'ITALIA (ABRUZZO). III. CORRELAZIONI MICROBIOSTRATIGRAFICHE TRA FACIES DI MARGINE DELLA PIATTAFORMA CARBONATICA E FACIES PELAGICHE DEL GIURASSICO E CRETACEO INFERIORE()**

INDICE

RIASSUNTO	pag.	19
ABSTRACT	„	19
INTRODUZIONE	„	20
STUDI PRECEDENTI	„	20
SERIE STRATIGRAFICHE ANALIZZATE	„	23
STRATIGRAFIA	„	25
1. CONSIDERAZIONI GENERALI E CRITERI DI BIOZONAZIONE	„	25
2. BIOSTRATIGRAFIA E CONSIDERAZIONI CRONOSTRATIGRAFICHE	„	26
A. Facies di piattaforma carbonatica del Trias superiore-Lias inferiore («paleopiattaforma»)	„	26
B. Facies di margine della piattaforma carbonatica	„	27
C. Facies pelagico-detritica	„	30
3. CORRELAZIONI BIOSTRATIGRAFICHE	„	33
BIBLIOGRAFIA	„	34

RIASSUNTO

La catena montuosa del Gran Sasso d'Italia costituisce la zona di passaggio tra la piattaforma carbonatica abruzzese-laziale ed il bordo meridionale del bacino pelagico umbro-marchigiano. Le analisi microbiostratigrafiche e di *facies* condotte su 31 sequenze, hanno permesso di ricostruire la storia paleogeografica di questa area durante l'intervallo Trias superiore-Cretaceo inferiore (ADAMOLI ed altri, nel presente volume).

In questo intervallo di tempo possono essere distinte tre *facies*. La prima è rappresentata da una successione depostasi durante il Trias superiore-Lias inferiore su una vasta piattaforma carbonatica, probabilmente all'inizio di tipo epicontinentale (*facies* di «paleopiattaforma»). Alla fine del Lias inferiore (Sinemuriano superiore) una intensa fase tettonica disgiuntiva ha causato l'annegamento di una parte della «paleopiattaforma» dando origine a due ambienti sedimentari diversi che rimangono a diretto contatto per il restante Mesozoico. Essi sono rappresentati dal nuovo margine della piattaforma carbonatica divenuta epioceanica (*facies* di margine) e dal bordo di un bacino pelagico, caratterizzato da abbondanti apporti detritici e biodetritici, provenienti dalle zone marginali della piattaforma (*facies* pelagico-detritica).

La successione in *facies* di «paleopiattaforma», che rappresenta la base comune agli altri due tipi, è stata suddivisa in 3 biozone carat-

(*) - Laboratorio di Micropaleontologia, Istituto di Geologia dell'Università di Camerino.

(**) - Ricerca eseguita con i contributi finanziari del C.N.R. n. 76.00143.05 (responsabile U. Pieruccini) e n. 78.01469.05 (responsabile M. Chiocchini).

Stampa realizzata con il contributo finanziario dell'Università degli Studi di Camerino.

L'elaborazione grafica e fotografica è stata coordinata dal dott. A. ROMANO dell'Istituto di Geologia dell'Università di Camerino.

terizzate da associazioni a Foraminiferi arenacei ed Alge calcaree.

La successione depostasi sul margine della piattaforma, caratterizzata da una grande quantità di organismi costruttori e da associazioni di microfossili bentonici tipici, è stata suddivisa in 5 biozone e 2 subzone.

La successione pelagico-detritica è caratterizzata dalla simultanea presenza di fossili pelagici autoctoni e di fossili bentonici della *facies* di margine, allo stato biodetritico; generalmente questi ultimi, risedimentati subito dopo la loro originaria deposizione, possono ritenersi coevi dei fossili pelagici associati e conservano quindi il loro significato stratigrafico. Questa successione è stata suddivisa in 11 biozone, basate su entrambi i tipi di microfossili suddetti.

Gli schemi di biozonazione proposti (Tabb. I e II) sono stati correlati tra loro e con gli schemi definiti in precedenza per le *facies* pelagica *stricto sensu* (priva di apporti extrabacinali) e pelagica di *seamount* dell'Umbria e delle Marche e per la *facies* di piattaforma carbonatica interna del Lazio centro-meridionale (Tab. III).

ABSTRACT

The Gran Sasso d'Italia area is transitional between the Abruzzi-Latium carbonatic platform and the southern part of the Umbria-Marche pelagic basin. Microbiostratigraphic and *facies* analyses on 31 stratigraphic sequences allowed a paleogeographic reconstruction to be made for the Upper Trias-Lower Cretaceous time interval.

Three *facies* are recognized. The first includes a wide Upper Trias-Lower Lias carbonate platform sequence probably epicontinental in its early portion («paleoplatform» *facies*). At the end of Lower Lias (Upper Sinemurian) intense disjunctive tectonic stage resulted in the partial «drowning» of the «paleoplatform». This led to the establishment of two distinct sedimentary environments, which coexisted side by side throughout the remaining part of the Mesozoic. These consist of the new edge of the epioceanic carbonatic platform (shelf-edge *facies*) and of the adjoining part of the pelagic basin, characterized by abundant detritic and biodetritic sediments (pelagic-detritic *facies*). The source of these sediments was located along the platform margin.

The «paleoplatform» *facies* sequence, which constitutes the basement of the subsequent *facies*, was subdivided into 3 biozones, characterized by arenaceous Foraminifera and calcareous Algae.

The shelf-edge sequence, which is characterized by the presence of large amounts of building organisms and by typical benthonic microfossils associations, was subdivided into 5 biozones and 2 subzones.

The pelagic-detritic sequence is characterized by the simultaneous presence of autochthonous pelagic fossils, and benthonic fossils of the shelf-edge *facies*, which show biodetritic characteristics. The latter fossils were redeposited shortly after their original emplacement. Therefore, they can be considered coeval with the pelagic fossils with which they are associated, and retain their stratigraphic significance. This sequence was subdivided into 11 biozones, based on both types of microfossils present.

The biozonation schemes proposed here (Tab. I and II) were correlated with each other and with previously-defined schemes. The latter refer to the pelagic *facies stricto sensu* (i.e. free of extra-basin materials); to the Umbria-Marche *seamount* pelagic *facies*; and to the South-Central Latium inner carbonatic platform (Table III).

PAROLE CHIAVE: Biostratigrafia, Trias superiore-Cretaceo inferiore, Abruzzo (Italia).

KEY WORDS: Biostratigraphy, Upper Trias-Lower Cretaceous, Abruzzo (Italy).

INTRODUZIONE

Un gruppo di ricercatori dell'istituto di Geologia dell'Università di Camerino, in collaborazione con l'Istituto di Geologia Applicata della Facoltà di Ingegneria di Roma, conduce da un triennio ricerche geologiche in Abruzzo, sul Mesozoico dell'area del Gran Sasso d'Italia.

Alcuni risultati di tali ricerche sono stati pubblicati di recente (CHIOCCHINI, 1977; ADAMOLI ed altri, 1978), altri saranno oggetto di successive pubblicazioni a cura dello stesso gruppo di ricerca. Ad esse si rimanda per i dati geologici generali relativi a quest'area.

Con questo lavoro a carattere biostratigrafico, vengono resi noti i risultati dello studio micropaleontologico di oltre 3.000 campioni, appartenenti a 31 sezioni stratigrafiche, misurate e campionate nella parte meridionale del Foglio 140 Teramo e nell'estremità settentrionale del Foglio 146 Sulmona della Carta d'Italia dell'I.G.M. in scala 1:100.000. In quest'area i sedimenti mesozoici della *facies* di piattaforma carbonatica abruzzese-laziale vengono a diretto contatto con quelli coevi depositi al bordo del bacino pelagico umbro-marchigiano. I due tipi di *facies* si diversificano nettamente per litologia e contenuto paleontologico; inoltre i sedimenti pelagici sono caratterizzati da apporti clastici e bioclastici, talora imponenti, provenienti dalle confinanti zone marginali della piattaforma carbonatica.

Lo studio delle associazioni fossili e le osservazioni sul loro variare nel tempo e nello spazio, hanno permesso di definire due diversi schemi di biozonazione relativi ai due tipi di *facies*. L'intervallo cronostratigrafico che si estende dalla fine del Lias inferiore (Sinemuriano superiore) al Cretaceo inferiore Aptiano, è stato suddiviso in 5 biozone e 2 subzone per quanto riguarda la *facies* di margine della piattaforma carbonatica ed in 11 biozone per la *facies* pelagico-detritica. L'intervallo cronostratigrafico sottostante che comprende il Trias superiore (Norico superiore, *ex Retico auct.*) ed il Lias inferiore (Hettangiano-Sinemuriano inferiore), è rappresentato da sedimenti di piattaforma carbonatica che costituiscono la base comune delle successioni appartenenti ad ambedue i tipi di *facies* suddetti; tale intervallo è stato suddiviso in 3 biozone.

Nell'elaborazione di questi schemi biozonali sono state utilizzate anche le conoscenze acquisite con studi dello stesso tipo, sulle *facies* pelagiche mesozoiche umbro-marchigiane (CENTAMORE ed altri, 1971; CHIOCCHINI ed altri, 1976; MICARELLI ed altri, 1977) e sulle coeve *facies* di piattaforma carbonatica interna del Lazio meridionale (CHIOCCHINI ed altri, 1976; CHIOCCHINI & MANCINELLI, 1977).

I risultati di questa ricerca hanno permesso di effettuare correlazioni biostratigrafiche di grande dettaglio anche tra successioni depositi in paleoambienti diversi e di ricostruire quindi le varie fasi dell'evoluzione paleogeografica dell'area in esame, durante buona parte del Mesozoico.

STUDI PRECEDENTI

Le precedenti conoscenze micropaleontologiche e biostratigrafiche sul Mesozoico dell'area del Gran Sasso d'Italia sono limitate a quanto esposto in alcuni lavori, nei quali vengono descritte sezioni stratigrafiche singole o che riguardano solo marginalmente l'area in esame.

RENZ (1951) nel corso degli studi micropaleontologici sulla *Scaglia* dell'Appennino centrale, segnala la presenza, nella parte meridionale dell'area del Gran Sasso, di sedimenti dell'Eocene medio direttamente sovrastanti a quelli del Cretaceo superiore.

SCARSELLA (1955a) rende noto il rinvenimento di Calpionelle nei calcari giurassici a Coralli del Gran Sasso.

Lo stesso A. (1955b) segnala, alla sommità della vetta occidentale del Corno Grande, la presenza di un «conglomerato trasgressivo di età paleogenica» che poggia direttamente sul calcare dolomitico del Lias inferiore.

ZAMPARELLI (1963) esegue lo studio micropaleontologico della parte superiore della serie stratigrafica affiorante sul versante meridionale del Pizzo Cefalone. Dal basso verso l'alto vengono riconosciuti i seguenti complessi litologici:

a) calcari non stratificati, coralligeni (bioclastiti), spesso con caratteri di bioherma, contenenti Ellipsactinie, Coralli, *Clypeina jurassica* F., *Kurnubia* sp., *Trocholina* sp., Textularidi, Valvulinidi, frammenti algali e di Crinoidi (Dogger?-Malm).

Al di sotto di questo complesso l'A. segnala (op. cit. pag. 162, nota 2) una cinquantina di metri di calcari detritici a grana più sottile, la cui microfacies neritica è costituita da *Trocholina* sp., Textularidi, Valvulinidi, Coralli, frammenti di Codiacee e di Crinoidi. Questi poggiano su calcari grigio-verdastri ammonitiferi del Lias superiore, contenenti Radiolari, zoospore di *Globochaete alpina*, Lamellibranchi pelagici e rari Foraminiferi a guscio arenaceo.

b) calcari sottilmente stratificati, finemente detritici, con straterelli di selce ed Aptici, che in basso possono in parte rappresentare una eteropia del complesso precedente. La potenza di questo intervallo, parallelizzabile con gli «scisti ad Aptici» è di 100 metri. Verso l'alto si passa alla Maiolica s.s., costituita da calcilutiti sottilmente stratificate, spesso finemente detritiche (Titonico inferiore-Barremiano). La pasta di fondo della Maiolica è ricca di *Nannoconus*. Nella porzione iniziale del complesso è presente *Saccocoma* associato a *Globochaete alpina* LOMB., *Stomiosphaera moluccana* WANNER, Radiolari, spicole di Spugna, rari Foraminiferi arenacei (Textularidi) e frammenti di Echinodermi. Nella parte più detritica dei calcari sono contenuti frammenti di Alghe (*Dasycladaceae*, *Codiaceae*?), Textularidi, Valvulinidi. Questo intervallo, potente 100 metri, è riferito al Titonico inferiore-medio.

Negli strati sovrastanti sono presenti *Saccocoma* e Tintinnidi, le quali divengono più frequenti via via che si passa alla tipica Maiolica. La porzione sommitale dell'intervallo è caratterizzata dalla scomparsa delle Tintinnidi e da microfaune ricche di soli Radiolari e spicole di Spugna.

Complessivamente questo intervallo, potente circa

200 metri, è riferito al Titonico superiore-Barremiano.

- c) 150 metri di calcareniti e calciruditi bianco giallastre in grossi banchi, con un livello, sottile 20 centimetri, di marne giallastre o verdastre ricco di Orbitoline, intercalato nella parte inferiore delle calcareniti. Verso l'alto si passa gradualmente alla Scaglia. Sono presenti Orbitolinidi, frammenti di Rudiste e di Crinoidi, Foraminiferi arenacei ed Alghe calcaree. Le calciruditi contengono alcuni ciottoli di Maiolica e frammenti di Ellipsactinie. Questo complesso viene riferito all'Aptiano-Albiano, ma potrebbe estendersi verso il basso alla parte superiore del Barremiano. Il limite superiore è segnato dall'inizio della Scaglia sicuramente cenomaniana, perché contenente *Rotalipora appenninica* RENZ.

L'A. conclude che nella successione stratigrafica del Pizzo Cefalone la porzione titonico-barremiana è caratterizzata da associazioni pelagiche sostituite, nella porzione superiore aptiano-albiana, da associazioni tipicamente neritiche. Il livello marnoso con Orbitoline potrebbe essere correlabile con l'analogo livello della *facies* abruzzese-campana.

Lo stesso A. (1966) esegue lo studio micropaleontologico della sezione affiorante lungo la Valle del Rio Arno. Trattasi di una successione che si estende in continuità dal Cretaceo medio all'Eocene inferiore e che presenta un'alternanza di tanatocenosi pelagiche e neritiche caratteristica delle serie di transizione. L'A. ritiene le tanatocenosi neritiche spesso rimaneggiate a causa di fenomeni di risedimentazione di carattere torbiditico.

Di particolare interesse, ai fini della presente ricerca, è la parte iniziale della successione citata, dove i primi 6-7 metri sono rappresentati da calcareniti ad *Orbitolinidae*; successivamente a questi macroforaminiferi si associano Foraminiferi pelagici come *Hedbergella-Ticinella*, e quindi *Planomalina buxstorfi* (GANDOLFI), *Praeglobotruncana* gr. *stephani* (GANDOLFI) e *Globotruncana* sp. L'età di tale porzione di serie è compresa tra l'Aptiano-Albiano ed il Cenomaniano inferiore.

ALESSANDRI, SCANDONE & SCARSELLA (1968) segnalano la presenza del Trias superiore (Norico) nella serie affiorante alla base della parete orientale del Corno Grande, rappresentata inferiormente da prevalenti dolomie nerastre, straterellate, stromatolitiche e superiormente da dolomie in strati e banchi con *Megalodon* sp. e *Worthenia solitaria* (BEN.), passanti verso l'alto a dolomie massicce. Sulle dolomie triassiche poggia in continuità stratigrafica il «Calcare massiccio» dell'Hettangiano.

CRESCENTI (1969a) e CRESCENTI ed altri (1969), nello studio stratigrafico delle serie calcaree dal Lias al Miocene della regione marchigiano-abruzzese, prendono in considerazione, per l'area del Gran Sasso d'Italia, le sezioni stratigrafiche del Pizzo Cefalone, del M. Portella e dei Cimoni di Ferrara. Di queste sezioni ci si limita a riassumere i dati microbiostratigrafici riguardanti l'intervallo Giurassico-Cretaceo inferiore.

La «Formazione di Castelmanfrino» (che in generale può estendersi dal Trias superiore al Dogger) costituisce la base prevalentemente dolomitica della serie del Pizzo Cefalone; nelle intercalazioni calcaree le microfacies sono molto simili a quelle del «Calcare

massiccio». La dolomitizzazione secondaria sembra aver interessato sedimenti in facies di soglia e di piattaforma (seconda op. cit., pag. 353). L'età è presumibilmente Lias inferiore, per posizione stratigrafica. Nella sovrastante porzione della serie sono state riconosciute, dal basso verso l'alto, le seguenti unità biostratigrafiche:

- 1) Cenozona a *Globochaete alpina* LOMBARD; spessore 174 metri.
- 2) Cenozona a *Protopeneroplis striata* WEYNSCHENK; spessore 137 metri. La parte superiore è riferibile alla subzona a *Pianella pygmaea* (GÜMBEL); spessore 45 metri.
- 3) Cenozona a *Saccocoma* AGASSIZ; spessore 95 metri.
- 4) Cenozona a *Calpionella alpina* LORENZ; spessore circa 50 metri.
- 5) Cenozona a *Tintinnopsella carpathica* (MURG. & FIL.); spessore circa 30 metri.
- 6) Cenozona a *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH); spessore 50 metri circa.
- 7) Cenozona a *Stomiosphaera moluccana* WANNER; spessore 30 metri circa.
- 8) Cenozona a Radiolari; spessore circa 81 metri.
- 9) Cenozona a *Orbitolina lenticularis* (BLUMENBACH); spessore 209 metri.

L'A. (op. cit. pagg. 173-174) conclude che la serie in esame si è deposta in un ambiente di transizione esterna, con la facies di soglia e quella pelagica variamente prevalenti nel tempo. Influenze pelagiche marcate si riscontrano in tutte le cenozone; in quelle a *P. striata* e *O. lenticularis* è più evidente la facies di soglia.

La sezione stratigrafica del M. Portella inizia dal Cretaceo superiore, mentre in quella dei Cimoni di Ferrara è riconoscibile alla base una Cenozona a «*Hedbergella-Ticinella*» dello spessore di 32 metri.

Questo intervallo è rappresentato da micriti talora con frammenti calcarei cristallini e da calcilutiti e calcareniti cristalline. Il contenuto organogeno è dato dai fossili di zona associati a rare Miliolidi, Ophthalmididi e frammenti di Echinodermi. Le intramicruditi e intrasparruditi organogene contengono *Orbitolina*, frammenti di *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ e di Molluschi.

CRESCENTI (1969b), nell'effettuare correlazioni microbiostratigrafiche tra le facies mesozoiche di piattaforma, di soglia e pelagiche dell'Appennino centrale, riprende in considerazione anche la serie del Pizzo Cefalone, senza apportare sostanziali modifiche a quanto aveva precedentemente esposto.

BOSI & BERTINI (1970), nel lavoro geologico sulla media Valle dell'Aterno, riportano i dati delle analisi micropaleontologiche e biostratigrafiche eseguite negli anni precedenti da M. CHIOCCHINI. In particolare gli AA. riconoscono una «facies di soglia» distribuita su una fascia allungata lungo la direttrice Ovindoli - Secinano - Navelli - Calascio - Monticchio - Sella di Corno, che separava lo shelf dalla zona circostante in facies di transizione esterna. La facies di soglia è rappresentata inizialmente (Dogger superiore-Malm inferiore) da calcari bioclastici ed oolitici con *Trocholina* cf. *elongata* LEUPOLD, *Protopeneroplis striata* WEYNSCHENK, *Pseudocyclammina* sp. *Nautiloculina oolithica* MOHLER, *Textulariidae*, *Valvulinidae*, *Verneulinidae*, rare *Miliolidae*, abbondanti frammenti di Al-

ghe calcaree, di Molluschi e di Echinodermi. Superiormente si passa ai «calcarei organogeni ad Ellipsactinie» (Malm superiore-Neocomiano) contenenti Idrozoi, Coralli, Molluschi, Echinodermi, Briozoari, Alghe calcaree (tra cui *Planella pygmaea* GÜMBEL), *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, *Lithocodium* cf. *aggregatum* ELLIOTT, *Pseudocyclammina* sp., *Ammobaculites* sp., *Trocholina* cf. *valdensis* REICHEL, *Lacrimorphus catenaeformis* RADOIČIĆ, *Textulariidae* e piccole *Miliolidae*.

Nella serie del M. Cagnozza (a SW di Calascio) i «calcarei ad Ellipsactinie» sono ricoperti da un centinaio di metri di calcari stratificati, prevalentemente in facies di shelf, con intercalazioni di calcari organogeni, di ambiente più o meno prossimo alla soglia, riferibili al Neocomiano. La biofacies è composta da *Bacinnella irregularis* RADOIČIĆ, *Textulariidae*, *Pseudocyclammina* sp., *Trocholina* sp., piccole *Miliolidae*, Ostracodi, resti di Echinodermi, di Briozoari, di Molluschi, di *Dasycladaceae* e *Solenoporaceae*. In altre località la facies di soglia prosegue nel Cretaceo medio con calcari organogeni a Rudiste ed Orbitoline.

DI NOCERA (1973) ha eseguito lo studio del nannoplancton calcareo contenuto negli «scisti ad aptici» e nella «maiolica» del Pizzo Cefalone. Nella prima unità (Kimmeridgiano-Titonico inferiore) sono presenti soltanto rari coccolitoforidi; la parte inferiore della «maiolica» (Titonico superiore-Valanginiano) è caratterizzata da coccolitoforidi e nannoconidi, mentre nella parte superiore dell'unità (Hauteriviano-Aptiano), si hanno prevalenti coccolitoforidi.

SERIE STRATIGRAFICHE ANALIZZATE

Gli schemi di biozonazione, esposti nei successivi paragrafi, sono basati sullo studio micropaleontologico e stratigrafico di 31 successioni, la cui ubicazione è indicata nella Fig. 1. Di tali successioni vengono dati soltanto lo spessore, l'estensione stratigrafica e le eventuali lacune, in quanto la loro descrizione dettagliata è stata già resa nota (ADAMOLI ed altri, 1978) o lo sarà in altre pubblicazioni in preparazione.

Le successioni analizzate sono state suddivise in tre gruppi:

- A - successioni depostesi sull'antica piattaforma carbonatica (*facies* di «paleopiattaforma»), prima del suo parziale annegamento avvenuto verso la fine del Lias inferiore (inizio del Sinemuriano superiore)⁽¹⁾; esse comprendono sedimenti del Trias superiore (Norico superiore) e del Lias inferiore (Hettangiano-Sinemuriano inferiore);
- B - successioni di margine della piattaforma carbonatica (*facies* di margine);
- C - successioni di ambiente pelagico, ma caratterizzate da apporti clstici e bioclastici provenienti dalle *facies* di margine (*facies* pelagico-detritica).

Sono state incluse tra le successioni dei gruppi B o C, ambedue depostesi durante l'intervallo Sinemu-

riano superiore-Aptiano inferiore, anche quelle successioni aventi come base i sedimenti della *facies* di «paleopiattaforma».

A - FACIES DI PIATTAFORMA CARBONATICA DEL TRIAS SUPERIORE-LIAS INFERIORE («PALEOPIATTAFORMA»)

1. Serie del Corno Grande

Comprende il Trias superiore (Norico) e gran parte del Lias inferiore; la potenza è di circa 1.200 metri. A tetto della successione sono presenti sedimenti conglomeratici ad elementi calcarei mesozoici e paleocenico-eocenici, potenti una decina di metri.

2. Serie di Monte Meta

La serie, potente circa 150 metri, comprende la parte sommitale del Trias superiore e la porzione iniziale del Lias inferiore.

3. Serie di Monte della Selva I

Comprende i sedimenti della parte sommitale del Trias superiore e quelli del Lias inferiore, per una potenza complessiva di 650 metri.

B - FACIES DI MARGINE DELLA PIATTAFORMA CARBONATICA

4. Serie di Monte della Selva II

Si estende dal Lias medio all'Aaleniano, con una potenza di 370 metri.

5. Serie di Monte della Selva III

Rappresenta la continuazione verso il basso della serie precedente, estendendosi dal Lias inferiore all'inizio del Lias medio, con una potenza di circa 100 metri.

6. Serie di Costa di Piecipopoli

Comprende parte del Neocomiano, estendendosi dal Barremiano al Valanginiano; lo spessore apparente (400 metri circa) è forse maggiore di quello reale per possibili ripetizioni dovute a piccole faglie.

7. Serie di Rocca Calascio - Madonna della Pietà

Si estende dall'Oxfordiano all'inizio del Valanginiano ed ha una potenza di circa 180 metri. Una faglia mette a diretto contatto la parte giurassica della successione (7a) con quella cretacea (7b).

8. Serie di Costa dell' Orsa

Vi è rappresentata parte del Cretaceo inferiore

(1) - Questa antica piattaforma, almeno inizialmente di tipo epicontinentale (PASSERI, 1977; COLACICCHI ed altri, 1978) viene qui indicata col termine di «paleopiattaforma», per distinguerla da quelle di tipo epioceanico (nel senso di D'ARGENIO, 1977), che hanno caratterizzato vaste aree mesogee per tutto il restante Mesozoico.

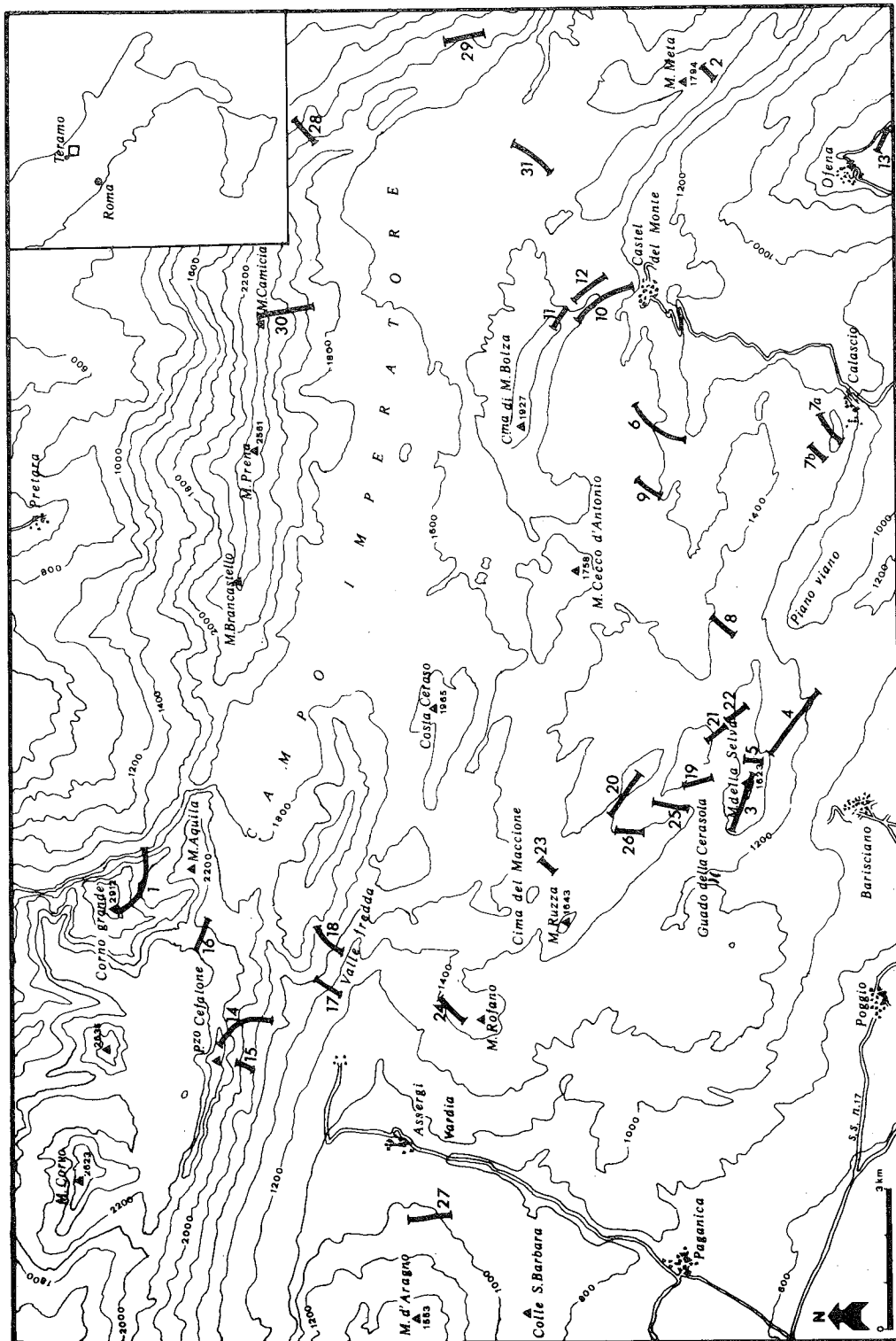


Fig. 1 - Ubicazione delle serie stratigrafiche: 1 - Serie del Corno Grande, 2 - Serie di Monte Meta, 3 - Serie di Monte della Selva I, 4 - Serie di Monte della Selva II, 5 - Serie di Monte della Selva III, 6 - Serie di Costa di Picciopoli, 7 - Serie di Rocca Calascio - Madonna della Pietà, 8 - Serie di Costa dell'Orsa, 9 - Serie di Colle Paradiso, 10 - Serie di Castel del Monte, 11 - Serie di Monte Bolza, 12 - Serie della dorsale a SE di Monte Bolza, 13 - Serie della strada per Ofena, 14 - Serie di Pizzo Cefalone I, 15 - Serie di Pizzo Cefalone II, 16 - Serie del Duca degli Abruzzi, 17 - Serie dell'Acquiere della Formica, 18 - Serie della Grotta dell'Arco, 19 - Serie di Valle Cupa, 20 - Serie di Monte Carpesco, 21 - Serie della Vanessa, 22 - Serie della Mogliera, 23 - Serie del Fugnetto, 24 - Serie delle Cime di Monte Rofano, 25 - Serie di Monte Biffone, 26 - Serie di Cambricciolo, 27 - Serie di Malle Piccone, 28 - Serie di Monte Siella, 29 - Serie di Pietra Rossa, 30 - Serie di Monte Camicia, 31 - Serie di Rifugio Ricotta - Vallone Creta.

(Berriasiano p.p.-Valanginiano p.p.), per una potenza di un centinaio di metri.

9. Serie di Colle Paradiso

Si estende dal Giurassico superiore al Cretaceo medio, per una potenza di circa 200 metri; è interessata da alcune faglie, ubicate nella parte inferiore.

10. Serie di Castel del Monte

Si estende dal Lias inferiore (Sinemuriano) al Malm (Kimmeridgiano); la potenza è di circa 850 metri.

11. Serie di Monte Bolza

La serie si estende dall'inizio del Dogger al Malm p.p., con una potenza di circa 200 metri.

12. Serie della dorsale a SE di Monte Bolza

Si estende dal Lias medio al Dogger inferiore, per una potenza di circa 170 metri. La successione è interrotta da una faglia che mette a diretto contatto il Lias medio con il Dogger.

13. Serie della strada per Ofena

La serie è interessata da numerose faglie; la campionatura è stata limitata al Lias inferiore e medio, per una potenza parziale di 38 e 70 metri rispettivamente.

C - FACIES PELAGICO-DETRITICA

14. Serie di Pizzo Cefalone I

Si estende in continuità dal Lias inferiore al Cretaceo inferiore, dove la campionatura è stata interrotta (q 2450 circa). La potenza della parte campionata è di 1.400 metri.

15. Serie di Pizzo Cefalone II

Alla base della serie affiorano sedimenti del Lias inferiore, dei quali sono stati campionati solo i livelli sommitali; una breve lacuna stratigrafica, compresa tra il Lias inferiore ed il Lias medio, interrompe la successione che è stata studiata fino al Dogger. La potenza della parte campionata è di circa 50 metri.

16. Serie del Duca degli Abruzzi

La base della serie è rappresentata dai livelli sommitali del Lias inferiore; tra questi e la parte sovrastante, che si estende dal Lias medio p.p. al Malm superiore, è presente una breve lacuna stratigrafica. La

potenza complessiva è di poco superiore ai 550 metri.

17. Serie dell'Acquare della Formica

I sedimenti del Lias inferiore affiorano per uno spessore di alcune decine di metri, ricoperti direttamente dai depositi del Cretaceo inferiore (Berriasiano-Valanginiano). La potenza della successione campionata è di 230 metri.

18. Serie della Grotta dell'Arco

Anche in questa serie è presente un'ampia lacuna stratigrafica tra la parte basale, riferibile al Lias inferiore, e la sovrastante porzione che si estende dal Malm superiore al Cretaceo inferiore, dove la campionatura è stata interrotta. La potenza complessiva è di circa 450 metri.

19. Serie di Valle Cupa

Si estende dal Pliensbachiano all'Aaleniano, con uno spessore di 350 metri.

20. Serie di Monte Carpesco

Si estende dal Kimmeridgiano p.p. al Berriasiano p.p. La potenza è di 280 metri circa.

21. Serie della Vanessa

Si estende dal Lias inferiore al Dogger p.p. Sono presenti due lacune stratigrafiche localizzate rispettivamente al passaggio tra il Lias inferiore ed il Lias medio e tra quest'ultimo ed il Dogger (Bajociano p.p.). Lo spessore è di circa 180 metri.

22. Serie della Mogliera

La base è rappresentata dai sedimenti del Lias inferiore sui quali poggiano direttamente quelli del Giurassico medio-superiore (Dogger - Malm p.p.); è presente quindi una lacuna che si estende dall'inizio del Lias medio a tutto il Lias superiore. La potenza è di circa 320 metri.

23. Serie del Fugnetto

Ha una potenza di soli 50 metri e comprende sedimenti riferibili al Malm (Kimmeridgiano p.p. - Titonico p.p.).

24. Serie delle Cime di Monte Rofano

I livelli basali della serie, prevalentemente dolomitici, sono riferibili al Lias inferiore; su questi poggiano direttamente sedimenti del Malm superiore. Lo spessore è di 60 metri circa.

25. Serie di Monte Biffone

La serie, potente poco più di 350 metri, si estende dal Sinemuriano superiore al Toarciano p.p.

26. Serie di Cambricciolo

Comprende una parte del Dogger (Aaleniano p.p. - Bathoniano p.p.) ed ha una potenza di circa 150 metri.

27. Serie di Malle Piccone

Si estende dal Sinemuriano p.p. al Pliensbachiano p.p., con uno spessore di poco superiore ai 250 metri.

28. Serie di Monte Siella

Comprende il Lias medio ed il Lias superiore che hanno una potenza complessiva di circa 430 metri.

29. Serie di Pietra Rossa

Si estende dal Lias (Sinemuriano superiore) al Dogger basale (Aaleniano); lo spessore è di 400 metri.

30. Serie di Monte Camicia

Questa serie si estende dal Lias medio al Cretaceo inferiore ma, tra la porzione inferiore (Lias medio - Calloviano) e quella superiore (Titonico - Cretaceo inferiore), è presente probabilmente un disturbo tettonico che interrompe la continuità stratigrafica. Per questa ragione e per la scarsità dei campioni provenienti dalla parte superiore della serie, difficilmente accessibile, lo studio biostratigrafico di dettaglio è stato limitato alla porzione inferiore, potente circa 500 metri.

31. Serie del Rifugio Ricotta - Vallone Creta

Comprende sedimenti liassici del Sinemuriano e del Pliensbachiano ed ha una potenza di poco superiore ai 200 metri.

STRATIGRAFIA

1. CONSIDERAZIONI GENERALI E CRITERI DI BIOZONAZIONE

Per chiarire i criteri seguiti nell'elaborazione del duplice schema di biozonazione relativo ai due diversi tipi di *facies* presenti nel Giurassico e Cretaceo inferiore dell'area del Gran Sasso d'Italia, sono necessarie alcune considerazioni di carattere generale.

In quest'area, come già accennato, la sedimentazione pelagica è iniziata alla fine del Lias inferiore,

concordemente con quanto è avvenuto nella restante parte del bacino umbro-marchigiano. Il fenomeno si è verificato in conseguenza di un'intensa fase tettonica a carattere disgiuntivo che ha causato l'annegamento di una vasta porzione dell'antica piattaforma carbonatica del Trias superiore e del Lias inferiore («paleo-piattaforma»). A partire dalla fine del Lias inferiore, quindi, la paleogeografia dell'area in esame era caratterizzata da una zona prevalentemente depressa (bordo del bacino pelagico umbro-marchigiano) che si raccordava verso SE ad una zona più elevata (piattaforma carbonatica abruzzese-laziale), mediante scarpate di origine tettonica (CHIOCCHINI, 1977).

Nelle zone marginali della piattaforma carbonatica (*facies* di margine), il regime altamente energetico delle acque creava condizioni favorevoli allo sviluppo di organismi costruttori come Antozoi, Idrozoi, Briozoi, Alge calcaree, ai quali si associavano Molluschi, Echinodermi e Foraminiferi bentonici a guscio arenaceo, porcellanaceo e vitro-calcareo, generalmente a struttura complessa. Le variazioni riscontrate in queste associazioni durante l'intervallo di tempo compreso tra la fine del Lias medio ed il Cretaceo inferiore, hanno permesso di effettuare una biozonazione di dettaglio (Tab. I), essenzialmente in base alla comparsa ed alla scomparsa di forme caratteristiche (*taxon-range-zone*); in alcuni casi è stato necessario ricorrere ad altre unità biostratigrafiche (*interval-zone*, *assemblage-zone*, ecc.).

Nelle successioni depostesi nel bacino pelagico durante lo stesso intervallo di tempo, sono presenti associazioni fossili altrettanto caratteristiche, costituite da Ammoniti, Aptici, zoopore di *Globochaete*, «resti filamentosi» di vario tipo, *Saccocoma*, piccoli Foraminiferi bentonici a guscio vitro-carcareo e da microfossili planctonici (Radiolari, Stomiosfere, Calpionelle, ecc.). Il succedersi nel tempo delle associazioni tipiche della *facies* pelagica è risultato identico a quello già riscontrato nelle coeve serie della confinante area del bacino umbro-marchigiano. Lo schema biozonale precedentemente definito per quest'ultima (CENTAMORE ed altri, 1971; CHIOCCHINI ed altri, 1976; MICARELLI ed altri, 1977), può quindi adattarsi anche alle successioni pelagiche dell'area del Gran Sasso. Qui, però, la sedimentazione pelagica è stata interessata da continui apporti clastici e bioclastici, da fini a molto grossolani, provenienti dalle vicine zone marginali della piattaforma carbonatica⁽²⁾. In molti casi questi apporti sono stati quantitativamente così imponenti, da fare interpretare in passato questi livelli detritici come interruzioni della sedimentazione di tipo pelagico da parte di episodi biohermali o comunque di piattaforma carbonatica.

Le modalità dell'alternarsi dei livelli detritici e di quelli pelagici, la presenza di fossili pelagici nei livelli detritici stessi, l'assenza in questi ultimi di strutture e tessiture caratteristiche di ambienti di piattaforma

(2) - Anche nelle serie pelagiche umbro-marchigiane sono presenti livelli detritici, ma nella maggior parte dei casi i clasti hanno una origine intrabacinale, in quanto provengono dalle locali *facies* di alto strutturale (*seamounts*). Solo episodicamente sono stati osservati apporti detritici, prevalentemente fini, provenienti dalle *facies* alto giurassiche e cretacee di piattaforma carbonatica. Tali apporti vengono maggiormente frequenti verso SE, cioè nelle aree più prossime alla probabile zona di alimentazione.

carbonatica, le strutture da corrente e l'evidente corrosione dovuta al trasporto dei granuli organici ed inorganici di maggiori dimensioni, permettono di attribuire l'origine di questi sedimenti a fenomeni di erosione e rideposizione.

Si possono distinguere tre tipi di granuli detritici:

- 1) *Litoclasti*: frammenti, generalmente rudistici, di calcari originatisi sulla piattaforma carbonatica. Le superfici limite dei clasti, sempre nette, che tagliano indiscriminatamente granuli e strutture interne, indicano la loro produzione da sedimenti già consolidati. Nella maggior parte dei casi i litoclasti contengono fossili più antichi rispetto a quelli presenti nei sedimenti pelagici inglobanti.
- 2) *Ciottoli molli*: granuli micritici di dimensioni rudistiche, più raramente prossime a quelle arenitiche, con superfici limite irregolarmente ondulate o sfrangiate; essi sino prodotti dall'erosione di sedimenti pelagici non ancora del tutto consolidati. I granuli di norma contengono fossili pelagici coevi a quelli presenti nei sedimenti dello stesso tipo che li inglobano.
- 3) *Biodetrito*: è composto da resti organici isolati (bioclasti), integri o frammentari, tipici delle *facies* di piattaforma carbonatica. I microfossili, a causa delle loro minori dimensioni, risultano spesso meglio conservati dei macrofossili. Questi resti organici si sono risedimentati nel bacino pelagico allo stato sciolto e pertanto dovevano provenire da sedimenti carbonatici non completamente diagenizzati. Inoltre la vicinanza del bacino pelagico al luogo di produzione del biodetrito, fa supporre che tra la deposizione originaria di questi fossili e la loro risedimentazione, sia intercorso un tempo assai breve. Pertanto la maggior parte dei fossili allo stato biodetritico possono essere considerati coevi dei sedimenti pelagici che li inglobano.

Questa ipotesi viene confermata dal fatto che, nell'area in esame, la successione nel tempo delle varie forme bentoniche presenti nei livelli biodetritici, risulta pressoché identica a quella osservata nelle serie ubicate sul margine della piattaforma, dove gli stessi fossili si rinvengono in posto.

Si può pertanto ritenere che queste forme, anche quando sono risedimentate in ambiente diverso da quello originario, non hanno completamente perduto il loro valore stratigrafico⁽³⁾.

Le successioni pelagico-detritiche vengono ad assumere così una rilevante importanza. Esse infatti offrono la possibilità di definire indirettamente l'età dei fossili bentonici, provenienti dalle *facies* di piattaforma carbonatica, in base alla presenza degli organismi planctonici ad essi associati nei livelli detritici e di più attendibile valore cronostatigrafico.

Il criterio di biozonazione adottato per la *facies* pelagico-detritica dell'area del Garan Sasso tiene conto di queste considerazioni. Nel relativo schema biozonale (Tab. II), ogni biozona è stata indicata con due

(3) - Quanto detto non vuol significare che manchino del tutto fenomeni di rimaneggiamento: esempi significativi sono dati dalla presenza di *Ophthalmidium martanum* nel Lias superiore e persino nel Dogger, di *Protopenneroplis striata* nel Malm superiore e di frammenti di *Clypeina jurassica* nel Cretaceo inferiore, sempre in livelli biodetritici. Ma trattasi di casi sporadici e facilmente riconoscibili, che non possono in alcun modo inficiare il meccanismo generale di risedimentazione penecontemporanea precedentemente descritto.

tipi di *markers*, scelti tra le forme più significative sia dell'associazione pelagica, sia del coevo biodetrito. In ambedue i casi si è ricorsi agli stessi *markers* usati per indicare le coeve biozone della *facies* pelagica *st.s.* (cioè non detritica) e di quella di margine della piattaforma.

Questo metodo permette immediate correlazioni biostratigrafiche tra i diversi tipi di successioni.

2. BIOSTRATIGRAFIA E CONSIDERAZIONI CRONOSTRATIGRAFICHE

Vengono descritte in dettaglio, dalle più antiche alle più recenti, le biozone relative alla *facies* di piattaforma carbonatica del Trias superiore-Lias inferiore («paleopiattaforma»), alla *facies* di margine e alla *facies* pelagico-detritica dal Lias medio al Cretaceo inferiore.

A. *Facies* di piattaforma carbonatica del Trias superiore-Lias inferiore («paleopiattaforma»)

I sedimenti triassici che rappresentano il basamento affiorante delle successioni mesozoiche dell'area del Gran Sasso, sono attualmente oggetto di una ricerca generale riguardante anche affioramenti coevi del Lazio centro-meridionale, dell'Umbria e della Toscana meridionale. In base ai primi risultati di questo studio, è possibile riferire la parte superiore della successione triassica del Corno Grande e le successioni affioranti alla base del Monte della Selva I e al Monte Meta, alla biozona a *Triasina hantkeni* e *Dasycladales* «Tr», definita da CHIOCCHINI & MANCINELLI (1977).

Ai sedimenti suddetti fa seguito la formazione del *Calcare massiccio del M. Nerone*, composta da due membri: quello inferiore (membro A) è rappresentato da sedimenti carbonatici ciclotemici identici a quelli già noti nell'area umbro-marchigiana. Il *Calcare massiccio del M. Nerone* può presentarsi in gran parte dolomitizzato: in questo caso esso è stato riferito da CRESCENTI (1969) e da CRESCENTI ed altri (1969) alla formazione di Castelmannfrino. In ADAMOLI ed altri (1978) l'unità prevalentemente dolomitica viene indicata come *Calcare massiccio dolomitizzato*.

Nel membro A del *Calcare massiccio* sono riconoscibili le due biozone a «*Valvulinidae* e *Codiaceae*» ed a «*Palaeadasycladus mediterraneus* e *Codiaceae*»⁽⁴⁾, già descritte da CENTAMORE ed altri (1971) e da CHIOCCHINI ed altri (1976).

Qui di seguito sono riassunti i caratteri principali di queste biozone.

1. Biozona a *Triasina hantkeni* e *Dasycladales* «Tr» (tav. I, figg. 1-2)

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa di *Triasina hantkeni* MAJZON.

Limite superiore: scomparsa di *Triasina hantkeni*

(4) - Nome corretto delle biozone a «*Valvulinidae* e *Solenopora-ceae*» e «*Palaeadasycladus mediterraneus* e *Solenopora-ceae*» degli AA. suddetti.

ETA'		FACIES DI MARGINE DELLA PIATTAFORMA CARBONATICA										
		BIOZONE	SUBZONE									
		ASSOCIAZIONI FOSSILI										
CRETACEO p.p.	CRETACEO inf. p.p.	BERRIASIANO inf. sup.	VALANGINIANO HAUTERIVIANO BARREMIANO	APTIANO inf. p.p.	Lithocodium aggregatum		Palorbitolina lenticularis (BLUMENBACH) e Cuneolina sp. (limitate alla parte sommitale della biozona); Neotrocholina friburgensis REICHEL, Debarina haounerensis FOURCADE, RAOULT & VILA, Spiroloculina sp., Orbitolinidae, Miliolidae, Textulariidae, Tubiphytes morronensis CRESCENTI, Lithocodium aggregatum ELLIOTT, Bacinella irregularis RADOIČIĆ, Likanella? danilovae RADOIČIĆ, Dasycladales ind., resti di Antozoi, di Idrozoi, di Molluschi (tra cui piccole Rudiste), di Briozoi e di Echinodermi.					
							Protopeneroplis trochangulata	Protopeneroplis trochangulata SEPTFONTAINE, Trocholina alpina LEUPOLD, Neotrocholina valdensis REICHEL, Neotrocholina infra granulata (NOTH), Feurtilla frequens MAYNC, Charentia cuvillieri NEUMANN, Pseudocyclammina cf. lituus (YOKOYAMA), Pseudotextulariella salevensis CHAROLLAIS, BRÖNNIMANN & ZANINETTI, (limitata alla parte superiore della subzona), Orbitolinopsis sp., Miliolidae, Tubiphytes morronensis CRESCENTI, Lithocodium aggregatum ELLIOTT, Bacinella irregularis RADOIČIĆ, Triploporella marsicana PRATURLON, Triploporella? neocomiensis RADOIČIĆ, Heteroporella? paucicalcareo CONRAD, Macroporella verticillata SOKAČ & NIKLER, Salpingoporella sp., Pseudocymopolia sp., Cayeuxia sp., Boueina sp., resti di Antozoi, di Idrozoi, di Briozoi, di Echinodermi e di Molluschi.				
							Lithocodium aggregatum ELLIOTT, Tubiphytes morronensis CRESCENTI, resti di Antozoi, di Idrozoi, di Briozoi, di Echinodermi e di Molluschi.					
		GIURASSICO p.p.	MALM	KIMMERIDGIANO PORTLANDIANO (Trionico) inf. sup.	Tubiphytes morronensis		Tubiphytes morronensis		Labyrinthina mirabilis WEYNSCHENK, Ammobaculites sp., Trocholina sp., Valvulinidae, Textulariidae, Tubiphytes morronensis CRESCENTI, Salpingoporella pygmaea (GÜMBEL), Codiaceae, resti di Antozoi, di Idrozoi, di Briozoi, di Echinodermi e di Molluschi.			
									DOGGER	CALLOVIANO OXFORDIANO inf. sup.	Protopeneroplis striata	Protopeneroplis striata WEYNSCHENK, Nautiloculina oolithica MOHLER, Labyrinthina mirabilis WEYNSCHENK, Trocholina sp., Lenticulina sp., Nodosaria sp., Valvulinidae, Nubeculariidae, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Salpingoporella sp., Tubiphytes morronensis CRESCENTI (limitato alla parte superiore della biozona), resti di Gasteropodi, di Echinodermi, di Antozoi, di Briozoi e di Idrozoi (limitati alla parte superiore della biozona).
		SINEMURIANO PLENSBACHIANO inf. sup.	Palaeodasycladus, Antozoi e Idrozoi	Orbitopsella e Ophthalmidium martanum	Mayncina termieri HOTTINGER, Lituosepta recoarensis CATI, Pseudocyclammina liasica HOTTINGER, Haurania deserta HENSON, Haurania amiji HENSON, Glomospira sp. n?, Ammobaculites sp., Trocholina sp., Valvulinidae, Textulariidae, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Palaeodasycladus mediterraneus (PIA), Palaeodasycladus? elongatulus PRATURLON, Acicularia sp., resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, di Idrozoi, ed Ostracodi.							
					Glomospira sp. n?, Valvulinidae, rare Nodosariidae, Textulariidae, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Palaeodasycladus mediterraneus (PIA), Palaeodasycladus barrabei LÉBOUCHÉ & LEMOINE, Solenopora liasica LE MAITRE, Cayeuxia piae FROLLO, Boueina hochstetteri liasica LE MAITRE, Acicularia sp., Tubiphytes? sp., resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, di Idrozoi ed Ostracodi.							

"PALEOPIATTAFORMA"

GIURASSICO p.p.	LIAS inf. p.p.	SINEMURIANO inf.	Palaeodasycladus mediterraneus e Codiaceae	Glomospira sp. n?, Ammobaculites sp., Trocholina sp., Valvulinidae (con sifone columellare), Ophthalmidiidae, Palaeodasycladus mediterraneus (PIA), Cayeuxia piae FROLLO, Solenopora sp., Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI).
LIAS p.p.	HETTANGIANO		Valvulinidae e Codiaceae	Valvulinidae (con sifone columellare), Ammobaculites sp., Trocholina sp., Ophthalmidiidae, Nubeculariidae, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Cayeuxia piae FROLLO, Dasycladales e Codiaceae ind., resti di Molluschi ed Ostracodi.
TRIASSICO p.p.	NORICO sup. (Retico auct)		Triasina hantkeni e Dasycladales «Tr»	Triasina hantkeni MAJZON, Involutina sinuosa sinuosa (WEYNSCHENK), Involutina gaschei (KOEHN-ZANINETTI & BRÖNNIMANN), Involutina tenuis (KRISTAN), Trocholina permodisoides OBERHAUSER, Glomospirella friedli KRISTAN-TOLMANN, Trochammina sp., Nodosariidae, Ostracodi, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Gyroporella sp., Griphoporella sp., Macroporella sp., Stromatoliti, resti di piccoli Gasteropodi e Coproliti.

Tabella I - Schema di biozonazione relativo alla facies di margine.

ETA'		FACIES PELAGICO-DETRITICA	
		BIOZONE	ASSOCIAZIONI FOSSILI
CRETACEO p.p.	CRETACEO inf. p.p.	APTIANO inf. p.p.	Globigerina gr. infracretacea e Lithocodium aggregatum Fossili pelagici: Globigerina gr. infracretacea GLASSNER, Radiolari e rara Stomiosphaera moluccana WANNER. Fossili allo stato biodetritico: Palorbitolina lenticularis (BLUMENBACH), Debarina haounerensis FOURCADE, RAOULT & VILA, Cuneolina sp., Miliolidae, Textulariidae, Lithocodium aggregatum ELLIOTT, Bacinella irregularis RADOIČIĆ, resti di Molluschi (tra cui piccole Rudiste), di Echinodermi e di Antozoi.
		HAUTERIVIANO BARREMIANO	Stomiosphaera moluccana, Radiolari e Lithocodium aggregatum Fossili pelagici: Radiolari, Stomiosphaera moluccana WANNER, rare Calpionella alpina LORENZ e Calpionella elliptica CADISCH soltanto nella parte basale della biozona. Fossili allo stato biodetritico: Neotrocholina friburgensis REICHEL, Miliolidae, Orbitolinidae, Textulariidae, Lithocodium aggregatum ELLIOTT, Bacinella irregularis RADOIČIĆ, Tubiphytes morronensis CRESCENTI, Likanella? danilovae RADOIČIĆ, ed altre Dasycladales, resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, di Idrozoi e di Briozoi.
		VALANGINIANO	Calpionellopsis, Calpionellites e Lithocodium aggregatum Fossili pelagici: Calpionellites darderi (COLOM) limitato alla parte superiore della biozona, Radiolari, Stomiosphaera moluccana WANNER, Aptychus, Calpionellopsis simplex (COLOM), Tintinnopsis carpathica MURG. & FIL., Tintinnopsis longa (COLOM), Remaniella cadischiana (COLOM), Calpionellopsis oblonga (CADISCH), Calpionella alpina LORENZ e Calpionella elliptica CADISCH limitate alla parte inferiore della biozona. Fossili allo stato biodetritico: Protopenneropsis trochangulata SEPTOFONTAINE, Trocholina alpina (LEUPOLD), Neotrocholina valdensis REICHEL, Neotrocholina infragranulata (NOTH), Feurtilla frequens MAYNC, Conicospirillina basilensis MOHLER, Charentia cuvillieri NEUMANN, Pseudocyclammina cf. lituus (YOKOYAMA), Orbitolinopsis sp., Miliolidae, Textulariidae, Tubiphytes morronensis CRESCENTI, Lithocodium aggregatum ELLIOTT, Bacinella irregularis RADOIČIĆ, Macroporella verticillata SOKAČ & NIKLER, Heteroporella? paucicalcareo CONRAD, Salpingoporella sp., Pseudocymopolia sp., Boueina sp., resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, di Idrozoi, di Briozoi.
	MALM	BERRIASIANO inf. sup.	Crassicollaria, Calpionella, Lithocodium aggregatum e Tubiphytes morronensis Fossili pelagici: Crassicollaria intermedia (DURAND-DELGA), Crassicollaria brevis REMANE, Crassicollaria parvula REMANE, Crassicollaria massutiniana COLOM, Tintinnopsis carpathica MURG. & FIL., Calpionella alpina LORENZ, Remaniella cadischiana (COLOM), Calpionella elliptica CADISCH, Radiolari, Globochaete alpina LOMBARD, Stomiosphaera moluccana WANNER, Saccocoma, Aptychus e rare Ammoniti. Fossili allo stato biodetritico: Ammobaculites sp., Trocholina sp., Dasycladales, Codiaceae, Tubiphytes morronensis CRESCENTI, resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, di Idrozoi, di Briozoi; Lithocodium aggregatum ELLIOTT appare nella parte media della biozona.
		KIMMERIDGIANO PORTLANDIANO (Titonico) inf. sup.	Saccocoma e Tubiphytes morronensis Fossili pelagici: Saccocoma, Radiolari, Aptychus, Nodosariidae e Stomiosphaera moluccana WANNER (soltanto nella parte medio-superiore della biozona). Fossili allo stato biodetritico: Valvulinidae, Textulariidae, rara Kurnubia palastiniensis HENSON, Tubiphytes morronensis CRESCENTI, Salpingoporella pygmaea (GÜMBEL), rara Clypeina jurassica FAVRE, resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, di Briozoi e di Idrozoi.
		inf. sup.	Radiolari e Tubiphytes morronensis Fossili pelagici: Radiolari, Globochaete alpina LOMBARD e rare Nodosariidae. Fossili allo stato biodetritico: Labyrinthina mirabilis WEYNSCHENK, rara Kurnubia palastiniensis HENSON, Trocholina sp., Valvulinidae, Tubiphytes morronensis CRESCENTI, Codiaceae, Dasycladales, resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, di Briozoi e di Idrozoi.
		OXFORDIANO	«resti filamentosi» e Protopenneropsis striata Fossili pelagici: «resti filamentosi» talvolta isorientati, Radiolari, Globochaete alpina LOMBARD e Nodosariidae. Fossili allo stato biodetritico: Protopenneropsis striata WEYNSCHENK, Nautiloculina oolithica MOHLER, Trocholina elongata (LEUPOLD), Trocholina sp., Valvulinidae, Nubeculariidae, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Salpingoporella sp., resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, di Briozoi; Labyrinthina mirabilis WEYNSCHENK, Tubiphytes morronensis CRESCENTI e resti di Idrozoi soltanto nella parte media e superiore della biozona.
		BAJOCIANO BATHONIANO inf. sup.	«resti filamentosi» e «Dictyoconus» cayeuxi Fossili pelagici: «resti filamentosi» ricurvi e talvolta concentrici, Radiolari, Globochaete alpina LOMBARD, Nodosariidae, Ammoniti. Fossili allo stato biodetritico: «Dictyoconus» cayeuxi LUCAS, Mesoendothyra croatica GUŠIĆ, Trocholina sp., Ammobaculites sp., Valvulinidae, rari resti di alghe Codiaceae e di Antozoi, resti di Molluschi e di Echinodermi.
		AALENIANO	«resti filamentosi», Palaeodasycladus Antozoi e Idrozoi Fossili pelagici: «resti filamentosi», Radiolari, spicole di Spugne, Nodosariidae, Globochaete alpina LOMBARD, rare Ammoniti. Fossili allo stato biodetritico: Mayncina termieri HOTTINGER, Lituosepta recoarensis CATI, Pseudocyclammina liassica HOTTINGER, Haurania deserta HENSON, Haurania amiji HENSON, Ammobaculites sp., Trocholina sp., Glomospira sp. n?, Valvulinidae, Palaeodasycladus mediterraneus (PIA), Boueina hochstetteri liassica LE MAITRE, Cayeuxia piae FROLLO, Solenopora liassica LE MAITRE, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Tubiphytes? sp., resti di Antozoi, di Idrozoi, di Molluschi e di Echinodermi.
	LIASSICO p.p.	TOARCIANO	Radiolari, Orbitopsella e Ophthalmidium martanum Fossili pelagici: Radiolari, spicole di Spugne, Nodosariidae, Globochaete alpina LOMBARD, rare Ammoniti. Fossili allo stato biodetritico: Ophthalmidium martanum (FARINACCI), Involutina liassica (JONES), Orbitopsella praecursor GÜMBEL, Orbitopsella dubari HOTTINGER, Mayncina termieri HOTTINGER, Lituosepta recoarensis CATI, Pseudocyclammina liassica HOTTINGER, Haurania deserta HENSON, Haurania amiji HENSON, Ammobaculites sp., Trocholina sp., Glomospira sp. n?, Valvulinidae, Palaeodasycladus mediterraneus (PIA), Boueina hochstetteri liassica LE MAITRE, Cayeuxia piae FROLLO, Solenopora liassica LE MAITRE, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Tubiphytes? sp., resti di Antozoi, di Idrozoi, di Molluschi e di Echinodermi.
		PLENSBACHIANO inf. sup.	Radiolari, Palaeodasycladus Antozoi e Idrozoi Fossili pelagici: Radiolari, spicole di Spugne, Nodosariidae, Globochaete alpina LOMBARD, rare Ammoniti. Fossili allo stato biodetritico: Glomospira sp. n?, Valvulinidae, Palaeodasycladus mediterraneus (PIA), raro Palaeodasycladus barrabei LÉBOUCHE & LÉMOINE, Cayeuxia piae FROLLO, Solenopora liassica LE MAITRE, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), resti di Antozoi, di Idrozoi, di Molluschi e di Echinodermi.
		SINEMURIANO sup.	

"PALEOPIATTAFORMA"

GIURASSICO p.p.	LIASSICO inf. p.p.	SINEMURIANO inf.	Palaeodasycladus mediterraneus e Codiaceae Glomospira sp. n?, Ammobaculites sp., Trocholina sp., Valvulinidae (con sifone columellare), Ophthalmidiidae, Palaeodasycladus mediterraneus (PIA), Cayeuxia piae FROLLO, Solenopora sp., Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI).
		HETTANGIANO	Valvulinidae e Codiaceae Valvulinidae (con sifone columellare), Ammobaculites sp., Trocholina sp., Ophthalmidiidae, Nubeculariidae, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Cayeuxia piae FROLLO, Dasycladales e Codiaceae ind. resti di Molluschi ed Ostracodi.
TRIAS p.p.	NORICO sup. (Retico auct.)		Triasina hantkeni e Dasycladales «Tr» Triasina hantkeni MAJZON, Involutina sinuosa sinuosa (WEYNSCHENK), Involutina gaschei (KOEN-ZANINETTI & BRÖNNIMANN), Involutina tenuis (KRISTAN), Trocholina permodiscoides OBERHAUSER, Glomospirella friedli KRISTAN-TOLMANN, Trochammina sp., Nodosariidae, Ostracodi, Thaumaporella parvovesiculifera (RAINERI), Gyroporella sp., Griphoporella sp., Macroporella sp., Stromatoliti, resti di piccoli Gasteropodi e Coproliti.

Tabella II - Schema di biozonazione relativo alla facies pelagico-detritica.

MAJZON e delle *Dasycladales* di tipo triassico.

Ubicazione e potenza: questa biozona è completamente rappresentata nella porzione medio-inferiore della serie del Corno Grande, dove ha una potenza di 200 metri; è presente, ma incompleta, nella serie del M. Meta (135 metri) ed alla base della serie del M. della Selva I (40 metri).

Descrizione: la biozona è caratterizzata dalla presenza di *Triasina hantkeni* MAJZON associata ad altre *Involutinidae* di tipo triassico, come *Involutina sinuosa sinuosa* (WEYNSCHENK), *Involutina gaschei* (KOENZANINETTI & BRÖNNIMANN), *Involutina tenuis* (KRISTAN) e *Trocholina permodiscoides* OBERHAUSER. Queste forme sono associate a *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLMANN, *Trochammina* sp., *Nodosariidae*, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), Stromatoliti, resti di piccoli Gasteropodi, Ostracodi e Coproliti. Tra le Alghe provvisoriamente indicate come *Dasycladales* «Tr.», attualmente in studio, sono presenti i generi *Gyroporella*, *Griphoporella* e, probabilmente, *Macroporella*.

Nella serie del Corno Grande questa biozona risulta scarsamente fossilifera per gli intensi fenomeni di ricristallizzazione che hanno interessato i sedimenti carbonatici.

Età: per la concomitante presenza di *Triasina hantkeni* e di *Trocholina permodiscoides*, questa zona può essere riferita con buona approssimazione al Norico superiore (Retico auct.)⁽⁵⁾.

2. Biozona a *Valvulinidae* e *Codiaceae*

(Tav. II, Fig. 1)

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: scomparsa di *Triasina hantkeni* MAJZON e delle *Dasycladales* di tipo triassico.

Limite superiore: comparsa di *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA).

Ubicazione e potenza: questa biozona è rappresentata completamente nella parte medio-superiore della serie del Corno Grande, dove ha una potenza di 220 metri e nella parte inferiore della serie del M. della Selva I, dove ha una potenza di circa 250 metri; è invece rappresentata parzialmente alla sommità della serie del M. Meta (circa 30 metri) e nella parte inferiore della serie del Pizzo Cefalone I, dove la potenza non è perfettamente valutabile a causa dell'intensa dolomitizzazione (*Calcarea massiccio dolomitizzato*).

Descrizione: l'associazione paleontologica che caratterizza questa biozona è completamente diversa da quella della biozona sottostante: scomparse ormai tutte le forme triassiche, essa è composta da *Cayeuxia piae* FROLLO, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), resti di altre *Dasycladales* e *Codiaceae* indeterminate e da *Valvulinidae* a sifone columellare, *Ammobaculites* sp., *Trocholina* sp., *Ophthalmidiidae*, *Nubeculariidae*, resti di Molluschi ed Ostracodi.

Età: nella biozona non sono presenti forme significative dal punto di vista cronostratigrafico; tuttavia, l'assenza di specie triassiche, la presenza di *Cayeuxia piae* e delle *Valvulinidae* a sifone columellare, finora

mai segnalate in terreni più antichi del Lias, ed infine la posizione stratigrafica di questa biozona, permettono di riferirla con sufficiente approssimazione al Lias iniziale (Hettangiano).

3. Biozona a *Palaeodasycladus mediterraneus* e *Codiaceae*

(Tav. II, Fig. 2; Tav. III, Figg. 1,2)

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa di *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA).

Limite superiore: nell'area in esame tale limite corrisponde ad un'importante variazione paleogeografica legata allo smembramento della «paleopiattaforma». Nel caso si passi ad una sedimentazione di tipo pelagico, tale avvenimento è evidenziato dalla comparsa di organismi tipici di questa *facies*, ai quali possono associarsi allo stato biodetritico, anche le specie scelte come *markers* della biozona in esame. Se invece si passa superiormente alla *facies* di margine della piattaforma carbonatica, ai *markers* suddetti si aggiungono numerose altre forme caratteristiche di questo nuovo paleoambiente.

Ubicazione e potenza: la biozona è rappresentata interamente nella serie del M. della Selva I e alla base della serie del M. della Selva III (che ne rappresenta la continuazione verso l'alto) con una potenza complessiva di 400 metri e nella serie del Corno Grande, dove la potenza è di 350 metri. E' inoltre presente, ma incompleta, nella serie Vanessa (140 metri), nella serie Mogliera (180 metri), nella parte inferiore della serie di Malle Piccone (150 metri), nella parte basale della serie di Castel del Monte (100 metri), nella parte inferiore della serie di Ofena (circa 40 metri), alla base della serie Rifugio Ricotta - Vallone Creta (50 metri circa), alla base della serie del Duca degli Abruzzi (50 metri). Nella serie di Pizzo Cefalone I questa biozona è stata riconosciuta nella parte superiore del già citato *Calcarea massiccio dolomitizzato*, dove ha una potenza di alcune centinaia di metri. A questa biozona possono essere riferiti i sedimenti dello stesso tipo affioranti alla base delle serie di Pizzo Cefalone II, delle Cime di M. Rofano, della Grotta dell'Arco e dell'Acquare della Formica.

Descrizione: la biozona è caratterizzata dalla seguente associazione: *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA), *Cayeuxia piae* FROLLO, *Solenopora* sp., *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Valvulinidae* a sifone columellare, *Glomospira* sp. n?, *Ammobaculites* sp., *Trocholina* sp., *Ophthalmidiidae*, resti di Molluschi ed Ostracodi.

Età: concordemente con CENTAMORE ed altri (1971) e CHIOCCHINI ed altri (1976), questa biozona viene riferita al Sinemuriano inferiore.

B. *Facies di margine della piattaforma carbonatica*

1. Biozona a *Palaeodasycladus*, Antozoi e Idrozoi

(Tav. IV, Fig. 1)

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: corrisponde alla già citata variazione paleogeografica (vedasi limite superiore della biozona

(5) - La restante porzione della successione triassica affiorante al Corno Grande, attualmente in studio, è probabilmente riferibile al Norico medio-inferiore.

precedente).

Limite superiore: scomparsa del genere *Palaeodasycladus*.

Ubicazione e potenza: la biozona è interamente rappresentata nella serie di Castel del Monte, dove ha una potenza di 330 metri; è inoltre rappresentata quasi interamente (mancano soltanto i livelli basali) nella serie del M. della Selva II, per una potenza di 320 metri. In modo incompleto, la stessa biozona è stata riconosciuta anche nella serie del M. della Selva III (80 metri), nella serie di Ofena (40 metri) e nella serie della dorsale a SE di M. Bolza (80 metri).

Descrizione: la caratteristica più importante di questa biozona è data dalla grande abbondanza di resti di organismi costruttori, tra i quali prevalgono Antozoi, Idrozoi, organismi coloniali di incerta posizione sistematica e di Alghe carcaree. Queste ultime sono rappresentate da *Solenopora liasica* LE MAITRE, *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA), *Palaeodasycladus barrabei* LÉBOUCHÉ & LEMOINE (raro e limitato alla parte inferiore della biozona), *Palaeodasycladus? elongatulus* PRATURLON (limitatamente alla parte medio-superiore della biozona), *Acicularia* sp., *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Tubiphytes?* sp. Si deve osservare che le alghe *Solenoporaceae* e *Codiaceae* prevalgono quantitativamente sulle *Dasycladales*. Sono inoltre presenti in grande abbondanza resti di Molluschi e di Echinodermi. La microfauna è rappresentata inizialmente soltanto da piccoli Foraminiferi bentonici (*Glomospira* sp. n?, *Valvulinidae* e rare *Nodosariidae*) ai quali si aggiungono, nella parte media e superiore della biozona, *Mayncina termieri* HOTTINGER, *Lituosepta recoarensis* HENSON, *Haurania deserta* HENSON, *Haurania amiji* HENSON, *Pseudocyclamina liasica* HOTTINGER, *Ammobaculites* sp., *Trocholina* sp., *Textulariidae* ed Ostracodi.

Nella parte media della biozona è riconoscibile una:

Subzona ad *Orbitopsella* e *Ophthalmidium martanum* (Tav. V, Fig. 1)

Tipo della subzona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa di *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI) che precede di poco quella del genere *Orbitopsella*.

Limite superiore: scomparsa di *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI) e del genere *Orbitopsella*.

Ubicazione e potenza: è rappresentata interamente nella serie di Castel del Monte dove ha una potenza di circa 140 metri e nella serie del M. della Selva II con una potenza di circa 200 metri. In modo incompleto è presente nella serie del M. della Selva III (50 metri), nella serie della dorsale a SE del M. Bolza (80 metri) e nella serie della strada per Ofena (30 metri circa).

Descrizione: è caratterizzata dalla presenza di *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI) ed *Involutina liasica* (JONES) ai quali si associano, dopo breve tratto, *Orbitopsella praecursor* GÜMBEL ed *Orbitopsella dubari* HOTTINGER; queste forme si accompagnano a tutti gli altri resti organici già citati nella descrizione della biozona.

Età: la biozona viene riferita all'intervallo Sinemuriano superiore-Toarciano, mentre la subzona ad *Orbitopsella* e *Ophthalmidium martanum* dovrebbe rappresentare il Pliensbachiano (CHIOCCHINI, 1977).

2. Biozona a «*Dictyoconus*» *cayeuxi* (Tav. VI, Fig. 1)

Tipo della biozona: *taxon-range-zone* (nell'area in esame).

Limite inferiore: comparsa di «*Dictyoconus*» *cayeuxi* LUCAS.

Limite superiore: scomparsa di «*Dictyoconus*» *cayeuxi* LUCAS.

Ubicazione e potenza: la biozona completa è stata individuata soltanto nella serie di Castel del Monte dove ha una potenza di circa 120 metri; parzialmente è rappresentata nella serie della dorsale a SE di M. Bolza (50 metri) e alla sommità della serie del M. della Selva II (50 metri).

Descrizione: in questa biozona le associazioni fossili risultano piuttosto povere quantitativamente ed ancor più dal punto di vista qualitativo; ciò a causa del particolare paleoambiente in cui si sono depositi i sedimenti che la rappresentano (calcarei ad ooidi di vario tipo). A «*Dictyoconus*» *cayeuxi* LUCAS, sempre presente e talvolta abbondante, si associano *Valvulinidae*, *Ammobaculites* sp., rare *Nodosariidae* (*Lenticulina* sp.), resti di Molluschi, di Echinodermi, di Ostracodi e, più raramente, resti di Antozoi e di alghe *Solenoporaceae* e *Codiaceae*. Nella parte medio-superiore della biozona a questi fossili si aggiunge *Mesoendothyra croatica* GUŠIĆ.

Età: le sole specie utili per datare questa unità biostratigrafica sono «*Dictyoconus*» *cayeuxi* e *Mesoendothyra croatica*, il cui significato cronostatigrafico è stato ampiamente discusso in precedenti lavori (CHIOCCHINI & MANCINELLI, 1977 e CHIOCCHINI, 1977). Questa biozona viene pertanto riferita all'Aaleniano-Bajociano inferiore p.p.

3. Biozona a *Protopenneroplis striata* (Tav. VII, Fig. 1)

Tipo della biozona: *taxon-range-zone* (nell'area in esame).

Limite inferiore: comparsa di *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK.

Limite superiore: scomparsa di *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK.

Ubicazione e potenza: è rappresentata compeltamente nella parte media della serie del M. Bolza, dove ha una potenza di 90 metri e nella serie di Castel del Monte con una potenza di 130 metri circa; soltanto parzialmente, è presente alla base della serie di Rocca Calascio-Madonna della Pietà (15 metri).

Descrizione: in questa biozona sono presenti i seguenti fossili: *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK, *Nautiloculina oolithica* MOHLER, *Labyrinthina mirabilis* WEYNSCHENK, *Trocholina* sp., *Valvulinidae*, *Nubeculariidae*, rare *Nodosariaceae* (*Lenticulina* sp., *Nodosaria* sp.), *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Salpingoporella* sp., *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, associati a resti di Gasteropodi, di Echinodermi, di Antozoi, di Briozoi e di Idrozoi. In tutte le successioni studiate *Nautiloculina oolithica* MOHLER e *Salpingoporella* sp. compaiono nella parte media della biozona, mentre *Labyrinthina mirabilis* WEYNSCHENK, *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI ed i resti di Idrozoi compaiono nella parte superiore.

Età: la specie più significativa è il *marker* di zona. Nell'Appennino centro-meridionale ed in altre aree mesogee *Protoperoplis striata* è stata segnalata da numerosi AA. nell'intervallo Dogger superiore-Malm inferiore (WEYNSCHENK, 1950; REISS, 1958 e 1963; RAFFI & FORTI, 1959; FARINACCI, 1964; FARINACCI & RADOIČIĆ 1964; COLACICCHI & PRATURLON, 1965; LUPERTO SINNI, 1966; RADOIČIĆ, 1966; CRESCENTI, 1969; BRÜN, 1969; SEPTFONTAINE, 1971 e 1974; AZÉMA ed altri, 1977; ecc.). In particolare CRESCENTI (1969) segnala questa specie al Pizzo Cefalone (Abruzzo) in un intervallo che si estende dal Bajociano a tutto il Kimmeridgiano.

Nautilocolina oolithica, istituita da MOHLER nel Malm oolitico dei Monti del Giura, è stata oggetto di revisione da parte di BRÖNNIMANN (1967), secondo il quale questa specie si estende dal Dogger al Giurassico superiore, mentre dubbia è la sua presenza nel Lias superiore. Lo stesso A. ha ritrovato *Nautilocolina oolithica* associata a *Protoperoplis striata* nel Bathoniano delle Prealpi mediane.

Labyrinthina mirabilis è segnalata nel Malm di numerose località dell'Europa (WEYNSCHENK, 1956; FOURCADE & NEUMANN, 1966; NIKLER & SOKAČ, 1968; CRESCENTI, 1969; RAMALHO, 1971; BASSOULLET & POISSON, 1975; VELIĆ, 1977; GUŠIĆ, 1969).

Secondo tali dati e per la sua posizione stratigrafica, l'età più probabile della biozona in esame è Bajociano inferiore p.p.-Oxfordiano.

4. Biozona a *Tubiphytes morronensis* (Tav. VIII, Fig. 1; Tav. IX, Fig. 1)

Tipo della biozona: *interval-zone*.

Limite inferiore: scomparsa di *Protoperoplis striata* WEYNSCHENK.

Limite superiore: comparsa di *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT.

Ubicazione e potenza: nell'area in esame non è stato possibile individuare una successione stratigrafica in cui la biozona fosse completamente rappresentata; sia nella serie di Rocca Calascio-Madonna della Pietà, sia in quella di M. Bolza, infatti, sono presenti alcune faglie che interessano l'intervallo considerato. Le potenze, rispettivamente di 100 e 55 metri, non possono pertanto essere considerate indicative per l'intera biozona. La stessa unità biostratigrafica, sempre incompleta, è stata inoltre riconosciuta alla base della serie di Colle Paradiso (15 metri) ed alla sommità della serie di Castel del Monte (100 metri).

Descrizione: la biozona è caratterizzata dalla grande abbondanza di resti di organismi costruttori (Antozoi, Idrozoi, Briozoi) accompagnati da resti di Echinodermi, di Molluschi e di Alghe calcaree. *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI è presente in tutti i campioni studiati e risulta talvolta estremamente abbondante. I Foraminiferi sono rappresentati da *Valvulinidae*, *Textulariidae*, *Ammobaculites* sp., *Trocholina* sp. e *Labyrinthina mirabilis* WEYNSCHENK. Tra le Alghe calcaree sono presenti *Salpingoporella pygmaea* (GÜMBEL) e *Codiaceae*.

Età: per la presenza di *Labyrinthina mirabilis* e *Salpingoporella pygmaea* e per la sua posizione stratigrafica, questa biozona viene riferita al Malm medio-superiore (Kimmeridgiano-Portlandiano).

5. Biozona a *Lithocodium aggregatum* (Tav. XI, Fig. 2)

Tipo della biozona: *taxon-range-zone* (nell'area in esame).

Limite inferiore: comparsa di *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT.

Limite superiore: scomparsa di *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT.

Ubicazione e potenza: la biozona è rappresentata nella serie di Colle Paradiso dove numerose piccole faglie ne interessano la parte media (in corrispondenza della subzona a *Protoperoplis trochangulata*); ciò non permette di stabilirne la potenza reale, che è probabilmente molto superiore al valore di 120 metri misurati sul terreno. E' inoltre presente nella serie di Costa di Piccipopoli, dove ha una potenza di oltre 500 metri; anche in questo caso non si può escludere la presenza di qualche disturbo tettonico che potrebbe averne notevolmente aumentato la potenza reale. La parte inferiore di questa unità biostratigrafica è rappresentata nella serie di Rocca Calascio-Madonna della Pietà (75 metri) e nella serie di M. Bolza (75 metri).

Descrizione: la biozona si presenta ricca di microfossili specialmente nella parte medio-superiore; infatti agli organismi costruttori, che già caratterizzavano la biozona precedente, si associa un gran numero di specie di Foraminiferi ed Alghe calcaree⁽⁶⁾. Nella parte basale sono presenti resti di Idrozoi, di Antozoi, di Briozoi, di Echinodermi, di Molluschi, associati a *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI e *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT. La presenza di quest'ultima forma è l'unico elemento che permette di differenziare questa parte della biozona dall'unità biostratigrafica immediatamente sottostante. I Foraminiferi e le alghe *Dasycladales* sono qui estremamente rare.

La parte medio-inferiore della biozona corrisponde alla:

Subzona a *Protoperoplis trochangulata* (Tav. X, Fig. 1; Tav. XI, Fig. 1)

Tipo della subzona: *taxon-range-zone* (nell'area in esame).

Limite inferiore: comparsa di *Protoperoplis trochangulata* SEPTFONTAINE.

Limite superiore: scomparsa di *Protoperoplis trochangulata* SEPTFONTAINE.

Ubicazione e potenza: non è stato possibile individuare una serie stratigrafica dove la subzona si presenti completa della base e del tetto e non risulti interessata da disturbi tettonici. Ulteriori ricerche sono in corso per poterne definire la potenza reale. La subzona è presente nelle seguenti serie: Rocca Calascio-Madonna della Pietà (60 metri); Colle Paradiso, dove affiora per circa 40 metri ed è limitata inferiormente e superiormente da due faglie; Costa di Piccipopoli, dove la potenza risulta di 400 metri ma è probabile che vi siano delle ripetizioni dovute a faglie; Costa dell'Orsa (circa 90 metri).

Descrizione: in corrispondenza di questa subzona i re-

(6) - Sulle microfaune e le microflore di questa unità biostratigrafica è in corso uno studio di dettaglio, i cui risultati saranno resi noti in successivi lavori.

sti fossili divengono estremamente abbondanti sia come numero di specie che di individui. *Protopenneroplis trochangulata* SEPTFONTAINE è presente in quasi tutti i campioni analizzati; tra gli organismi costruttori sono molto frequenti i resti Antozoi, mentre quelli di Idrozoi, di Briozoi, unitamente a *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, risultano in netta diminuzione. Abbondantissimi, tanto da rappresentare in alcuni casi gran parte della *biofacies*, sono *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT e *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ (la quale compare in corrispondenza dell'inizio di questa subzona); le due forme generalmente incrostano resti di altri organismi.

Sono inoltre presenti abbondanti resti di Molluschi, di Echinodermi, di alghe *Dasycladales* e *Codiaceae* e Foraminiferi bentonici. I microfossili finora identificati sono: *Trocholina alpina* LEUPOLD, *Neotrocholina valdensis* REICHEL, *Neotrocholina infragranulata* (NOTH), *Feurtilla frequens* MAYNC, *Charentia cuvillieri* NEUMANN, *Pseudocyclamina* cf. *lituus* (YOKOYAMA), *Orbitolinopsis* sp., *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Nubeculariidae*, *Pseudotextulariella salevensis* CHAROLLAIS, BRÖNNIMANN & ZANINETTI (limitata alla parte superiore della subzona), *Triploporella marsicana* PRATURLON, *Triploporella? neocomiensis* RADOIČIĆ, *Heteroporella? paucicalcareia* CONRAD, *Macroporella verticillata* SORAČ & NIKLER, *Salpingoporella* sp., *Pseudocymopolia* sp., *Cayeuxia* sp., *Nipponophycus* sp., *Boueina?* sp.

Nella parte superiore della biozona sono presenti resti di Antozoi, di Idrozoi, di Molluschi (tra cui anche piccole Rudiste), di Briozoi, di Echinodermi, *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT, *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ raro *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, *Likanella? danilovae* RADOIČIĆ (limitatamente alla parte inferiore dell'intervallo) ed altre *Dasycladales*, *Orbitolinidae* tra le quali *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) (verso la sommità dell'intervallo), *Neotrocholina friburgensis* GUILLAUME & REICHEL, *Debarina haounerensis* FOURCADE, RAOULT & VILA, *Cuneolina* sp., *Spiroloculina* sp. ed altre *Miliolidae*, *Textulariidae*.

Età: *Lithocodium aggregatum*, istituito nel Cretaceo inferiore dell'Iraq (ELLIOTT, 1956) e successivamente segnalato in sedimenti della stessa età dell'Appennino centrale (PRATURLON, 1964), sembra essere una specie con estensione stratigrafica limitata al Cretaceo inferiore. Nell'area in esame la comparsa di *Lithocodium aggregatum* coincide con la scomparsa di tutte le forme tipicamente giurassiche; in mancanza di ulteriori dati, si è ritenuto di far coincidere provvisoriamente la base di questa biozona con l'inizio del Cretaceo. La parte superiore della biozona stessa può essere invece riferita, con sufficiente approssimazione, all'Aptiano iniziale, per la presenza di *Palorbitolina lenticularis*. Questa unità biostratigrafica dovrebbe corrispondere quindi a buona parte del Cretaceo inferiore (Berriasiano-Aptiano inferiore p.p.).

Per quanto riguarda la subzona a *Protopenneroplis trochangulata* si può osservare che la specie *marker* è presente nel Berriasiano del Giura meridionale, dell'Alta Savoia e del Medio Oriente (SEPTFONTAINE, 1974); inoltre essa è stata segnalata recentemente in Sardegna (AZÉMA ed altri, 1977) nel Berriasiano e Valanginiano basale, anche se gli stessi AA. non escludono l'ipotesi che *Protopenneroplis trochangulata* possa

apparire nel Portlandiano. Nell'area del Gran Sasso la comparsa di questa specie è più tardiva (Berriasiano inoltrato), forse per ragioni legate a fattori paleoambientali; *Protopenneroplis trochangulata* è sicuramente presente nel Valanginiano, dove si rinviene associata a *Pseudotextulariella salevensis*.

L'età di questa subzona si estende pertanto dal Berriasiano p.p. al Valanginiano.

C. *Facies pelagico-detritica*

Come già accennato, ogni biozona relativa a questo tipo di *facies* viene indicata con i *markers* più rappresentativi delle coeve biozone della *facies* pelagica *st.s.* e della *facies* di margine della piattaforma carbonatica precedentemente descritta. Per quanto riguarda l'età attribuita ad ogni biozona, si è tenuto conto principalmente di quella già definita per le corrispondenti biozone delle *facies* pelagiche (CENTAMORE ed altri, 1971; CHIOCCHINI ed altri, 1976); i fossili bentonici che si ritrovano nella *facies* pelagico-detritica e che provengono dai sedimenti della *facies* di margine praticamente coevi, forniscono spesso un'ulteriore conferma del significato cronostratigrafico delle varie biozone, qui di seguito descritte.

1. Biozona a Radiolari, *Palaeodasycladus*, Antozoi e Idrozoi

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa dei Radiolari associati a *Palaeodasycladus* ed a resti di organismi costruttori (Antozoi, Idrozoi, ecc.).

Limite superiore: comparsa di *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI) tra i fossili allo stato biodetritico, che precede di poco quella del genere *Orbitopsella*.

Ubicazione e potenza: questa biozona è rappresentata totalmente nella serie di Malle Piccone, con una potenza di 50 metri e nella serie di Pietra Rossa (potenza 80 metri), dove non è possibile osservarne la base che tuttavia dovrebbe corrispondere all'inizio dell'intervallo campionato. E' inoltre presente, ma incompleta, nella serie del M. Biffone (25 metri).

Descrizione: l'unità biostratigrafica in esame corrisponde all'inizio della sedimentazione pelagico-detritica; i fossili pelagici sono rappresentati da Radiolari, spicole di Spugne, frequenti *Nodosariidae*, *Globochaete alpina* LOMBARD e, talvolta, da Ammoniti.

Tra i fossili che compongono il biodetrito si rinvengono con maggiore frequenza resti di Antozoi, di Idrozoi, di organismi coloniali, di Molluschi, di Echinodermi, di Alghe calcaree tra cui *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA) e raro *Palaeodasycladus barrabei* LÉBOUCHÉ & LEMOINE, *Cayeuxia piae* FROLLO, *Solenopora liasica* LE MAITRE, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI). I Foraminiferi bentonici sono rappresentati soltanto da *Glomospira* sp. n? e *Valvulinidae*.

Età: Sinemuriano superiore.

2. Biozona a Radiolari, *Orbitopsella* e *Ophthalmidium martanum*

(Tav. V, Fig. 2)

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa di *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI) e del genere *Orbitopsella* tra i fossili allo stato biodetritico.

Limite superiore: comparsa, tra le forme pelagiche, dei primi «resti filamentosi», che avviene contemporaneamente alla scomparsa del genere *Orbitopsella* e di *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI) tra il biodetritico.

Ubicazione e potenza: la biozona è stata individuata nelle serie di M. Biffone e di Pietra Rossa, dove ha rispettivamente potenze di 290 e 200 metri circa. E' inoltre presente, ma incompleta, nella serie di M. Camicia (160 metri), nella serie di Valle Cupa (180 metri), nella serie del Rifugio Ricotta-Vallone della Creta (120 metri) ed in quella di Malle Piccone (60 metri).

Descrizione: ai fossili che caratterizzavano la biozona precedente si aggiungono, allo stato biodetritico, *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI), *Involutina liassica* (JONES), *Orbitopsella praecursor* GÜMBEL, *Orbitopsella dubari* HOTTINGER, *Mayncina termieri* HOTTINGER, *Litiosepta recoarensis* CATI, *Pseudocyclamina liassica* HOTTINGER, *Haurania deserta* HENSON, *Haurania amiji* HENSON, *Ammobaculites* sp., *Trocholina* sp., *Boueina hochstetteri liassica* LE MAITRE e *Tubiphytes*? sp.

Età: Pliensbachiano.

3. Biozona a «resti filamentosi», *Palaeodasycladus*, Antozoi e Idrozoi

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa dei primi «resti filamentosi» alla quale fa riscontro la scomparsa di *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI) e del genere *Orbitopsella* tra il biodetritico.

Limite superiore: scomparsa, tra il biodetritico, del genere *Palaeodasycladus* e comparsa di «*Dictyoconus*» *cayeuxi* LUCAS, che avviene in corrispondenza dei primi livelli a «resti filamentosi» concentrici o ricurvi.

Ubicazione e potenza: la biozona è presente nella serie di Valle Cupa, con una potenza di 130 metri; nella serie di Pietra Rossa, dove ha una potenza di 70 metri; nelle serie di M. Camicia, del Duca degli Abruzzi e di Pizzo Cefalone I, con potenze comprese tra 90 e 70 metri. E' inoltre presente, ma incompleta, nella serie di M. Biffone (circa 50 metri).

Descrizione: ai fossili pelagici già presenti nella biozona precedente si aggiungono i «resti filamentosi»; i fossili allo stato biodetritico sono gli stessi che caratterizzavano l'unità biostratigrafica sottostante, ad eccezione di *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI), *Involutina liassica* (JONES) e delle specie del genere *Orbitopsella*. Nella parte superiore della biozona si osserva una netta diminuzione dei resti di organismi costruttori.

Età: Toarciano.

4. Biozona a «resti filamentosi» e «*Dictyoconus*» *cayeuxi*

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa, tra il biodetritico, di «*Dic-*

tyoconus» *cayeuxi* LUCAS che avviene in corrispondenza dei primi livelli a «resti filamentosi» concentrici o ricurvi e della scomparsa di *Palaeodasycladus*.

Limite superiore: scomparsa «*Dictyoconus*» *cayeuxi* LUCAS e comparsa di *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK, tra i fossili allo stato biodetritico.

Ubicazione e potenza: la biozona è rappresentata totalmente nella serie di M. Camicia, dove ha una potenza di 80 metri; nella serie di Pizzo Cefalone I, dove la potenza è di 60 metri; nella serie del Duca degli Abruzzi, con una potenza di 40 metri e nella serie di Pizzo Cefalone II, dove è potente soltanto 15 metri. E' inoltre rappresentata parzialmente nella serie di Valle Cupa (40 metri), nella serie di Pietra Rossa (40 metri), nella serie di Cambricciolo (100 metri) e nella serie della Mogliera (35 metri).

Descrizione: i fossili pelagici sono rappresentati da «resti filamentosi» ricurvi e talvolta concentrici, Radiolari, *Globochaete alpina* LOMBARD, *Nodosariidae*, e, in alcuni casi, resti di Ammoniti.

Tra i fossili allo stato biodetritico sono presenti: «*Dictyoconus*» *cayeuxi* LUCAS, *Mesoendothyra croatica* GUŠIĆ, *Trocholina* sp., *Ammobaculites* sp., *Valvulinidae*, resti di Molluschi e di Echinodermi. A questi fossili soltanto saltuariamente si aggiungono resti di Alghe calcaree (prevalentemente *Codiaceae*) e di organismi costruttori (in prevalenza Antozoi).

Età: Aaleniano-Bajociano inferiore p.p.

5. Biozona a «resti filamentosi» e *Protopenneroplis striata*

(Tav. VI, Fig. 2; Tav. VII, Fig. 2)

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK, tra i fossili allo stato biodetritico.

Limite superiore: scomparsa di *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK tra i fossili allo stato biodetritico, che avviene simultaneamente a quella dei «resti filamentosi» tra i fossili pelagici.

Ubicazione e potenza: la biozona è presente e completa nelle serie di Pizzo Cefalone I e del Duca degli Abruzzi, dove la potenza è in entrambi i casi di circa 100 metri, nella serie della Mogliera con una potenza di 70 metri e nella serie di M. Camicia, dove ha una potenza di circa 140 metri (in corrispondenza della sommità di questa biozona è presente una faglia). E' inoltre rappresentata parzialmente nelle serie di Pizzo Cefalone II (15 metri), Cambricciolo (50 metri) e Vanessa (40 metri).

Descrizione: l'associazione pelagica è composta da «resti filamentosi», sempre in notevole quantità e talvolta isorientati e disposti in lamine parallele alla stratificazione, Radiolari, *Globochaete alpina* LOMBARD e *Nodosariidae*. I fossili più frequenti che costituiscono il biodetritico sono: *Protopenneroplis striata* WEYNSCHENK, *Nautiloculina oolithica* MOHLER, *Trocholina elongata* (LEUPOLD), *Trocholina* sp., *Valvulinidae*, *Nubeculariidae*, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Salpingoporella* sp., resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi e di Briozoi. A questi si aggiungono, nella parte superiore della biozona, *Labyrinthina mirabilis* WEYNSCHENK, *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI e resti di Idrozoi.

Età: Bajociano inferiore p.p.-Oxfordiano.

6. Biozona a Radiolari e *Tubiphytes morronensis*

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: scomparsa di *Protopeneroptis striata* WEYNSCHENK tra i fossili biotritici e dei «resti filamentosi» tra i fossili pelagici.

Limite superiore: comparsa di *Saccocoma* tra i fossili pelagici.

Ubicazione e potenza: la biozona è rappresentata completamente nella serie del Duca degli Abruzzi, dove ha una potenza di circa 100 metri e nella serie di Pizzo Cefalone I, dove è potente 70 metri; è inoltre presente, ma incompleta, nella serie di M. Carpesco (100 metri) e della Mogliera (30 metri).

Descrizione: in questa unità biostratigrafica l'associazione pelagica è composta da frequenti Radiolari, *Globochaete alpina* LOMBARD e rare *Nodosariidae*; tra i fossili allo stato biotritico sono presenti *Labyrinthina mirabilis* WEYNSCHENK, rara *Kurnubia palastiniensis* HENSON, *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, resti di alghe *Codiaceae* e *Dasycladales*, di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, di Briozoi e di Idrozoi. Trattasi della stessa associazione osservata nella biozona sottostante, ad eccezione di *Protopeneroptis striata* WEYNSCHENK e dei «resti filamentosi». Anche se mancano forme tipiche, questa zona è ugualmente ben caratterizzata essendo compresa tra due eventi paleontologici: la scomparsa definitiva dei «resti filamentosi» e la comparsa di *Saccocoma*.

Età: Kimmeridgiano p.p.

7. Biozona a *Saccocoma* e *Tubiphytes morronensis* (Tav. VIII, Fig. 2)

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa di *Saccocoma* tra i fossili pelagici.

Limite superiore: comparsa, tra i fossili pelagici, delle prime Calpionelle con il genere *Crassicollaria*.

Ubicazione e potenza: la biozona completa è stata individuata nella serie di Pizzo Cefalone I e nella serie del Duca degli Abruzzi, dove ha potenze di circa 100 metri, e nella serie di M. Carpesco, dove è potente 110 metri. E' presente anche nelle serie di Grotta dell'Arco (100 metri), Il Fugnetto (50 metri) e Cime di M. Rofano (50 metri) nelle quali, tuttavia, non è rappresentata interamente.

Descrizione: tra i fossili pelagici sono presenti in tutta la biozona *Saccocoma*, Radiolari, *Aptychus* e *Nodosariidae*; nella parte media compare *Stomiosphaera moluccana* WANNER. I fossili allo stato biotritico sono rappresentati da *Valvulinidae*, *Textulariidae*, rara *Kurnubia palastiniensis* HENSON, *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, frammenti di alghe *Dasycladales*, tra cui *Salpingoporella pygmaea* (GÜMBEL) e, più raramente, *Clypeina jurassica* FAVRE, resti di Molluschi, di Echinodermi, di Briozoi e di Antozoi.

Età: Kimmeridgiano superiore p.p.-Titonico inferiore.

8. Biozona a *Crassicollaria*, *Calpionella*, *Lithocodium aggregatum* e *Tubiphytes morronensis* (Tav. IX, Fig. 2)

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa tra i fossili pelagici delle prime Calpionelle con il genere *Crassicollaria*.

Limite superiore: comparsa tra i fossili pelagici del genere *Calpionellopsis* e tra i fossili allo stato biotritico di *Protopeneroptis trochangulata* SEPTFONTAINE.

Ubicazione e potenza: l'intera biozona è presente nelle serie di Pizzo Cefalone I, della Grotta dell'Arco e di M. Carpesco, dove ha rispettivamente 80, 60 e 40 metri di potenza; è rappresentata solo parzialmente nelle serie del Duca degli Abruzzi, Cime di M. Rofano e Acquare della Formica, con potenza che non supera qualche decina di metri.

Descrizione: le caratteristiche più importanti della biozona sono:

— la comparsa, tra i fossili pelagici, delle Calpionelle, rappresentate inizialmente da *Crassicollaria intermedia* (DURAND-DELGA), *Crassicollaria brevis* REMANE, *Crassicollaria parvula* REMANE, *Crassicollaria massutiniana* COLOM, *Tintinnopsella carpathica* MURG. & FIL., a cui fa seguito, dopo breve tratto, la comparsa di *Calpionella alpina* LORENZ e *Remaniella cadischiana* (COLOM) e, successivamente, quella di *Calpionella elliptica* CADISCH. Tra gli altri microfossili sono presenti Radiolari, *Globochaete alpina* LOMBARD, *Stomiosphaera moluccana* WANNER, *Saccocoma*, *Aptychus* e, talvolta, resti di Ammoniti.

— Tra i fossili provenienti dal margine della piattaforma carbonatica, *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI è presente in tutta la biozona, mentre *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT compare nella parte media. Tra gli altri fossili componenti il biotritico, risultano maggiormente frequenti i resti di Antozoi, di Idrozoi, di Briozoi, di Molluschi e di Echinodermi, *Valvulinidae*, *Textulariidae*, *Ammobaculites* sp., *Trocholina* sp., Alghe calcaree tra cui *Salpingoporella pygmaea* (GÜMBEL) e *Codiaceae*.

Età: Titonico superiore-Berriasiano inferiore.

9. Biozona a *Calpionellopsis*, *Calpionellites* e *Lithocodium aggregatum* (Tav. X, Fig. 2)

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa del genere *Calpionellopsis* tra i fossili pelagici e di *Protopeneroptis trochangulata* SEPTFONTAINE tra i fossili allo stato biotritico.

Limite superiore: scomparsa del genere *Calpionellites* tra i fossili pelagici e di *Protopeneroptis trochangulata* SEPTFONTAINE tra i fossili allo stato biotritico.

Ubicazione e potenza: la biozona è rappresentata totalmente nella serie di Pizzo Cefalone I, dove ha una potenza di 50 metri, nella serie di Grotta dell'Arco, con una potenza di 45 metri e nella serie dell'Acquare della Formica, dove è potente 80 metri. E' invece rappresentata solo parzialmente nella serie di M. Carpesco (25 metri).

Descrizione: tra i fossili pelagici che caratterizzano la biozona si ricordano: *Calpionellopsis simplex* (COLOM), *Tintinnopsella carpathica* MURG. & FIL., *Tintinnopsella longa* (COLOM), *Remaniella cadischiana* (COLOM), *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH), *Calpionella elliptica* CADISCH e *Calpionella alpina* LORENZ (queste ultime due presenti solo nella parte inferiore della biozona); nella parte superiore si ha la

comparsa di *Calpionellites darderi* (COLOM). Gli altri fossili pelagici sono rappresentati da Radiolari, *Stomiosphaera moluccana* WANNER ed *Aptychus*. Tra i fossili provenienti dal margine della piattaforma carbonatica, estremamente frequenti risultano *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT, *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ, resti di Antozoi, di Molluschi e di Echinodermi; meno frequenti, rispetto alla biozona sottostante, sono invece *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, resti di Idrozoi e di Briozoi. Tra i Foraminiferi *Protopenoplis trochangulata* SEPTFONTAINE è presente in tutta la biozona; a questa specie si associano *Trocholina alpina* LEUPOLD, *Neotrocholina valdensis* REICHEL, *Neotrocholina infragranulata* (NOTH), *Feurtilla frequens* MAYNC, *Charentia cuvillieri* NEUMANN, *Pseudocyclammia* cf. *lituus* (YOKOYAMA), *Orbitolinopsis* sp., *Miliolidae*, *Nubeculariidae*, *Textulariidae*. Tra le alghe *Dasycladales* allo stato biodetritico sono state finora identificate: *Heteroporella? paucicalcareo* CONRAD, *Macroporella verticillata* SOKAČ & NIKLER, *Salpingoporella* sp., *Pseudocymopolia* sp. Le *Codiaceae* sono rappresentate soltanto da *Cayeuxia* sp. e *Boueina* sp.

Età: Berriasiano superiore-Valanginiano.

10. Biozona a *Stomiosphaera moluccana*, Radiolari e *Lithocodium aggregatum*

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: scomparsa, tra i fossili pelagici, del genere *Calpionellites* (che coincide con una netta rarefazione delle Calpionelle e, talvolta, con la loro definitiva scomparsa).

Limite superiore: comparsa di *Globigerina* gr. *infracretacea* GLAESSNER, tra i fossili pelagici.

Ubicazione e potenza: la biozona è rappresentata completamente nelle serie di Grotta dell'Arco e di Pizzo Cefalone I, dove ha potenze di 160 e 220 metri rispettivamente; è inoltre presente nella serie dell'Acquare della Formica, dove è stata campionata soltanto per i primi 30 metri.

Descrizione: in questa biozona l'associazione pelagica è composta quasi esclusivamente da Radiolari e *Stomiosphaera moluccana* WANNER, talvolta estremamente abbondanti; verso la base possono essere ancora presenti rare Calpionelle (*Calpionellopsis oblonga* (CADISCH), *Remaniella cadischiana* (COLOM) e *Tintinnopsella carpathica* MURG. & FIL.) ed *Aptychus*. Tra i fossili provenienti dal margine della piattaforma carbonatica, sono estremamente abbondanti *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT, *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ, resti di Antozoi, di Molluschi, di Echinodermi; meno frequenti rispetto alla biozona sottostante risultano invece *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI ed i resti di Idrozoi e di Briozoi. Tra le numerose *Dasycladales*, significativa è la presenza di *Likanella? danilovae* RADOIČIĆ; i Foraminiferi bentonici sono rappresentati da *Neotrocholina friburgensis* GUILLAUME & REICHEL, *Miliolidae*, *Orbitolinidae* e *Textulariidae*.

Età: Hauteriviano-Barremiano p.p.

11. Biozona a *Globigerina* gr. *infracretacea* e *Lithocodium aggregatum*

Tipo della biozona: *assemblage-zone*.

Limite inferiore: comparsa, tra i fossili pelagici, di *Globigerina* gr. *infracretacea* GLAESSNER, che coincide all'incirca con l'apparizione di *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) tra i fossili allo stato biodetritico.

Limite superiore: scomparsa di *Globigerina* gr. *infracretacea* GLAESSNER tra i fossili pelagici e di *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT tra il biodetritico.

Ubicazione e potenza: la biozona completa è stata individuata nelle serie di Pizzo Cefalone I e di Grotta dell'Arco, dove ha potenze di 40 e 30 metri rispettivamente.

Descrizione: i fossili pelagici meglio rappresentati sono *Globigerina* gr. *infracretacea* GLAESSNER e Radiolari, mentre *Stomiosphaera moluccana* WANNER è presente solo saltuariamente. I fossili più frequenti allo stato biodetritico sono *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT, *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ, resti di Molluschi, di Echinodermi, di Antozoi, *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), *Debarina haounerensis* FOURCADE, RAOULT & VILA, *Cuneolina* sp., *Miliolidae*, *Textulariidae* e, talvolta, resti di piccole Rudiste.

Età: Barremiano superiore p.p.-Aptiano inferiore p.p.

3. CORRELAZIONI BIOSTRATIGRAFICHE

La Tab. III mostra i rapporti tra le biozone relative ai tre diversi tipi di *facies* («paleopiattaforma», margine e pelagico-detritica) individuate nell'area del Gran Sasso d'Italia nell'intervallo di tempo compreso tra il Trias superiore ed il Cretaceo inferiore.

Nella *facies* di piattaforma carbonatica del Trias superiore-Lias inferiore («paleopiattaforma»), rappresentata nella parte inferiore della tabella, sono state riconosciute 3 biozone: esse sono comuni ai due schemi biozonali, relativi alla *facies* di margine ed alla *facies* pelagico-detritica, che si sono differenziate soltanto a partire dalla fine del Lias inferiore (Sinemuriano superiore).

Nell'intervallo Sinemuriano superiore-Aptiano inferiore, relativo alla *facies* di margine, sono riconoscibili 5 biozone e 2 subzone, alle quali corrispondono 11 biozone per la *facies* pelagico-detritica. Questi schemi biostratigrafici sono stati correlati con quelli definiti in precedenza per la *facies* di piattaforma carbonatica interna del Lazio centro-meridionale (a sinistra nella tabella) e per la *facies* pelagica *st.s.* e pelagica di *seamount* dell'Umbria e delle Marche (a destra).

Ne risulta un quadro biostratigrafico che, sebbene non ancora completo, permette correlazioni di grande dettaglio non soltanto tra successioni appartenenti alla stessa *facies*, ma anche tra successioni depositi in condizioni paleogeografiche e paleoambientali diverse. Esso può essere usato anche per quelle serie caratterizzate dal succedersi in senso verticale delle diverse *facies* considerate; in tal caso sarà sufficiente usare per ciascun intervallo la biozona relativa al tipo di *facies*. Per esempio, nella sezione stratigrafica di Pizzo Cefalone I la deposizione pelagica è iniziata con una *facies* simile a quella di *seamount* (*Calcari nodulari*) ed è quindi proseguita con sedimenti tipici di bacino (micriti pelagiche tipo *Corniola*); quest'ultimo solo tardivamente è stato interessato da notevoli ap-

porti detritici provenienti dal margine della piattaforma carbonatica (prevalenti calcari detritici). Per questi tre intervalli verranno usate rispettivamente le unità biostratigrafiche relative alla *facies* pelagica di *seamount*, alla *facies* pelagica *st.s.* e alla *facies* pelagico-detritica.

Lo schema di biozonazione proposto in questo lavoro ha fornito un ausilio determinante per ricostruire la storia geologica dell'area del Gran Sasso d'Italia, durante buona parte del Mesozoico. Allo scopo di completare tale schema, sono già state intraprese

ricerche micropaleontologiche e biostratigrafiche sui sedimenti del Trias superiore e del Cretaceo superiore di diverse aree dell'Appennino centrale; ricerche dello stesso tipo sono previste anche sui sedimenti depositi durante il Giurassico-Cretaceo inferiore nelle zone immediatamente retrostanti ai margini della piattaforma carbonatica abruzzese-laziale.

I risultati finali di tali ricerche dovrebbero permettere correlazioni biostratigrafiche di elevato dettaglio tra i diversi tipi di *facies* note nel Mesozoico dell'Appennino centrale.

BIBLIOGRAFIA

ADAMOLI L., BERTINI T., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MANCINELLI A., PIERUCCINI U. & ROMANO A. (1978) - *Ricerche geologiche sul Mesozoico del Gran Sasso d'Italia (Abruzzo). II. Evoluzione tettonico-sedimentaria dal Trias superiore al Cretaceo inferiore dell'area compresa tra il Corno Grande e S. Stefano di Sessanio (F. 140 Teramo).* (presente volume).

ALESSANDRI D., SCANDONE P. & SCARSELLA F. (1968) - *Il Trias della parete orientale del Corno Grande (Gran Sasso d'Italia).* Boll. Soc. Nat. Napoli, **77** (2), 239-246.

AZÉMA J., CHABRIER G., FOURCADE E. & JAFFREZO M. (1977) - *Nouvelles données micropaléontologiques, stratigraphiques et paléogéographiques sur le Portlandien et le Néocomien de Sardaigne.* Rev. de Micropaléont, **20** (3), 125-139.

BASSOULLET J.P. & POISSON A. (1975) - *Microfaciès du Jurassique de la région d'Antalia (secteurs N et NW) Taurus Lycien (Turquie).* Rev. de Micropaléont, **18** (1), 3-14.

BASSOULLET J.P., BERNIER P., CONRAD M.A., DELOFFRE R. & JAFFREZO M. (1978) - *Les Algues Dasycladales du Jurassique et du Crétacé.* Geobios, Mémoire spécial, **2**, 1-330.

BOSI C. & BERTINI T. (1970) - *Geologia della media valle dell'Aterno.* Mem. Soc. Geol. It., **9**, 719-777.

BRÖNNIMANN P. (1967) - *Re-examination of the morphology of Nautiloculina circularis (Said and Barakat), 1959, from the Upper Jurassic of Egypt and Israel.* C.R. des Séances, **2** (1), 61-73.

BRUN L. (1969) - *Etude biostratigraphique du Jurassique de la bordure atlasique nord-orientale de les plis marginaux (Maroc oriental).* Proc. 3^e African Micropal. Coll., Cairo, 185-213.

CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1971) - *Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino umbro-marchigiano.* Studi Geologici Camerti, **1**, 7-89.

CHAROLLAIS J., BRÖNNIMANN P., ZANINETTI L. (1966) - *Troisième note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Remarques stratigraphique et description de Pseudotextulariella salevensis n.sp.; Haplophragmoides joukowskyi n. sp.; Citella favrei n.sp.* Arch. des Sciences, **19** (1), 23-48.

CHIOCCHINI M. (1977) - *Ricerche geologiche sul Gran Sasso d'Italia (Abruzzo). I. Facies di margine della piattaforma carbonatica durante il Lias medio e superiore nei pressi di S. Stefano di Sessanio (F. 140 Teramo).* Studi Geologici Camerti, **3**, 165-173.

CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A., MORETTI A. & PIERUCCINI U. (1976) - *Geologia dei Monti Sibillini Nord-orientali.* Studi Geologici Camerti, **2**, 7-44.

CHIOCCHINI M., MOLINARI PAGANELLI V. & TILIA ZUCCARI A. (1976) - *Aperçu sur la biostratigraphie des sédiments carbonatés de plate - forme du Latium centre méridional (Italie). Première partie: Crétacé.* Atti VII Coll. Afric. Micropaleontologia, Nigeria.

CHIOCCHINI M. & MANCINELLI A. (1977) - *Microbiostratigrafia del Mesozoico in facies di piattaforma carbonatica dei Monti Aurunci (Lazio meridionale).* Studi Geologici Camerti, **3**, 109-152.

COLACICCHI R., PIALI G. & PRATURLON A. (1978) - *Arretramento tettonico del margine di una piattaforma carbonatica e produzione di breccie e megabreccie: l'esempio della Marsica (Appennino centrale).* Quaderni della Facoltà, Università degli Studi di Ancona, Fac. di Ingegneria, **21**, 295-328.

COLACICCHI R. & PRATURLON A. (1965a) - *Il problema delle facies nel Giurese della Marsica Nord-Orientale.* Boll. Soc. Geol. It., **84** (1), 55-56.

COLACICCHI R. & PRATURLON A. (1965b) - *Stratigraphical and paleontological investigations on the Mesozoic shelf-edge facies in Eastern Marsica (Central Apennines, Italy).* Geol. Romana **4**, 89-118.

CONRAD M.A. (1968) - *Les calcaires urgoniens dans la région entourant Genève.* Ecl. Geol. Helv., **62** (1), 1-79.

CONRAD M.A. (1970) - *Barremian and Aptian Dasycladaceae in the area surrounding Geneva.* Geol. Romana, **9**, 63-100.

CONRAD M.A. (1977) - *The Lower Cretaceous Calcareous Algae in the area surrounding Geneva (Switzerland). Biostratigraphy and depositional environments.* International Symposium on Fossil Algae, Erlangen 1975, Springer-Verlag.

CONRAD M.A. & PEYBERNES B. (1976) - *Hauterivian - Albian Dasycladaceae from the urgonian limestones in the french and spanish eastern Pyrennees.* Geol. Romana, **15**, 175-197.

CRESCENTI U. (1969) - *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese. (Parte I - Descrizione delle serie stratigrafiche).* Mem. Soc. Geol. It., **8**, 155-204.

CRESCENTI U. (1969) - *Biostratigrafia delle facies mesozoiche dell'Appennino Centrale: correlazioni.* Geol. Romana, **8**, 15-20.

CRESCENTI U., CROSTELLA A., DONZELLI G. & RAFFI G. (1969) - *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese. (Parte II - Litostratigrafia, biostratigrafia, peleoecografia).* Mem. Soc. Geol. It., **8**, 343-420.

D'ARGENIO B. (1977) - *Le piattaforme carbonatiche periadriatiche. Una rassegna di problemi nel quadro geodinamico mesozoico dell'area mediterranea.* Mem. Soc. Geol. It., **13**, 137-159.

DI NOCERA S. (1973) - *Il nannoplancton calcareo degli scisti ad aptici e della maiolica del Pizzo Cefalone (Gran Sasso d'Italia).* Boll. Soc. Nat., Napoli, **82**, 53-76.

ETÀ		PIATTAFORMA CARBONATICA			BACINO PELAGICO							
		INTERNA	MARGINE		PELAGICO DETRITICO	PELAGICO st. s.	PELAGICO di SEAMOUNT					
CRETACEO p.p.	CRETACEO inf. p.p.	APTIANO p.p. sup. p.p. inf.	<i>Salpingoporella dinarica</i>									
		BARREMIANO	<i>Pseudotextulariella? scarsellai</i> e <i>Cuneolina camposaurii</i>				<i>Globigerina gr. infracretacea</i> e <i>Lithocodium aggregatum</i>	<i>Globigerina gr. infracretacea</i>	<i>Globigerina gr. infracretacea</i>			
		HAUTERIVIANO			<i>Lithocodium aggregatum</i>		<i>Stomiosphaera moluccana,</i> <i>Radiolari</i> e <i>Lithocodium aggregatum</i>	<i>Stomiosphaera moluccana</i> e <i>Radiolari</i>	<i>Stomiosphaera moluccana</i> e <i>Radiolari</i>			
	CRETACEO sup. p.p.	VALANGINIANO	<i>Favreina salevensis</i> e <i>Salpingoporella annulata</i>				<i>Calpionellopsis, Calpionellites</i> e <i>Lithocodium aggregatum</i>	<i>Calpionellites</i>	<i>Calpionellites</i>			
		BERRIASIANO				<i>Protopeneroplis trochangulata</i>		<i>Calpionellopsis</i>	<i>Calpionellopsis</i>			
	GIURASSICO p.p.	MAMMILLARE	PORTLANDIANO (Tritonico)	<i>Clypeina jurassica</i>			<i>Crassicollaria, Calpionella,</i> <i>Lithocodium aggregatum</i> e <i>Tubiphytes morronensis</i>	<i>Crassicollaria</i>	<i>Crassicollaria</i>			
			KIMMERIDGIANO			<i>Tubiphytes morronensis</i>		<i>Saccocoma</i> e <i>Tubiphytes morronensis</i>	<i>Stomiosphaera moluccana</i> e <i>Saccocoma</i>	<i>Stomiosphaera moluccana</i> <i>Saccocoma</i> e <i>Aptychus</i>		
		MAMMILLARE	KIMMERIDGIANO					<i>Radiolari</i> e <i>Tubiphytes morronensis</i>	<i>Radiolari</i>		LACUNA	
			OXFORDIANO	<i>Kurnubia palastiniensis</i>	<i>Cladocoropsis mirabilis</i>					«resti filamentosi» e <i>Radiolari</i>	<i>Globigerina oxfordiana</i>	
		EREMBIANO	CALLOVIANO				<i>Protopeneroplis striata</i>					
			BATHONIANO	<i>Pfenderina salernitana</i>				<i>Protopeneroplis striata</i>	*			
		DOGGIANO	BALCONIANO	<i>Valvulinidae</i> e <i>Trochamminidae</i>	<i>Selliporella donzellii</i>					«resti filamentosi» isorientati		abbondanti
			BAJOCIANO	<i>Mesoendothyra croatica</i>						«resti filamentosi» concentrici		«resti filamentosi»
			ALENIANO	<i>Echinodermi,</i> <i>Molluschi</i> e <i>Favreina</i>			«Dictyoconus» <i>cayeuxi</i>			«resti filamentosi», <i>Palaeodasycladus,</i> <i>Antozoi</i> e <i>Idrozoi</i>	«resti filamentosi» e <i>Nodosariidae</i>	*
		LIASSICO p.p.	TOARCIANO									
PIENSBACHIANO			<i>Palaeodasycladus mediterraneus</i>	<i>Orbitopsella</i>		<i>Palaeodasycladus</i> <i>Antozoi</i> e <i>Idrozoi</i>	<i>Orbitopsella</i> e <i>Ophthalmidium martanum</i>	<i>Radiolari, Orbitopsella</i> e <i>Ophthalmidium martanum</i>	<i>Radiolari</i> e <i>spicole di Spugne</i>		<i>Ophthalmidium martanum</i> e <i>Involulina liassica</i>	
SINEMURIANO								<i>Radiolari, Palaeodasycladus,</i> <i>Antozoi</i> e <i>Idrozoi</i>			<i>Valvulinidae, Nodosariidae</i> ed <i>Echinodermi</i>	

"PALEOPIATTAFORMA"

GIURASSICO p.p.	LIASSICO inf. p.p.	SINEMURIANO	<i>Thaumatoporella parvovesiculifera</i>	<i>Palaeodasycladus mediterraneus</i> e <i>Codiaceae</i>	«Noduli algali»	<i>Palaeodasycladus mediterraneus</i> e <i>Codiaceae</i>	*
		HETTANGIANO		<i>Valvulinidae</i> e <i>Codiaceae</i>	<i>Echinodermi</i> e <i>spicole di Spugne</i>	<i>Valvulinidae</i> e <i>Codiaceae</i>	*
TRIAS p.p.	TRIAS sup. p.p.	NORICO sup. (Retico auct.)	<i>Triasina hantkeni</i> e <i>Dasycladales «Tr»</i>	<i>Triasina hantkeni</i> e <i>Dasycladales «Tr»</i>	?	?	

Tabella III - Correlazioni tra gli schemi di biozonazione relativi alla facies di «paleopiattaforma» (Lazio meridionale, Abruzzo, Umbria-Marche), alle facies di piattaforma carbonatica interna (Lazio meridionale, CHIOCCHINI & MANCINELLI, 1977), alle facies di margine e pelagico-detrítica (area del Gran Sasso d'Italia) ed alle facies pelagica st. s. e pelagica di seamount (Umbria-Marche, CHIOCCHINI ed altri, 1976).

*Nome della biozona modificato.

- ELLIOTT G.F. (1956) - *Further records of fossil calcareous algae from the Middle East*. *Micropaleontology*, **2** (4), 327-334.
- FARINACCI A. (1964) - *Sulla posizione sistematica e stratigrafica di Protopenneroplis striata Weynschenk, 1950 (Foraminifera)*. *Geol. Romana*, **3**, 41-48.
- FARINACCI A. & RADOIČIĆ R. (1964) - *Correlazioni tra serie giuresi e cretacee dell'Appennino Centrale e delle Dinaridi esterne*. *La Ric. Scientifica*, **34** (2), 269-300.
- FOURCADE E. & NEUMANN M. (1966) - *A propos des genres Labyrinthina Weynschenk, 1951 et Lituosepta Cati, 1959*. *Rev. de Micropaléont.*, **8** (4), 233-239.
- GUILLAUME H. & REICHEL M. (1957) - *Neotrocholina friburgensis n.sp. Foraminifère de l'Urgonien alpin*. *Ecl. Geol. Helv.*, **50** (2), 286-288.
- GUŠIĆ I. (1969) - *Some new and inadequately known Jurassic Foraminifers from central Croatia*. *Geol. Vjesnik*, **22**, 55-88.
- GUŠIĆ I. (1975) - *Lower cretaceous imperforate Foraminiferida of Mt. Medvednica, Northern Croatia. (Families: Lituolidae, Ataxophragmididae, Orbitolinidae)*. *Paleontologia Jugoslavica*, **14**, 7-51.
- HOTTINGER L. (1967) - *Foraminifères imperforés du Mésozoïque marocain*. *Notes e Mem. Service Géol. Maroc*, 1-168.
- INTERNATIONAL SUBCOMMISSION ON STRATIGRAPHIC CLASSIFICATION (1976) - *International Stratigraphic Guide. A guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure*. Hollis D. Hedberg Ed., 1-200.
- LUPERTO-SINNI E. (1969) - *Presenza di Protopenneroplis striata Weynschenk in alcuni strati di calcari oolitici del Gargano*. *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **77**, 227-233.
- MANFREDINI M. (1975) - *Lineamenti geologici della Catena del Gran Sasso d'Italia*. Estr. dal vol. AA.VV. Club Alpino Italiano - Sezione dell'Aquila: omaggio al Gran Sasso, 91-96.
- MAYNC W. (1958) - *Feurtilla frequens, n. gen., n. sp. new genus of Lituolid Foraminifera*. *Contr. Cush. Found. Foram. Res.*, **9** (1), 1-3.
- MICARELLI A., POTETTI M. & CHIOCCHINI M. (1977) - *Ricerche microbiostratigrafiche sulla Maiolica della regione umbromarchigiana*. *Studi Geologici Camerti*, **3**, 57-86.
- NIKLER L. & SOKAČ B. (1968) - *Biostratigraphy of the Jurassic of Velebit (Croatia)*. *Geol. Vjesnik*, **21**, 161-176.
- PASSERI L. (1977) - *Sedimentologia e ricostruzioni paleogeografiche nel Trias superiore dell'Appennino centrosettentrionale*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **95** (3-A), 601-618.
- PRATURLON A. (1964) - *Calcareous Algae from Jurassic - Cretaceous limestone of the central Apennines (Southern Latium-Abruzzi)*. *Geol. Romana*, **3**, 171-202.
- PRATURLON A. (1966) - *Algal assemblages from Lias to Paleocene in Southern Latium-Abruzzi: a review*. *Boll. Geol. It.*, **85**, 167-194.
- RADOIČIĆ R. (1959) - *Nekoliko problematicnih mikrofosilia iz dinarske Krede*. *Bull. Serv. Géol. Géoph R.P. Serbie*, **17**, 87-92.
- RADOIČIĆ R. (1963) - *Triplorella neocomiensis spec. nov. des couches Valanginiennes - Hauteriviennes du Monténégro*. *Zavod za Geoloska i Geofiska Istraz.; Vesnik, ser. A*, **21**, 139-144.
- RADOIČIĆ R. (1966) - *Microfacies du Jurassique des Dinarides externes de la Yougoslavie*. *Geologija, Razprave in Porocila*, **9**, 5-373.
- RADOIČIĆ R. (1968) - *Likanella? danilovae sp. nov. et quelques autres Dasycladacées cretacées des Dinarides externes*. *Geol. Vjesnik*, **26**, ser. A, 177-194.
- RAFFI G. & FORTI A. (1958) - *Micropaleontological and stratigraphical investigations in «Montagna del Morrone» (Abruzzi-Italy)*. *Rev. de Micropaléont.*, **2** (1), 8-20.
- RAMALHO M.M. (1971) - *Contribution a l'étude micropaleontologique et stratigraphique du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des environs de Lisbonne (Portugal)*. *Mem. Serv. Geol. Portugal*, **19** (N.S.), 212.
- REICHEL M. (1955) - *Sur une Trocholone du Valanginien d'Arzies*. *Ecl. Geol. Helv.*, **48** (2), 396-408.
- REISS Z. (1958) - *Protopenneroplis striata Weynschenk from the Jurassic of Israel*. *Geol. Surv. Isr., Bull.*, **17**, 8-10.
- REISS Z. (1963) - *Reclassification of perforate Foraminifera*. *Geol. Surv. Israel*, **35**.
- RENZ O. (1951) - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sulla Scaglia (Cretaceo superiore - Terziario) dell'Appennino centrale*. *Mem. Descr. Carta Geol. It.*, **29**, 1-173.
- SCARSELLA F. (1955b) - *Di un lembo di Paleogene trasgressivo sul Lias inf. della vetta del Corno Grande (Gran Sasso d'Italia)*. *Boll. Serv. Geol. d'It.*, **77** (4-5), 573-578.
- SCHROEDER R. (1963) - *Palorbitolina, ein neues Subgenus der Gattung Orbitolina (Foram.)*. *N. Sb. Geol. Paleon.*, **117**, 346-359.
- SEPTFONTAINE M. (1971) - *Eclusia moutyi gen. et sp. nov., un Foraminifère nouveau du Valanginien du Jura Méridional*. *Arch. des Sciences*, **24** (2), 285-298.
- SEPTFONTAINE M. (1974) - *Présence de Protopenneroplis trochanguata sp. nov. (Foraminifère) dans le Crétacé inférieur du Jura méridional et révision de Protopenneroplis WEYNSCHENK, 1950*. *Ecl. Geol. Helv.*, **67** (3), 605-628.
- VELIĆ I. (1977) - *Jurassic and Lower Cretaceous assemblage-zones in Mt. Velika Kapela, Central Croatia*. *Acta Geologica*, **9** (2), 15-37.
- ZAMPARELLI V. (1964) - *La successione stratigrafica del Giurassico superiore al Cretaceo medio nel versante meridionale di Pizzo Cefalione (Gran Sasso d'Italia)*. *Boll. Soc. Nat., Napoli*, **72**, 161-167.
- ZAMPARELLI V. (1966) - *Le microfacies cretaceo-eoceniche sulla serie di Rio Arno (Gran Sasso d'Italia)*. *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **75**, 553-560.
- ZANINETTI L. (1976) - *Les foraminifères du Trias. Essai de synthèse et corrélation entre les domaines mésogéens européen et asiatique*. *Riv. It. Paleont.*, **82** (1), 1-258.
- WEYNSCHENK R. (1950) - *Die Jura-Mikrofauna und-flora des Sonnewendgebirges (Tirol)*. *Schlern. Schriften*, **83**, Univ. Verlag Wagner, Innsbruck.
- WEYNSCHENK R. (1956) - *Some rare Jurassic index foraminifera*. *Micropaleontology*, **2** (3), 283-286.

TAVOLE

TAVOLA I

Fig. 1 - Calcare biocostruito di tipo *boundstone*, con lamine pelmicritiche e stromatolitiche.
Serie del Corno Grande, campione CG 53 (X 20)
Facies di «paleopiattaforma»
Biozona a *Triasina hantkeni* e *Dasycladales* «Tr»
Norico superiore

Fig. 2 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, con *Triasina hantkeni* MAJON, *Involutinidae*,
Dasycladales.
Serie del Monte Meta, campione T 4 (X 20)
Facies di «paleopiattaforma»
Biozona a *Triasina hantkeni* e *Dasycladales* «Tr»
Norico superiore

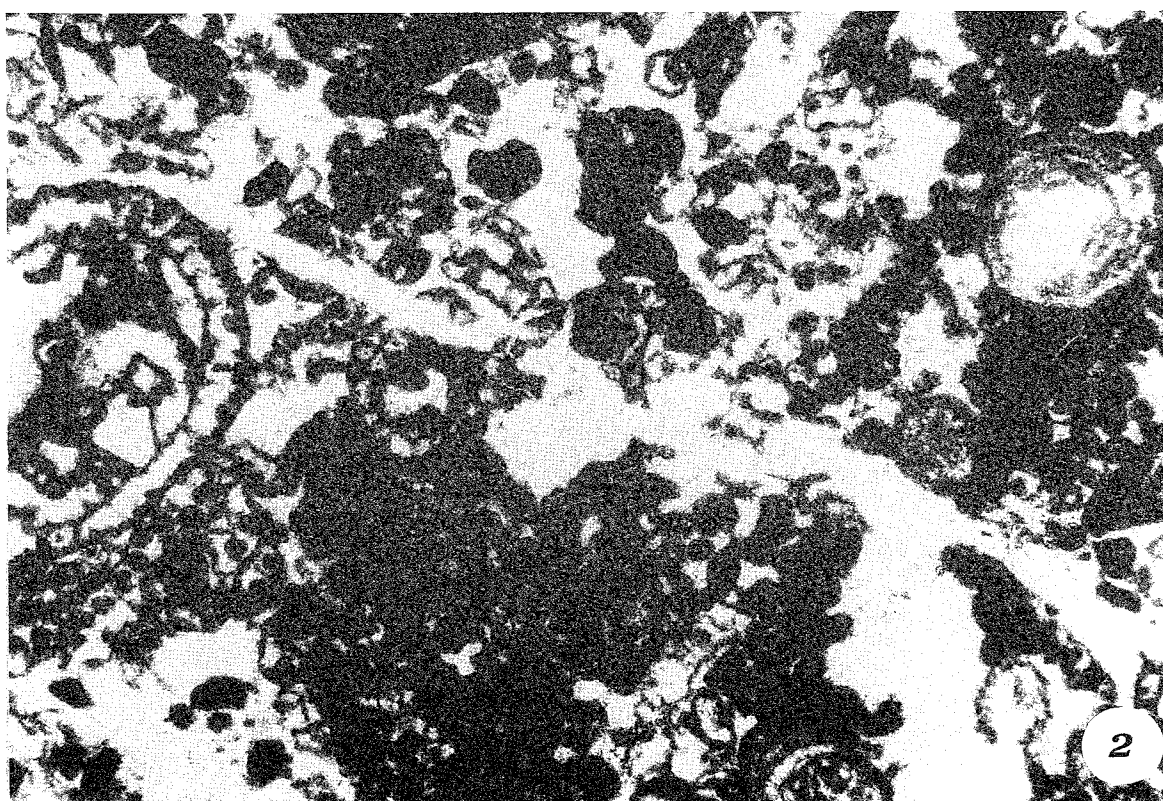
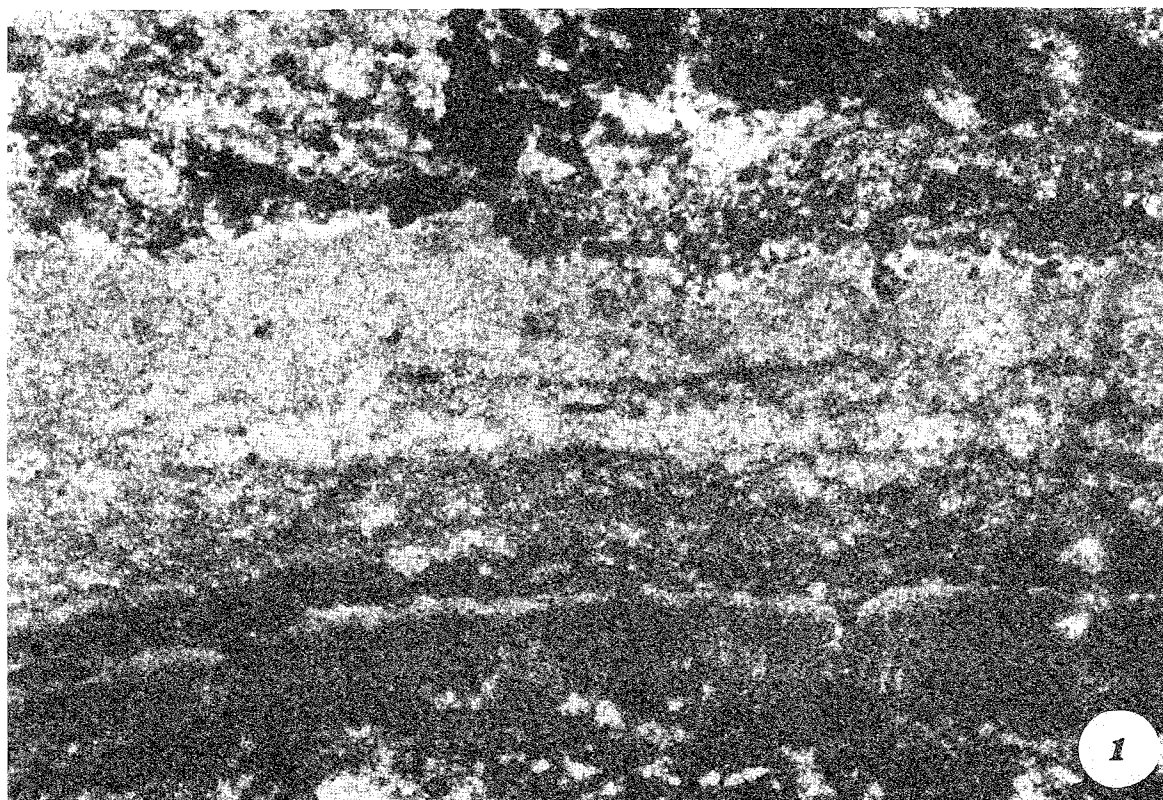


TAVOLA II

Fig. 1 - Calcare fango-sostenuto di tipo *wackestone*, con *Cayeuxia piae* FROLLO, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Valvulinidae* (con sifone columellare).
Serie del Monte della Selva I, campione PG 11 (X 35)
Facies di «paleopiattaforma» (*Calcare massiccio «A»*, parte inferiore)
Biozona a *Valvulinidae* e *Codiaceae*
Hettangiano

Fig. 2 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, parzialmente dolomitizzato, con *Palaeodasy-
cladus mediterraneus* (PIA).
Serie di Pizzo Cefalone I, campione BC 51 (X 30)
Facies di «paleopiattaforma» (*Calcare massiccio dolomitizzato*, parte superiore)
Biozona a *Palaeodasycladus mediterraneus* e *Codiaceae*
Sinemuriano inferiore

TAVOLA II

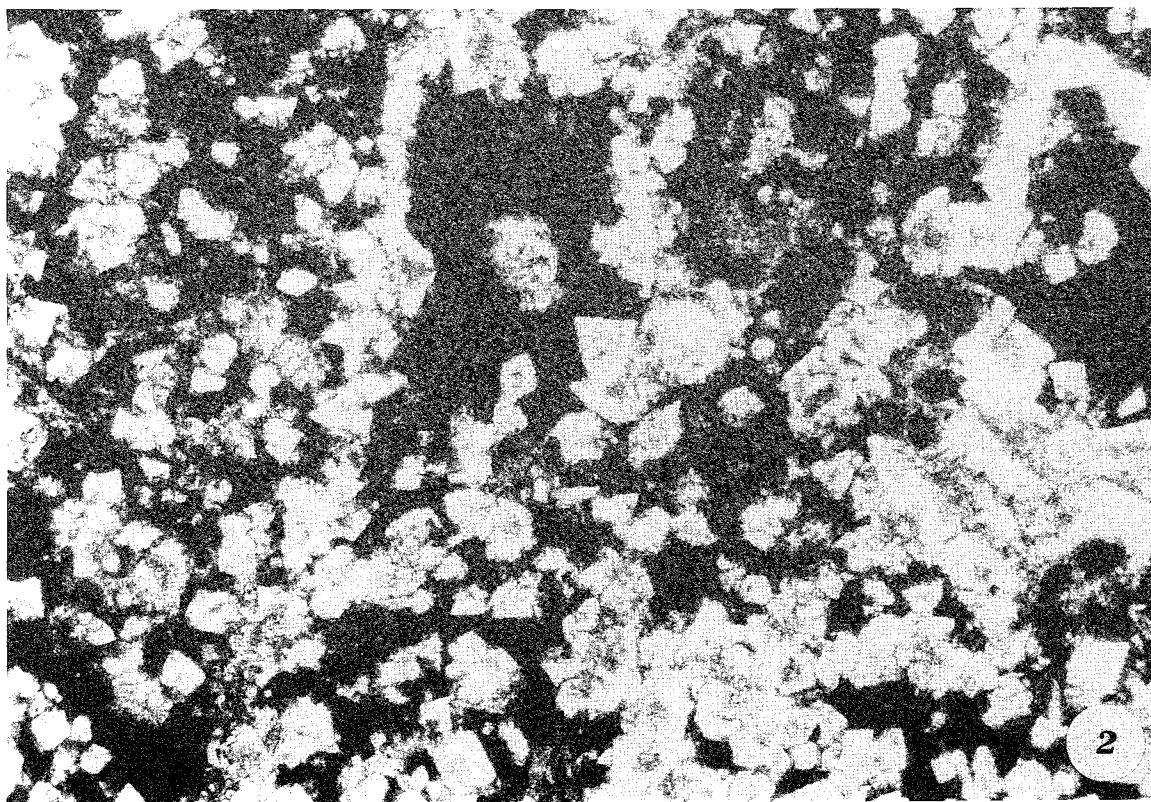
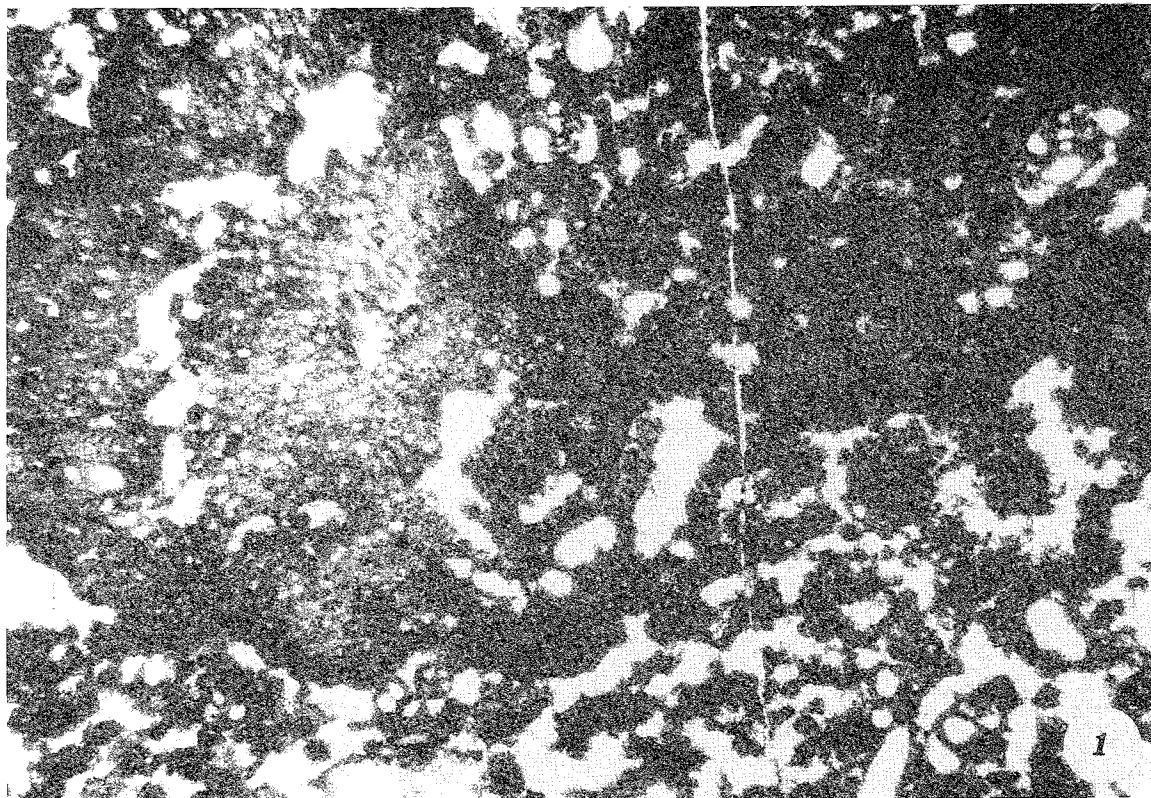


TAVOLA III

Fig. 1 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, con *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA), *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Cayeuxia piae* FROLLO.
Serie del Monte della Selva I, campione PG 2 (X 20)
Facies di «paleopiattaforma» (*Calcare massiccio «A»*, parte superiore)
Biozona a *Palaeodasycladus mediterraneus* e *Codiaceae*
Sinemuriano inferiore

Fig. 2 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, parzialmente dolomitizzato, con *Paleodasycladus mediterraneus* (PIA) e *Cayeuxia piae* FROLLO.
Serie di Pizzo Cefalone I, campione BC 60 (X 30)
Facies di «paleopiattaforma» (*Calcare massiccio dolomitizzato*, parte superiore)
Biozona a *Palaeodasycladus mediterraneus* e *Codiaceae*
Sinemuriano inferiore

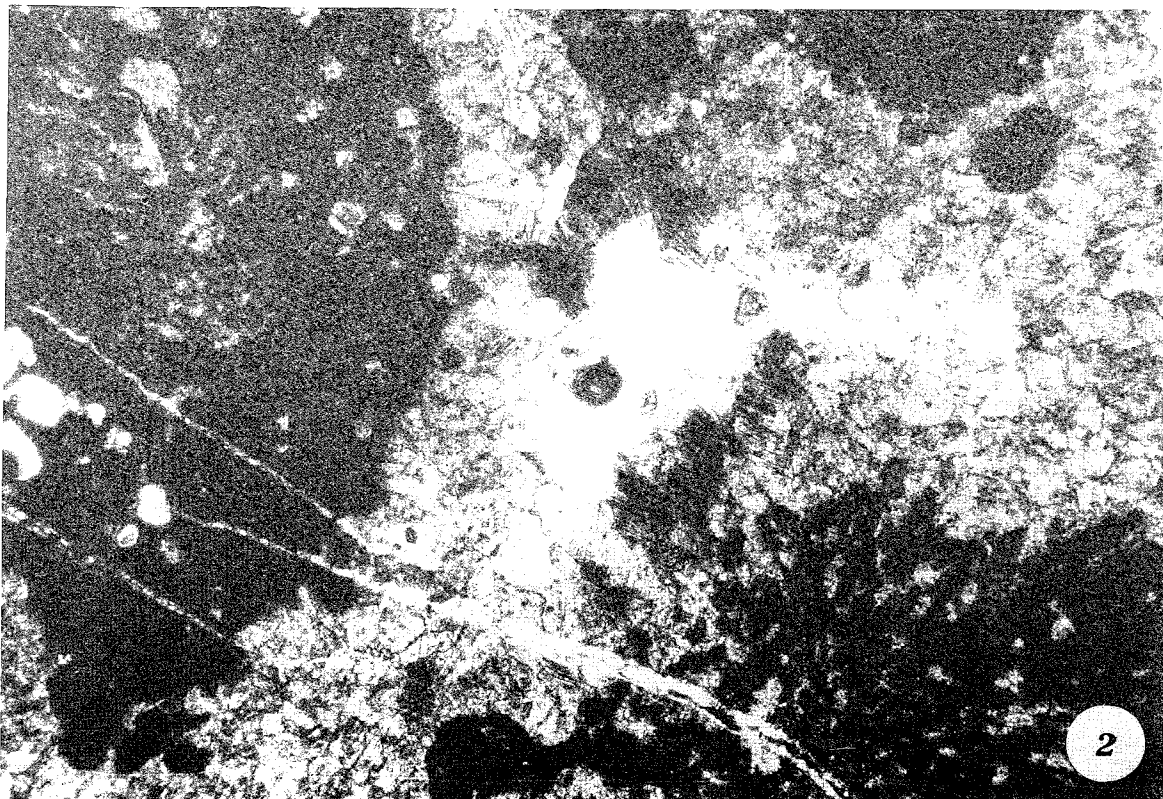
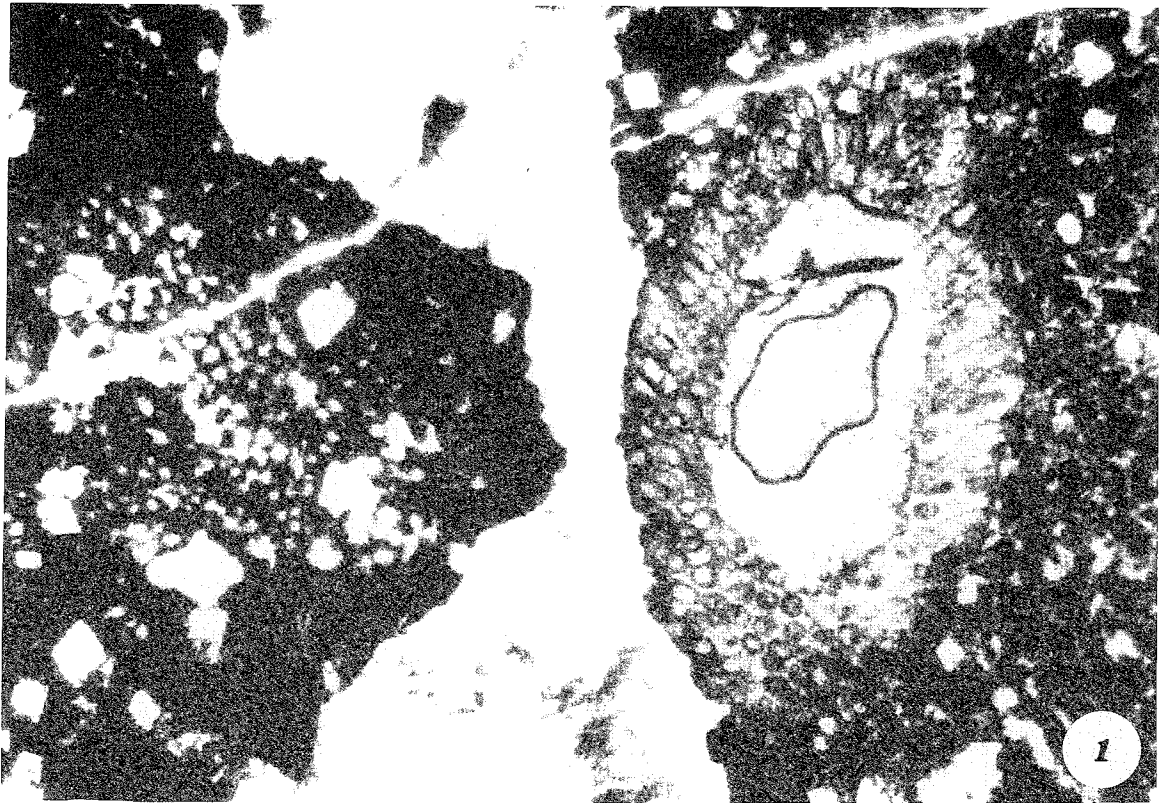


TAVOLA IV

Fig. 1 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, con resti di Gasteropodi, di Echinodermi, di *Solenoporaceae* e *Codiaceae*.

Zona del Monte della Selva II, campione X 4 (X 10)

Facies di margine della piattaforma carbonatica

Biozona a *Palaeodasycladus mediterraneus*, Antozoi e Idrozoi

Sinemuriano superiore-Pliensbachiano

Fig. 2 - Calcare fango-sostenuto di tipo *mudstone*, con Radiolari e spicole di Spugne.

Serie del Duca degli Abruzzi, campione DA 46 (X 20)

Facies pelagica *st.s.* (*Corniola*)

Biozona a Radiolari e spicole di Spugne

Sinemuriano superiore-Pliensbachiano

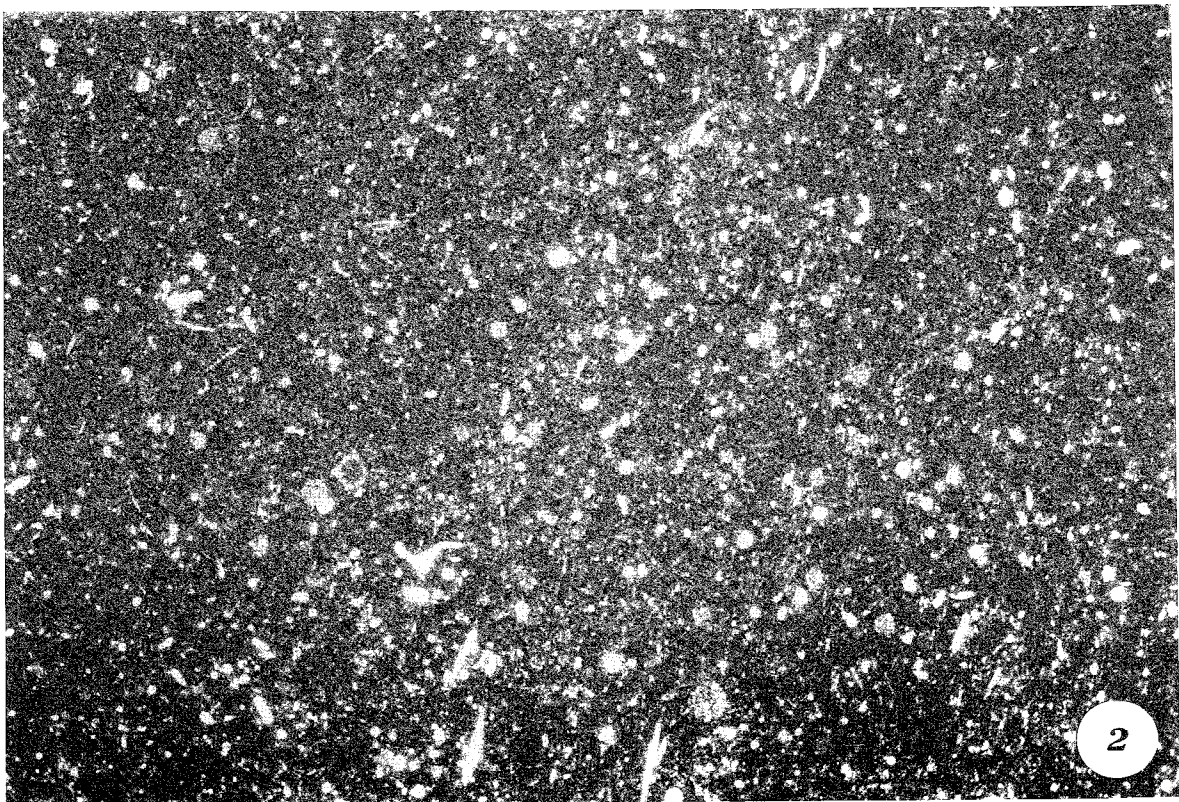
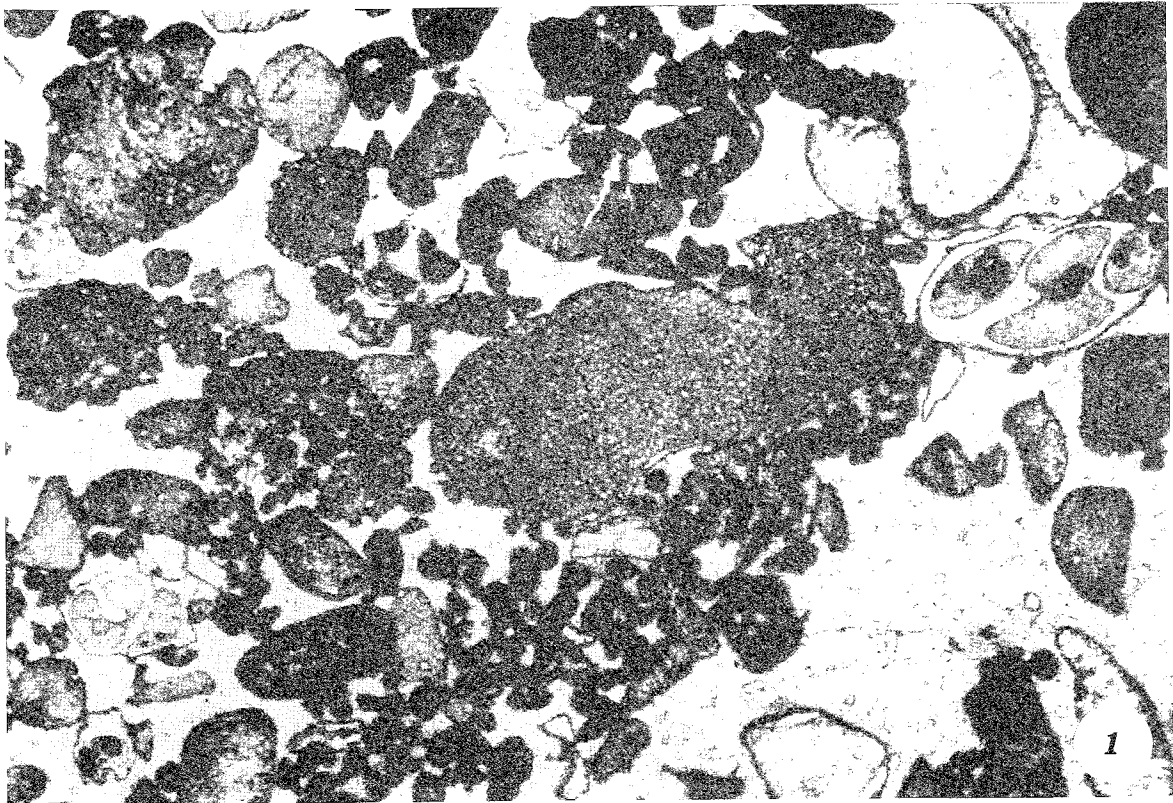


TAVOLA V

Fig. 1 - Calcere fango-sostenuto di tipo *mudstone*, con *Orbitopsella praecursor* GÜMBEL e *Glomospira* sp.
Serie di Castel del Monte, campione AA 15 (X 25)
Facies di margine della piattaforma carbonatica
Biozona a *Palaeodasycladus mediterraneus*, Antozoi e Idrozoi; subzona a *Orbitopsella* e *Ophthalmidium martanum*
Pliensbachiano

Fig. 2 - Calcere detritico di tipo *grainstone*, con bioclasti rappresentati da *Orbitopsella* sp., *Valvulinidae*, resti di Molluschi, Echinodermi, Alghe calcaree e con «ciottoli molli» fangosi contenenti Radiolari e spicole di Spugne.
Serie di Monte Biffone, campione MR 50 (X 25)
Facies pelagico-detritica
Biozona a Radiolari, *Orbitopsella* e *Ophthalmidium martanum*
Pliensbachiano

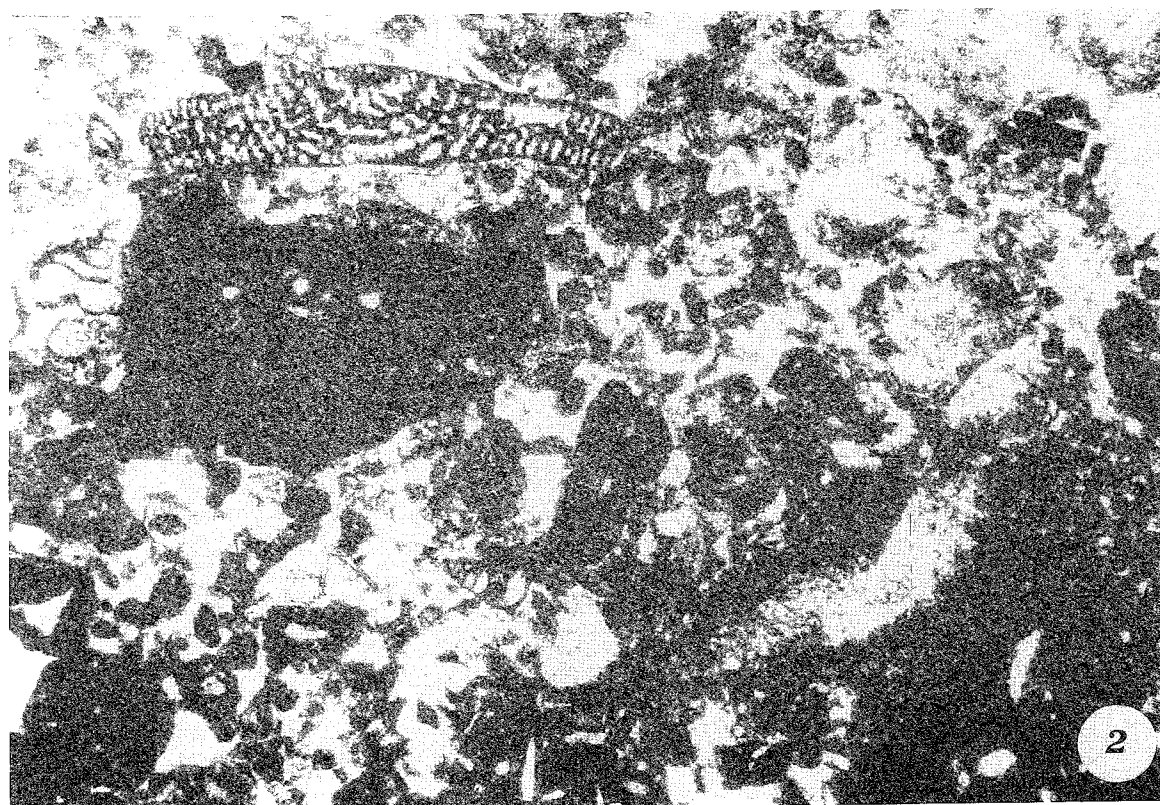
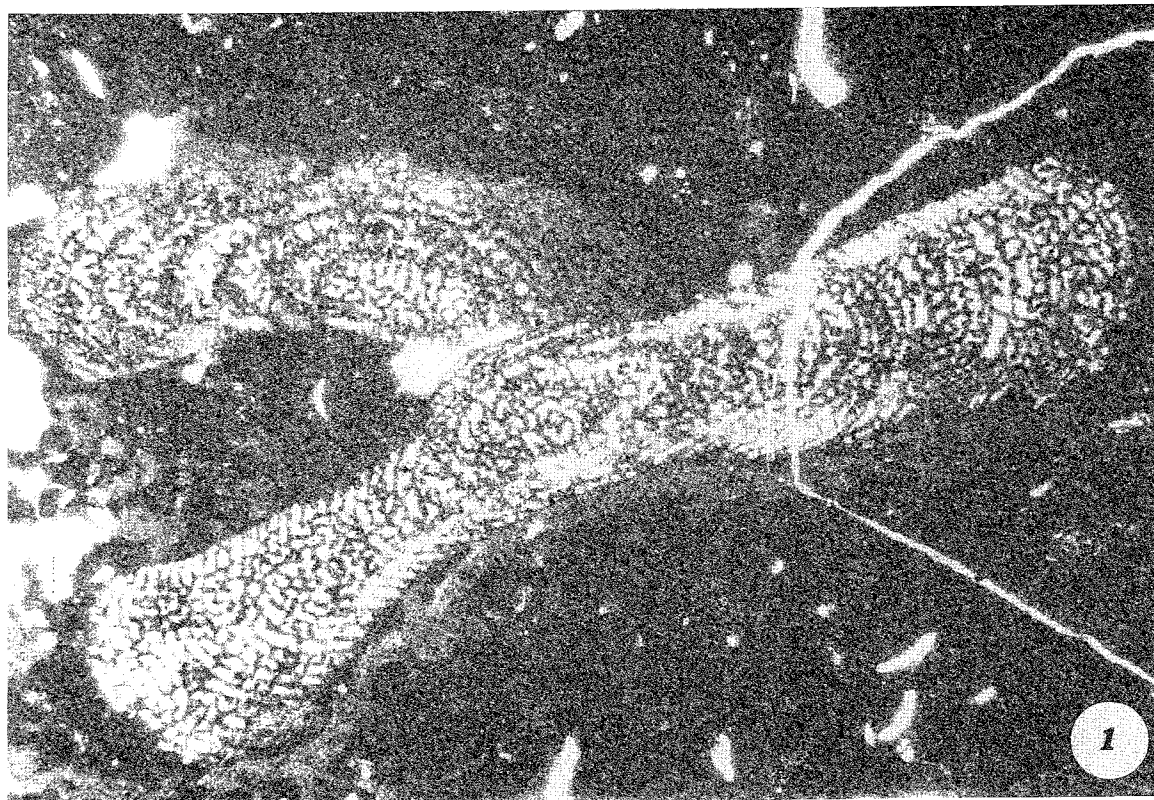


TAVOLA VI

Fig. 1 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone* ad ooidi, con resti di Gasteropodi, di Echinodermi e «*Dictyoconus*» *cayeuxi* LUCAS.
Serie della dorsale a SE del Monte Bolza, campione BZ 102 (X 20)
Facies di margine della piattaforma carbonatica
Biozona a «*Dictyoconus*» *cayeuxi*
Aaleniano-Bajociano inferiore p.p.

Fig. 2 - Calcare finemente detritico di tipo *wackestone*, con resti di Echinodermi e «resti filamentosi» isorientati.
Serie di Monte Carpesco, campione CH 14 (X 15)
Facies pelagico-detritica
Parte inferiore della biozona a «resti filamentosi» e *Protopeneroptis striata*
Bajociano p.p.-Bathoniano

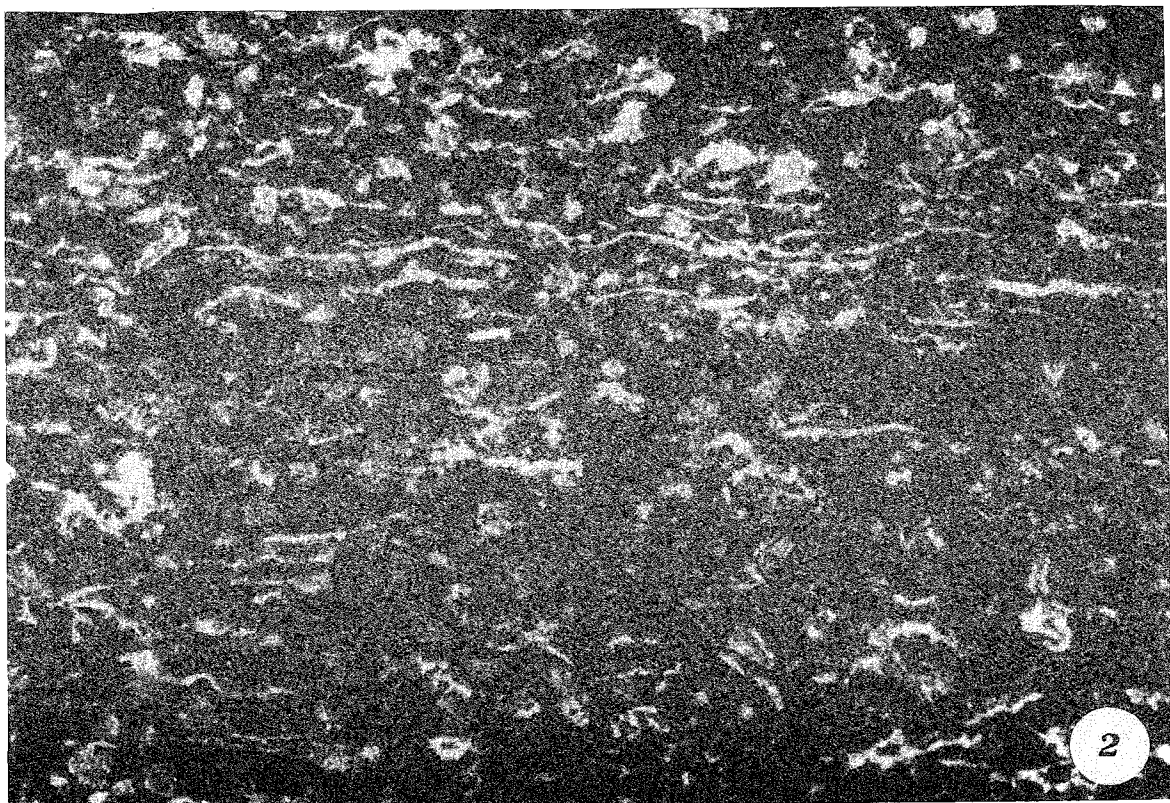
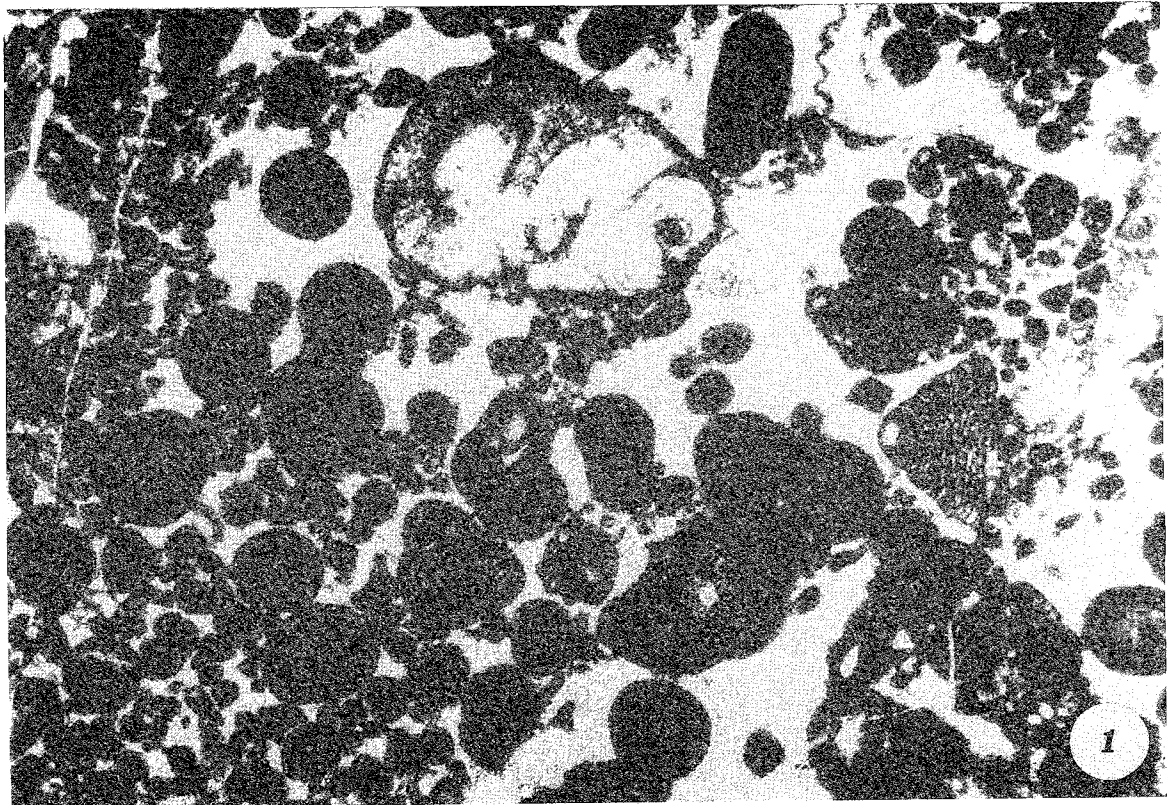


TAVOLA VII

Fig. 1 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, con *Protopenerothis striata* WEYNSCHENK, *Nautiloculina oolithica* MOHLER (presso il margine sinistro, in basso), resti di Gasteropodi e di Echinodermi.
Serie di Monte Bolza, campione BZ 73 (X 25)
Facies di margine della piattaforma carbonatica
Biozona a *Protopenerothis striata*
Bajociano inferiore p.p.-Oxfordiano

Fig. 2 - Calcare detritico di tipo *wackestone*, con *Protopenerothis striata* WEYNSCHENK, resti di Molluschi, di Echinodermi, di Alghe calcaree, «resti filamentosi» e Radiolari.
Serie del Duca degli Abruzzi, campione DA 20 (X 20)
Facies pelagico-detritica
Parte superiore della biozona a «resti filamentosi» e *Protopenerothis striata*
Calloviano p.p.-Oxfordiano

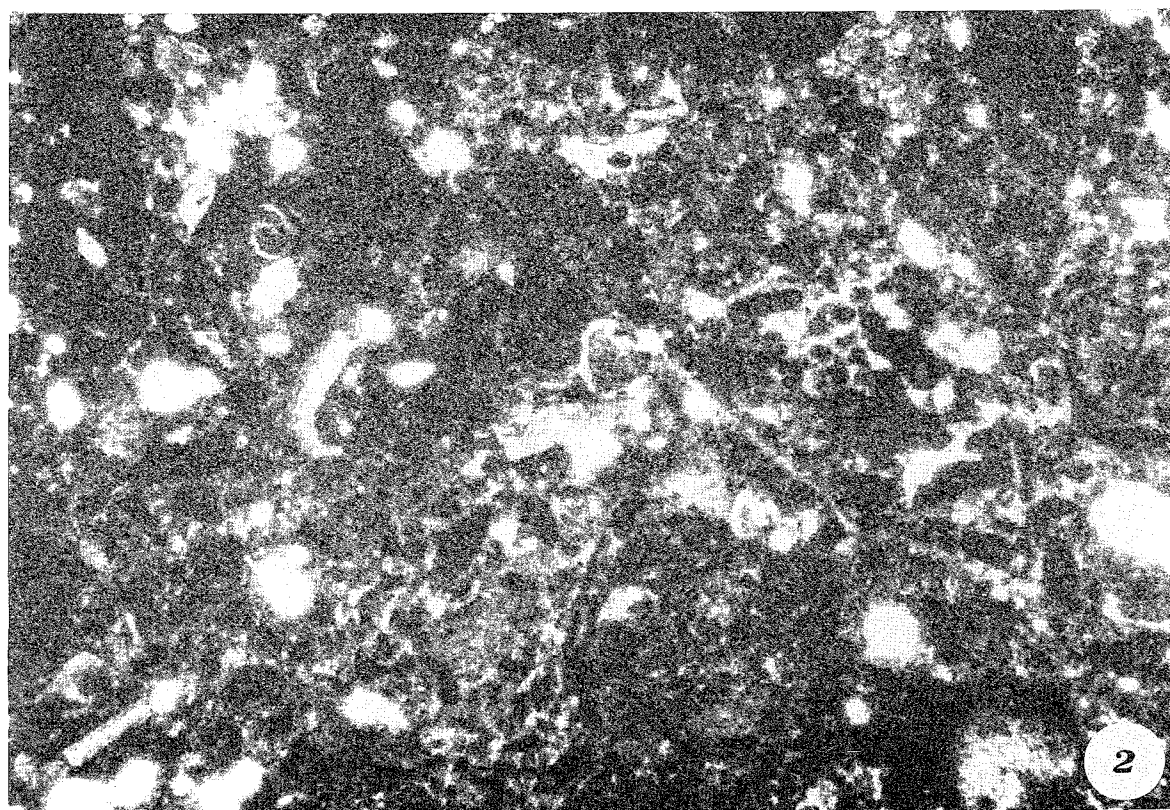
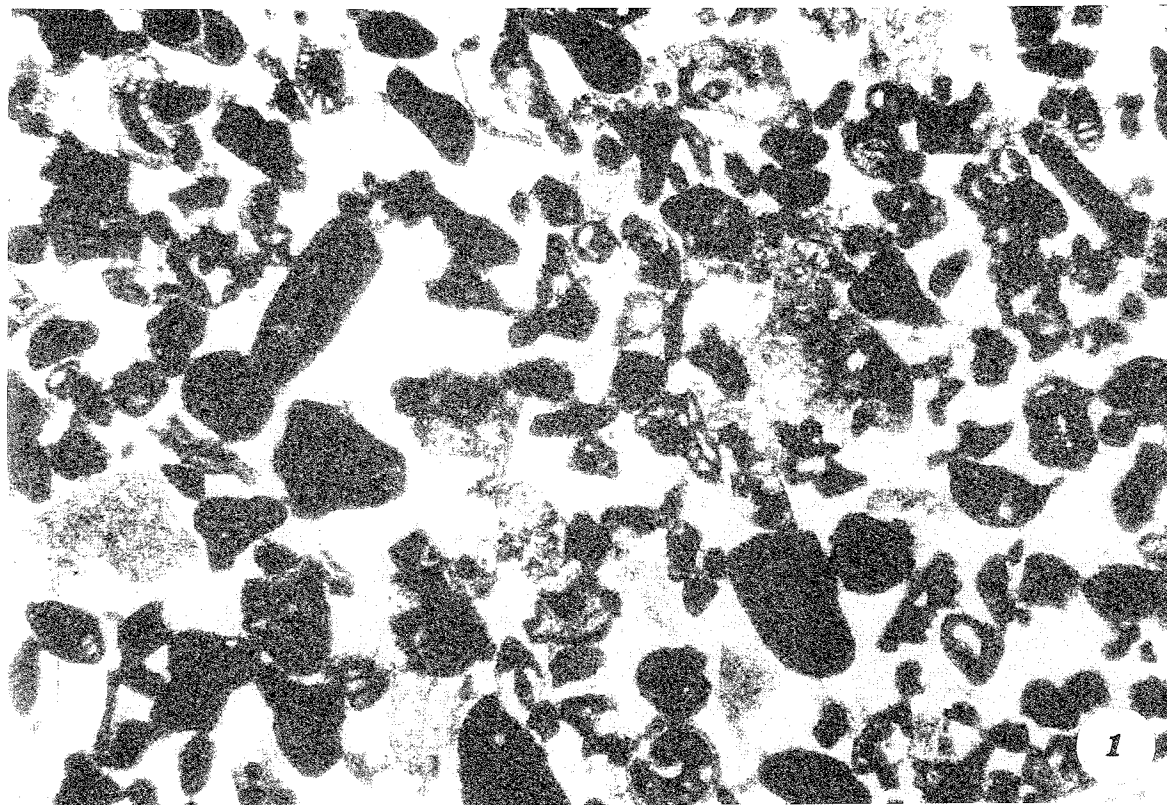


TAVOLA VIII

Fig. 1 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, con *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, resti di Idrozoi, di Antozoi, di Briozoi, di Molluschi e di Echinodermi.
Serie di Colle Paradiso, campione P 33 (X 25)
Facies di margine della piattaforma carbonatica
Biozona a *Tubiphytes morronensis*
Kimmeridgiano-Portlandiano

Fig. 2 - calcare detritico di tipo *wanckestone*, con *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, resti di Echinodermi, di Molluschi, di Idrozoi, *Saccocoma* e Radiolari.
Serie del Duca degli Abruzzi, campione DA 8 (X 25)
Facies pelagico-detritica
Biozona a *Saccocoma* e *Tubiphytes morronensis*
Kimmeridgiano superiore p.p.-Titonico inferiore

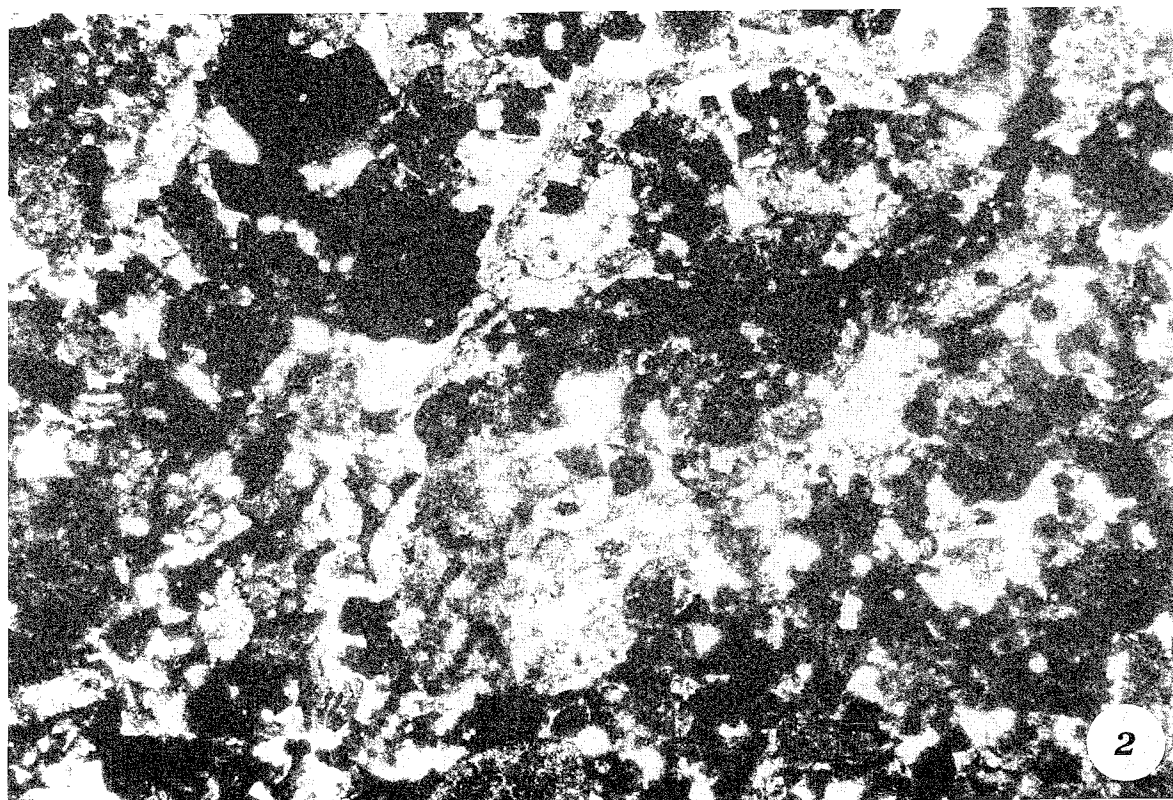
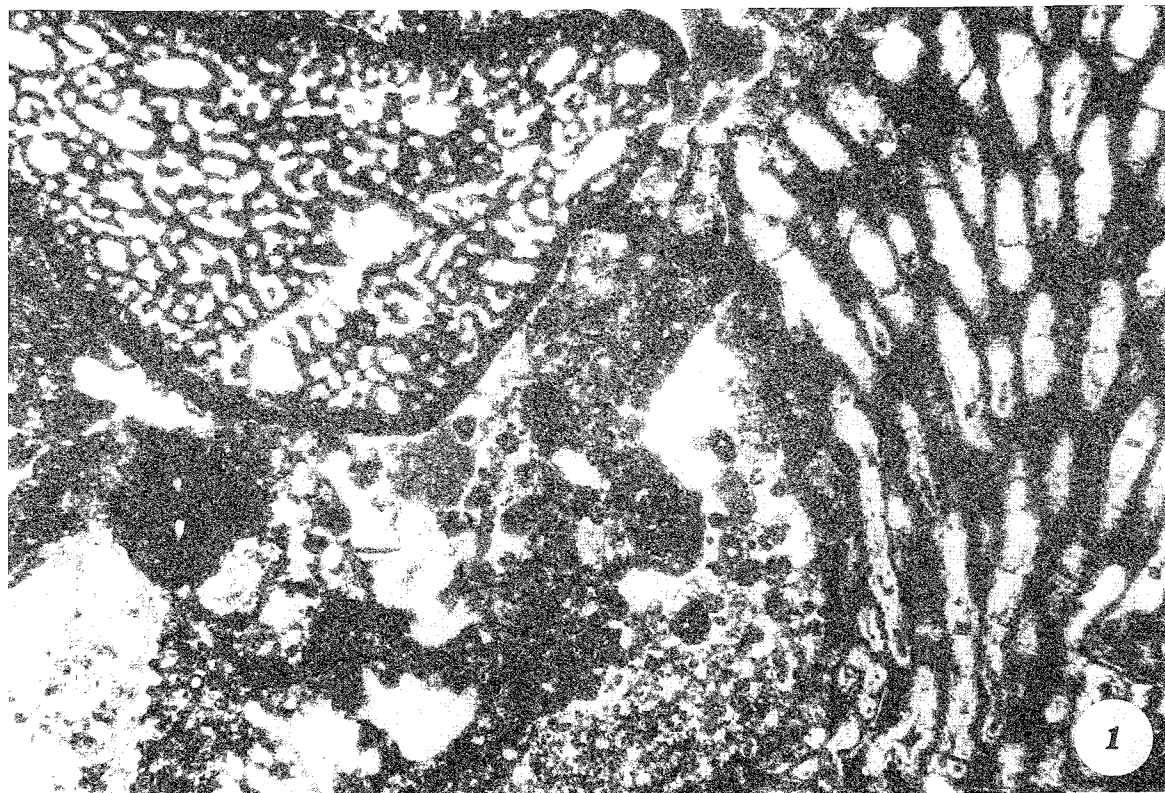


TAVOLA IX

Fig. 1 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, con *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, resti di Idrozoi, di Antozoi, di Molluschi e di Echinodermi.
Serie di Colle Paradiso, campione P 32 (X 20)
Facies di margine della piattaforma carbonatica
Biozona a *Tubiphytes morronensis*
Kimmeridgiano-Portlandiano

Fig. 2 - Calcare detritico di tipo *wackestone*, con *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, resti di Molluschi, di Echinodermi, *Calpionella alpina* LORENZ e Radiolari.
Serie di Grotta dell'Arco, campione GR 84 (X 25)
Facies pelagico-detritica
Biozona a *Crassicollaria*, *Calpionella*, *Lithocodium aggregatum* e *Tubiphytes morronensis*
Titonico superiore-Berriasiano inferiore

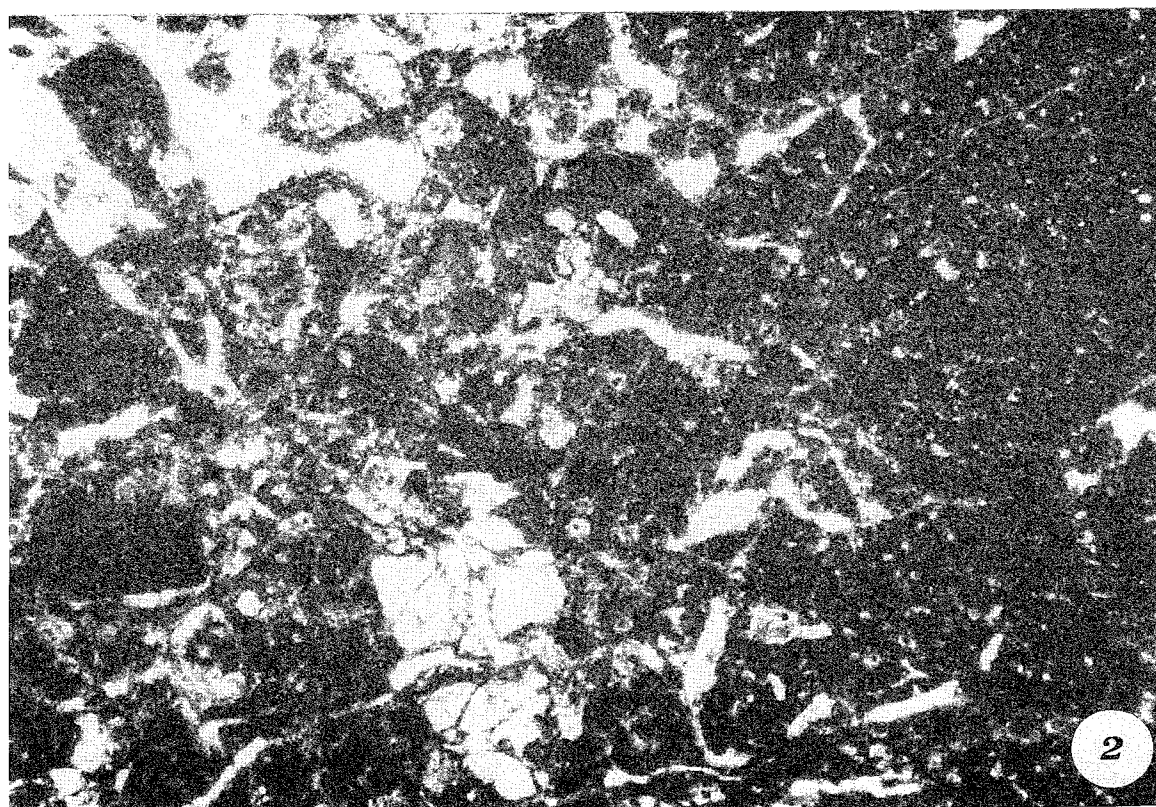
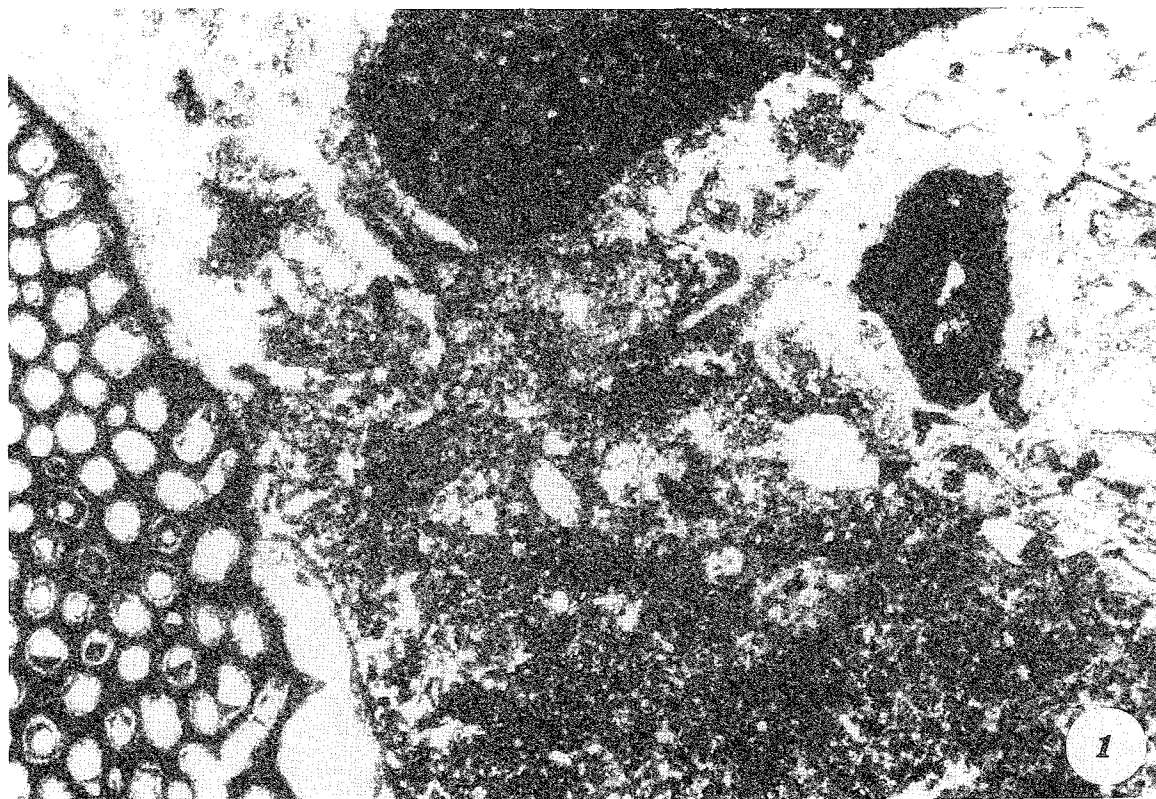


TAVOLA X

Fig. 1 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, con *Protopenneroplis trochangulata* SEPTFONTAINE, *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ, *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT, *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, resti di Molluschi e di Echinodermi.
Serie di Costa di Piecipopoli, campione ZF 32 (X 25)
Facies di margine della piattaforma carbonatica
Biozona a *Lithocodium aggregatum*; subzona a *Protopenneroplis trochangulata*
Berriasiano superiore-Valanginiano (p.p.?)

Fig. 2 - Calcare detritico di tipo *wackestone*, con *Protopenneroplis trochangulata* SEPTFONTAINE (presso il margine sinistro, al centro), *Tubiphytes morronensis* CRESCENTI, *Lithocodium aggregatum* ELLIOTT, resti di Molluschi, di Echinodermi, *Calpionellopsis* sp. e Radiolari.
Serie dell'Acquare della Formica, campione AF 12 (X 30)
Facies pelagico-detritica
Parte inferiore della biozona a *Calpionellopsis*, *Calpionellites* e *Lithocodium aggregatum*
Berriasiano superiore-Valanginiano p.p.

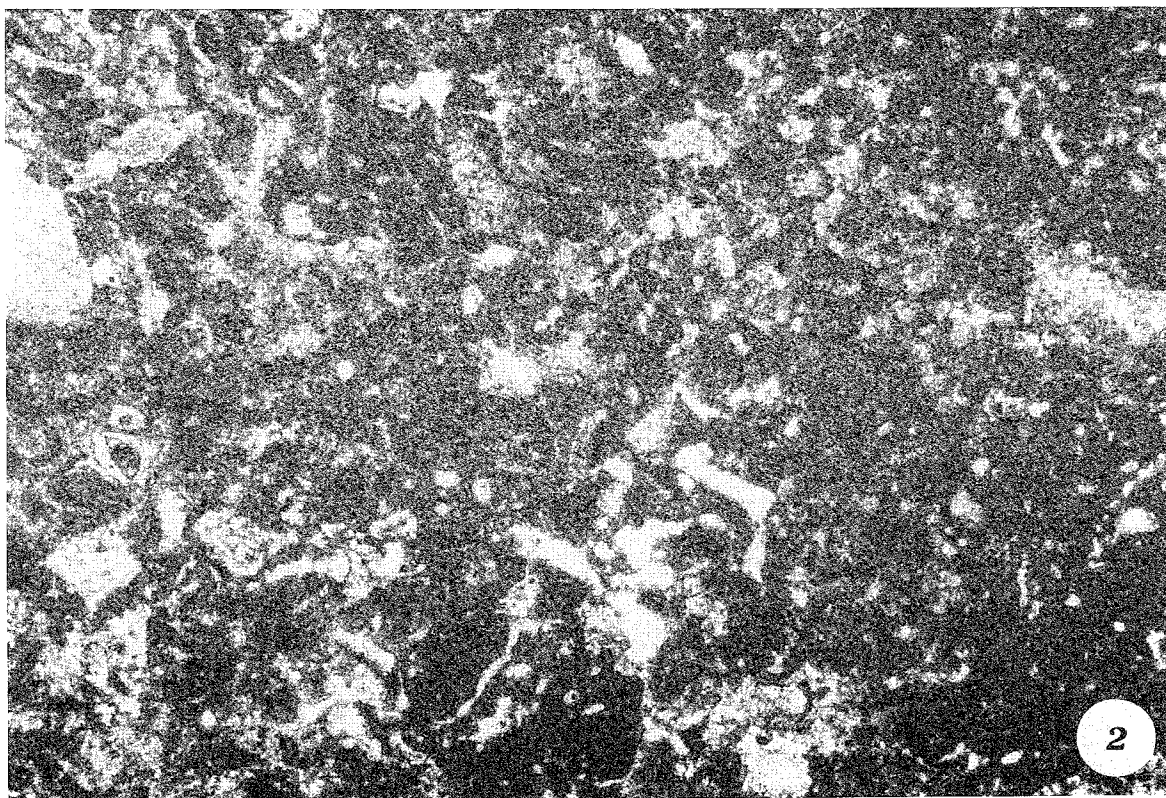
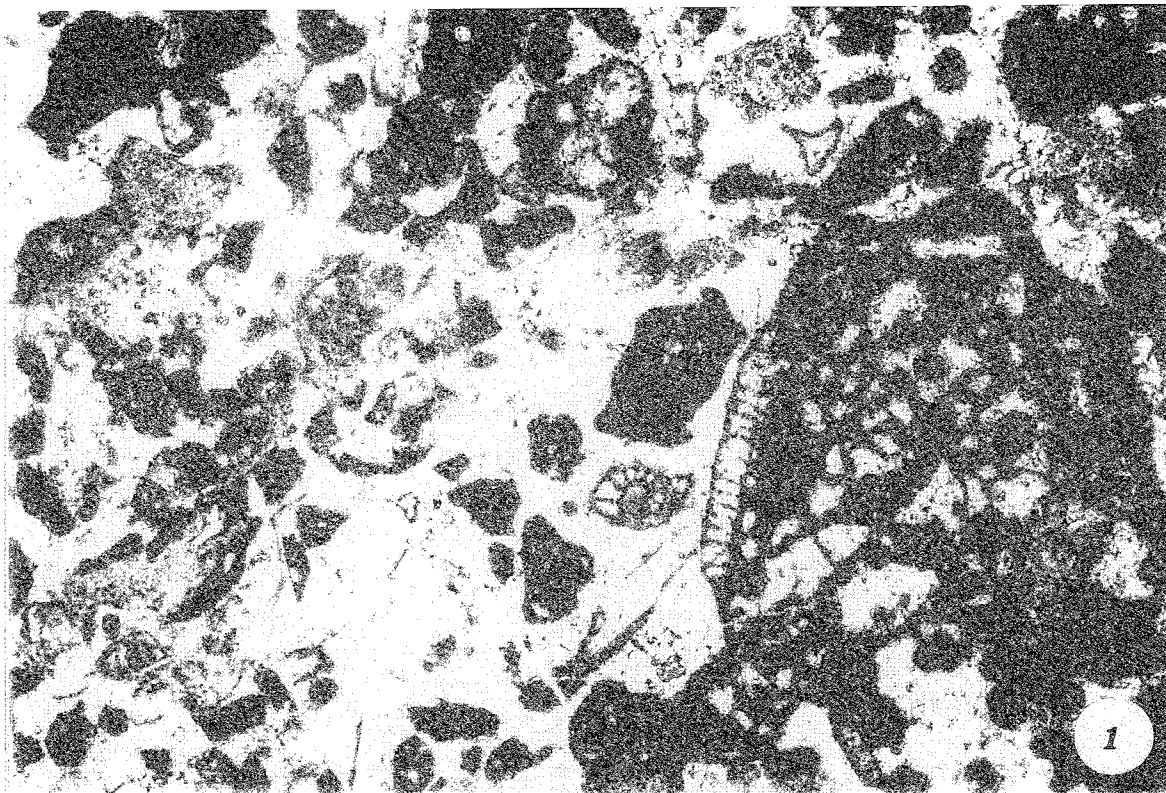


TAVOLA XI

Fig. 1 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, con *Protopenneroplis trochangulata* SEPTFONTAINE, *Textularia* sp., resti di Antozoi, di Molluschi, di Echinodermi e di Alghe calcaree.
Serie di Costa dell'Orsa, campione CO 28 (X 20)
Facies di margine della piattaforma carbonatica
Biozona a *Lithocodium aggregatum*; subzona a *Protopenneroplis trochangulata*
Berriasiano superiore-Valanginiano (p.p.?)

Fig. 2 - Calcare granulo-sostenuto di tipo *grainstone*, con *Likanella? danilovae* RADOIČIĆ, resti di Molluschi, di Echinodermi e di Alghe calcaree.
Serie di Colle Paradiso, campione P 42 (X 30)
Facies di margine della piattaforma carbonatica
Parte superiore della biozona a *Lithocodium aggregatum*
Hauteriviano-Aptiano inferiore p.p.

