

III. Facies abruzzese.

Carte topografiche 1:100.000: Fogli Aquila 139 e Teramo 140

L'Abruzzo ha particolare importanza, in quanto dai lavori fondamentali del SACCO (71 e 72) e del CREMA (16, 17) appare che qui i sedimenti del Cretaceo superiore e del Terziario sono sviluppati secondo una facies completamente diversa da quella dei limitrofi territori a N e a NW, oggetto delle mie ricerche.

Se noi dalla valle della Nera giungiamo in Abruzzo, anche dall'esame dell'orografia apparisce chiara una differenza di facies. Le forme arrotondate, che sono così caratteristiche per la scaglia, nell'Abruzzo non compaiono affatto; il Cretaceo superiore, e in parte anche il Terziario, sono costituiti da potenti calcari prevalentemente organogeni e formano pareti ripide per lo più senza vegetazione.

All'interno di questa serie calcarea i macroforaminiferi, che finora abbiamo trovato solo in determinati strati, hanno una diffusione generale. Per fortuna dalle ricerche particolareggiate risulta che gl'interstrati con microforaminiferi non sono del tutto assenti; è così possibile, appoggiandosi a questi microforaminiferi, stabilire un parallelo tra le facies umbro-settentrionale e umbro-meridionale con la facies abruzzese.

E' bene però mettere subito in evidenza il fatto che la possibilità di esprimere un giudizio circa l'età di detti calcari urta contro una difficoltà: i banchi calcarei hanno spesso una costituzione che va da brecciosa a conglomeratica; il che pone il problema di stabilire se anche i foraminiferi hanno subito un parziale trasporto. Pertanto al momento di procedere alla determinazione dell'età caso per caso bisogna chiarire se si tratta di foraminiferi autoctoni oppure provenienti da sedimenti più antichi.

Le mie ricerche in Abruzzo finora si limitano a pochissimi posti. Essi sono: la parte superiore della valle dell'Aterno e del Velino, a NW di Aquila; inoltre la conca di Aquila e le pendici meridionali del Gran Sasso d'Italia. In quel che segue vengono descritti dieci profili, e precisamente prima quelli dei dintorni di Posta e Marano, ov'è possibile ancora riconoscere delle indiscutibili relazioni colla facies umbro-meridionale.

Per la orientazione geografica si tenga presente la fig. 1 a pag. 17, e la fig. 11 a pag. 128.

1. Dintorni di Posta, nella valle alta del Velino.

Carta d'insieme nella fig. 1, pag. 17

Quadrante Leonessa (del F^o 138) 1:50.000

La località Posta si trova a 12 km a N di Antrodoco, sulla Via Salaria. A 2 km circa a S di Posta, poco sopra la strada, sta la Cappella di S. Giovanni, e a circa 1,3 km a E di S. Giovanni è segnata, nel quadrante di Leonessa, la q. 1.092. Ho esaminato le pendici occidentali della q. 1.092, verso la valle del Velino; noi troviamo qui una serie normale, che pende per lo più verso N. Essa è stata controllata con precisione dal Maestrichtiano in su. L'accesso migliore si ha attraverso il sentiero che da Posta porta a Villa Camponeschi.

Notevole è il fatto che qui la maniera di presentarsi della scaglia ha ancora molta analogia con la facies umbro-meridionale.

Ho controllato la parte inferiore della scaglia nella valle del Velino, tra Posta e il ponte stradale sul Velino, tra il km 23 e 25. Però non si eseguì, in questo punto, alcun profilo per il fatto che gli affioramenti non sono sufficienti allo scopo. La divisione tenuta per la scaglia delle facies umbro-settentrionale e umbro-meridionale, cioè scaglia con selci = 1a (sotto) e scaglia senza selci = 1b (sopra) pare a me che abbia ancora pieno valore per i dintorni di Posta. Anche nella parte superiore della serie della scaglia è possibile applicare le divisioni solite.

La scaglia con *Globotruncana linnei* e *G. stuarti* = 1b' è stata oggetto di ricerche esattamente a W di q. 1092, circa 60 m al disopra del nominato sentiero.

Notevoli sono qui alcuni banchi potenti 1-2 m di calcare chiaro che si altera in grigio e che visibilmente non contiene macrofossili; essi si estendono verso la valle del Velino e pertanto sono visibili, anche dalla strada Posta-Antrodoco. Quattro metri circa al disopra di questi strati marcanti, i calcari rossi, che contengono ambedue le forme di globotruncane, inglobano uno strato della potenza di circa 30 cm, grossolanamente brecciate, ricco di fossili; si trovano in esso: sideroliti (*S. vidali* H. DOUV. = *S. heracleae* ARNI¹⁷), tav. IX, fig. 5; orbitoidi (*O. media* D'ARCH.), frammenti di rudiste e prismi di inoceramidi. Tra gl'inclusi bisogna mettere in rilievo la presenza di calcare a grana fina senza fossili riconoscibili.

¹⁷) Confr. D. ANDROUSOF, C. R. somm. S. G. F., 1934, pag. 82; inoltre Bibl. 132. pagg. 225-36, tavv. XI-XIII.

Nella parte superiore della scaglia con globotruncane, cioè nella scaglia che contiene prevalentemente la *Globotruncana stuarti* = 1b'', a q. 970 si ha un ulteriore banco di calcare bianco della potenza di 40 cm, senza macroforaminiferi.

Scaglia con globigerine e globorotalie = 2a: questa zona, come nella facies umbra, è facilmente riconoscibile per il prevalere di un calcare marnoso rosso spesso alquanto scistoso; non si osservarono banchi di calcare con macroforaminiferi.

Calcare a globigerine con selce rossa = 2b: ha la potenza di circa 15 m; alla base del calcare a globigerine rosso con selci si ha una lente della potenza di circa 3 m di calcare chiaro, brecciato con i seguenti fossili:

Sicuramente autoctoni sono: nummuliti, che però non fu possibile determinare specificamente con sicurezza; inoltre *Lituonella roberti* SCHLUMB. (1 es.), miliole, rotaliidi e globigerine. Io sono dell'opinione che queste forme sono contemporanee con i sedimenti, per il fatto che esse finora nella zona 2b non sono state mai osservate in ciottoli; inoltre, dal punto di vista dell'età, esse rappresentano i fossili più giovani che siano presenti.

Probabilmente trasportati sono: *Miscellanea miscella* D'ARCH., oltre a frammenti di discocycline, litotamni, briozoi, echinidi.

Sicuramente trasportati sono: *Orbitoides* cf. *media* D'ARCH., ciottoli con globotruncane, prismi di inoceramidi, spicule di spugne; inoltre ciottoli con valvuline e globorotalie.

Alternanze di marne rosse e grige = 2c e marne grige a globigerine = 2d (potenza inferiore a 100 m): queste rocce si distinguono dalle equivalenti della facies umbro-meridionale unicamente per il loro spessore più ridotto. In generale è notevole che i calcari con macroforaminiferi sono rari, il che vale specialmente per le marne grige 2d. Non sono stati finora mai trovati in posto, ma solo in blocchi, nel campo un poco a SW di q. 1092, calcari dell'Eocene superiore, con la fauna così tipica per la facies umbro-meridionale.

Le rocce del tetto della scaglia

Il passaggio dalla scaglia ai terreni soprastanti può essere seguito meglio che altrove in un affioramento vicino al predetto sentiero, nel fosso a W di q. 1092, circa in corrispondenza alla q. 1020.

Nelle marne grige più alte 2d cominciano a inserirsi anzitutto alcuni strati calcariferi; quindi dopo circa 1 m si presentano i primi banchi di calcare, che finiscono poi col sostituire completamente le marne. Si tratta di calcari che passano dal grigio al grigio-bruno: sono ruvidi al tatto ed hanno aspetto granuloso; inoltre dopo alterati presentano un colore grigio. I banchi non raramente superano la potenza di 50 cm.

In questi calcari non furono mai trovati dei fossili caratteristici; diffuse sono le spicule di spugne, che si riscontrano spesso alla superficie di rocce sottoposte all'erosione atmosferica.

Questi calcari si può dire che si rassomigliano a quelli presenti nelle marne dure e tenere con glauconite ed intercalazioni di selce nera dei profiii della facies umbro-meridionale (per es. nella parte superiore della valle della Nera, tra Arrone e Piediluco, pag. 101). Incluse tra i calcari furono osservate in alcuni posti delle marne dure, listate da selci nere.

Disgraziatamente non ho ancora avuto la fortuna di trovare dei profili dove fosse possibile osservare la serie indisturbata di questi strati. Per tale motivo la potenza della formazione resta sconosciuta; probabilmente essa è di 40-60 m. La zona viene ricoperta da calcari bruni, marnosi, facilmente soggiacenti al disfacimento. Si tratta della formazione corrispondente alla formazione miocenica marnoso-arenacea della facies umbra. Non si procedette ad un più esatto studio di questa formazione, della quale si può peraltro affermare che è molto ricca in molluschi non meglio determinati.

2. Il Cretaceo superiore (Maestrichtiano) e il passaggio al Paleocene nelle pendici orientali del M. La Cerasa.

A 4 km a N di Posta si eleva fino all'altezza di 1500 m il M. La Cerasa. La sua struttura geologica è complicata. La cima è costituita dal biancone, al disotto del quale, in posizione rovesciata, si ha la scaglia, in corrispondenza alle pendici orientali. La serie rovesciata è probabilmente da considerare come appartenente alla gamba mediana della piega dell'Appennino calcareo sovrascorsa principalmente verso E. Devo però rinunciare, in questa sede, ad un chiarimento ulteriore del problema tettonico; esso è possibile solo dopo un rilievo particolareggiato della regione.

Sul lato orientale del M. La Cerasa sgorga, al disotto della cima, una sorgente, dalla quale si diparte un sentiero diretto verso S, in basso. In corrispondenza a questo sentiero, la parte superiore della scaglia a globotruncane contiene un calcare a foraminiferi, finemente brecciato, che si assomiglia perfettamente a quello già descritto a proposito del M. Roccaporena. Nei calcari si riscontrano: *Orbitoides media* D'ARCH., *Siderolites calcitrapoides* LAM., *Omphalocyclus macroporus* LAM., *Operculina* sp. (frammenti); accanto a questo materiale paleontologico si riscontrano frammenti di rudiste ed echinidi. Tutto ciò indica la presenza del Maestrichtiano.

Sopra la scaglia con globotruncane seguono sulla parte in posizione rovesciata, calcari più giovani, con globigerine e globorotalie (= Zona 2a). Anche questa serie contiene calcari chiari e brecciati con *Discocyclusina* cf. *seu-*

nesi H. DOUV., *Miscellanea* sp., *Valvulina* sp., *Operculina* sp., e fossili cretacei in frammenti (spesso anche presenti nei ciottoli), come *Siderolites*, *Lepidorbitoides*, orbitoidi, globotruncane, ecc. In questo punto è difficile separare, solo con l'aiuto di sezioni sottili, il Cretaceo dal Paleocene, in quanto il rimaneggiamento è talvolta così intenso che le forme cretacicche prevalgono su quelle autoctone del Paleocene.

3. Dintorni di Marano, nella valle superiore dell'Aterno 22 Km a NW di Aquila.

a) Fianco occidentale della valle, affioramenti lungo la strada Marano-Montereaie.

La scaglia dell'Eocene medio affiora all'uscita verso N del villaggio di Marano, in corrispondenza alla svolta della strada ad E del nome Tanzetti (quadrante L'Aquila); esso continua nell'altra parte della valle. Nei calcari a globigerine, a struttura molto complicata e fortemente compressi, non si rinvengono calcari nummulitici. Del pari assai rari da incontrare sono le selci rosse, che altrove sono invece così tipiche.

Marne grige (2d). A circa 150-200 m più a N, nella parte superiore delle marne a globigerine, compresse e anzi, in più di un punto, attraversate da superficie di slittamento, in corrispondenza alla strada, ho potuto osservare un banco spezzettato di calcari a lepidocycline, di colore bruno-chiaro. I generi e le specie più notevoli che vi si riscontrano sono: *Nephrolepidina tournoueri* L. & D., *N. marginata* MICH., *Eulepidina dilatata* MICH., *E. raulini* L. & D., inoltre *Halkyardia minima* LIEBUS, *Operculina complanata* DEFR., *Gypsina vesicularis* REUSS. Accanto al predetto materiale è dato anche riscontrare rappresentanti dei generi *Cristellaria* (*Saracenaria*), *Amphistegina*, *Nodosaria*, *Textularia*; inoltre frammenti di briozoi e di litotamni. Le miogypsine mancano. Aquitaniano.

Il passaggio verso il tetto della formazione, lungo la strada, non è molto chiaro; tuttavia è possibile riconoscere che sopra la scaglia si hanno alternanze di marne grige chiare (più ricche in calcari); queste ultime contengono *Ostrea langhiana* TRAB., il che parla per Burdigaliano.

Più a NE lungo la strada Borbona-Posta si hanno affioramenti di strati che sono da considerare come gli equivalenti della formazione marnoso-arenaceo dell'Umbria; in essi si rinvengono, piuttosto frequentemente, bivalvi e gasteropodi. Il materiale non è stato ancora studiato.

b) *Lato orientale della valle dell'Aterno.*

Anche qui gli affioramenti nelle marne tenere, a causa della fitta vegetazione, sono assai poco utilizzabili; in senso sfavorevole per il nostro scopo agisce inoltre la notevole tettonizzazione cui hanno soggiaciuto le rocce. In generale gli strati pendono quasi verticalmente verso NW.

Il Paleocene (Zona 2a) affiora nelle ripidi pendici a N di Marano. I pochi calcari interstratificati alla scaglia 2a insieme a *Miscellanea* sp., *Rotalia* sp., *Cristellaria* sp., contengono, come in altri posti, anche ciottoli con fossili cretacei (sideroliti).

I calcari dell'Eocene superiore, brecciati, bruno-chiari, che si trovano inseriti nella parte inferiore delle marne grige 2d, contengono una fauna che è assai tipica della facies umbro-meridionale, e cioè piccole nummuliti, discocycline, chapmanine, ecc. I foraminiferi non si trovano solo nei banchi di calcare, ma anche nelle marne grige che con essi vengono a contatto; anzi dalle marne grige è possibile isolarli.

Infelicitemente il passaggio dall'Eocene superiore all'Oligocene con calcari a lepidocycline non è ben visibile all'osservazione. Notevole è il fatto che anche qui, come nei dintorni di Poggio Fidoni, sono riccamente rappresentate le eulepidine. Le rocce del tetto immediatamente sopra la scaglia affiorano nel letto dell'Aterno. Si tratta di una serie costruita prevalentemente con calcari e con calcari marnosi. Anche qui si presentano delle marne dure e ricche in silice.

4. Profilo del M. La Civita (lato occidentale della Valle dell'Aterno).

Tav. V: Prof. XVIII

Quadrante di Aquila 1:50.000

A 16,3 km a NW di Aquila, si innalza il monte Lato (v. fig. II, cartina) e a 2 km a ESE di questo punto si ha la cima più bassa del M. La Civita (990 m). Il profilo XVIII è stato rilevato nelle pendici SW di questa collina, circa tra q. 900 e la cima.

Nella parte inferiore del profilo si hanno dei calcari prevalentemente chiari di notevole potenza e spesso di aspetto rupestre; al disopra, in genere con una netta linea di demarcazione, segue la scaglia, cioè i calcari rossi o chiari con microfauna, nella quale si trovano solo subordinatamente inseriti dei banchi di calcari chiari, spesso con foraminiferi.

In particolare si ha quanto segue:

a) Calcari chiari rupestri

I calcari alterati in grigio, con vegetazione di licheni, si presentano, almeno nella parte superiore da me esaminata, sotto forma di banchi potenti alcuni metri. Gli strati corrispondenti a 1 sono dei calcari bianchi alquanto marmorizzati e privi di fossili. Ha ora notevole interesse mettere in evidenza che questi calcari hanno molta analogia con i componenti di un conglomerato che si trova inserito nella scaglia a *Globotruncana linnei* e *stuarti* 1b' della facies umbro-meridionale. Mi riferisco particolarmente ai conglomerati già osservati nei dintorni di Roccaporena (presso Cascia) (tra il punto 933 e il punto 880 di pag. 91 nonchè lungo il viottolo dalla valle del Corno alla Forchetta d'Usigni, pag. 85). I medesimi calcari ritornano poi nei conglomerati ad elementi più minuti del M. Petano (prof. XV, pag. 102).

Altre sezioni sottili sono state fatte prelevando campioni dai calcari massicci 2 e 3 che limitano superiormente la serie di cui trattiamo. La roccia chiara si presenta brecciata o conglomeratica. Nella massa fondamentale ho potuto osservare *Orbitoides media* D'ARCH., *Siderolites* sp., *Globotruncana linnei* D'ORB. e frammenti di rudiste. Tra gl'inclusi nella roccia mi limito a ricordare un calcare costituito prevalentemente da frammenti consumati di gusci di lamellibranchi.

Al disopra, in corrispondenza a 3, seguono dei conglomerati bianchi, con una massa di fondo ben distinta, nella quale si possono riconoscere: *Omphalocyclus macroporus* LAM., *Rotalia* cf. *cayeuxi* DE LAPP., *Globotruncana stuarti* DE LAPP., *Nummuloculina* sp., inoltre miliole, textularie e frammenti di litotamni. Tra i componenti bisogna ricordare un calcare bianco a grana fine, con resti irriconoscibili di fossili.

Ancora più in alto, a 4, la roccia è sostanzialmente brecciata; senza dubbio però anche qui si sono potuti osservare dei ciottoli arrotondati aventi le dimensioni fino a 3 cm. Il materiale che più frequentemente vi si è frammischiato è costituito da frammenti di gusci di bivalvi.

Fossili della massa di fondo: *Globotruncana stuarti* DE LAPP., orbitoidi e frammenti di rudiste.

Ciottoli: Calcari chiari, finemente brecciati, con frammenti di gusci e miliole. Calcari oolitici, con una massa fondamentale cristallina e trasparente senza fossili visibili.

Età del calcare: Sulla base dei fossili rinvenuti a 3 e 4, io attribuisco la roccia esaminata al Maestrichtiano. Si potrebbe opporre che i foraminiferi, tra un materiale proveniente in abbondanza da altri posti, potrebbero pur'essi essere rimaneggiati; poichè tuttavia i fossili citati sono stati riscon-

trati esclusivamente nel materiale cementante e non esistono altri motivi per ritenerli rimaneggiati, possono essere utilizzati come decisivi per la predetta determinazione, fino a quando almeno non saranno fatte nuove osservazioni.

b) Scaglia

Gli strati 5 sono costituiti da letti irregolari di calcare bianco, compatto, con microfossili e frequenti adunamenti di macroforaminiferi a nidi.

Tra i microforaminiferi io ricorderò le globigerine e determinate globorotalie; le globotruncane sembra che manchino completamente. Tra i macroforaminiferi sono rappresentati miliole, rotaliidi, piccole *Miscellanea*; inoltre frammenti di litotamni, briozoi ed echinidi.

Il banco 6 è particolarmente ricco in *Miscellanea miscella* D'ARCH. ben conservate (tav. XV, fig. 9); esso ha dato inoltre un esemplare di siderolite cretacea, sicuramente rimaneggiata.

Un altro banco ho controllato ad 8. Si tratta di un bel calcare bianco che contiene numerose *Miscellanea*, miliole (biloculine, triloculine), inoltre rotaliidi; più raramente valvuline e frammenti di briozoi e litotamni.

La scaglia, cioè i calcari rossi e grigio-chiari, compatti, è stata ancora una volta oggetto di ricerca immediatamente al disotto del banco 8, potente 20 cm. Qui, accanto alle piccole globigerine, si presentano frequentemente le globorotalie.

Interessanti sono i calcari a globorotalie 9, i quali accanto ad altri foraminiferi contengono anche *Miscellanea* (tav. VI, fig. 43).

Il più elevato banco a foraminiferi 10 che io ho esaminato si trova intercalato tra i calcari rossi con globigerine e globorotalie. Il calcare bianco è pur'esso caratterizzato dalla presenza di *Miscellanea*, valvuline, miliole, globorotalie e frammenti di litotamni.

Sopra il banco 10 dominano calcari rossi ben stratificati, i quali a 11, in mezzo a molte globigerine, contengono ancora alcune globorotalie. In una sezione di un campione prelevato in un punto un poco più in alto le globorotalie sono diventate quanto mai rare.

Calcari a globigerine con selci rosse = 2b: Le selci rosse si vedono per la prima volta in corrispondenza a 12, ove i calcari rossi contengono prevalentemente globigerine; questo vale anche per 13. La selce si trova frequentemente solo in noduli, che spesso non raggiungono che il diametro di pochi millimetri. Il limite superiore della zona a selci rosse si trova in corrispondenza a 14, ove ancora, sebbene raramente, si incontrano noduli di circa 3 mm di diametro.

La potenza della zona con selci rosse qui raggiunge uno spessore di circa 10-15 m; essa risulta, come del resto anche nei dintorni di Posta, alquanto più sottile che non nella facies umbra.

Osservazioni sul profilo XVIII.

Una nota caratteristica di questo profilo è il contrasto tra i calcari massicci chiari che si trovano sotto e gli strati più teneri della scaglia che si trovano sopra. I calcari massicci si riferiscono qui al Cretaceo superiore dal Maestrichtiano al Daniano, mentre la scaglia che sta sopra dovrebbe essere paleocenica. Il limite tra le due formazioni, secondo me, dovrebbe coincidere con una breve interruzione di sedimentazione (un'omissione nel senso di Arnold Heim, Bibl. 24), non già con una trasgressione del Paleocene sul Cretaceo superiore. Per un definitivo chiarimento di questo problema è però necessario procedere ad un ulteriore studio delle formazioni procedendo verso S, in maniera che si possa stabilire la relazione che esiste tra questi profili e quello che risulterà dai profili situati attorno al Gruppo del Gran Sasso.

5. Profilo del M. Marine a N di Pizzoli.

Tav. V: Prof. XIX

Quadrante di Aquila 1:50.000

Pizzoli è situata a 12 km a NW di Aquila. A N di Pizzoli si ha il M. Marine alto 1465 m. A 750 m a N della cima più elevata si ha una cima rotondeggiante di q. 1440 m, che poi scende verso SW in una valletta ov'è una sorgente.

Il profilo XIX da me rilevato sul lato occidentale di questo monte raggiunge la q. di 1390 m, e si può dire perciò che abbraccia gli ultimi 60 m del monte stesso. In generale gli strati si dirigono N 10° W e pendono verso E. Il pacco di strati che è stato oggetto del mio esame è limitato a nord e a sud da faglie.

Non è il caso qui di entrare nei particolari della tettonica della regione, tettonica molto complicata e non ancor chiarita. Comunque prima ancora di procedere ad un rilevamento sono necessarie ulteriori ricerche stratigrafiche in quanto non si ha ancora una sicura distinzione dei terreni del Cretaceo, particolarmente di quello inferiore.

La serie di strati che descriveremo è da ritenersi come facente parte dei terreni più interessanti dei profili rilevati in Abruzzo. Si ha una serie quasi continua di calcari a foraminiferi, tra i quali per fortuna si trovano però anche alcuni strati di calcari rossi o chiari con globorotalie e globigerine che

ci consentono una parallelizzazione cogli strati della facies umbro-settentrionale e meridionale.

Dal disegno si rileva una distribuzione della serie in potenti banchi di calcari chiari e in zone intermedie di calcari rossi con intercalazioni sottili di calcari chiari.

Sezione 1-3. A q. 1393, presso 1, si hanno calcari bianchi alterati in grigio, finemente brecciati fino a grana fine. Essi contengono *Miscellanea* cf. *miscella* D'ARCH. (rare), biloculine, rotalie, truncatuline, textularie e globigerine; accanto a questo materiale si nota la presenza di frammenti di litotamni, briozoi ed echinidi. Come risulta nel disegno del profilo, tra i singoli banchi di calcare, si hanno strisce, spesse 2-5 cm. di marne calcaree rosse, scistose.

Sopra i calcari 1 segue uno strato più potente di calcare e marne rosse, alquanto scistose. Un campione, prelevato in corrispondenza a 2 contiene una ricca fauna di globorotalie e globigerine, in maniera che il deposito in parola non si distingue affatto dalla 2a della facies umbra. Intercalati sono anche calcari chiari che contengono i medesimi fossili come si sono visti a 1.

Sopra segue un banco, potente circa 2 m, di calcare bianco in parte a grossolana brecciatura, che non è stato fatto oggetto di particolari ricerche; sopra ancora segue un calcare marnoso rossoroso potente 20 cm. Indi si ha il banco 3 potente fino a 5 m, che è costituito da calcare brecciato bianco con *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUV., *Miscellanea* sp. (rare), *Lituonella* sp. (1 es.), *Rotalia* cf. *trochidiformis* LAM. (Bibl. 101 e 132), miliole e litotamni.

Sezione 4-5: sopra i calcari 3 si ripete la serie alternante sopra descritta di calcari a foraminiferi e calcari rossi, con l'unica differenza che variano qui le potenze. Sopra i calcari rossi alquanto marnosi, con globorotalie e globigerine, giace un banco a foraminiferi potente 80 cm, e quindi di nuovo una roccia rossa con microfossili. La serie ha termine con il banco potente 3 m, indicato col numero 5, di calcare chiaro, con *Miscellanea*, discocycline ecc.

Sezione 6-8: In questa le intercalazioni di calcari rossi sono molto sottili; in corrispondenza a 6 essi contengono numerose globigerine e globorotalie e inoltre ciottoli di calcare chiaro, oltre ad alcune discocycline e *Miscellanea*. Segue il banco 7, potente 60 cm, costituito da calcare bianco in parte brecciato, con una massa di fondo chiaramente riconoscibile. Sono stati osservati i seguenti fossili: *Lituonella roberti* SCHLUMB. (1 es.), *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUV. (pochi esemplari), cristellarie, (*Robulus* sp. e *Saracenaria* sp.) inoltre truncatuline, rotaliidi (frequenti), textularie biloculine, globorotalie, frammenti di litotamni.

Sopra si hanno di nuovo calcari marnosi rossi spessi 10 cm, e finalmente il banco 8 spesso 3,5 m, che è costituito da una roccia chiara, in parte brecciata. Fossili contenuti: *Miscellanea miscella* D'ARCH., *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUV., inoltre miliole, textularie, globigerine ed alcune globorotalie. Tra gl'inclusi si hanno calcari brecciati, che contengono anch'essi discocycline e miliole.

Sezione 9-14. In corrispondenza a 9 gli strati rossi con globigerine e globorotalie includono un sottile banchetto di breccia grossolana. I componenti, le cui dimensioni arrivano fino ad 1 cm, sono per lo più a spigoli vivi; vi sono però anche

componenti a spigoli arrotondati. Questa breccia è di notevole importanza in quanto contiene fossili sicuramente più vecchi in parte contenuti anche negli'inclusi e certamente fluitati. Tra di essi io posso nominare *Siderolites calcitrapoides* LAM. (2 es.), *Simplorbites* cf. *gensacicus* LEYM., *Globotruncana stuarti* DE LAPP., *Biloculina* sp. (in un ciottolo), frammenti di rudiste, litotamni (nei ciottoli) e frammenti di coralli.

In un incluso di 7 mm di diametro si hanno frammenti di orbitoidi, di una siderolite e di una rudista. La massa fondamentale delle brece è costituita da calcare rosso, compatto, nel quale oltre alle globigerine si hanno anche altri fossili autoctoni, come *Discocyclusina* cf. *seunesi* H. DOUV., cristellarie, *Miscellanea* ecc.

Le brece 9 inducono a fare le seguenti considerazioni: Trattando dei profili della facies umbro-meridionale noi abbiamo osservato che i banchi con *Miscellanea* e discocycline=2a, i quali si trovano nella scaglia a globorotalie e globigerine, contengono altresì frequentemente tipici fossili del Cretaceo superiore, come sideroliti, orbitoidi e frammenti di rudiste. Ora che questi fossili fossero da considerare come rimaneggiati, fu di volta in volta sospettato senza che si avesse però la dimostrazione esatta del fatto. Al M. Marine noi vediamo invece che nella fauna monotona a macroforaminiferi della scaglia 2a, le forme cretache di regola mancano. Dove essi, come nel banco 9, si presentano, allora sono chiaramente contenuti nei componenti di una roccia che è chiaramente brecciata e conglomeratica, mentre il cemento contiene globorotalie e globigerine. Pertanto i componenti con le forme del Cretaceo superiore sono sicuramente rimaneggiati; questa determinazione permette poi naturalmente di ritenere, anche per gli altri luoghi, come rimaneggiati tutti i fossili del Cretaceo superiore che si riscontrano in seno alla scaglia 2a.

Il banco di calcare 10 contiene *Discocyclusina* cf. *seunesi* H. DOUV., *Rotalia* sp. (frequente), *Operculina* sp., oltre a miliole, resti di alveoline e litotamni. Sopra 11 si ha una sottile striscia di calcari chiari con microfossili (globigerine, globorotalie); segue lo strato 12, che contiene *Discocyclusina* cf. *seunesi* H. DOUV., *Gypsina globulus* REUSS. (cf. tav. X, fig. 1c), alveoline di tipo eocenico (Bibl. 134) e inoltre forme cretache fluite, come sideroliti e frammenti di orbitoidi. Il successivo potente strato di calcare può essere suddiviso in una parte inferiore, la 13, spessa 50 cm, prevalentemente brecciata e che si conclude superiormente con un calcare bianco compatto, ed in una parte superiore, la 14, costituita analogamente alla 13. In corrispondenza a 13 e 14 sono stati osservati: *Miscellanea* cf. *miscella* D'ARCH., *Discocyclusina* cf. *seunesi* H. DOUV., alveoline di tipo eocenico, inoltre valvuline, operculine, rotalie, cristellarie e frammenti di litotamni.

Sezione 15-20: Questa serie è anch'essa costituita da calcari rossi, compatti con microfossili (v. per es. strato 15) e calcari chiari spesso brecciati con macrofossili. Gli strati chiari a foraminiferi 16 e 17 sono stati esaminati ed è risultato che essi contengono: *Miscellanea* cf. *miscella* D'ARCH., *Discocyclusina* cf. *seunesi* H. DOUV. (v. fig. 10; tav. X, fig. 1a); inoltre si hanno rappresentanti dei generi *Cristellaria*, *Rotalia*, *Textu-*

laria e frammenti di alveoline, litotamni e briozoi. Come materiale fluitato c'è da ricordare frammenti di sideroliti e di orbitoidi.

Al disopra, in corrispondenza a 18, si hanno di nuovo calcari compatti con globigerine e globorotalie; essi vengono ricoperti dai banchi 19-20 che chiudono la serie di strati. I fossili presenti in corrispondenza a 19 sono: piccole *Miscellanea* con discocycline, piccole alveoline con abito eocenico, miliole, operculine, frammenti di litotamni e briozoi; inoltre si hanno ciottoli di calcari con struttura da finemente granulare a finemente brecciata, che contengono spicole di spugne e miliole.

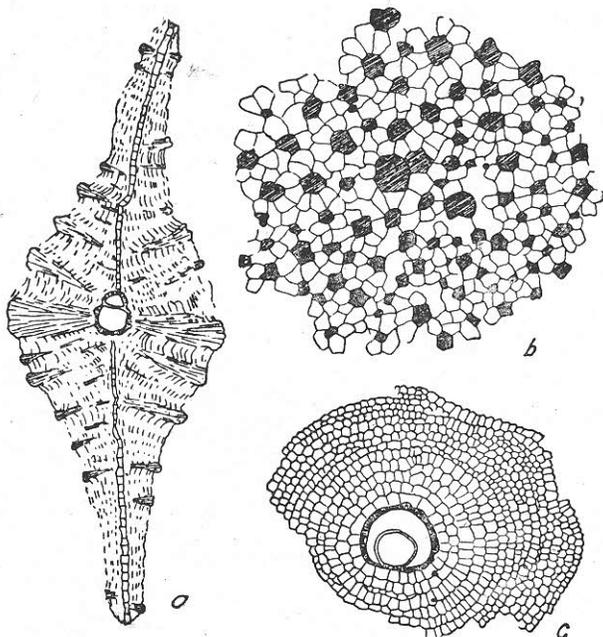


Fig. 10 — *Discocyclina* aff. *seunesi* H. Douv.
Paleocene del M. Marine. Prof. XIX, strato 16.

- a Sezione assiale, 25 x.
b Superficie polita, 32 x.
c Sezione equatoriale, 32 x.

La parte superiore dei banchi 19-20 è costituita da calcari bianchi a foraminiferi, con notevole massa fondamentale, nella quale oltre alla comune e frequente *Miscellanea* e discocycline si hanno cristallarie, valvuline, rotaliidi (frequenti) e operculine.

Sezione 21-28: Al pari di quanto si verifica negli strati di letto immediatamente sottostanti (15-20), anche qui si ha un accrescimento della potenza degli strati rossi. Sono stati esaminati i quattro banchi bianchi più appariscenti che sono separati da strati di calcare rosso compatto o grigio chiaro, che contiene globorotalie o globigerine. Nei calcari rossi si ritrovano poi strati di calcari chiari, subordinati, con rotaliidi, discocycline ecc.

Banco 21 (20 cm) e banco 22 (40 cm): Sono dei calcari con una massa di fondo ben distinta; essi contengono assai di frequente *Miscellanea* (v. tav. X, fig. 1b), discocycline (*D. cf. seunesi* H. Douv.), operculine, cristellarie, rotaliidi (assai frequenti), frammenti di briozoi ecc.

In corrispondenza a 23 le globorotalie sono già assai più rare che non le globigerine.

In corrispondenza a 24 (30 cm) si ha una roccia pari a 21; essa contiene principalmente *Miscellanea cf. miscella* d'ARCH., discocycline (*D. cf. seunesi* H. Douv.), operculine (*O. cf. granulosa* LEYM.), inoltre cristellarie, textularie, rotaliidi (assai frequenti), ecc.; più rare si riscontrano piccole alveoline di abito eocenico. In ogni sezione si hanno frammenti di litotamni e di briozoi. Il banco 25 (potenza 40 cm) ha dato la medesima fauna.

A 26 i calcari rossi compatti contengono globigerine e poche globorotalie.

Il calcare chiaro di 27-28 è ricco di *Miscellanea cf. miscella* d'ARCH., *Discocyclina cf. seunesi* H. Douv., *Rotalia cf. trochidiformis* LAM., cristellarie (*Robulus* sp.), *Operculina* sp., biloculine e litotamni. E' stato osservato anche un frammento di rudista fluitato.

Tra 28 e 29 i calcari rossi sono pieni di globigerine, e contengono solo poche globorotalie; anche qui sono diffuse le grosse specie di foraminiferi sopra nominate che qui si riscontrano in depositi a nidi. Il banco 29 contiene, come i banchi fin qui descritti, *Miscellanea* (rara), discocycline, operculine, cristellarie e frammenti di litotamni e briozoi; inoltre quivi abbiamo osservato per la prima volta con sicurezza delle piccole nummuliti¹⁸⁾; esse però non si lasciano isolare bene e pertanto non sono neanche determinabili con sicurezza. Poco sopra 29, nel banco 30, spesso 40 cm, si trovano piccole nummuliti e inoltre anche piccole alveoline di abito eocenico, come pure poche gypsine e rotalie; infine ho potuto osservare un ciottolo con globorotalie e orbitoidi cretache.

Il banco 31, potente 70 cm, ha dato anch'esso qualcosa di nuovo; accanto ad alcune nummuliti radiate del diametro di 5 mm, megasferiche, si trovano qui, più frequenti che altrove, alveoline, più raramente flosculine. Anche tra le discocycline si riscontrano nuove forme, che possono essere ascritte al gruppo delle *D. archiaci* SCHLUMB.

Contemporaneamente al comparire delle predette nuove forme si ha una scomparsa pressochè totale del genere *Miscellanea* e delle globorotalie.

Sopra il banco 31 si ha un sottile strato di calcare rosso, compatto che contiene quasi soltanto globigerine. I banchi 32 e 33 sono costituiti a loro volta quasi esclusivamente da calcare chiaro con numerose alveoline, nummuliti, discocycline e operculine. Inoltre si trovano quivi cristellarie (*Robulus* sp.), globigerine, textularie e frammenti di litotamni. Notevoli sono gl'inclusi fluitati dentro; ho potuto mettere tra essi in evidenza la presenza di un calcare paleocenico con *Miscellanea*, discocycline, rotaliidi e orbitoidi cretache.

¹⁸⁾ Un esame più accurato delle specie di nummuliti presenti dovrà provare se si tratta di forme che possono consentire una parallelizzazione coi terreni del Vicentino

Parallelizzazione ed età della serie del Monte Marine (profilo XIX).

Come risultato più importante da ritenere si ha che i calcari rossi, intercalati tra i potenti strati di calcare con macroforaminiferi, non sono distinguibili nè faunisticamente nè litologicamente dalla scaglia a globorotalie e globigerine = 2a della facies umbro-settentrionale e meridionale. Pertanto, a conclusione, noi siamo autorizzati a ritenere detti strati rossi intercalati come equivalenti alla zona 2a.

Nei calcari che si trovano tra la scaglia con globigerine e globorotalie le miscelanee, discocycline, raramente anche alveoline (di abito eocenico), dominano sopra tutti gli altri foraminiferi che abbiano un'importanza per la determinazione dell'età.

Sfortunatamente al M. Marine la zona inferiore a 2a, cioè quella che fa passaggio agli strati con globotruncane, non è sufficientemente visibile per essere sottoposta ad uno studio; pertanto per quanto riguarda la zona di passaggio Creta-Paleocene noi siamo costretti a uscire dalla zona e a riferirci ai profili XIII e XV che si trovano nel territorio tra Arrone e Piediluco.

Per contro sono assai favorevoli allo studio le condizioni di giacitura della zona di passaggio della formazione 2a (con *Miscellanea*, *Discocyclina*, ecc.) ai calcari con nummuliti, in quanto quivi il primo presentarsi di questi importanti fossili può essere bene osservato. Noi dobbiamo riferire questi calcari più antichi a nummuliti (strati 31-33) al massimo all'Ypresiano (se non a orizzonti più giovani). Per tal motivo la scaglia 2a con globorotalie e globigerine dev'essere sistemata tra il Maestrichtiano e il calcare a nummuliti (da Ypresiano a Luteziano). Ora, poichè la fauna di foraminiferi durante il deposito degli strati 2a non ha subito alcuna variazione e presentemente non è possibile alcuna ulteriore suddivisione degli strati, attribuisco gli strati al Paleocene e mi appoggio anche qui sul fatto che manca ogni forma cretacea. Il fatto che manchi ogni traccia di nummuliti non mi pare che sia sufficiente per escludere l'attribuzione al Paleocene; il *Nummulites planulatus* LAM., che ricorre in Francia, per quanto mi è dato di conoscere non è stato ancora dimostrato come presente anche in Italia. Momentaneamente non è possibile procedere ad una separazione del Daniano.