

I. Facies Umbro-settentrionale

(senza banchi calcarei con macroforaminiferi)

Suddivisione e generalità

I sedimenti oggetto di ricerca della facies umbro-settentrionale, come è stato già riconosciuto dallo ZITTEL (Bibl. 86), dal LOTTI (Bibl. 41) e dal BONARELLI (Bibl. 3-9) nonchè da altri, in base alla costituzione litologica, possono essere aggruppati nelle seguenti quattro sezioni:

1. Scisti a fucoidi, che passano a
2. Scaglia l.s. Questa passa lentamente a
3. Marne dure e tenere, spesso glauconitiche con o senza banchi di selce nera (marne con selci neri). Le marne passano a
4. Formazione marnoso-arenacea, che è costituita da una alternanza di marne e arenarie, con subordinati banchi calcarei.

Su queste quattro sezioni si noti quanto segue:

1. Scisti a fucoidi.

Quest'orizzonte, che ha spesso una potenza superiore ai 50 m ed è costituito da scisti verdastri, grigi, rossastri, da scisti marnosi, con intercalazioni di scisti bituminosi e marne calcaree, quest'ultime compatte e a frattura concoide, nel quadro del nostro lavoro non è stato sottoposto a sistematica ricerca. I fossili pare che in tutto l'orizzonte siano piuttosto rari. Spesso è dato di vedere impronte simili a quelle di fucoidi, onde il nome. M. CANAVARI (Bibl. 10), sulla base di un ritrovamento di pesci, assegna l'orizzonte all'Aptiano, almeno nel bacino di Camerino.

2. Scaglia l. s.

Le distinzioni che sono state fatte in questa serie, che è potente da 500 a 600 m, derivano sostanzialmente dal colore della roccia, onde si parla di « scaglia bianca » (B. LOTTI), « scaglia rosata » e « scaglia cinerea ». Ora questa distinzione non può essere mantenuta per studi di parallelizzazione a largo raggio, a motivo delle rapide variazioni di colore che si notano localmente e ancora per la notevole estensione che assumono i passaggi di un colore ad un altro, in dipendenza di ricorrenze dei colori medesimi. Di conseguenza i nomi « scaglia rosata » e « scaglia cinerea » in questo lavoro non sono stati

usati con significato stratigrafico, ma soltanto al massimo con valore litologico.

La delimitazione del « calcare rosato » (secondo ZITTEL, 1869, « Rosener Kalk »), nei confronti della successiva « scaglia rosata » del tetto, non è ben definita, come peraltro non è ben definito il passaggio « scaglia rosata »-« scaglia cinerea ». Si ha in sostanza che la scaglia rosata passa superiormente ad un'alternanza di marne grige (scaglia cinerea) e marne calcaree rosse (scaglia rosata), della potenza di una cinquantina di metri, alternanza che viene a sua volta coperta dalla scaglia cinerea.

Si ha come conseguenza che la serie (potente 400-600 m), che si trova tra gli scisti a fucoidi a letto e le marne glauconitiche con strati di selci nere a tetto, e che nella zona in esame viene designata col nome di « scaglia », abbraccia sedimenti di natura diversa. Questa definizione ha pertanto valore solo per la zona in esame.

Nella parte inferiore della scaglia CANAVARI (Bibl. 10) ha trovato, al M. Sanvicino, un *Radiolites*; pertanto questi strati sono stati riferiti al Cenomaniano. La scaglia rossa, sulla base di ritrovamenti di inocerami ed echinidi, sin dal tempo dello ZITTEL, è stata riferita al Senoniano. Da allora anche da altri autori è fatta menzione di ritrovamenti fossiliferi nella scaglia, senza però dare dei dati precisi sui posti di ritrovamento medesimi. P. PRINCIPÌ (Bibl. 48, pag. 75) nel 1921 presso « Croce » a SE di Chiaserna (territorio di Catria) stabiliva la presenza di orizzonti a nummuliti dell'Eocene inferiore negli strati di scaglia cinerea: è bene però che questo dato sia controllato.

Per sedimenti di altre regioni, che si presentano da un punto di vista litologico in maniera analoga, è prudente, prima di usare lo stesso nome di scaglia, stabilire una stratigrafia degli strati, cui il detto nome s'intende riferire.

3. Marne dure e tenere, parzialmente glauconitiche, con banchi di selci nere (marne con selci nere).

Questa zona, potente normalmente da 20 a 40 m, di regola si distingue morfologicamente molto bene: le selci e le marne dure si degradano più difficilmente che non la scaglia del letto e la formazione marnoso-arenacea del tetto, per cui di solito in campagna si presenta sotto forma di risalti collinosi, con copertura arborea.

In genere fu data finora poca importanza alle selci nere e alle marne. Nelle carte geologiche esse non risultano tenute distinte, nonostante si tratti della roccia che, nella zona in esame, più colpisce l'occhio.

Senza dubbio le selci nere possono mancare, come avviene per es. a NE di Gubbio, o nei dintorni di Cagli nella valle del Burano (v. fig. 1 a pag. 17): qui le selci sono sostituite da marne calcaree dure che sono attraversate da vene di silice amorfa.

Questa zona di solito non viene separata dagli strati del tetto ed è inclusa nell'Eocene o nel Miocene, a seconda degli autori.

4. Formazione marnoso-arenacea.

Le selci nere e le marne, nelle parti superiori della formazione 3, diventano subordinate; vanno prevalendo marne tenere grige, e segue una potente serie di marne e arenarie le quali non raramente contengono banchi calcarei di colore bruno chiaro, spesso a struttura brecciata o granulare. Questa facies marnosa sembra che vada prevalendo man mano che si procede verso l'alto. I fossili nelle marne non sono rari, però mal conservati e quindi, di norma, non sempre determinabili.

In generale si può dire che la serie è stratigraficamente ancora poco nota; nessun profilo finora è stato esaminato a fondo.

Anche nel presente lavoro l'esame si è solo eccezionalmente spinto fino alla formazione marnoso-arenacea.

Circa la potenza del complesso non possediamo elementi precisi. Lo stesso sia detto per quanto riguarda la delimitazione superiore della formazione in parola.

DESCRIZIONE DEI VARI PROFILI E TERRITORI

Per quanto riguarda l'ordine di descrizione dei profili non mi riterrò legato da concetti geografici e tratterò anzitutto di tre profili, che si trovano molto distanti l'uno dall'altro, ma che io ho esaminato con particolare cura. Essi costituiscono la base di tutto quello che diremo in seguito, in quanto lo studio di tutte le sezioni sottili ha messo in evidenza una serie di fatti analoghi. Gli affioramenti studiati in territori compresi tra i tre detti profili si possono poi armonicamente inserire nella suddivisione stratigrafica ricavata da questi tre ultimi.

I tre profili fondamentali sono:

- A) Profilo a NE di Gubbio;
- B) Profilo a WSW di Fossombrone, nella valle del Metauro;
- C) Profilo sul fianco NNW del M. Acuto a 20 km. a NNW di Perugia.

A. Profilo nella valle del Bottaccione a NE di Gubbio ("Profilo di Gubbio")

Fig. 1 a pag. 17 e tav. I, prof. I.

Carta geologica: F. 116 (Gubbio) della Carta Geologica d'Italia (*).

Carta topografica: Quadrante di Gubbio 1:50.000.

Esattamente a NE di Gubbio, e da qui sviluppantesi verso SE, si innalza la catena mesozoico-terziaria Eugubina che precede da SW l'alto Appennino. Essa è sostanzialmente costituita da una serie di strati pendenti ca. 40° verso NE, ed è delimitata al suo margine SW, presso Gubbio, da una grande faglia; per contro verso E gli strati scompaiono sotto la formazione marnoso-arenacea. Procedendo da S verso N le cime più elevate della catena sono: M. Ancisano 894 m (a E di Gubbio), M. Calvo 983 m (esattamente a N di Gubbio) e M. Semonte 964 m, che si trova a 460 m a NW di Gubbio. Queste montagne sono incise da profonde valli trasversali che corrono in direzione NE-SW e che mettono in vista tutta la serie dei terreni, dalla formazione marnoso-arenacea agli scisti ad aptici del Giura superiore (confr. anche Bibl. 3).

La strada Gubbio-Scheggia e Pascelupo-Sassoferrato offre un profilo completo di tutta la serie, la quale è magnificamente messa a nudo lungo la detta strada dall'incisione del Bottaccione, che scorre verso Gubbio. Numerose cave favoriscono le possibilità di studio. Questo profilo, che io per brevità denomino « profilo di Gubbio », viene in quel che segue minutamente descritto, limitatamente però agli strati che vanno dagli scisti a fucoidi fino alla base della formazione marnoso-arenacea. Ci sarà di aiuto il profilo I della tavola I. L'orientazione è facilitata dalle case presenti lungo la sezione, dalla condotta dell'acqua potabile per Gubbio, dai ponti, etc.

Il profilo I è stato disegnato da un punto del lato opposto della valle, in maniera da ottenere un taglio normale alla direzione degli strati; è per questo che la strada nella rappresentazione grafica risulta raccorciata.

Per il tratto che sta al disopra del ponte stradale (strati 41-44) sono stati presi in esame gli affioramenti che si trovano sul lato settentrionale della strada e insieme con la strada sono stati proiettati sul piano del profilo, che è diretto SSW-NNE.

Il profilo mi è servito di base per tutte le ulteriori ricerche. Ho sottoposto ad esame i campioni prelevati in 50 posti diversi e, nonostante l'uniformità dei sedimenti, do qui nozione dei risultati ottenuti su 43 pezzi (di cui è segnato nel profilo I il punto di prelevamento), dando la precisa descrizione litologica basata su sezioni sottili.

(*) Rilievo inedito, attualmente in corso di stampa (n. d. trad.).

1. *Scisti a fucoidi*.

I campioni che sono stati prelevati presso 1 e 2 possono essere ancora ascritti alla parte più alta del biancone. Proprio in corrispondenza al punto 2 è possibile notare che tra il calcare e le marne scistose più tenere, devono esistere dei disturbi tettonici che hanno alquanto ridotto lo spessore degli scisti a fucoidi (2-5).

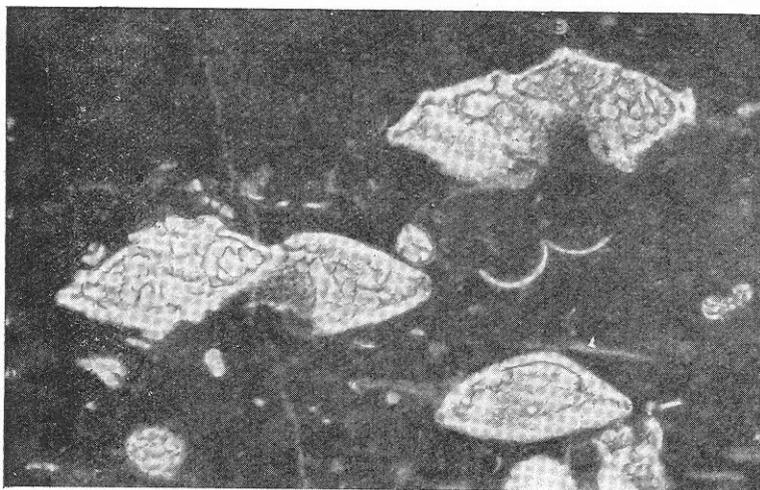


Fig. 2 — *Globotruncana appenninica* n. sp.
 Profilo di Gubbio, strato 6. Sezione sottile N° Gu. (26 u.). 80x

1. Calcarei lastriformi con intercalazioni sottilissime marnose; in frattura fresca: colore grigio chiaro fino a giallo; frattura concoide; colore di alterazione grigio chiaro fino a grigio. In sezione sottile: calcare compatto puro, verosimilmente privo di fossili e con qualche granello di pirite.
2. Calcarei lastriformi, con intercalazioni marnose; in frattura fresca: bruno-chiari e compatti; frattura scagliosa spesso concoide; mancano fossili.

Gli scisti marnosi, che si trovano come intercalazioni tra 2 e 3 contengono anche scisti bituminosi grigio-scuri con resti di pesci.

3. Banco marnoso calcareo della potenza di 15 cm compreso in scisti di colore verdolino, rosso-rosato o grigio, privi di fossili. Fresco: di colore grigio verde, in sezione sottile: calcare compatto con foraminiferi piccolissimi, numerosi, spesso mal conservati.

Tra 3 e 5 si ha un'alternanza di calcari giallo chiari e compatti con marne scistose rosa e grigio-verdi. Raramente si presentano straterelli di selce.

4. Calcarei compatti con fossili molto piccoli e non determinabili.

Seguono circa 10 m di calcari rosa-chiari fino a grigio-chiari oppure a deboli strisce rosa, che alternano con marne scistose rossastre o grigio-verdoline. Strati di selce sono rari. Foraminiferi del genere *Globotruncana* si presentano per la prima volta presso 5. Io faccio cominciare la scaglia da questo punto della serie.

2. Scaglia.

Anticipando i risultati del lavoro si tenga qui presente che, in base alla mia ricerca, per la classificazione della scaglia dal punto di vista stratigrafico hanno un'importanza decisiva i generi di foraminiferi *Globotruncana* e *Globorotalia*¹⁾.

Per il genere *Globotruncana* le mie ricerche hanno confermato la recente affermazione di H. THALMANN (Bibl. 155) secondo cui i rappresentanti di questo genere di foraminiferi costituiscono delle forme guida universali per il Cretaceo superiore. Allo scopo di non interrompere la descrizione del profilo sono state rimandate al termine di essa le necessarie osservazioni paleontologiche (v. pag. 29).

Tra 4 e 5 (confr. tav. I, prof. 1) ha luogo un'alternanza di banchi calcarei della potenza variabile da 5 a 10 cm di colore grigio-chiaro e compatti, con sottili letti (1 cm) di scisti bituminosi grigio-neri e scisti marnosi grigio-verdastri.

5. Calcari grigio-chiari, compatti, con numerose globotruncane a carena acuta = *Globotruncana appenninica* n. sp. (confr. tav. VI, figg. 1 e 9); *Haplophragmium* sp. (1 es.); *Bolivina* sp.; *Nodosaria* sp. (frammento). Molto diffuse sono le globigerinidi; esse sono uguali a quelle riprodotte dal J. G. EGGER (Bibl. 114) 1899 di *Globigerina cretacea* D'ORB. (tav. XXI, figg. 1-3, 10) e *Globigerina aequilateralis* BRADY (tav. XXI, figg. 9, 11, 21-23).

Tra 5 e 6 scompaiono le inclusioni di scisti bituminosi; i calcari lastriformi diventano spesso completamente bianchi. La selce inclusa in sottili straterelli è per lo più grigio-chiara. Coll'aumentare degli strati calcarei diventano contemporaneamente subordinati gli strati marnosi.

6. Calcari compatti grigio-verdastri, appena scistosi. In 5 sezioni sottili è stata ritrovata *Globotruncana appenninica* n. sp. (fig. 2 nel testo, tav. VI, figg. 2, 3, 6, 10; tav. VII, fig. 1; tav. VIII, fig. 4) nonchè le globigerine di cui si è parlato per il punto 5 (tav. VI, fig. 12-14).

In corrispondenza alla cava che determina l'angolosità marcante di 7, i calcari lastriformi (tra i quali si hanno ancora sporadiche intercalazioni mar-

(1) Già J. DE LAPPARENT scrive nel 1918 (Bibl. 124, pag. 14-15): L'absence de *Rosalina Linnei*, la présence de cette espèce seule, la présence de ses mutations califorme et à loges coniques et celles de *Rosalina Stuarti*, nous fourniront trois niveaux qu'il peut être utile de différencier ».

nose) si presentano bianchi, grigio-verdastri, o leggermente rossi. Quasi in ogni banco sottoposto a ricerca è stato dato di ritrovare delle globotruncane. Gli straterelli di selce, potenti fino a 5 cm, sono di colore grigio, bruno, o anche rossastro.

7. Calcare compatto rosso rosa-chiaro, a frattura concoide. In sezione sottile si trovano rappresentate la *Globotruncana appenninica* n. sp. e numerose piccole globigerine.

Tra 7 e 12 predominano calcari lastriformi bianchi, con sottili strati di selce nera o grigia.

8. Prevale un calcare lastriforme bianco spiccato, con selce grigia, spesso nera. Frattura concoide. In sezione sottile: calcare compatto, giallo-chiaro, con *G. appenninica* n. sp. e piccole globigerine. Rare vi sono le textularie.
9. Calcari lastriformi bianchi, alternati con piccoli strati di selce grigia e nera. Non rare sono le intercalazioni di scisti neri bituminosi, che per lo più appaiono legate alla selce. I calcari contengono *G. appenninica* n. sp.
10. Calcari a lastre, bianchi, con banchi di selce nera. Nelle globotruncane presenti in questo piano si nota già una variazione rispetto alle precedenti. Le carene degli avvolgimenti interni sono frequentemente più ispessite e anzi in alcune sezioni si può addirittura osservare una doppia carenatura (confr. tav. VI, fig. 15-26). I giri esterni sono ancora a carena semplice. Da un punto di vista esclusivamente morfologico queste forme possono essere definite come intermedie tra quelle a carena semplice e la *Globotruncana linnei* D'ORB. a carena doppia.
11. Calcare chiaro compatto, a frattura concoide, con intercalazioni di banchetti di selce nera. Nelle tre sezioni sottili fu dato di rilevare forme con la carena dei giri interni da semplicemente arrotondata fino a doppia. Inoltre si hanno anche numerose globigerinidi.

Presso 12 si trova un banco di scisti bituminosi (della potenza di circa 70 cm) da bruno-scuri fino a neri. Essi hanno un confine netto con i calcari del letto e del tetto.

13. Calcari lastriformi bianchi, compatti con numerose globotruncane. Si tratta di forme che nei giri interni hanno una carenatura prevalentemente del tipo *linnei*, cioè doppia; nei giri esterni invece la carena corre aguzza come nella *G. appenninica* n. sp. e nella *G. stuarti* (tav. VI, figg. 21, 23, 26; tav. VIII, fig. 3). Inoltre si riscontrano frequentemente delle globigerine e delle piccole textularie.

Da 13 a 14 i calcari lastriformi prendono sempre più una colorazione che va da rossastro a rosso mattone. Corrispondentemente si colora anche la selce.

14. Calcari compatti rosso-chiaro a frattura concoide. Le medesime globotruncane come in 13.

Verso 15 tra i calcari lastriformi rossi s'inseriscono dei calcari marnoso-scistosi, potenti fino a 10 cm. Quivi la selce ha un colore rossastro e grigio.

15. Calcari rosa-chiaro, compatti, a frattura concoide ruvida. Le globotruncane ritrovate hanno una doppia carenatura e possono essere riferite alla *Globotruncana*

linnei D'ORB. Si ritrovano però anche degli esemplari in cui la carenatura dei giri esterni è semplice (tav. VI, fig. 24).

Verso 16 e 17 i calcari lastriformi sono di nuovo prevalentemente bianchi. La selce o è grigia, oppure leggermente colorata in rosso.

16. Calcari bianchi, compatti, a frattura concoide con *G. linnei* D'ORB. Si riscontrano inoltre prismi di gusci di inocerami, piccole globigerine e textularie.
17. Calcari lastriformi bianchi con *G. linnei*.

Tra 17 e 18 i calcari e i banchi di selce si colorano in rosso. La potenza dei banchi va da 10 a 20 cm. La frattura dei calcari compresi tra 18 e 32, dove non è detto altrimenti, è concoide e ruvida per la presenza dei fossili.

18. Calcare compatto, rosso-mattone chiaro. Numerosi esemplari di tipiche *G. linnei*, inoltre globigerinidi ed alcune textulariidi.

A 19, 20 e 21 i calcari lastriformi rossi hanno una costituzione costante. I banchi di selce sono del pari rossi. Tra la microfauna, in genere abbondante, è dato dappertutto di riscontrare la presenza della *G. linnei* (tav. VI, figg. 29, 32, 34) e di piccole globigerinidi. Più rari sono prismi di gusci di inocerami.

Da 21 in su non fu dato più osservare la presenza di banchi di selce. La costituzione litologica dei calcari rimane invece sempre la stessa.

22. Calcari rosati, tra i quali è dato riscontrare la presenza di alcuni straterelli marnoso-scistososi. Diffusa *G. linnei*; non è possibile invece dimostrare con sicurezza la presenza della *G. stuarti* (tav. VI, fig. 35-41). Dappertutto si notano prismi di gusci di inocerami e globigerinidi.
23. Calcare marnoso tenero, rosso-mattone, con *G. linnei* e abbondantissime piccole globigerine.
24. Calcare più compatto e più rosso. Banchi potenti fino a 20 cm. Abbondantissime *G. linnei*; invece *G. stuarti* appare sempre assai rara (1 es.). Presenti globigerine e piccole textularie.

A 25 i banchi di calcare raggiungono la potenza di 20 fino a 30 cm. Qui si trovano numerose *G. linnei* e in generale solo poche *G. stuarti*. Globigerinidi sono, come dappertutto, anche qui molto diffuse.

Gli strati tra 25 e 32 sono costituiti da calcari rossi lastriformi, che sono senza eccezione sempre ricchi di microfauna.

26. Calcare rosa con *G. linnei* (tav. VI, fig. 30); *G. stuarti* è rara. Sono stati osservati prismi di gusci di inocerami e numerose globigerinidi.
27. Calcare rosso mattone. In una vena di calcite, è stata osservata della malachite. In sezione sottile si nota abbondanza di *G. linnei* (tav. VI, fig. 28 e tav. VIII, fig. 7). La *G. stuarti* è molto più rara. Inoltre si riscontrano anche globigerinidi.
28. Banchi di calcare rosso, potenti da 10 a 20 cm. *G. linnei* è molto diffusa; *G. stuarti* molto più rara; inoltre si riscontra la presenza di frammenti di prismi di gusci di inocerami e di globigerinidi.

29. Calcari rossi, piuttosto sottilmente stratificati, della potenza di 10 cm. In due sezioni sottili fu dato riscontrare tanto *G. linnei* che *G. stuarti*. In superficie esposte, tanto le globotruncane che i prismi di gusci di inocerami sono in rilievo ad opera dell'alterazione atmosferica.
30. Calcari, per lo più in strati sottili, di colore rosa, con numerose *G. stuarti*; *G. linnei* è più rara. Inoltre si riscontra una notevolissima abbondanza di globigerine.
31. Calcare rosso-mattone, con forte prevalenza di *G. stuarti*; la *G. linnei*, in sezione sottile, non è più dato di riscontrarla con piena sicurezza.
32. Calcare rosso sottilmente stratificato; spesso alquanto marnoso. In due sezioni sottili si nota la presenza di numerose *G. stuarti*. *G. linnei* pare che sia estremamente rara. Inoltre si trovano globigerine.

Tra 32 e 33 fu preso un campione ogni due metri circa; il campione fu portato a pulitura oppure se ne fece una sezione sottile. Si è ricavato quanto segue:

Nei calcari rossi, potenti circa 10 m e sottilmente stratificati, che si trovano al disopra di 32 è dato osservare esclusivamente la *G. stuarti* con piccole globigerine. A 33 le globotruncane cessano del tutto improvvisamente.

33. Calcari sottilmente stratificati, di colore rosso-mattone, alquanto marnosi, con numerosissime piccole globigerine.

Seguono, fino al punto in cui la condotta di acqua potabile per Gubbio attraversa la strada, prevalentemente rocce marnoso-scistose, che si alternano con calcari sottilmente stratificati. Tra 33 e 34 i calcari rosso-mattone sono pieni zeppi di globigerine.

34. Calcare rosso-rosa chiaro, alquanto marnoso, tenero, con grande abbondanza di globigerine; poche globorotalie (tav. VI, fig. 42-50).
35. Calcare rosso-mattone compatto con globigerine e globorotalie ben conservate le quali si mantengono fino al di là della condotta di acqua potabile (tav. VI, figg. 45 e 50).
36. Calcare a globigerine rosso. Si tratta in genere di grosse forme (*G. bulloides* D'ORB.). Le globorotalie sono rare.

Quindici metri al di là della condotta dell'acqua potabile i calcari a globigerine contengono di nuovo straterelli di selce.

- 37-39. Calcari rossi a banchi sottili, alternati con banchi di selce. In tutte le sezioni sottili è dato riscontrare la presenza di grosse globigerine e più raramente di foraminiferi, che io in via provvisoria ho riferito alle globorotaliidi (tav. VI, figg. 51 e 53) ²⁾.

Al di sopra della zona a selci, tra i calcari rosa, si hanno delle intercalazioni marnose. La loro partecipazione alla serie varia. In complesso si può ritenere però che prevalgono i calcari. Finalmente verso il km. 42 prevalgono le marne sui calcari.

²⁾ Confr. anche Bibl. 146. *Discorbina simulatilis* SCHWAG., tav. 24, fig. 15a-d.

40. Alternanza di calcari e marne rosse con marne calcaree chiare. In sezione sottile non è possibile distinguere questi calcari da quelli di cui ai numeri 37 e 39.

Alla pietra del chilometro 42 si può dire che prevalgono marne, calcari marnosi e calcari macchiati grigio-rosa chiari contenenti globigerine.

La scaglia dal chilometro 42 in poi si può dire che si sviluppa esclusivamente come marna, da grigio a grigio-verde, con globigerine. Proprio dopo la pietra chilometrica si ha che le marne e i calcari marnosi sono alquanto colorati in toni rosa leggeri. Macrofossili sono stati qui trovati dal Prof. BONARELLI, esclusivamente nelle marne superiori grige presso 41. Egli è stato così gentile da passarmi il materiale da lui trovato per uno studio più accurato. Si tratta di un frammento di *Acesta* e di numerose ostriche ben conservate, grandi fino a 3 cm, delle quali disgraziatamente non è stato possibile effettuare una più precisa determinazione. Inoltre si trovano spesso sui piani di scistosità dei calcari marnosi delle impronte che vengono attribuite a *Taonurus*. È stato già osservato come la rappresentazione del profilo, per la parte al disopra del ponte sul Bottaccione, corrisponda ad una proiezione.

3. *Marne calcaree dure, marne tenere e banchi glauconitici.*

Al limite tra la scaglia (41) e le marne calcaree dure (42-43) la serie degli strati è disturbata (v. prof. I); io però riferisco questo fatto a compressioni tettoniche e non già a irregolarità di stratificazione (quali potrebbero essere apportate per es. da una trasgressione).

Presso 42 si riscontrano alcuni banchi di calcare, a grana fine, di colore grigio-verde contenenti della glauconite. Al disopra segue un'alternanza di marne calcaree, dure e grige, con marne grige. Le globigerine sono in queste rocce diffuse dappertutto. Rare sono spicole di echinidi, piccoli denti di pesci e pteropodi mal conservati. Nei banchi superiori, presso 43, si trovano numerose piccole ostriche (*Ostrea langhiana* TRABUCCO). Le rocce di questa zona vengono spesso definite col nome non meglio precisabile di « bisciaro ». Si tratta di una denominazione che i geologi hanno preso in prestito da un termine locale (v. per es. Bibl. 51, 53-54).

4. *Formazione marnoso arenacea.*

I calcari marnosi 43 con *Ostrea langhiana* passano senza un confine molto ben netto alle marne grige 44 del tetto con subordinati banchi arenacei. Qua e là mi è stato dato di trovare nelle marne delle bivalvi, le quali però a causa del loro cattivo stato di conservazione non si poterono sottoporre ad una buona determinazione. Piccoli foraminiferi si possono riscontrare dappertutto. Per quanto ho potuto vedere si tratta di forme che momentaneamente non hanno

alcun valore stratigrafico. Io però sospetto che con un esame sistematico di questa microfauna si potrebbero sicuramente ottenere dei risultati che consentirebbero una stratigrafia appoggiata su dati paleontologici e che potrebbe sostituire quella puramente litologica di cui si fa uso attualmente. Vogliamo inoltre ricordare che il PRINCIPI, con riferimento ai dintorni di Mulino di Valdecchia, fa richiamo alla presenza di miogypsine (Bibl. 51).

Stimo la potenza della formazione marnoso-arenacea superiore ai 500 m.

Da tre punti facilmente individuabili della parte inferiore della serie sono stati presi tre campioni e cioè:

Campione 1: dal banco di arenaria, visibile da lontano, potente 3 m, a grana grossa, che viene cavato da un piccolo fronte lungo la strada al di sopra del ponte sul Bottaccione.

Campione 2: al disopra del banco di cui al campione 1 si trova una sorgente. Circa 10 passi al disotto del bottino di captazione di questa sorgente, verso la valle, le marne grige portano degli straterelli di arenaria, da cui è stato prelevato il campione 2.

Campione 3: dal lato opposto della valle, proprio in corrispondenza dei primi campi coltivati, le marne contengono un banco calcareo, lasciato in emergenza dall'erosione e visibile da lontano, potente fino a 50 cm. Da esso è stato prelevato il campione 3.

La ricerca microscopica ha dato i seguenti risultati:

- Campione 1. Calcare arenaceo grossolanamente brecciato. Colore bruno-grigio. Componenti: numerosi grani di quarzo e pochi grani isolati di glauconite.
 Massa fondamentale: a grana fine di colore bruno-sporco.
 Fossili: valvuline, polymorfinidi, amphystegine, cristellarie, globigerine, frammenti di briozoi, echinidi e gusci di *Pecten*.
- Campione 2. Calcare bruno, sabbioso, finemente brecciato. Componenti: piccoli grani di quarzo ed alcuni grani di glauconite.
 Massa fondamentale: granulare e in parte senza chiara struttura.
 Fossili: *Anomalina* sp., *Polystomella* sp., numerose globigerine, rotalidi, textularie, inoltre frammenti di conchiglie e di echinidi.
- Campione 3. Calcare finemente brecciato di colore bruno chiaro, con pochi grani di quarzo.
 Massa fondamentale: grana fine, bruno-grigia.
 Fossili: piccole textularie e rotalidi; frammenti di echinidi.

Considerazioni paleontologiche sopra i generi *Globotruncana* e *Globorotalia*

A. D'ORBIGNY ³⁾ stabiliva nel 1839 il genere *Rosalina* con la specie *Rosalina linnei* (oppure *linneana*). Da quell'epoca forme analoghe sono state descritte dal REUSS nel 1854 ⁴⁾ come *Rosalina canaliculata* e da E. C. QUE-REAU nel 1893 ⁵⁾ come *Pulvinulina tricarinata*. Nel 1918 J. DE LAPPARENT (Bibl. 124) sottopose a particolari ricerche e figurò due rappresentanti del genere *Rosalina*.

In una comunicazione di H. E. THALMANN 1933 (Bibl. 153) si può leggere che la denominazione *Rosalina* D'ORB. (generotipo *Rosalina globularis*, 1826 ⁶⁾) è sinonimo col nome del genere *Discorbis* LAM. 1804. Dato che *Rosalina globularis* è una *Discorbis* è evidente che il termine *Rosalina* non può essere conservato per le forme che sono oggetto del nostro studio.

CUSHMANN nel 1927 (Bibl. 97) — senza dubbio ignorando il lavoro dei DE LAPPARENT 1918 — con *Pulvinulina arca* 1926 come generotipo introdusse il nome del genere *Globotruncana*, che ha così definito: « *usually with a double keel on the dorsal and ventral sides* ».

Poichè J. DE LAPPARENT designava (Bibl. 124, pag. 12) come *Rosalina stuarti* anche una forma monocarenata, legata per passaggi alla *G. linnei*. H. THALMANN nel 1934, nel suo studio sopra la distribuzione regionale di tale genere, lo attribuiva a *Globotruncana*.

Dai dati precedenti risulta perciò che il termine *Globotruncana* è stato usato sia per le forme a doppia carena (*linnei*) sia per le forme monocarenate (*stuarti*).

Come è stato indicato nei profili da me studiati, dopo la estinzione delle globotruncane, compaiono, con una breve interruzione, nuovi foraminiferi per i quali non c'è da dubitare circa la loro appartenenza alle pulvinuline recenti descritte da H. B. BRADY nel 1884 (Bibl. 92) (*P. menardii*, tav. CIII, fig. 1-2; *P. menardii* var. *fimbriata*, tav. CIII, fig. 3a-b; *P. tumida*, tav. CIII, fig. 4-6; *P. canariensis* D'ORB., tav. CIII, fig. 8-10). Il CUSHMANN (Bibl. 97) ha proposto nel 1927 per queste forme il nome *Globorotalia* (generotipo: *Pulvinulina menardii* var. *tumida* H. B. BRADY) che definiva con la seguente descrizione: « *periphery acute or rounded with a single keel* ».

³⁾ Histoire physique, politique et naturelle de l'île de Cuba, par M. RAMON DE LA SAGRA: Foraminifères, par ALCIDE D'ORBIGNY. Paris, ARTHUS BERTRAND, éditeur, 1839, p. 101. Atlas grand in-4°, tableau V, fig. 10-12.

⁴⁾ Denkschr. der Akad. d. Wiss., Wien, Vol. III, pag. 70, tav. XXVI, fig. 4a-b.

⁵⁾ Die Klippenregion von Iberg, Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F. 3, 1893.

⁶⁾ Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 271, N° 1, pl. XIII, fig. 1-4 et Modèles, 1826, N° 69.

Da quanto detto risulta evidente che l'unica caratteristica finora utilizzata per la distinzione della *Globotruncana* dalla *Globorotalia*, e cioè il numero delle carene periferiche, viene in tal modo meno. Resta pertanto da cercare se non esistono altri caratteri distintivi, che ci consentano una separazione delle forme cretacicche (*linnei*, *stuarti*) dalle forme di globorotalie più giovani. Per ottenere questo sono necessari studi morfologici assai più profondi, specialmente dell'apertura boccale, che per alcune specie non si può dire ancora sufficientemente analizzata. Neanch'io ho potuto condurre lavori in tal senso, in quanto mi mancava il materiale isolato necessario per questo scopo. Se uno studio nel senso indicato non dovesse portare a delle conclusioni definitive allora sarà conveniente denominare *Globorotalia* tutte le forme monocarenate, mentre le forme bicarenate (gruppo della *Globotruncana linnei*) resterebbero come un sottogenere di questo gruppo principale.

Dalla tavola VI (figg. da 1 a 54), si può rilevare come si ripartiscono nella serie della scaglia le globotruncane e le globorotalie: le figg. della tav. predetta si riferiscono sia a sezioni orientate, come a sezioni con orientazione casuale.

La tav. VI indica che nella sezione inferiore della serie degli strati si presentano delle globorotaliidi monocarenate, legate per passaggi (vedi tav. VI (figg. 15-26) alla *G. linnei*: questo particolare è per me molto importante per la sistematica, in quanto per esso le dette rotaliidi non possono essere confuse con la *G. stuarti*, che comparisce dopo. Pertanto io colloco tali forme più vecchie anch'esse tra le globotruncane e le indico con *Globotruncana appenninica* n.sp.

La distinzione delle diverse specie, tra quelle caratterizzate da una sola carena riesce difficile, in quanto a prima vista non hanno che pochi elementi differenziali cui si può dare importanza dal punto di vista della classificazione. Tuttavia si può affermare in generale che la *G. appenninica* n.sp. ha le pareti più spesse ed è più piatta che non la *G. stuarti* e le globorotalie della scaglia più recente. Inoltre la *G. stuarti* nei confronti della *G. appenninica*, si distingue per un aumento dell'altezza di avvolgimento nei giri più esterni.

Vogliamo qui aggiungere alcune altre cifre:

Negli ultimi giri, riferendosi a esemplari sviluppati, il numero dei setti è: per l'*appenninica* 8-9; per la *linnei* e la *stuarti* 7-8, nelle globorotalie invece fino a 9. Il diametro massimo è per l'*appenninica* 650-700 micron, per la *linnei* 530-600 micron, per la *stuarti* circa 750 micron, per le globorotalie 500 micron. Disgraziatamente però bisogna tener presente che quasi tutte queste cifre si sono potute ottenere esclusivamente fondandosi su sezioni sottili. Inoltre vale la pena ricordare che la spirale di tutte le globotruncane ed anche delle globorotalie della scaglia sono avvolte verso destra; quella invece della massima parte delle globorotalie recenti è avvolta verso sinistra.

Un punto di partenza assai utile per la distinzione della *G. stuarti* e della *G. appenninica* n.sp. — specialmente per i profili da me studiati — è dato dal fatto che si hanno sempre numerose forme di accompagnamento, per lo più globigerine, le quali a seconda della loro posizione nella serie degli strati possono essere facilmente contraddistinte. Così colla *G. appenninica* si presentano globigerine per lo più piccole e avvolte a spirale, mentre le globorotalie vengono accompagnate da altre forme di globigerine (tav. VII, figg. 1 e 5). In conclusione per la parallelizzazione dei profili appenninici, si può mantenere la distinzione della *Globotruncana* come forma cretacea e della *Globorotalia* come una forma più giovane: ciò fino a quando non si avranno altri studi che consiglieranno di adottare altri criteri.

Dovendo metter su una nuova sistematica è da tener presente che H. B. BRADY (Bibl. 92), trattando della massima parte delle globorotalie recenti (*pulvinuline*), fissò una distinzione tra le forme che vivono al fondo del mare (*bottom specimens*) e le forme che vivono invece nuotando liberamente (*surface specimens*). È assai verosimile che anche il dimorfismo sia molto importante per le forme fossili. K. SCHMID (Bibl. 152) nel 1934, coll'aiuto di metodi statistici sullo studio delle variazioni, poté dimostrare che *Globorotalia menardii* D'ORB. - *tumida* BRADY, non sono in fondo che una specie unitaria con costituzione dimorfica.

Le globorotalie eoceniche (tav. VI, fig. 51-54) della zona a selci più recente possono essere confrontate con *Pulvinulina crassa* D'ORB. = *Globorotalia crassula* CUSH. e STEV. (B. BRADY, tav. CIII, fig. 11-12).

Suddivisione stratigrafica della scaglia sulla base del profilo di Gubbio.

Se noi tentiamo di ricavare dalle singole numerose osservazioni una sistemazione stratigrafica della scaglia — utilizzando per questo scopo in primo luogo la microfauna e solo in secondo luogo la costituzione litologica della roccia — risulta che, basandosi sulla microfauna così abbondante, è possibile per la zona di Gubbio ottenere la seguente divisione in due parti:

- 1) Scaglia che contiene prevalentemente foraminiferi del genere *Globotruncana* = scaglia con globotruncane;
- 2) Scaglia senza globotruncane (ma per contro assai ricca di globigerine, in specie, verso la base, di globorotalie).

1. Scaglia con globotruncane

Nonostante la considerevole potenza dei terreni che chiameremo in causa, potenza che si aggira sui 280 m., le rocce che fanno parte di questa sezione della scaglia hanno un abito litologico costante. Si tratta prevalentemente di

calcari lastriformi, bianchi, rosa o rosso-mattone, con frattura concoide o ondulata; essi sono ricchi di microfauna. I sedimenti marnosi in questa zona sono subordinati.

L'ulteriore distinzione della scaglia con globotruncane si basa sulla presenza o meno di strati o noduli di selci. Pertanto divido ulteriormente la scaglia con globotruncane (dal basso verso l'alto) in:

- 1a. Scaglia (con globotruncane) con selci in banchi o in noduli;
- 1b. Scaglia (con globotruncane) senza selci.

1a. Scaglia (con globotruncane) con selci in banchi o in noduli.

La scaglia a globotruncane con selci raggiunge presso Gubbio la potenza di m 160. Uno straterello di 80 cm di potenza (presso 12) di scisti bituminosi divide il predetto pacco di strati in un pacco inferiore, della potenza di 70 m, ed in un pacco superiore della potenza di 90 m.

Lo strato bituminoso, che è stato per la prima volta nella letteratura nominato dal Prof. BONARELLI nel 1891 (Bibl. 3) e più tardi ancora una volta nel 1897 (Bibl. 4), finora non pare che possa avere molta importanza per riferimenti stratigrafici a largo raggio, in quanto la sua presenza è stata dimostrata, oltre che in questo posto, soltanto nel territorio del M. Acuto (a N di Perugia, profilo II). BONARELLI in questo strato bituminoso ha trovato denti di *Ptychodus* e lo attribuisce al Turoniano. Non sono in grado di decidere se lo strato di scisti bituminosi segnalato dal DE ANGELIS D'OSSAT e da PRINCIPI, al confine superiore degli scisti a fucoidi, può essere parallelizzato con questo strato 12 bituminoso di Gubbio.

Pertanto per una parallelizzazione su un territorio esteso siamo costretti a riferirci alla microfauna e quivi le mie ricerche hanno portato alla conclusione che nella parte inferiore del pacco di strati designati con 1a si presentano globotruncane a semplice carenatura, cioè *G. appenninica*, la quale, nella parte superiore dei 60 m del pacco, si presenta sotto forme che possono costituire dei termini di passaggio alla *G. linnei*. La zona colle forme di passaggio si aggira sui 20 m. In tutto il resto del pacco di scaglia con straterelli di selci il fossile che prevale in maniera assoluta è la *G. linnei*.

Mi pare assai importante segnalare già in questo punto della descrizione che questo particolare della variazione delle forme di globotruncane si presenta anche in tutti gli altri profili da me studiati, sia con sezioni sottili, che con semplici sezioni lucide.

Di grande svantaggio è naturalmente il fatto che in campagna, anche con grande esercitazione, non è possibile stabilire con quale forma di globotrunc-

cana si ha a che fare. Per raggiungere lo scopo è assolutamente indispensabile avere a disposizione delle sezioni sottili o almeno delle sezioni lucide. Si tenga poi ancora presente che per avere delle buone sezioni assiali è necessario praticare le sezioni normalmente alla stratificazione.

Sulla base di globotruncane la scaglia con selci può dunque essere ulteriormente suddivisa come segue:

1a'. Scaglia con globotruncane a semplice carenatura = Scaglia con *G. appenninica*;

1a''. Scaglia con globotruncane a doppia carenatura = Scaglia con *G. linnei*.

Da quel che segue apparirà come sia stata opportuna questa distribuzione e come abbia importanza generale. Riassumendo vale per 1a' e per 1a'' quanto segue:

1a'. Scaglia con *Globotruncana appenninica*.

Delimitazione: Gli scisti a fucoidi del letto passano, per un insensibile aumento del contenuto in calcare, alla serie di calcari lastriformi 1a'. La scaglia comincia praticamente con l'apparizione delle globotruncane presso 5. Il limite superiore della scaglia con *G. appenninica* sul terreno non è ben definito e può essere individuato solo con l'aiuto di una buona lente. Nel profilo di Gubbio tale limite si trova circa 10 ÷ 20 m sopra lo strato bituminoso 12 e può pertanto essere individuato senza eccessiva difficoltà. Come appare dalle descrizioni particolareggiate (pagg. 24-25) le globotruncane a carena acuminata (*G. appenninica*) verso la fine del loro sviluppo costituiscono delle forme intermedie di passaggio alle forme a doppia carenatura; però questo particolare dal punto di vista della sistemazione stratigrafica non è stato da noi utilizzato.

Rocce: Si tratta di calcari lastriformi bianchi fino a grigio-chiari, bruni e raramente rossi. La potenza media degli straterelli è, inferiormente, di 5-15 cm; superiormente invece detta potenza va da 10 a 20 cm. Inoltre sono presenti selci sotto forma di banchi sottili (potenti fino a 6 cm) con una superficie superiore e inferiore nodulare. Il colore di queste selci è per lo più grigio, bruno-grigio, rossastro o nero.

Potenza: circa 85 m.

Fossili: Solo microforaminiferi. Piccole globigerine sono presenti quasi in ogni banco in quantità immense. Le globotruncane hanno nella parte inferiore della serie avvolgimenti a carenatura semplice (*G. appenninica*). Nella maggior parte degli esemplari che possono essere ricavati negli ultimi 30 m della serie si ha che gli avvolgimenti interni hanno una doppia carenatura,

mentre gli avvolgimenti esterni portano ancora una carenatura semplice. (Forme di passaggio *G. appenninica-linnei*).

1a''. Scaglia con *Globotruncana linnei*.

Tra gli strati 14 e 15 cominciano le prime globotruncane, che siano certamente da riferire al gruppo delle *G. linnei* D'ORB. Esse caratterizzano gli ulteriori 150 m di scaglia del profilo di Gubbio.

Rocce: Calcari lastriformi, prevalentemente rossi, più raramente bianchi, per lo più con fasce di selce rossa. Raramente tra gli strati di calcare si trovano letti marnosi (presso 15). La potenza dei banchi subisce anche variazioni improvvise; essa va in media da 10 a 20 cm.

La scomparsa della selce, che ha luogo presso 21, non ha alcuna influenza sulla fauna; tuttavia l'importanza del limite superiore delle selci, a causa dell'estesa uniformità di facies litologica in tutto il territorio oggetto di ricerche, è notevolissima. Noi vedremo più tardi che più a Sud in questo punto della serie si inseriscono dei banchi calcarei con macroforaminiferi.

Potenza: Circa 75 m.

Fossili: In quasi ogni banco sono presenti globotruncane del tipo *G. linnei*. Inoltre si nota la presenza di numerose globigerine, bulimine e, più raramente, prismi di gusci di inoceramidi. È verosimile che gli echinidi descritti dal BONARELLI (Bibl. 5) come presenti in diverse località dell'Appennino centrale provengano proprio da questo orizzonte 1a''.

1b. Scaglia (con globotruncane) senza selci.

La potenza della scaglia con globotruncane senza selci è di circa 120 m.

Come è stato già più volte messo in rilievo le rocce non si distinguono a prima vista, nè dal punto di vista litologico nè dal punto di vista paleontologico, dagli strati che sono stati più sopra descritti.

Presso 21, nelle sezioni sottili, si cominciano a osservare tra le numerose *G. linnei*, anche degli esemplari che sono da ascrivere al gruppo della *G. stuarti*. Presso 24 si può dire che ogni 5-10 *G. linnei* si può individuare una *G. stuarti*.

Praticamente conviene far coincidere il limite inferiore degli strati con *G. stuarti* col limite superiore della scaglia con selci rosse.

Non si può escludere che con un numero maggiore di sezioni sottili non sia possibile dimostrare la presenza delle prime *G. stuarti* in un orizzonte inferiore a quello precedentemente fissato. Tuttavia se così fosse ci troveremmo in ogni caso dinanzi a una specie che sarebbe presente in una quantità assolutamente subordinata nei confronti della *G. linnei*. Il limite 1a-1b

ha un interesse soltanto dal punto di vista paleontologico, in quanto sul terreno non è possibile distinguere le diverse globotruncane senza sezioni sottili, neanche con una grande esercitazione. La *G. stuarti* procedendo verso l'alto diventa sempre più frequente. Presso 29 essa è già abbastanza diffusa; presso 30 e 31 si può dire che essa predomina sulla *G. linnei*.

Nella parte superiore della scaglia con globotruncane s'incontrano prevalentemente *G. stuarti*; proprio in alto si ha poi soltanto *G. stuarti*.

Sulla base delle globotruncane la scaglia senza selci può essere suddivisa come segue:

1b'. Scaglia con *G. linnei* e *G. stuarti*, circa 115 m.

1b''. Scaglia con prevalente *G. stuarti*, 5-10 m.

1b' è costituito da calcari lastriformi prevalentemente rossi, a frattura concoide, i quali, oltre alle globotruncane, contengono ancora globigerine, bulimine e frammenti di gusci di inocerami. Strati marnosi sono qui rari (presso 22 e 23).

1b'' è costituito prevalentemente da calcari rosso-mattone a stratificazione sottile, con subordinati letti di calcari marnosi. Accanto alle globotruncane trovano posto in questi calcari numerose globigerine. Non sono stati osservati prismi di inocerami.

Delimitazione della scaglia con globotruncane (1) nei confronti della scaglia senza globotruncane (2).

Il limite, così importante dal punto di vista paleontologico-stratigrafico, non ha alcuna corrispondenza marcante nella variazione della roccia dal punto di vista litologico. Però anche in campagna, coll'aiuto di una buona lente, si può constatare la scomparsa improvvisa della *G. stuarti* che è di dimensioni rilevanti. Le piccole globigerine passano indifferentemente dall'una all'altra zona ed hanno una pari frequenza.

Dopo gli strati a globotruncane segue una zona calcarea di piccola potenza che contiene esclusivamente globigerine; a queste si vanno man mano associando, procedendo verso l'alto, i rappresentanti del genere *Globorotalia* che negli strati inferiori non erano presenti. È bene qui mettere in evidenza il fatto notevolissimo che nel profilo di Gubbio non mi fu possibile dimostrare alcuna coesistenza tra il genere *Globotruncana* e il genere *Globorotalia*; inoltre si ha che il medesimo fatto vale per tutti gli altri profili da me sottoposti ad esame.

2. Scaglia senza globotruncane.

In contrasto con la serie finora descritta, che è costituita prevalentemente da calcari lastriformi, passeremo ora a un pacchetto di strati che soltanto nella parte inferiore è di natura calcarea, mentre nella parte superiore è prevalentemente marnoso.

La parte inferiore è costituita in maggioranza da calcari sottilmente lastriformi, di colore rosso-mattone e da marne scistose di pari colore. Sopra questo complesso si ha un orizzonte caratteristico, costituito prevalentemente da un calcare rosso-scuro a piccoli strati, con noduli e strisce di selce. Questi calcari a selce sono a loro volta coperti da calcari rossastri sottilmente stratificati, che contengono intercalazioni di parti marnose di toni grigi e rosa. Finalmente finisce col prendere la prevalenza nella serie di rocce la parte marnosa, e le marne rossastre si presentano in regolari alternanze con parti di colore grigiastro. La chiusura di tutta la serie è data da un complesso di strati, della potenza di circa 100 m, composti da marne di colore prevalentemente grigio-scuro fino a grigio-verdolino. Tenendo ora conto della fauna di foraminiferi, che abbiamo visto precedentemente (pag. 26), si ha, per Gubbio, la seguente suddivisione dei terreni:

- 2a. Calcari e marne con globigerine e globorotalie.
 - 2b. Calcari a globigerine con selci rosse.
 - 2c. Alternanza di marne rosse e grige, in parte calcaree.
 - 2d. Marne grige a globigerine (che denomineremo più brevemente: marne grige).
- 2a. Calcari e marne con globigerine e globorotalie.

È stato precedentemente messo in evidenza come gli strati con *G. stuarti* a un certo momento vengono sostituiti da calcari con piccole globigerine. In corrispondenza a 34 appaiono le prime globorotalie, che poi dominano nei successivi 40 m della serie. Sopra gli strati a globigerine e globorotalie sono poi disposti altri strati, che contengono soltanto globigerine e presso 37 selci rosse.

La potenza di tutta la serie, fino ai calcari a globigerine con selci rosse (= 2b), è di circa 60 m.

Sul terreno la zona è facilmente riconoscibile per la frequente scistosità dei calcari e dei calcari marnosi.

2b. Calcari a globigerine con selci rosse.

Si tratta di una zona stratigraficamente assai importante ed assai facilmente riconoscibile sul terreno.

Potenza: Circa 20 m.

Rocce e fossili: Calcari rossi per lo più a stratificazione sottile con una grande quantità di grosse globigerine (*G. bulloides* D'ORB.) e un certo numero di globorotaliidi (tav. VI, figg. 51-54). Altri fossili sono piuttosto rari. Sul fianco destro del Bottaccione è stato rinvenuto un echinide indeterminabile. La selce non contiene radiolari.

2c. Alternanza di marne rosse e grige in parte calcaree.

Queste rocce, rosse e grige, a globigerine si distinguono dalle marne a globigerine grige 2d, che si trovano al tetto, soltanto dalle differenze di colore. Il limite 2c-2d non è affatto netto e non si presta per operazioni di parallelizzazione.

Potenza: Circa 40 m.

2d. Marne grige a globigerine.

La parte inferiore di queste marne si presenta più dura e più ricca in calcare; inoltre è per lo più molto bene stratificata. Gli straterelli superiori di marne sono invece più sottili, e la stratificazione medesima appare meno chiara. È notevole anche una certa differenza di colore tra gli strati più antichi e quelli più recenti. Gli strati inferiori sono di un colore grigio-chiaro fino a grigio-verde e si alterano dando colorazioni bruno-chiare. La parte superiore è invece di un grigio-chiaro spiccato; inoltre nei posti in cui, come nel letto del ruscello, la roccia ha possibilità di essere osservata lavata di fresco presenta colorazioni grigio-bluastré. Nonostante queste differenze litologiche a me non è sembrato opportuno procedere ad una ulteriore suddivisione della formazione raggruppata sotto 2d. Infatti la microfauna è uniformemente uguale.

Potenza: Circa 100 m.

Fossili: Le marne sono in ogni punto ricche di globigerine; più raro è dato osservare (messi in evidenza dall'alterazione atmosferica) nodosarie o rotaliidi. La superficie di stratificazione è molto spesso caratterizzata dalla presenza di grosse impronte di alghe (*Taonurus*). Un orizzonte fossilifero scoperto dal BONARELLI si trova nella parte più alta della serie (*Acesta* sp. e *Ostrea* sp.).

Considerazioni sull'età della scaglia.

I fossili che sono stati osservati nel profilo di Gubbio permettono, momentaneamente, una determinazione di età dei singoli strati, assai sommaria. Questo fatto dipende soprattutto dalle manchevolezze che si hanno oggi per quanto riguarda la conoscenza in genere della distribuzione verticale dei più importanti foraminiferi, e in specie delle globotruncane e delle globorotalie. Le globotruncane fino ad oggi sono state descritte in numerosi posti, distribuiti su tutta la superficie della terra; pare che esse siano caratteristiche per il Cretaceo superiore (V. H. THALMANN, Bibl. 155).

L'età della scaglia con globotruncane sarebbe pertanto cretacea, senza che però si possa decidere a quale piano del Cretaceo superiore la scaglia stessa abbia inizio.

L'età della scaglia con globigerine, etc., a tener conto del materiale fossilifero, bisogna dire che rimane di età incerta; nella parte superiore della scaglia sono stati rinvenuti alcuni fossili (per es. *Acesta* sp.) di sicuro abito miocenico; anche i foraminiferi della formazione marnoso-arenacea (io ho trovato un'amphystegina) ci parlano di età miocenica. Tuttavia il materiale fossilifero di cui oggi disponiamo non è sufficiente per stabilire l'età in maniera definitiva.

Ritornero sul problema dell'età della scaglia alla fine, dopo aver trattato tutto il territorio di facies umbra.

B. Profilo ad WSW di Fossombrone nella valle del Metauro.

Fig. 1.

Foglio di Pesaro (109) 1:100.000 e tav. Fossombrone 1:25.000

Questo profilo è stato rilevato esattamente a km. 3,58 ad WSW di Fossombrone nella valle del Metauro, a 40 km. a NE di Gubbio. A circa 2 km. ad W dal paese di Fossombrone, sulla Via Flaminia (Roma-Fano-Milano) al km. 28 si trova il villaggio di S. Lazzaro. Qui il Metauro taglia la più orientale anticlinale dell'Appennino, sita ad W di Fossombrone, e sviluppatasi con una direzione SSE-NNW. La scaglia soprastante agli scisti a fucoidi della gamba occidentale dell'anticlinale è ben visibile in un regolare profilo che si sviluppa nel fondo della valle del Metauro. Gli strati hanno una pendenza di 30-45° verso SW.

Il profilo è stato sottoposto a studio più che altro per controllare i risultati della suddivisione della scaglia, ottenuta col profilo di Gubbio. Si può fare a meno di uno schizzo di dettaglio in quanto è perfettamente riconoscibile sul terreno l'analogia col profilo di Gubbio. Come punto di riferimento nella descrizione servono alcuni banchi di calcare chiaro, ben visibili alla base della scaglia, contenenti globorotalie e globigerine (2a).

In quel che segue le cifre tra parentesi rappresentano l'estensione dell'affioramento sul terreno, mentre i numeri che li precedono si riferiscono alla potenza effettiva.

Scisti a fucoidi.

Si presentano sotto forma di scisti argillosi o scisti marnosi, rossastri, grigio-verdi e grigio-giallini, con frequenti intercalazioni scistose, nere e bituminose. Per quanto è dato di vedere, gli scisti in parola sono privi di fossili. Nel tetto della formazione si alternano scisti a calcari marnosi, più duri, chiari, a frattura concoide. Ogni tanto si presentano anche banchi di selce sottili, rossastri e grigio-chiari.

Il limite verso la scaglia è definito dalla comparsa della *Globotruncana appenninica*. Il contatto può essere facilmente rinvenuto anche in campagna.

1. Scaglia con globotruncane.

(totale circa 235 m)

1a. Scaglia con selci (circa 170 m.)

Come si è verificato a Gubbio, anche qui sulla scorta di sezioni sottili è possibile procedere ad una distinzione di scaglia con *G. appenninica* e scaglia con *G. linnei*.

1a'. Scaglia con *G. appenninica* (circa 80 m).

6 m (10 m) di calcari bianchi con frattura concoide. Strati spessi da 10 a 15 cm. Alla base dei pacchetti di strati sono intercalati dei letti marnoso-sistosi tra i banchi calcarei. La selce è di colore grigio o rossastro. Le globotruncane senza eccezione sono a semplice carenatura. Le globigerine sono assai diffuse e piccole.

10 cm di scisti neri e bituminosi (N 45° W, 32° W); essi non devono essere parallelizzati con lo strato 12 del profilo di Gubbio, ma rappresentano un orizzonte più profondo (v. pag. 32 e Bibl. 2).

15 m (26 m) di calcari lastriformi bianchi con frattura concoide ruvida. Selce prevalentemente di colore grigio. Globotruncane a semplice carenatura.

57 m (104 m) di alternanza di calcari lastriformi bianchi, grigio chiari e rossi con strati di selce grigia-nera e rossa. Questi ultimi si vedono in rilievo nel fondo del letto del fiume. Dapertutto si vedono diffuse la *G. appenninica* con le forme di passaggio alla *G. linnei*, la prima nella parte inferiore, la seconda nella parte superiore.

1a''. Scaglia con *G. linnei* (circa 90 m).

Alla base della serie si trovano dei calcari di color rosa con selce di colore rossastro, che passano superiormente in calcari bianchi lastriformi, con selce grigia e spesso rossastra. Potenza 31 m (56 m). Diffusa la *G. linnei* e del pari globigerine.

35 m (55 m) di calcari compatti color rosella; lastriformi. Selce rossa. La *G. linnei* è scarsamente rappresentata; i calcari contengono invece, in grande quantità, piccole globigerine.

25 m (37 m) di calcari lastriformi rosso-mattone con banchi di selce di colore rosso. La *G. linnei* è ancora presente, ma piuttosto raramente.

1b. Scaglia senza selci (circa 65 m.)

1b'. Scaglia con *G. linnei* e *G. stuarti* (circa 62 m).

7 m (10 m) di calcari lastriformi rossi a frattura concoide ruvida. Sono presenti solo poche globotruncane; non è stato possibile stabilire se è presente la *G. stuarti*.

23 m (33 m) di calcari lastriformi color rosso-mattone. Dopo 7 m (9 m) segue un banco potente 10 m di calcare bianco, compatto, duro. I calcari rossi che stanno immediatamente al disotto contengono enormi quantità di *G. linnei* (tav. VI, figg. 27 e 31) e solo poche *G. stuarti*. I rimanenti 16 m (24 m) sono calcari rossi con numerose *G. linnei* e singole *G. stuarti*. Accanto alle globotruncane si trovano prismi di gusci di inocerami e numerose globigerinidi.

32 m (46 m) di calcari rossi, ben stratificati. Tra questi si presentano dopo 11 m (16 m) due straterelli della potenza di 10 cm, di calcari bianchi duri. Quattro sezioni sottili provenienti dalla serie, potente 32 m, hanno dato, dal basso verso l'alto:

1. *G. linnei* (molto comune); *G. stuarti* (non determinata con sicurezza); prismi di inoceramî; globigerinidi.
2. *G. linnei* (comune); *G. stuarti* (non determinata con sicurezza); prismi di inoceramî; globigerinidi.
3. *G. linnei* (numerose); *G. stuarti* (non rare; tav. VI, fig. 37); globigerinidi.
4. *G. linnei* (rare); *G. stuarti* (comuni); prismi d'inoceramî; globigerinidi.

1b''. Scaglia con *Globotruncana stuarti*.

3 m (4 m) di calcari rossi con due sottili straterelli di calcare bianco, duro. Sono state fatte sezioni in tre punti. La *G. stuarti* è molto diffusa (tav. VI, fig. 39); la *G. linnei* non è dimostrabile con sicurezza.

Le globotruncane si può dire che scompaiono circa 1 o 2 m sotto un banco, evidente, potente 60 cm, di calcare bianco finemente brecciato (N 48° W, 45° W). La faccia inferiore di questo banco è nodulosa.

2. Scaglia senza globotruncane.

2a. Scaglia con globorotalie e globigerine (circa 40 m).

Nei calcari rossi, potenti circa 2 m, che stanno al disotto del banco di calcare ben distinguibile, sono state individuate numerose piccole globigerine. Sopra il banco di calcare è dato di notare la presenza di altri 3 m di calcari sottilmente stratificati, nei quali, accanto alle globigerine, si hanno anche globorotalie (tav. VI, fig. 42). Al disopra si alternano marne calcaree e rocce scistose, che raggiungono la potenza di circa 20 m (30 m). Questi strati sono ricchi di globorotalie (tav. VI, fig. 48) e globigerine.

Gli ultimi 17 m (25 m) sotto i calcari a globigerine con selci rosse contengono soltanto globigerine.

2b. Calcari a globigerine con selci rosse (circa 20 m).

Alla base di questi calcari, ma compresa tra superficie parallele, si ha un'intercalazione in sè molto disturbata, della potenza di 2-3 m; il disturbo è da riferire ad un ripiegamento disarmonico.

Al tetto seguono le marne 2c rosse e grige, in parte calcaree, e finalmente si hanno le marne a globigerine grige 2d; esse sono attraversate da numerose superficie di movimento. Pertanto è assai difficile una determinazione precisa di potenza.

Le marne grige a globigerine passano in serie indisturbata alle marne dure e tenere, con banchi di selce nera. Le marne qualche volta contengono un poco di glauconite.

**C. Profilo situato lungo le pendici NNW del M. Acuto.
20 Km. a NNW di Perugia ("Profilo di M. Acuto").**

Fig. 1; tav. I, prof. II.

Carta geol. F⁰ 122 (Perugia) della carta geologica d'Italia 1:100.000.

Carta top.: Quadrante Umbertide 1.50.000.

L'interessante profilo si trova nel fianco destro del Fosso delle Tonne, il quale, a circa 1 km da Umbertide sbocca nel Tevere. La valle, che è molto incassata, divide il rilievo, che ha direzione NNW-SSE, in due colline: il M. Acuto (926 m) a SE e il M. Valcinella (694 m) a NW. Su ambedue i fianchi della valle del Fosso delle Tonne, che corre in direzione NS, si hanno: il biancone, gli scisti a fucoidi e la scaglia fino ai calcari marnosi con selci nere.

Particolarmente preziosa per i miei studi è stata la strada in costruzione Umbertide-Pregio, lungo la quale negli anni 1932-1934 fu rilevato il profilo che trattiamo.

Inoltre ho proceduto al rilevamento della zona compresa tra il M. Acuto e il M. Murlo, che è situato a 5 Km circa a WSW del detto M. Acuto. In questo lavoro ho però riportato solo il profilo del M. Acuto-M. Murlo (fig. 3), che riproduce in via preliminare anche le mie interpretazioni tettoniche. Questa interpretazione si allontana in maniera piuttosto sostanziale da quella data da B. LOTTI (Bibl. 27) e da P. PRINCIPI (Bibl. 60). In un altro lavoro avrò occasione di render conto di essa ⁷⁾.

Prima di entrare nel merito della descrizione del profilo del M. Acuto, sia senz'altro messo in evidenza il fatto che da un confronto tra questo profilo

7) Il risultato più importante del mio rilevamento sta nel fatto che gli « scisti varicolori » che riposano sopra la formazione marnoso-arenacea e le arenarie, concordanti a loro volta cogli scisti varicolori, sono in sovrascorrimento, provenienti dall'W. Dal punto di vista stratigrafico gli scisti varicolori corrispondono alle parti superiori della scaglia e sono quindi dell'Eocene superiore-Oligocene, mentre le arenarie colle intercalazioni di calcari a miogypsine non possono che far parte del Miocene inferiore (Burdigaliano) e pertanto, come risulterà dalle ulteriori dimostrazioni, non possono che essere parallelizzate colla formazione marnoso-arenacea (v. fig. 3).

I calcari che si trovano inclusi nella formazione marnoso-arenacea, oltre alle lepidocycline e alle miogypsine, contengono anche alcuni fossili rimaneggiati, come frammenti di rudiste, discocycline, alveoline e nummuliti.

Incidentalmente voglio qui segnalare un interessante ritrovamento di foraminiferi: nel Burdigaliano del M. Galletto (4 Km a S di M. Murlo), insieme con miogypsine, lepidocycline, amphistegine, alveoline rimaneggiate, discocycline, ecc. ho ritrovato una forma molto vicina alla *Trillina howchini* SCHLUMB. (Bibl. 140) (tav. XV, figg. 4-5; si veda, a questo proposito, la nota paleontologica del sig. dott. M. REICHEL, in appendice).

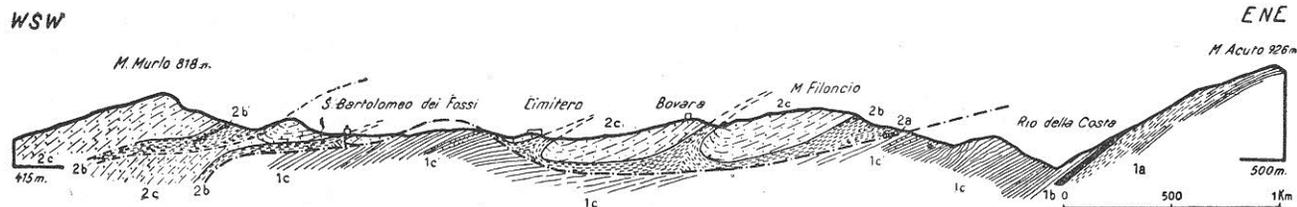


Fig. 3 — Profilo dal M. Murlo al M. Acuto, a Nord di Perugia.

Serie autoctona

- 1a. Scaglia: marne calcaree rosse e grige.
- 1b. Banchi di selce nera con marne calcaree ricche di glauconite.
- 1c. Formazione marnoso-arenacea (* posto di ritrovamento di *Clio* cf. *pedemontana* (MAVER), determ. R. RUTSCH, Basilea).
- 1c'. Intercalazioni di calcari con foraminiferi, briozoi e resti di bivalvi.

Serie sovrascorsa

- 2a. Pacchetto, tettonicamente inserito, di calcari rossi a globigerine, di età sicuramente medio-eocenica.
- 2b. Scisti varicolori, marne argillose di colori variabili, molto plastiche.
- 2b'. Conglomerati e brecce, in parte con foraminiferi dell'Eocene sup.
- 2c. Arenarie con inserzioni di calcari con miogypsine, lepidocycline e foraminiferi fluitati di età precedente (sideroliti, orbitoidi cretachei, alveoline eoceniche, discocycline, nummuliti, ecc.).

e quello, che giace 25 Km più ad E, della scaglia di Gubbio, risulta un chiaro cambiamento di facies, che si manifesta già nel cambiamento di colore delle rocce. Presso Gubbio dominano i calcari rossi e rosso-mattone, invece al M. Acuto i terreni coevi sono di colore rosa chiaro fino a rosa bruno-chiaro. Inoltre la scaglia del M. Acuto è più ricca di calcare che non la scaglia di Gubbio.

Infine la potenza della scaglia al M. Acuto è molto più piccola di quanto non sia nel profilo di Gubbio e negli altri profili, che si sono esaminati nell'Umbria e nelle Marche. Tuttavia, appoggiandosi all'esame delle sezioni sottili, risulta che anche a M. Acuto è possibile adottare la stessa suddivisione che abbiamo visto per Gubbio.

1. *Biancone.*

Serie di calcari, prevalentemente chiari fino a grigio-scuri, compatti, in parte con noduli di selce. Non è stata fatta una fila di sezioni sottili di questa serie; tuttavia la ricerca limitata ad alcuni campioni ha dimostrato come il materiale sia molto ricco di calpionelle. Si tratta in genere di forme analoghe a quelle descritte da T. H. LORENZ 1901 (Bibl. 129), J. CADISCH 1932 (Bibl. 96), H. J. FICHTER 1934 (Bibl. 116) con materiale delle Alpi Svizzere.

In base alle misure effettuate secondo le indicazioni di H. J. FICHTER fu possibile distinguere al M. Acuto le seguenti forme:

1. *Calpionella* cf. *alpina* LORENZ, forma grande (dimensioni: lunghezza totale 70 micron; di cui: colletto 9 micron; larghezza 61 micron; apertura 32 micron).
2. *Calpionella* con colletto emergente (dimensioni: lunghezza totale 95-97 micron, di cui: colletto 10 micron; larghezza 65 micron; apertura 65-70 micron) e
3. una forma lunga con un colletto poco emergente (dimensioni: lunghezza totale 90 micron, di cui: colletto 15 micron; larghezza 45 micron; apertura 40 micron).

2. *Scisti a fucoidi.*

Scisti rosso-carminio, grigio scuri o verdolini, che spesso si disgregano in piccoli frammenti a spigoli vivi. Verso la scaglia si presentano calcari grigio-verdi, compatti, a frattura concoide, talora alquanto marnosi. Gli scisti a fucoidi non furono ulteriormente sottoposti ad esame nè dal punto di vista stratigrafico, nè da quello paleontologico.

3. *Scaglia.*1. *Scaglia con globotruncane.*

(totale circa 190 m)

La scaglia con globotruncane si può suddividere in:

- 1a. Scaglia con selci e
- 1b. Scaglia senza selci.

1a. Scaglia (con globotruncane) con selci (circa 170 m.)

Presso 1 (profilo II, sulla tav. I) gli strati contengono globigerine, ma non globotruncane. Queste appaiono, certamente ancora rare, presso 2, per diventare poi frequenti in corrispondenza a 3. Di conseguenza la scaglia ha inizio tra 1 e 2.

La serie, come presso Gubbio, contiene un'intercalazione di scisti nerobruni bituminosi (strato 10), con l'aiuto della quale è possibile effettuare una suddivisione in una sezione inferiore ed una sezione superiore.

1a'. Scaglia con *Globotruncana appenninica* (circa 100 m). Fino allo strato bituminoso, e perciò per la potenza di 70 m, si hanno calcari lastriformi grigio-chiari, più raramente di colore bianco puro. La selce intercalata è per lo più di colore grigio e nero. Da 9 punti (compresi gli strati 1 e 2) sono stati prelevati dei campioni e sottoposti ad esame microscopico, che ha dato il seguente risultato:

1. Calcari grigio-verdolini, spesso alquanto scistosi, con intercalazioni di interstrati marnoso-scistosi, rosa o grigio-verdolini, della potenza di 2-3 cm. Fossili: molte piccole globigerinidi (*G. cretacea* D'ORB.).
2. Calcari grigio-verdolini spesso fascettati da liste rosate con letti, spessi 2-3 cm, di scisti bituminosi. Fossili: grande quantità di globigerinidi e qualche *Globotruncana appenninica*.
3. Calcari lastriformi, in banchi spessi da 5 a 10 cm. Fossili: numerose globigerinidi e *G. appenninica* (tav. VI, figg. 7 e 8; tav. VIII, fig. 4).
4. Calcari a fasce grige e rosa, spesso alquanto scistosi, con intercalazioni di marne argillose rosa e grige. Fossili: quantità enormi di globigerine e di *G. appenninica*.
5. Calcari lastriformi grigio-chiari, con colore di alterazione tendente al bruno. Banchi potenti fino a 20 cm. A questo punto cominciano banchi di selce grigio-nera e grigia. Fossili: globigerinidi e *G. appenninica* abbondante.
6. Calcare bruno chiaro, a frattura concoide, attraversato da sottili vene di calcite. Selce grigio-chiara. Fossili: come per 5 (tav. VI, figg. 5 e 11).
7. Calcare lastriforme grigio-bruno-chiaro. Banchi potenti da 5 a 15 cm; selce nera o grigia. Fossili: globigerine, e numerose *G. appenninica*.
8. Calcare grigio-chiaro, in alternanza con banchetti di selce nera. Fossili: piccole globigerine, alcune bulimine (?) e numerose globotruncane.

9. Calcare grigio-chiaro. Selce nera unita con modestissimi quantitativi di scisti bituminosi. Fossili: nelle numerose globotruncane presenti si nota che le carene dei giri interne del guscio sono alquanto ispessite, fino a trasformarsi in una doppia carenatura (tav. VI, figg. 15-26). Inoltre si possono osservare globigerine.

Presso 10 si ha il pacco di 80 cm di scisti bituminosi neri che si stagliano ben netti dal resto dei calcari chiari. Sopra si hanno 30 m di calcari lastriformi grigio-chiari con numerosi banchi di selce nera. Cinque campioni, in sezione sottile, hanno permesso di osservare quanto segue:

11. Calcari grigio-chiari, che si alterano in bruno. Selce nera e grigia. Foraminiferi non raramente messi in evidenza dall'alterazione. Fossili: enormi quantità di globigerine. Le globotruncane sono uguali a quelle di 9.
12. Calcari grigi, sottilmente stratificati, con selce in analoghe condizioni. Fossili: numerose globigerine; molto interessanti sono qui le globotruncane, le quali dalle forme a carenatura semplice passano insensibilmente alle forme intermedie con doppia carenatura, analogamente a quanto succede nel profilo di Gubbio. Più precisamente in queste forme intermedie si ha che i giri interni sono a carenatura doppia, mentre i giri esterni hanno una carenatura semplice e acuminata (tav. VI, figg. da 18 fino a 20, 22, 25; tav. VIII, fig. 2).
13. Calcari grigio-chiari con numerosi piccoli cristalli di pirite. Selce grigia. Fossili: globigerine, globotruncane come in 12. La doppia carenatura è così chiara, che alcune forme limite conviene già assegnarle alla *G. linnei*.
14. Calcari lastriformi grigio-chiari; banchi fino a 15 cm di potenza. Selce grigio-chiara. Fossili: come in 13.
15. Calcari lastriformi, in straterelli da 5 a 15 cm, di colore grigio-chiaro fino a bruno. Selce grigio-chiara spesso rossastra. Fossili: globotruncane a doppia carenatura: esse possono essere assegnate alla *G. linnei*. Si hanno però ancora numerosi esemplari in cui i giri più esterni sono rappresentati da una carena periferica (tav. VI, fig. 15).

1a''. Scaglia con *Globotruncana linnei* (circa 70 m). La delimitazione di 1a'' verso 1b' (il quale ultimo contiene, com'è noto, sia la *G. linnei* che la *G. stuarti*) urta, anche nel profilo del M. Acuto, contro notevoli difficoltà. Da quel che segue apparirà però quanto è assai importante avere dei punti di partenza per decidere in proposito.

Siamo dunque ora dinanzi a 70 m di calcari lastriformi, di colore grigio-chiaro fino a bruno-rosa, con intercalazione di numerosi banchi di selce grigia. Da questa zona ho prelevato campioni da sei punti, per quattro dei quali il risultato dell'esame delle sezioni sottili al microscopio è stato il seguente:

16. Calcari grigio-chiari ben stratificati, con sottili strati di selce nera. Fossili: globigerine e in parte le prime *G. linnei* colla caratteristica forma a baule.
17. Calcari lastriformi grigio-chiari, spesso leggermente bruni, a strati di 20 cm. Selce nodulare da grigia a nerastra, talora con parte marginale rossa. Fossili: numerose, tipiche *G. linnei* a baule e piccole globigerine.

18. Calcari bruno-rosa, fino a bruno-chiari, a frattura concoide. Selce grigio-nera. Foraminiferi spesso ben messi in evidenza dall'erosione. Fossili: gran numero di *G. linnei* e piccole globigerine, con alcune bulimine (tav. VII, fig. 2).
19. Calcari lastriformi bruno-rosa-chiari e anche grigio-chiari. Selce di colore nerastro con marginatura rossa. Fossili: come a 18.

1b. Scaglia (con globotruncane) senza selci (circa 20-25 m).

Presso 20 si hanno le ultime selci, per lo più rosse. In corrispondenza a questo punto vengono anche determinate le prime sicure *G. stuarti*. In pratica si può affermare che al M. Acuto, là dove finiscono le selci, cominciano le *G. Stuarti*. Non è escluso che facendo una serie di sezioni sottili in corrispondenza all'intervallo compreso tra 19 e 20 non si riescano a trovare delle *G. stuarti*. Tuttavia in tale zona la presenza della *G. stuarti* resta in ogni caso assai subordinata nei confronti della *G. linnei*.

1b'. Scaglia con *G. linnei* e *G. stuarti* (circa 20 m). La roccia, che contiene ambedue le forme di globotruncane, non si distingue in alcuna maniera essenziale dalla roccia che si è osservata a letto. Si hanno in sostanza dei calcari lastriformi di colore prevalentemente rosa-bruno o rosa-grigio. Nella parte superiore della serie, e precisamente presso 22, si hanno nei calcari delle macchie di colore rosso-carminio. I limiti del colore corrono con direzione normale alla stratificazione.

Dal pacchetto di strato 1b' sono stati prelevati dieci campioni, cinque dei quali hanno dato il seguente risultato:

20. Calcari lastriformi, di colore bruno fino a rosso-bruno, che si alterano dando colorazioni bruno-chiare. A causa dei numerosi foraminiferi, messi in evidenza dal dilavamento superficiale della roccia, questa dà al tatto un senso di ruvidità. Fossili: gran quantità di *G. linnei*; la *G. stuarti* si rivela ancora come rara. Spesso si riscontrano piccole globigerine.
21. Calcari lastriformi rosa-chiari fino a brunastri, con gran quantità di foraminiferi. Fossili: prevale la *G. linnei* (tav. VI, fig. 33) e piccole globigerinidi; la *G. stuarti* si riscontra in casi isolatissimi (tav. VI, fig. 40).
22. Calcari bruni, fino a bruno-rossastri, con macchie di colore rosso-carminio. Le macchie raggiungono il diametro di alcuni metri. Fossili: *G. linnei* presente ancora in abbondanza; anche la *G. stuarti* non è più molto rara. Frequenti piccole globigerine.
23. Calcari rossobruni, ben stratificati, in banchi della potenza di 10-15 cm. Fossili: gran quantità di globotruncane tra le quali predomina ancora la *G. linnei* sulla *G. stuarti*. Molto comuni sono le piccole globigerine (tav. VII, fig. 3).
24. Calcari rosa-scuri, ben stratificati. La roccia, a motivo della presenza in quantità enormi delle globotruncane, appare finemente picchiettata. Fossili: è presente la *G. stuarti* in numerosi e buoni esemplari (tav. VI, fig. 38; tav. VIII, fig. 6). Per contro la *G. linnei* è ormai assai rara. Le globigerine, come daper-

tutto, sono assai abbondanti. Sono stati pure osservati alcuni prismi di gusci d'inocerami.

1b''. Scaglia con *G. stuarti* (circa 2 m). Allo scopo di poter fissare il limite inferiore e superiore di questa sottile zona tra 24 e 25 sono stati prelevati ed esaminati, nell'ambito dei due metri di potenza, cinque campioni (a-e), che (dal basso verso l'alto) hanno dato i seguenti risultati:

- a. Gran quantità di *G. stuarti* (tav. VI, fig. 36) e globigerine.
- b. Come a.
- c. Le globigerine sono numerose; la *G. stuarti* si presenta raramente.
- d. Numerose *G. stuarti* (tav. VI, fig. 41) e globigerine.
- e. Soltanto piccole globigerine.

Pertanto gli strati in cui secondo ogni verosimiglianza manca la *G. linnei* non vanno oltre i 2 - 3 m di potenza.

2. Scaglia senza globotruncane.

(totale circa 140-150 m)

Osservazioni circa la suddivisione: sopra gli strati con *G. stuarti* seguono anzitutto calcari con sole globigerine; solo dopo 1,5-2 m appaiono le globorotalie. Come per Gubbio e per Fossombrone, anche per il M. Acuto le globotruncane sono ben nettamente separate dalle globorotalie.

Gli strati con globorotalie sono poi coperti dai calcari con selci rosse a globigerine. Presso Gubbio e Fossombrone sopra questi strati seguono dei sedimenti prevalentemente marnosi. Al M. Acuto invece i corrispondenti strati sono più ricchi in calcare. La potenza di questi calcari è poi sensibilmente più piccola che non, per esempio, presso Gubbio.

2a. Scaglia con globigerine e globorotalie (circa 50 m).

Si tratta in genere di calcari a sottile stratificazione, grigi, rosati e brunastri, che vengono attraversati da macchie irregolari, per lo più normali alla stratificazione, di colore rosso-carminio. Si hanno a disposizione 5 campioni prelevati in uno spessore di 50 m.

25. Calcari grigio-chiari a stratificazione sottile. Fossili: numerose globorotalie e globigerine.
26. Calcari rosa-brunastri, che si alterano dando colorazioni brune. Fossili: come a 25.
27. Calcari bruno-chiari. Banchi fino a 15 cm di potenza. Fossili: prevalentemente grosse globigerine (*G. bulloides* D'ORB.). Le globorotalie non sono più così comuni come al 26.
28. Calcari rosa-chiari, a stratificazione sottile. Fossili: grosse globigerine; le globorotalie sono ormai piuttosto rare.
29. Calcari grigio-chiari e rossastri, a stratificazione sottile. Fossili: globigerine assai numerose; globorotalie in ristretto numero.

30. Calcari lastriformi, grigio-chiari, a stratificazione sottile. Fossili: grosse globigerine.

Procedendo verso l'alto, ove si hanno i calcari con selci rosse, le globigerine lentamente scompaiono, mentre persistono le globigerine che caratterizzano anche la zona a selci rosse.

2b. Calcari a globigerine con selci rosse (circa 1 m).

Questa zona, che altrove è così caratteristica, nel profilo del M. Acuto è limitata proprio da uno straterello di selce presso 31. La selce nodulare, di colore spesso grigio-verdolino, si trova compresa in una formazione di calcari a globigerinidi, di colore rosso scuro, a stratificazione sottile. Le globigerine sono del tipo di quelle rappresentate nella tav. VI, figg. 50-54. Al contorno della selce si notano tracce di malachite.

2c. Alternanze di calcari rossi e grigi e di marne calcaree (circa 50 m).

Sono stati sottoposti a ricerca 6 pezzi, tutti assai simili. Si riferisce pertanto il risultato di soli tre di essi:

32. Calcari rosso-carminio, scistosi, a stratificazione sottile (2-5 cm). Le vene di calcite colorate in bruno corrono normalmente alla stratificazione. Fossili: globigerine.

33. Calcari grigi, spesso scistosi a stratificazione sottile. La colorazione cambia assai rapidamente, dal grigio al rosso. Fossili: globigerine.

34. Calcari grigi, fino a grigio-verdolini, spesso marnosi, scistosi, che qui rappresentano esattamente il limite inferiore dell'autentica marna grigia. Fossili: globigerine.

2d. Marne grige e marne grigio-verdoline (circa 40 m).

Si sono fatte le sezioni sottili di campioni prelevati in tre punti; ecco i risultati:

35. Calcari marnosi, grigio-verdolini, leggermente scistosi. Fossili: gran quantità di globigerine.

36. Strati spessi 5 cm; colore grigio-scuro, con letti argillosi verde-bluastri.

37. Calcari marnosi, grigi, con numerosi foraminiferi ben messi in evidenza dal dilavamento. Fossili: nodosarie, rotaliidi, operculine (*O. complanata* DEFR.), cristellarie (*Robulus* sp.) sono assai diffuse. Nelle pendici occidentali del M. Acuto e del M. Valcinella furono raccolti dagli strati in parola esemplari, ben conservati, di *Acesta miocenica* SACCO, e numerose terebratule. Negli strati esattamente corrispondenti del profilo di Gubbio sono state pure raccolte *Acesta* e ostriche di tipo schiacciato.

4. *Banchi di selce nera, con marne dure e tenere, contenenti in parte glauconite.*

Verso l'alto la scaglia passa insensibilmente alle marne glauconitifere, con banchi di selce nera. Manca ogni traccia di interruzione di sedimentazione; questo può essere osservato anche negli evidenti affioramenti di questa zona limite, lungo le pendici occidentali del M. Acuto.

I banchi glauconitiferi, grigio-verdolini, presso 38, sono assai simili a quelli che si riscontrano nel profilo di Gubbio (quivi in corrispondenza al punto 42). Assai notevoli sono invece i banchi di selce nera potenti fino a 40 cm che nel profilo di Gubbio sono assenti. Gli unici fossili che siano stati trovati sono piccole ostree, come l'*Ostrea langhiana* TRAB., già nominata a proposito del profilo di Gubbio.

La zona così ben caratterizzata dalla presenza dei detti banchi di selce nera passa insensibilmente alle marne glauconitifere a globigerine, che costituiscono la base della formazione marnoso-arenacea stessa.

Parallelizzazione e risultati generali.

La fig. 4 riunisce in un prospetto le più importanti interdipendenze tra i tre profili della facies umbro-settentrionale esaminati, ove — come già detto — mancano i banchi di calcari con macroforaminiferi.

Si ha come risultato generale il fatto che è possibile, aiutandosi colla microfauna, sistemare formazioni della scaglia petrograficamente assai simili e in cui i macrofossili sono assai rari. Questa distribuzione ha valore in tutto il territorio dell'Umbria settentrionale da me esaminato, vale a dire da Urbino, nel Nord, fino alla linea A-B della fig. 1 a SE. Ciò è in effetti confermato da ricerche complementari che ho eseguito nelle seguenti località:

1. Nella valle del Candigliano, tra Piobbico e Acqualagna (a NNW di Cagli).
2. Nella valle del Burano, tra Cantiano e Cagli.
3. Nella valle dell'Esino, di fronte alla stazione di Genga, lungo il viottolo che porta a Pierosara.
4. Nel territorio tra Fossato e Fabriano.
5. Al Monte Subasio, presso Assisi.
6. Nel territorio Foligno-Colfiorito-Muccia.
7. Nel territorio tra Spoleto e Terni.

Dapertutto la distribuzione dei microforaminiferi è uguale; l'unica cosa che varia da una zona all'altra è la potenza dei vari orizzonti.

Nel territorio a SE della linea A-B appaiono invece nella scaglia banchi di calcari brecciati con fauna di macroforaminiferi di diversa età. Infine a SE della linea C-D entra in campo la facies Abruzzese, che è caratterizzata da sedimenti tipici di formazioni costiere.

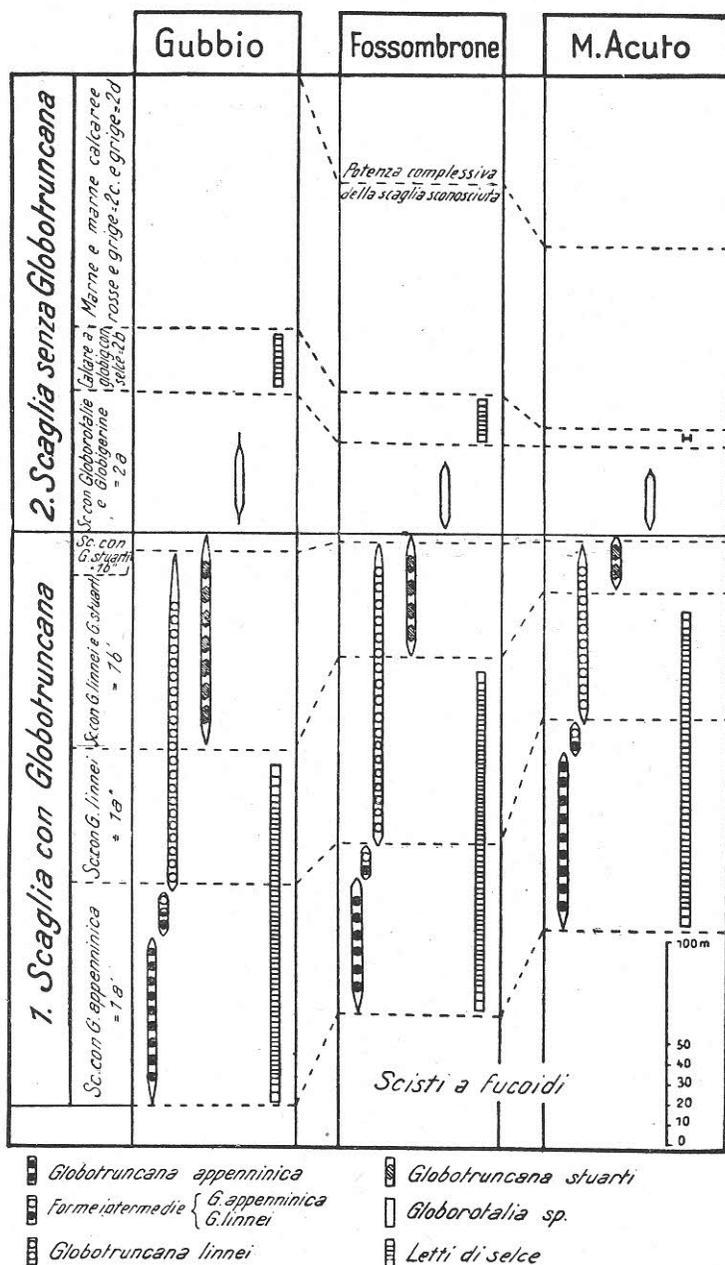


Fig. 4. — Distribuzione verticale dei più importanti microforaminiferi e dei letti di selce, presso Gubbio, Fossombrone e al M. Acuto.