

Ritrovamento di flysch tipo M. Sporno nell'Appennino modenese: osservazioni geopaleontologiche

E. SERPAGLI

Istituto di Paleontologia
Università di Modena

(manoscritto ricevuto il 30 ottobre 1964)

RIASSUNTO — Vengono segnalati nell'Appennino modenese affioramenti di flysch calcareo-marnoso con brecciole nummulitiche. Dopo un breve sguardo ai diversi tipi di flysch affioranti nella regione, viene discusso l'aspetto micropaleontologico del flysch calcareo-marnoso quale appare sia dai lavati dei livelli marnosi sia dalle sezioni sottili dei livelli calcarei intercalati. Sono infine rapidamente esaminate le possibili correlazioni di tale tipo di flysch con altri simili dell'Appennino settentrionale.

ABSTRACT — On micropaleontological evidence is here demonstrated the lower Eocene age of some calcareous flysch slabs outcropping in the Panaro Valley (South of Modena). Some microfaunistical characters both of marls and limestones are discussed and an attempt of correlation is also made with some similar flysch formations of the Northern Apennines.

PREMESSA

Durante il rilevamento delle tavolette comprese nel II quadrante del Foglio 86 (Modena), rilevamento da me eseguito per conto del Servizio Geologico d'Italia sotto la direzione del professor U. Losacco, Direttore dell'Istituto di Geologia della Università di Modena, ebbi modo di riconoscere in quella zona i seguenti differenti tipi di flysch:

- 1) un flysch calcareo-marnoso (Coscogno),
- 2) un flysch arenaceo (Arenarie di Gombola) nel quale ho potuto distinguere subordinatamente una facies ad arenarie finemente straterellate,
- 3) un flysch calcareo ad Elmintoidi (Serramazzoni).

Poichè di questi flysch solo gli ultimi due sono chiaramente conosciuti dal punto

di vista stratigrafico (Montanaro-Gallitelli 1954, 1955, 1958a, 1958b, e Cisi, dati inediti), si rendeva necessario uno studio micropaleontologico-stratigrafico anche per il primo.

A questo scopo è stata effettuata recentemente una serie di escursioni per osservazioni di dettaglio e raccolta di campioni.

RINGRAZIAMENTI

Il lavoro è stato eseguito col contributo del C.N.R. secondo il programma (« Microstratigrafia appenninica ») stabilito dal Gruppo di ricerca per la Paleontologia.

Ringrazio vivamente la prof. E. Montanaro-Gallitelli, Direttore dell'Istituto di Paleontologia della Università di Modena, per l'incoraggiamento avuto durante lo studio, per le utili discussioni sull'argomento e per la lettura critica del manoscritto.

Ringrazio inoltre e vivamente la prof. M. B. Cita e la dott. I. Premoli-Silva per avere con molta cortesia verificato e confermato le mie determinazioni dei microforaminiferi, e il dott. F. Petrucci per aver confermato il riconoscimento di *Cuvillierina*.

DATAZIONI PRECEDENTI

Non esistono lavori di stretto dettaglio sulla zona in esame. Per un confronto si deve ricorrere alla Carta Geologica d'Italia al 100.000 rilevata dal Sacco nel 1892 e riveduta nel 1923, e alla Carta Geologica dell'A.G.I.P., pure al 100.000, pubblicata nel 1961.

Nella Carta Geologica di Sacco il flysch calcareo-marnoso di Coscogno e il flysch calcareo ad Elmintoidi di Serramazzoni furono cartografati come e^{1-2} (« Calcari marnosi argillosi con Furoidi ed Elmintoidi. Marne calcaree - Liguriano l.s. »); il flysch arenaceo (tipo Gombola) fu cartografato come m^2 (« Marne più o meno arenacee, talora banchi arenaceo calcarei spesso fossiliferi - Elveziano ») mentre nella sua facies finemente straterellata esso fu differenziato dalle Argille Scagliose solo nell'affioramento del T. Traino e considerato pure come m^2 (« Marne più o meno arenacee » ecc. . .).

Nella Carta Geologica dell'A.G.I.P. i due flysch rispettivamente di Coscogno e di Serramazzoni sono stati cartografati come « Calcari di M. Dosso » e il flysch arenaceo tipo Gombola è stato in parte cartografato come « Arenarie di Bismantova » e in parte come « Alloctono indifferenziato » soprattutto dove si presenta in facies sottilmente stratificata.

I TIPI DI FLYSCH TRA SERRAMAZZONI E IL F. PANARO

Il flysch calcareo ad Elmintoidi di Serramazzoni.

È una formazione troppo nota per ripetere qui una descrizione.

Rimando ai lavori micropaleontologico-stratigrafici di E. Montanaro Gallitelli (1954, 1955, 1958a, 1958b) che stabiliscono una età campaniano-maastrichtiana, al lavoro sedimentologico di Parea (1961b) che ne documenta i caratteri della risedimentazione e a quello mineralogico petrografico di P. Gallitelli e R. Olivieri (1960). Recentemente (Serpagli 1963) ho messo in evidenza che alla base di questa grande formazione flyschioide si trova un livello più o meno continuo di argille variegiate del Cenomaniano sup. - Turoniano.

Il flysch di Serramazzoni è litologicamente simile al flysch del M. Cassio, di cui è coevo.

Come si può osservare dalla cartina geologica, tale tipo di flysch affiora oltre che nella zona Serramazzoni - Monfestino - S. Dalmazio, anche a Pazzano di Sotto e al M. Pizzacano - Saggiola. Presso quest'ultima località ho rinvenuto una impronta di inoceramio su uno strato rovesciato.

Il flysch arenaceo tipo Gombola.

Si tratta delle « Arenarie di Gombola » recentemente introdotte nella letteratura dai Geologi dell'A.G.I.P. (Pieri 1961). È una alternanza di grossi strati di arenarie grigie (brune per alterazione), spesso micacee, e di argilloscisti scuri in sottili livelli. Più rari gli orizzonti marnosi. Le arenarie presentano sempre i caratteri della risedimentazione da onde di torbida. Tale formazione affiora, per il quadrante che mi interessa, nella zona di S. Gaetano - C. Galli - Rodiano (tav. 86 II NE). Lo scrivente (1960) ha messo in evidenza che nella zona Lugo-Prignano il flysch arenaceo succede stratigraficamente al flysch calcareo tipo Serramazzoni. Di ciò si ebbe anche testimonianza paleontologica dai risultati ottenuti dalla Cisi (dati inediti) che attribuiva almeno la parte alta della formazione arenacea al Paleocene. Tale successione è stata osservata anche da Fazzini (1961, 1963) per la zona Montefiorino-Polinago.

Subordinatamente al flysch di Gombola ho indicato quello che ho definito « flysch arenaceo finemente straterellato ». Questo si differenzia dal precedente soprattutto per lo spessore degli strati che è sempre molto ridotto (3-10 cm). Agli straterelli di arenarie brune si alternano livelli di argilloscisti scuri. A volte si nota anche qualche strato di arenaria sui 30-50 cm e, più raramente, orizzonti di marna calcarea grigio-azzurra, ocracea per alterazione.

Camorana, Rio di Castagneto, Cà Cornacchia (tav. 86 II SE). È molto probabile che il flysch arenaceo finemente straterellato sia solo una variazione laterale di quello in grossi strati.

Il flysch calcareo-marnoso di Coscogno.

Si tratta di una formazione costituita prevalentemente da una alternanza di calcari marnosi bianchi, marne verdi, marne sabbio-

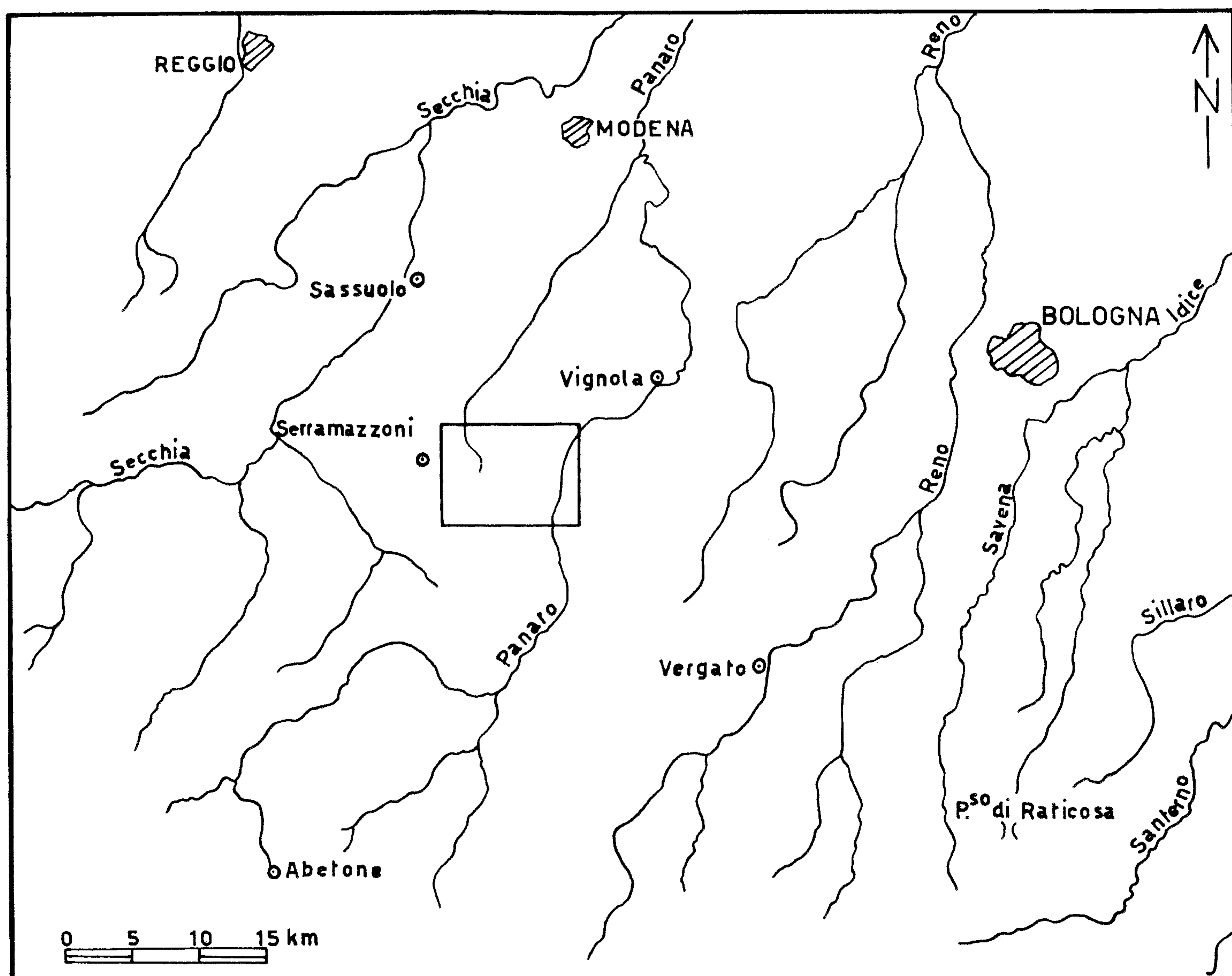


Fig. 1 - Ubicazione della zona studiata.

Tale flysch, che presenta sempre un elevato grado di franosità, affiora nel T. Traino, presso Cà Nini, sulla destra del Panaro presso Cà Concordia e a E della Madonna dei Baldaccini. Al di fuori della zona riportata nella carta è presente anche a M. Cesare, Rio

se giallastre, arenarie grigio-azzurrognole talora con frustoli carboniosi e argille. Queste ultime sono senz'altro in quantità subordinata e sempre in straterelli sottili. È in questa formazione che ho potuto rinvenire livelletti di brecciole nummulitiche a grana

piuttosto fine, che finora nessuno aveva messo in evidenza per questa regione. Lo spessore degli strati varia in media dai 40 ai 70 cm e solo raramente raggiunge i 130-150 cm. Litologicamente è simile all'Alberese toscano.

Tale complesso è intensamente tettonizzato. Esso presenta i caratteri della risedimentazione, ben osservabili soprattutto negli strati arenacei. Nelle cave, ove la roccia affiora più fresca, il colore della formazione è notevolmente più chiaro di quello degli altri tipi di flysch. Lo spessore del flysch di Coscogno non è esattamente calcolabile, poichè in nessun affioramento si riesce ad osservare una pila di strati ordinata che sia potente più di qualche metro, a causa della intensa tettonizzazione subita. Poco chiari sono i rapporti con l'indifferenziato, sul quale sembra appoggiare, anche se in qualche punto (es. a N di Festà) sembra abbastanza evidente un contatto tettonico. Al di sopra non esiste copertura di altro complesso.

Il flysch calcareo-marnoso, oltre che a Coscogno, affiora anche a Salata, Festà (tav. 86 II SE), a Cà Blu, presso Ospitaletto, a Lama, a Poggio Cà Giuliani, nel T. Traino a q. 375, e, con piccoli affioramenti, nel T. Tiepido, presso Cà Nova e a S di Prà Bagarino (tav. 86 II NE).

In base allo studio dei campioni il complesso viene attribuito all'Eocene inferiore soprattutto per la presenza nella associazione di almeno tre specie sicuramente presenti nell'Eocene, cioè *Globorotalia bullbrooki*, *Globorotalia broedermanni* e *Globanomalina micra*. Quest'ultima è segnalata fino nell'Oligocene.

Alle globorotalie eoceniche sono associate, soprattutto nelle brecciole, globorotalie paleoceniche rimaneggiate, nummuliti, alveoline, miliolidi, discocicline, rotalidi, globigerine, eterohelici, radiolari e globotruncane anch'esse rimaneggiate. Rimando comunque alle prossime pagine la discussione relativa alle microfaune.

Il flysch calcareo-marnoso nummulitifero di Coscogno, che viene segnalato per la pri-

ma volta nell'Appennino modenese, ha stretta analogia col ben noto flysch del M. Sporno che affiora più a NO con grande estensione nel medio Appennino parmense (Val Baganza-Val Parma) (Anelli 1908, Wiedenmayer 1955 postumo, Zanzucchi 1961a e 1961b). Sempre verso NO tale tipo di flysch si continua in Val Ceno presso Vianino (Zanzucchi 1961a, Sames 1963), in Val d'Arda presso Vernasca (Papani 1964) e raggiunge grande estensione nelle valli del Chero, del Nure, del Trebbia, del Tidone, del Versa, fino a Casteggio nell'Appennino piacentino e pavese (Boni 1961). In questa zona tale flysch è noto come « Alberese di Pietra dei Giorgi » (Boni 1961). Verso SE il complesso « Pietra dei Giorgi - M. Sporno - Coscogno » si continua anche oltre il Panaro. Ho potuto infatti constatare che pure gli affioramenti di Monte Montanara (circa 3 Km a SE di Guiglia - F. 87 Bologna) appartengono alla stessa formazione. Secondo Zanzucchi (1961a) inoltre « ... le classiche alternanze calcareo-marnose designate sotto il nome di *formazione dello Sporno* ... si ritrovano in facies sempre identica a M. Canda, presso il passo della Raticosa » nell'Appennino bolognese.

È inoltre opportuno mettere in evidenza che secondo De Rosa (1964) nell'Appennino piacentino l'« Alberese di Farini d'Olmo » « ... interamente databile al Paleocene ... rappresenta con ogni probabilità la base stratigrafica dell'Alberese che si sviluppa a N di Bettola » (Alberese di Pietra dei Giorgi - M. Sporno - Coscogno) « poichè i banchi di marne rosate che si trovano al tetto dell'uno ed al letto dell'altro appaiono fra loro correlabili litostratigraficamente e cronostatigraficamente » (p. 293).

OSSERVAZIONI MICROFAUNISTICHE SUL FLYSCH DI COSCOGNO

I campioni

Per lo studio delle microfaune sono stati raccolti, nella zona di Coscogno, nove cam-

pioni. Le coordinate col sistema U.T.M. sono:

campioni n. 1-2-3-4 PQ49471767
 campioni n. 5-6 PQ49671766
 campioni n. 7-8-9 PQ50211775

Non si è potuto purtroppo campionare una serie anche piccola, dato l'elevato grado di tettonizzazione presentato ovunque dalla formazione. Dei nove campioni, due (n. 6 e n. 9) sono costituiti da marna che è abbastanza tenera e disgregabile, mentre gli altri sette, calcarei, sono risultati indisgregabili.

Campione n. 1 — Calcarenite molto arenacea, foliettata. Contenuto in CaCO_3 pari al 56,1%, colore grigio-bruno. Nella roccia oltre a quarzo, calcite e raro solfuro di ferro (pirite), si osservano microforaminiferi per lo più pelagici (globigerine e globorotalie).

Campione n. 2 — Biocalcarenite. Contenuto in CaCO_3 pari all'88,6% colore grigio-nocciola. Nella roccia oltre a calcite, raro quarzo e scarsa pirite, sono presenti abbondanti microforaminiferi per lo più pelagici (globigerine e globorotalie).

Campione n. 3 — Calcilutite molto fossilifera. Contenuto in CaCO_3 pari all'82,9%, colore bianco. Nella roccia oltre alla calcite, alla frazione argillosa e alla pirite (rara), si osservano microforaminiferi pelagici (globigerine e globorotalie) e radiolari.

Campione n. 4 — Calcare detritico organogeno (« brecciola nummulitica »). Contenuto in CaCO_3 pari al 93,7%, colore grigio. La roccia è costituita oltre che da calcite, frammenti litici e rara pirite, anche da numerosi macro e microforaminiferi, frammenti di alghe, di lamellibranchi, di echinidi e da rari radiolari.

Campione n. 5 — Calcare detritico organogeno (« brecciola nummulitica »). Contenuto in CaCO_3 pari al 94,7%, colore grigio. La roccia è costituita oltre che da calcite, frammenti litici e rara pirite, anche da numerosi macro e microforaminiferi, frammenti di alghe, di lamellibranchi, di briozoi, di echinidi e da rari radiolari.

Campione n. 6 — Marna. Contenuto in CaCO_3 pari al 45,4%, colore verde giallastro. Il residuo del lavaggio è costituito da una frazione sabbiosa, calcite, mica bianca, cristalli di pirite, frequenti microforaminiferi, rari ostracodi e radiolari anche piritizzati.

Campione n. 7 — Calcilutite fossilifera. Contenuto in CaCO_3 pari all'84,4%, colore bianco. Nella roccia oltre alla calcite e alla frazione argillosa si osservano microforaminiferi pelagici (globigerine e globorotalie) e frequenti radiolari.

Campione n. 8 — Calcare detritico organogeno (« brecciola nummulitica »). Contenuto in CaCO_3 pari al 95,1%, colore grigio. La roccia è costituita oltre che da calcite, frammenti litici e pirite (rara), anche da numerosi macro- e microforaminiferi, frammenti di alghe, di lamellibranchi, di briozoi, di echinidi e da rari radiolari.

Campione n. 9 — Marna. Contenuto in CaCO_3 pari al 39,6%, colore ocraceo. Il residuo del lavaggio è costituito da una frazione sabbiosa, calcite, mica bianca, cristalli di pirite, frequenti microforaminiferi, rari ostracodi e radiolari anche piritizzati.

I campioni n. 6 e n. 9 sono stati preparati col semplice lavaggio previa aggiunta di un disgregante meccanico (H_2O_2). Dei restanti campioni sono state preparate sezioni sottili.

La microfauna.

Lo studio delle microfaune riguarda sia le sezioni sottili sia i lavati. Ovviamente in sezione sottile è molto difficile ottenere delle determinazioni esatte, soprattutto quando si tratta di globorotalie e di globigerine. A questo proposito riporteremo quanto osservato da Cita e Bolli (1961) a pagina 384: « Molte specie appartenenti ai generi cretacei *Rotalipora* e *Globotruncana* possono dar luogo a identificazioni attendibili anche in sezione sottile a causa delle forme caratteristiche del loro guscio e alla disposizione delle carene periferiche. Al contrario le specie sezionate di *Globorotalia* del Terziario si prestano molto meno alle determinazioni specifiche poichè vi è minore variabilità nella forma del guscio e nelle carene periferiche. Per di più, numerose specie dalla forma del guscio simile possono avere distribuzioni stratigrafiche analoghe. Un esempio adatto ad illustrare l'assunto è fornito da un gruppo di specie caratterizzate da una forma distintamente ombelico-convessa, distribuite dal Paleocene all'Eocene inferiore: *Globorotalia angulata*, *G. angulata abundocamerata*, *G. velascoensis*,

G. aequa, *G. quetra*, *G. rex*, *G. formosa gracilis*, *G. formosa formosa* e *G. aragonensis*. « Mentre queste specie possono essere prontamente distinte se si tratta di esemplari isolati, è difficile riconoscerle in sezioni sottili, poichè la forma del guscio rimane in questo caso il criterio principale di riconoscimento ».

Se a tutto ciò si aggiunge che nei miei campioni si ha una commistione di globorotalie eoceniche con globorotalie paleoceniche rimaneggiate (e il rimaneggiamento è comprovato anche da testimoni di globotruncane e di schackoine) è evidente che le difficoltà per una sicura determinazione in sezione sottile sono ancora maggiori.

Per tutte queste ragioni i miei risultati si basano soprattutto sulla determinazione dei microfossili isolati ottenuti dal lavaggio dei campioni n. 6 e n. 9.

1) *Dai lavati dei livelli marnosi.* — L'associazione microfaunistica è costituita per lo più da foraminiferi oltre che da radiolari e rari ostracodi. Tra i foraminiferi sono stati determinati:

Globorotalia bullbrooki Bolli - Eocene inf. e medio. Esemplari 35.

Globorotalia broedermanni Cushman & Bermudez - Eocene inf. e medio. Esemplari 15.

Globorotalia aequa Cushman & Renz - Paleocene ed Eocene inf. Esemplari 39.

Globorotalia cfr. *formosa gracilis* Bolli - Eocene inf. Un esemplare. Per questa specie si vedano le « Osservazioni » nella parte speciale a pagina 31-32.

Subbotina linaperta (Finlay) - Paleocene ed Eocene. Esemplari 16.

Aragonia tenera Finlay - Paleocene ed Eocene Esemplari 5.

Globanomalina micra (Cole) - Eocene e Oligocene inf. Esemplari 10.

Cibicides sp.

Lagena sp.

Heterohelix sp.

Nodosaria sp.

Schackoia sp. - Cretaceo sup.

Globorotalia pseudomenardii Bolli - Paleocene.

L'attribuzione della microfauna dei campioni 6 e 9 (marne) all'Eocene inferiore è possibile in base alle seguenti considerazioni.

Globorotalia bullbrooki, descritta originariamente nella parte inferiore dell'Eocene medio della formazione di Navet (Trinidad) dalla zona ad *Hantkenina aragonensis* alla zona a *Globigerapsis kugleri* (Bolli 1957b), è stata segnalata in Italia anche nell'Eocene inferiore del M. Baldo (Bolli, Cita e Schaub 1962), di Gubbio (Luterbacher e Premoli-Silva 1962), della Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri 1962) e di Polizzi (Coltro 1963). La specie è presente con molti individui.

Globorotalia broedermanni caratterizza più che altro l'Eocene inferiore (Cuba, Cushman e Bermudez 1949; Trinidad, Bolli 1957a e 1957b; M. Baldo, Bolli, Cita e Schaub 1962) anche se non mancano segnalazioni di una sua prosecuzione nell'Eocene medio. Infatti a Paderno d'Adda (Bolli e Cita 1960a), in Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri 1962) e a Polizzi (Coltro 1963) è stata ritrovata, oltre che nell'Eocene inferiore, anche nell'Eocene medio.

Globorotalia aequa è molto comune nel Paleocene e nell'Eocene inferiore di tutto il mondo. Non è mai stata segnalata nell'Eocene medio.

Globorotalia formosa gracilis (cui un nostro esemplare si raccorda per molti elementi) è una specie stratigraficamente molto importante essendo limitata all'Eocene inferiore; caratterizza infatti la zona a *Globorotalia rex* e la parte bassa della zona a *Globorotalia formosa* della formazione di Lizard Springs (Trinidad, Bolli 1957a).

Anche le segnalazioni italiane sono tutte dell'Eocene inferiore (Paderno d'Adda, Bolli e Cita 1960a; Val di Non, Premoli-Silva e Palmieri 1962; Polizzi, Coltro 1963). L'incertezza dell'attribuzione non può modificare il significato stratigrafico della specie ritrovata, in quanto la sua posizione sistematica è fra la specie citata e la *Globorotalia rex*, che ha la stessa distribuzione di *G. formosa gracilis* (vedi osservazioni a pag. 31).

Subbotina linaperta ha scarso valore stratigrafico essendo conosciuta dal Paleocene all'Eocene superiore di tutto il mondo.

Globanomalina micra è stata descritta per lo più nell'Eocene medio e superiore (Messico, Cole 1927; Caucaso, Subbotina 1953; Trinidad, Bolli 1957 b; Pakistan, Latif 1961) e si spinge fino all'Oligocene. In Italia si hanno segnalazioni nell'Eocene superiore di Varignano (Hagn 1956), nell'Eocene medio della Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri 1962) e in tutto l'Eocene del Flysch di Capodistria (Piccoli e Proto-Decima 1962).

Aragonia tenera è una specie bentonica descritta dal Paleocene (Finlay 1947) e segnalata fino all'Eocene medio (Reyment 1959).

A queste forme, tutte più o meno rappresentate tra l'Eocene inferiore e l'Eocene medio, si aggiunge il corteggio delle forme cretacee e paleoceniche rimaneggiate, quali *Schackoina*, *Heterohelix*, *Globorotalia pseudomenardii*. È curioso che quest'ultima nel lavato del campione n. 6, è più frequente che nelle normali associazioni paleoceniche, ciò che mi avrebbe fatto escludere addirittura una datazione eocenica per la formazione se non ci fossero state le altre specie sopra discusse. Per rendermi conto di questo fatto ho iniziato uno studio analitico comparativo con i tipi della specie.

2) *Sezioni sottili* — Con tutte le riserve alle quali ho già accennato si possono riconoscere le seguenti specie:

Globorotalia bullbrooki Bolli (si veda quanto osservato a pag. 27).

Globorotalia aequa (Cushman & Renz)

Globorotalia acutispira Bolli & Cita

Globorotalia pseudomenardii Bolli

Globorotalia gruppo *G. pusilla* Bolli

Globigerina gruppo *G. pseudobulloides* Plummer

Subbotina gruppo *S. triloculinoides-linaperta* sec. Reichel

Globotruncana lapparenti lapparenti (Queureau)

Globotruncana lapparenti tricarinata Brotzen

Indistinguibili nelle sezioni sottili (come del resto già notato da Cita e Bolli al luogo citato) le due specie *Globorotalia aragonensis* e *Globorotalia velascoensis*, quest'ultima rimaneggiata insieme alle globotruncane e alle altre globorotalie paleoceniche sopra elencate e più facilmente identificabili. Tra le globorotalie carenate alcune, come la *G. acutispira* e la *G. aequa*, sono infatti per lo più ben riconoscibili: la prima per il profilo assiale caratteristico e la seconda per avere l'ultima camera molto grande, la parte dorsale appiattita o leggermente convessa e una camera periferica poco pronunciata.

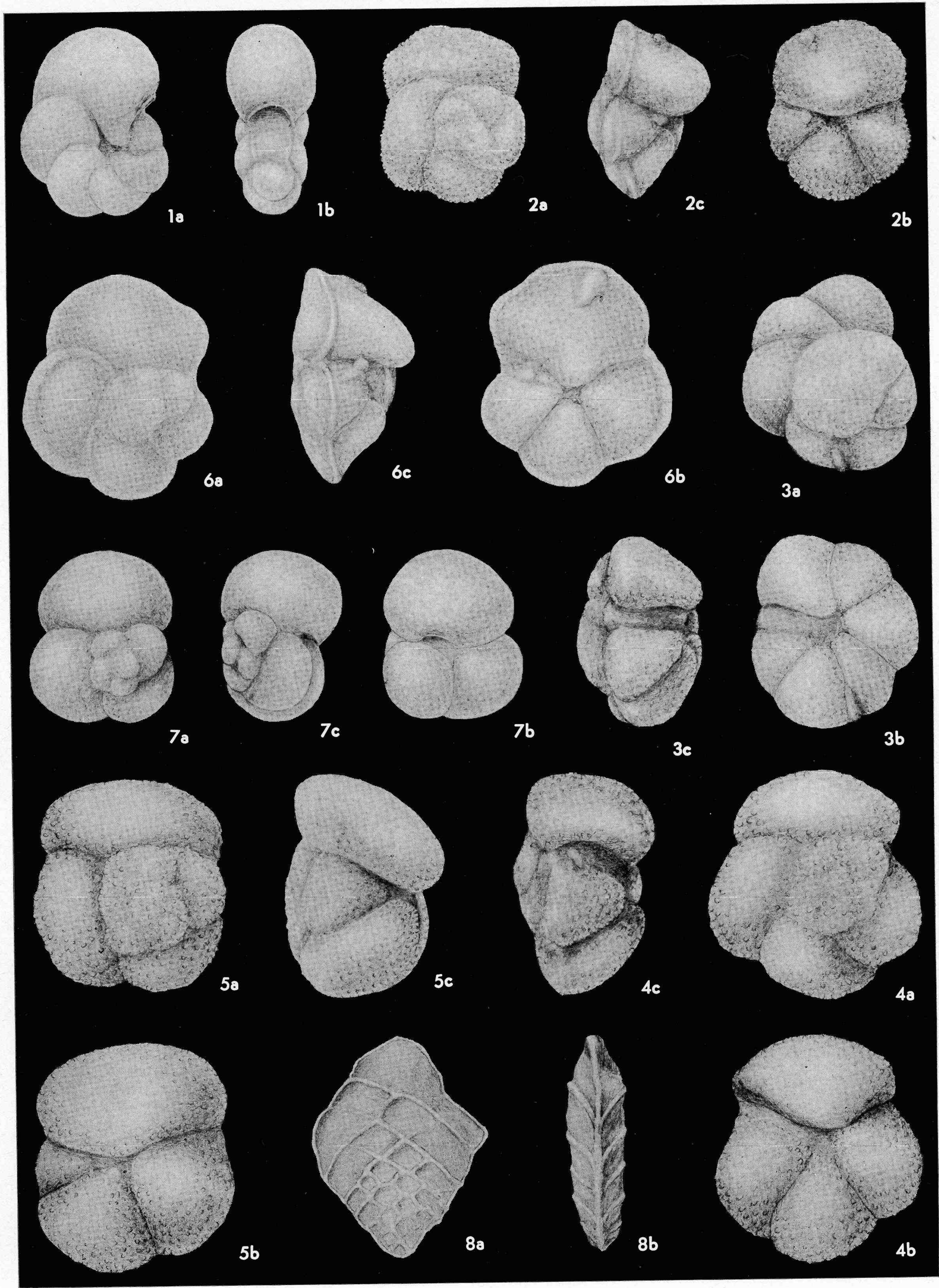
Più ardua risulta la determinazione delle globorotalie con margine esterno arrotonda-

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 5

- Fig. 1a, b - *Globanomalina micra* (Cole) - Camp. 9, prep. i.
 2a, b, c - *Globorotalia aequa* (Cushman & Renz) - Camp. 6, prep. e.
 3a, b, c - *Globorotalia broedermanni* (Cushman & Bermudez) - Camp. 9, prep. f.
 4a, b, c - *Globorotalia bullbrooki* Bolli - Camp. 9, prep. b.
 5a, b, c - *Globorotalia bullbrooki* Bolli - Camp. 9, prep. b.
 6a, b, c - *Globorotalia* cfr. *formosa gracilis* Bolli - Camp. 9, prep. a.
 7a, b, c - *Subbotina linaperta* (Finlay) - Camp. 9, prep. e.
 8a, b - *Aragonia tenera* Finlay - Camp. 6, prep. c.

Tutte le figure sono ingrandite x 122

E. SERPAGLI, RITROVAMENTO DI FLYSCH TIPO M. SPORNO



to e delle globigerine. Stabilire infatti se si tratta di *Globorotalia bullbrooki*, di *Globigerina soldadoensis*, di *Globorotalia whitei*, o di *Globorotalia mckannai* è una cosa piuttosto difficile. Inoltre, come risulta dalla fig. 2 dove sono riportate le sezioni assiali di alcuni esemplari di *G. bullbrooki* determinati sciolti e poi inglobati in balsamo, anche tra gli individui appartenenti ad una

un avvicinamento anche alle altre forme sopracitate (tav. 8, fig. 1-2).

Anche se le determinazioni di *G. bullbrooki* in sezione sottile sono state fatte con le dovute riserve, vorrei fare osservare che nulla cambia dal punto di vista della datazione in quanto i campioni delle sezioni sottili sono stati raccolti da livelli intercalati a quelli dei lavati.

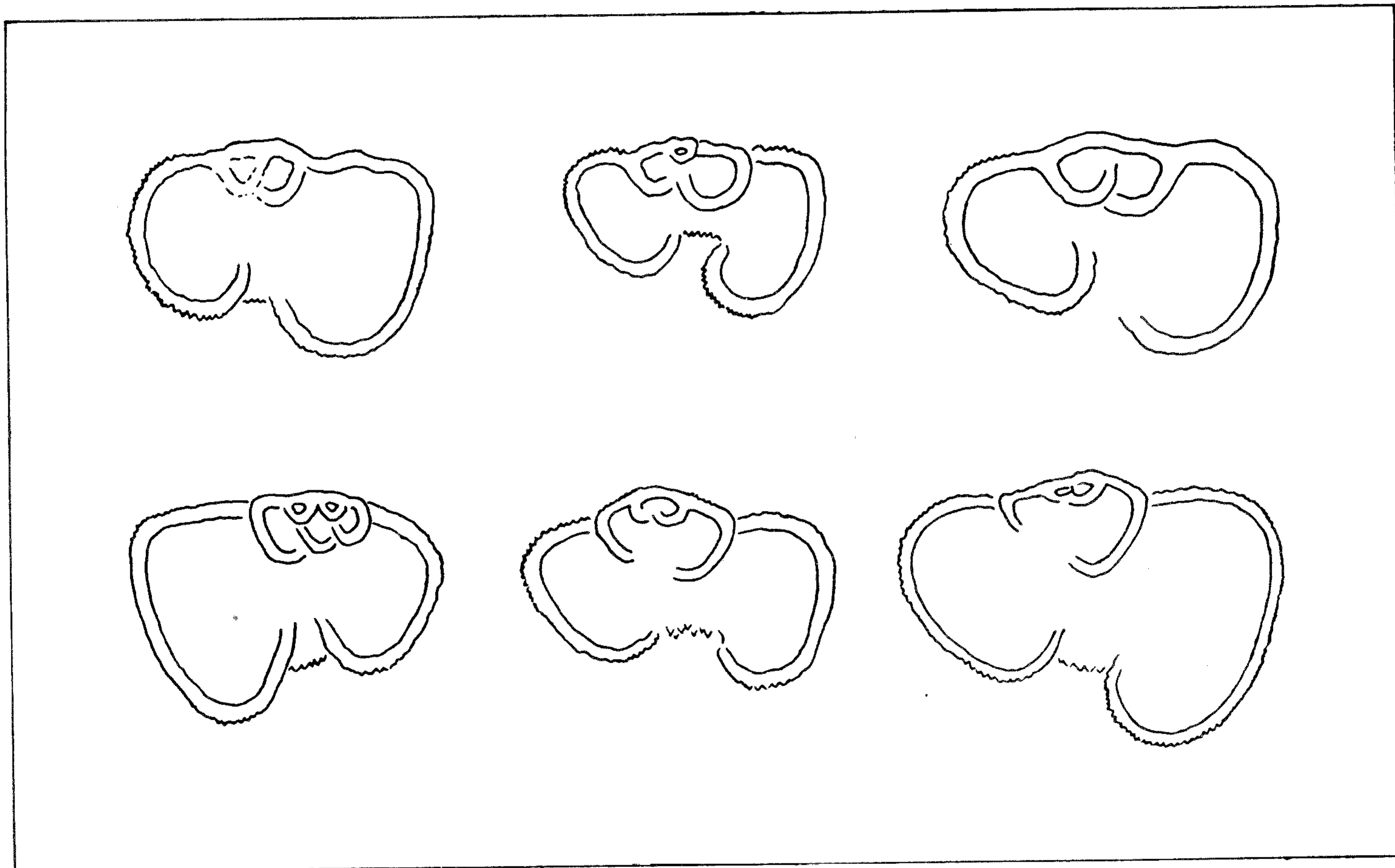


Fig. 2 - Sezioni assiali ottenute da alcuni esemplari sciolti di *Globorotalia bullbrooki* Bolli.

stessa specie vi sono sempre delle differenze attribuibili, oltre che alla variabilità intraspecifica, anche al fatto che i vari esemplari non si possono inglobare tutti con la identica inclinazione. È sufficiente un angolo di una minima frazione di grado rispetto al piano assiale, perchè vengano alterati i valori dei rapporti.

Essendovi quindi una certa corrispondenza tra le sezioni assiali degli esemplari sciolti di *G. bullbrooki* e certe forme a margine esterno arrotondato presenti nelle sezioni sottili, attribuirò alcuni di questi esemplari a *G. bullbrooki* senza escludere però

Tra le globigerine se ne possono riconoscere alcune appartenenti al gruppo della *G. pseudobulloides* e a quello della *S. triloculinoides-linaperta*.

Abbastanza semplice risultava la determinazione di un certo numero di globotruncane evidentemente rimaneggiate (*Globotruncana lapparenti lapparenti* Brotzen, *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau)).

Nelle sezioni sottili oltre alle forme planctoniche sopracitate sono presenti numerosi macroforaminiferi, molto spesso ridotti in frammenti, appartenenti ai generi *Alveolina*, *Nummulites*, *Discocyclina*.

Frequenti anche altre forme bentoniche attribuibili ai generi *Rotalia*, *Elphidium* e *Cuvillierina*. Oltre ai foraminiferi sono presenti anche frammenti di alghe, di briozoi, resti di echinidi e di lamellibranchi.

A proposito del genere *Cuvillierina* osserveremo che esso è stato segnalato per la prima volta in Italia da F. Petrucci (1963) nella Formazione del M. Sporno che abbiamo visto essere correlabile con il flysch di Coscogno.

CENNO TETTONICO

Per i flysch della zona in esame sembrano verificarsi più o meno le stesse condizioni messe in evidenza da Zanzucchi (1961b) per la Val Baganza - Val Parma.

Abbiamo infatti che il flysch tipo M. Sporno presenta sempre delle strutture a pieghe - faglie, mentre il flysch tipo M. Cassio (Serramazzoni) ha sempre un andamento abbastanza regolare costituendo il più delle volte grandi sinclinali con asse NO-SE. Nella zona di Coscogno, inoltre, il flysch tipo M. Sporno appare ovunque tettonizzato in modo notevolissimo, molto di più quindi dei corrispondenti affioramenti del Parmense e del Piacentino.

La diversa tettonica del flysch tipo M. Sporno - Coscogno è forse dovuta al fatto che esso è stato sovrascorso dal flysch tipo M. Cassio - Serramazzoni in quanto appare sempre sottostante a quest'ultimo.

CONCLUSIONI

Concluderemo queste brevi osservazioni sui flysch affioranti nel II quadrante del F. 86, mettendo ancora una volta in evidenza l'identità tra il flysch di Coscogno con quello di M. Sporno - Pietra dei Giorgi. Quindi la formazione flyschioide calcareo-marnoso nummulitifera conosciuta nell'Appennino pavese, piacentino, parmense e bolognese (M. Canda) è presente anche nell'Appennino modenese: essa costituisce dunque una fascia ininterrotta lungo il margine padano dell'Appennino e ovunque si presenta negli stessi rapporti tettonici con le altre formazioni.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE

Classificazione di Loeblich & Tappan (1964)

Fam. HANTKENINIDAE

S. fam. HASTIGERININAE Bolli, Loeblich & Tappan, 1957

Gen. GLOBANOMALINA Haque, 1956

GLOBANOMALINA MICRA (Cole)

Tav. 5, fig. 1a-b.

Nonion micrus COLE, 1927, Bull. Amer. Paleontol., vol. 14, n. 51, pag. 22, tav. 5, fig. 12.

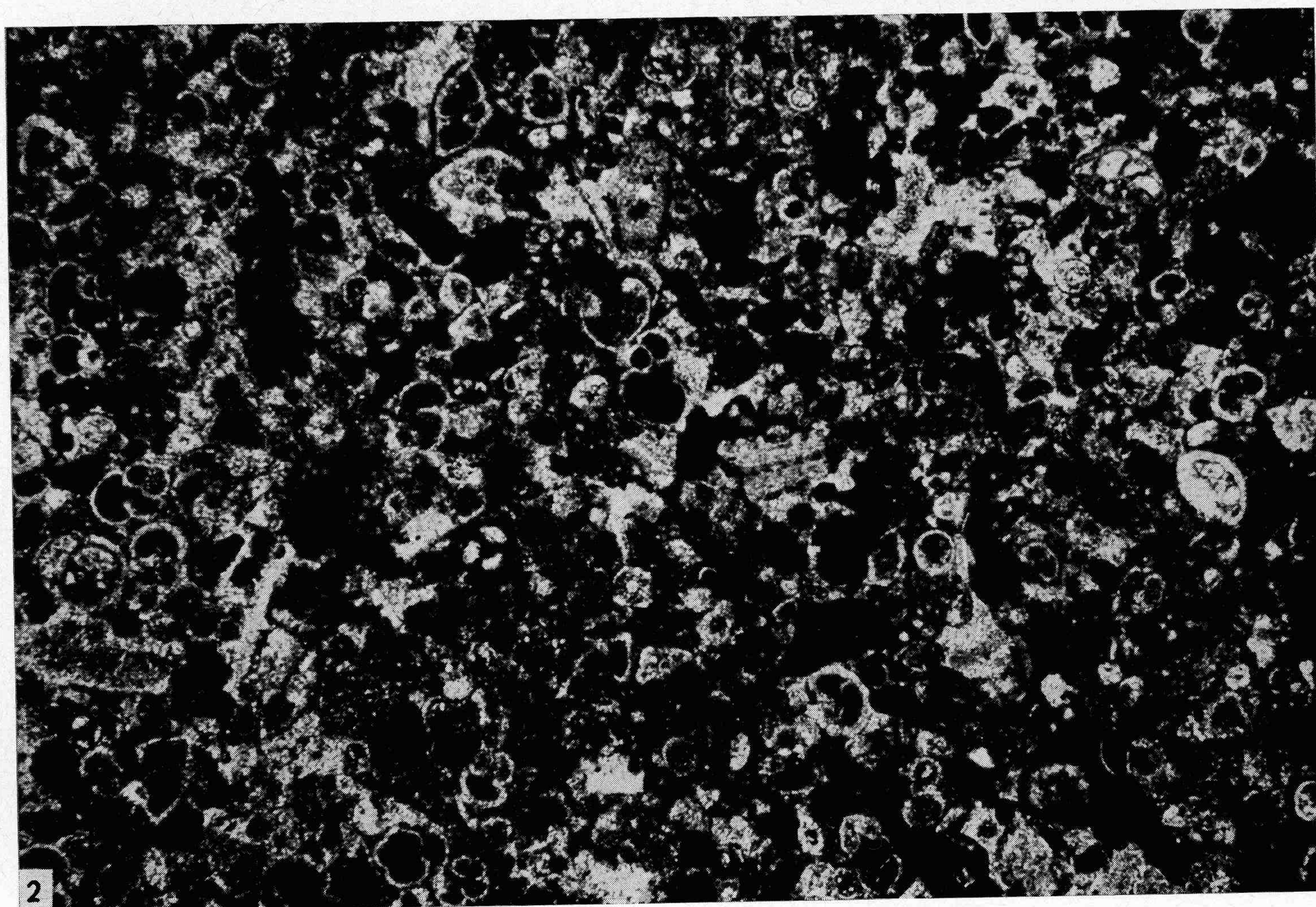
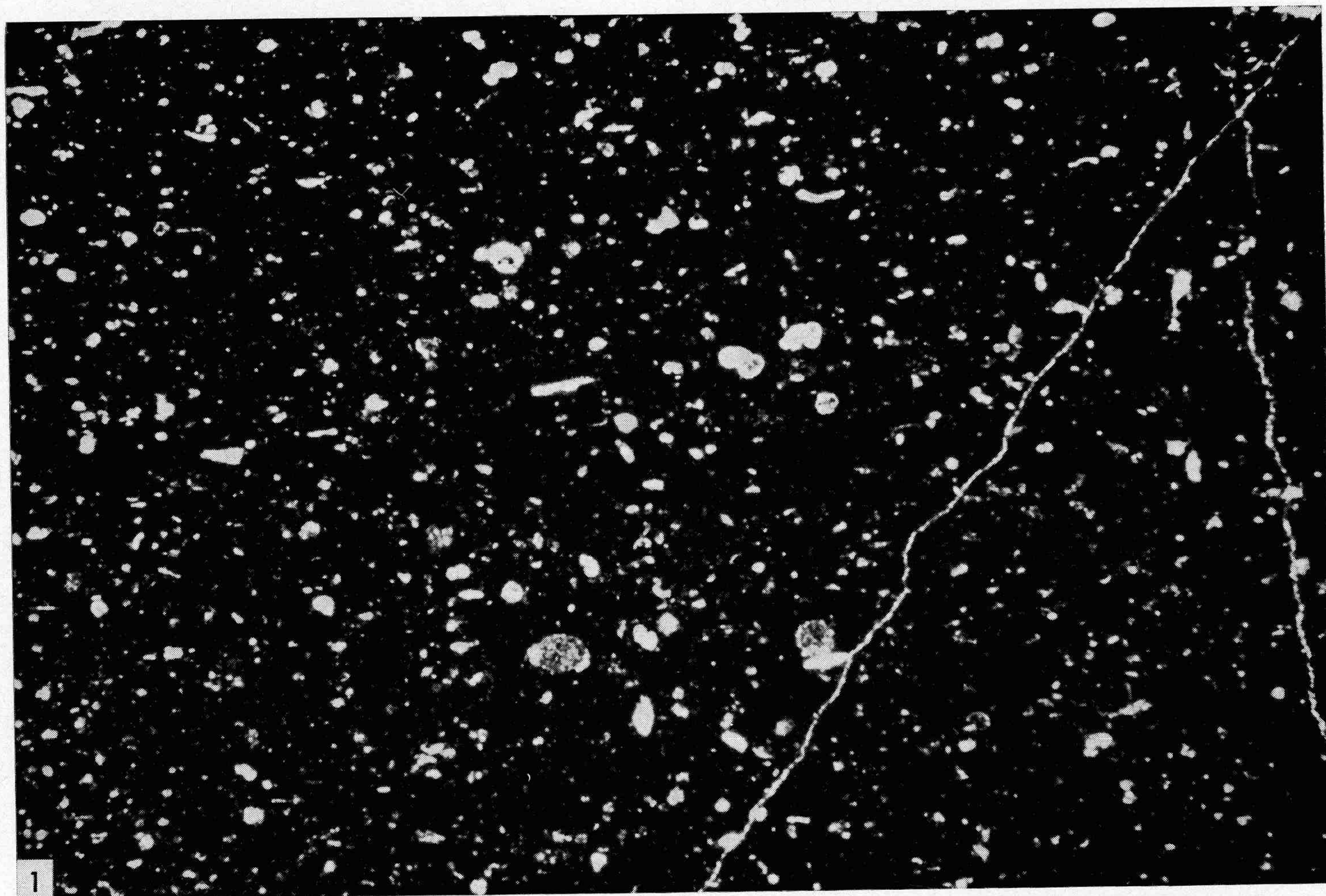
Globigerinella micra SUBBOTINA, 1953, Trudy VNIGRI, n. ser., n. 76, pag. 88, tav. 13, fig. 16a-b, 17.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 6

Fig. 1 - Campione 3: preparato a: calcilutite molto fossilifera a *Globorotalia* sp., *Globigerina* sp. e Radiolari.
Età: Eocene inf.
Ingrandimento: 31 x.

2 - Campione 5: preparato a: calcare detritico organogeno (« brecciola nummulitica ») a *Globigerina* sp., *Globorotalia* sp. *Alveolina* sp. e Rotaliidae.
In associazione: Miliolidae, Alghe e rari Radiolari.
Età: Eocene inf.
Ingrandimento: 26 x.

E. SERPAGLI, RITROVAMENTO DI FLYSCH TIPO M. SPORNO



Hastigerina micra BOLLI, 1957b, U. S. Nat. Mus. Bull., n. 215, pag. 161, tav. 35, fig. 1a-2b.

Pseudobastigerina micra BANNER & BLOW, 1959, Palaeontology, vol. 2, fasc. 1, pag. 19, tav. 3, fig. 6a, b, fig. testo 4g-i.

Globanomalina micra LOEBLICH & TAPPAN, 1964, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2, pag. 665, tav. 531, fig. 6a-8b.

Descrizione — Conchiglia ad avvolgimento planispirale, a volte leggermente asimmetrica. Camere rigonfie e in numero variabile da 5 a 6½ nell'ultimo giro. Suture curve e depresse. Superficie liscia. Parete porosa. L'apertura, a forma di arco equatoriale, è provvista di uno stretto labbro. Nell'esemplare figurato, l'ultima camera si prolunga verso la parte ombelicale ricoprendo parzialmente il giro precedente.

Dimensioni — Diametro max. 0,25 mm
Spessore max. 0,11 mm.

Provenienza — Coscogno (Modena).

Distribuzione — Eocene inf.: Capodistria (Piccoli e Proto-Decima); Eocene medio: Messico (Cole), Pakistan (Latif), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), Capodistria (Piccoli e Proto-Decima); Eocene sup.: Messico (Cole), Trinidad (Bolli), Pakistan (Latif), Caucaso (Subbotina), Tanganika (Blow e Banner), Varignano (Hang), Capodistria (Piccoli e Proto-Decima); Oligocene inf.: Tanganika (Blow e Banner).

Collocazione — Istituto di Paleontologia (Università di Modena).

Numero di esemplari — 10.

Fam. GLOBOROTALIIDAE

S. fam. GLOBOROTALIINAE Cushman, 1927

Gen. GLOBOROTALIA Cushman, 1927

GLOBOROTALIA AEQUA (Cushman & Renz)

Tav. 5, fig. 2a-c.

Globorotalia crassata var. *aequa* CUSHMAN & RENZ, 1942, Contr. Cushman Lab. Foram. Research, vol. 18, fasc. 1, pag. 12, tav. 3, fig. 3.

Globorotalia (Truncorotalia) crassata var. *aequa* CUSHMAN & BERMUDEZ, 1949, Contr. Cushman Lab. Foram. Research, vol. 25, fasc. 2, pag. 37, tav. 7, fig. 7-9.

Globorotalia aequa BOLLI, 1937a, U. S. Nat. Mus. Bull., n. 215, pag. 74, tav. 17, fig. 1-3, tav. 18, fig. 13-15; LOEBLICH & TAPPAN, 1957, U. S. Nat. Mus. Bull., n. 215, pag. 186, tav. 46, fig. 7a-8c, tav. 50, fig. 6a-c, tav. 55, fig. 8a-c, tav. 59, fig. 6a-c, tav. 60, fig. 3a-c, tav. 64, fig. 4a-c; BOLLI & CITA, 1960b, Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 66, n. 3, pag. 377, tav. 33, fig. 5a-c; DALLAN, 1963, Boll. Soc. Geol. It., vol. 82, pag. 21 (estratto), tav. 1, fig. 6a-c.

Dimensioni — Diametro max. 0,27 mm;
Spessore max. 0,20 mm.

Osservazioni — È una specie molto nota anche in Italia. Tutti i miei esemplari presentano chiaramente i caratteri principali della specie. Quello figurato è molto simile all'esemplare della « Hornerstown formation » illustrato da Loeblich e Tappan (1957) alla tavola 50.

Provenienza — Coscogno (Modena).

Distribuzione — Paleocene ed Eocene inf. del mondo intero. Numerose anche le segnalazioni italiane. Paleocene: Paderno d'Adda (Bolli e Cita), Spilecco (Cita e Bolli), Gubbio (Luterbacher e Premoli-Silva), M. Baldo (Bolli, Cita e Schaub), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), Alto Molise (Signorini e Devoto), Monti di Massarosa (Dallan); Eocene inf.: M. Baldo (Bolli, Cita e Schaub), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), Alto Molise (Signorini e Devoto).

Collocazione — Istituto di Paleontologia (Università di Modena).

Numero di esemplari — 39.

GLOBOROTALIA BROEDERMANNI

Cushman & Bermudez

Tav. 5, fig. 3a-c.

Globorotalia (Truncorotalia) broedermanni CUSHMAN & BERMUDEZ, 1949, Contr. Cushman Lab. Foram. Res., vol. 25, pag. 40, tav. 7, fig. 22-24.

Globorotalia broedermanni BOLLI, 1957a, U. S. Nat. Mus. Bull., n. 215, pag. 80, tav. 19, fig. 13-15; BOLLI, 1957b, U. S. Nat. Mus. Bull., n. 215, pag. 167, tav. 37, fig. 13a-c; COLTRO, 1963, Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 69, n. 2, pag. 210, tav. 15, fig. 7a-c.

Descrizione — Conchiglia biconvessa ad avvolgimento trocospirale. Il contorno equatoriale è presso a poco circolare mentre la periferia assiale varia da arrotondata a subangolare. Superficie moderatamente spinosa. Le camere, di aspetto subangolare e rigonfio, sono disposte in $2-2\frac{1}{2}$ giri e aumentano lentamente di dimensioni. Le camere dell'ultimo giro variano da 5 a $6\frac{1}{2}$. Le suture, sempre leggermente depresse, sono curve sul lato spirale e radiali su quello ombelicale. Ombelico sempre ben evidente. L'apertura, raramente visibile in quanto spesso incrostata, occupa una posizione interiomarginale, extraombelicale-ombelicale.

Dimensioni — Diametro max. 0,30 mm; Spessore max. 0,20 mm.

Osservazioni — La specie che è più vicina a *G. broedermanni* è senz'altro *Globorotalia convexa* Subbotina. Quest'ultima si differenzia dalla prima, come hanno osservato Loeblich e Tappan (1957, pag. 188), soprattutto per avere un ombelico più stretto e una apertura più piccola.

Provenienza — Coscogno (Modena).

Distribuzione — Eocene inf.: Cuba (Cushman e Bermudez), Trinidad (Bolli), Paderno d'Adda (Bolli e Cita), M. Baldo (Bolli,

Cita e Schaub), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), Polizzi (Coltro); Eocene medio: Trinidad (Bolli), Paderno d'Adda (Bolli e Cita), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), Polizzi (Coltro).

Collocazione — Istituto di Paleontologia (Università di Modena).

Numero di esemplari — 15.

GLOBOROTALIA BULLBROOKI Bolli

Tav. 5, fig. 4a-5c.

Globorotalia bullbrooki BOLLI, 1957b, U. S. Nat. Mus. Bull., n. 215, pag. 167, tav. 38, fig. 4a-c; ASANO, 1962, Sci. Rep. of Tohoku Univ., ser. 2, Special Vol., n. 5, pag. 58, tav. 19, fig. 5a-c; COLTRO, 1963, Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 69, n. 2, pag. 211, tav. 16, fig. 1a-c.

Descrizione — Conchiglia ad avvolgimento trocoide, poco convessa sul lato spirale e molto in quello ombelicale. Superficie moderatamente spinosa. Camere subangolari, rigonfie e disposte in 2 o $2\frac{1}{2}$ giri. Le quattro camere dell'ultimo giro aumentano di dimensioni in modo abbastanza graduale. Le suture, sempre depresse, sono oblique o radiali sul lato spirale e radiali su quello ombelicale. L'ombelico è stretto e l'apertura, che non è quasi mai chiaramente visibile in quanto spesso incrostata, occupa una posizione interiomarginale, ombelicale-extraombelicale.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 7

Fig. 1 - Campione 8: preparato e: calcare detritico organogeno (« brecciola nummulitica ») a *Nummulites* sp., *Discocyclus* sp.

In associazione: Miliolidi e Alghe.

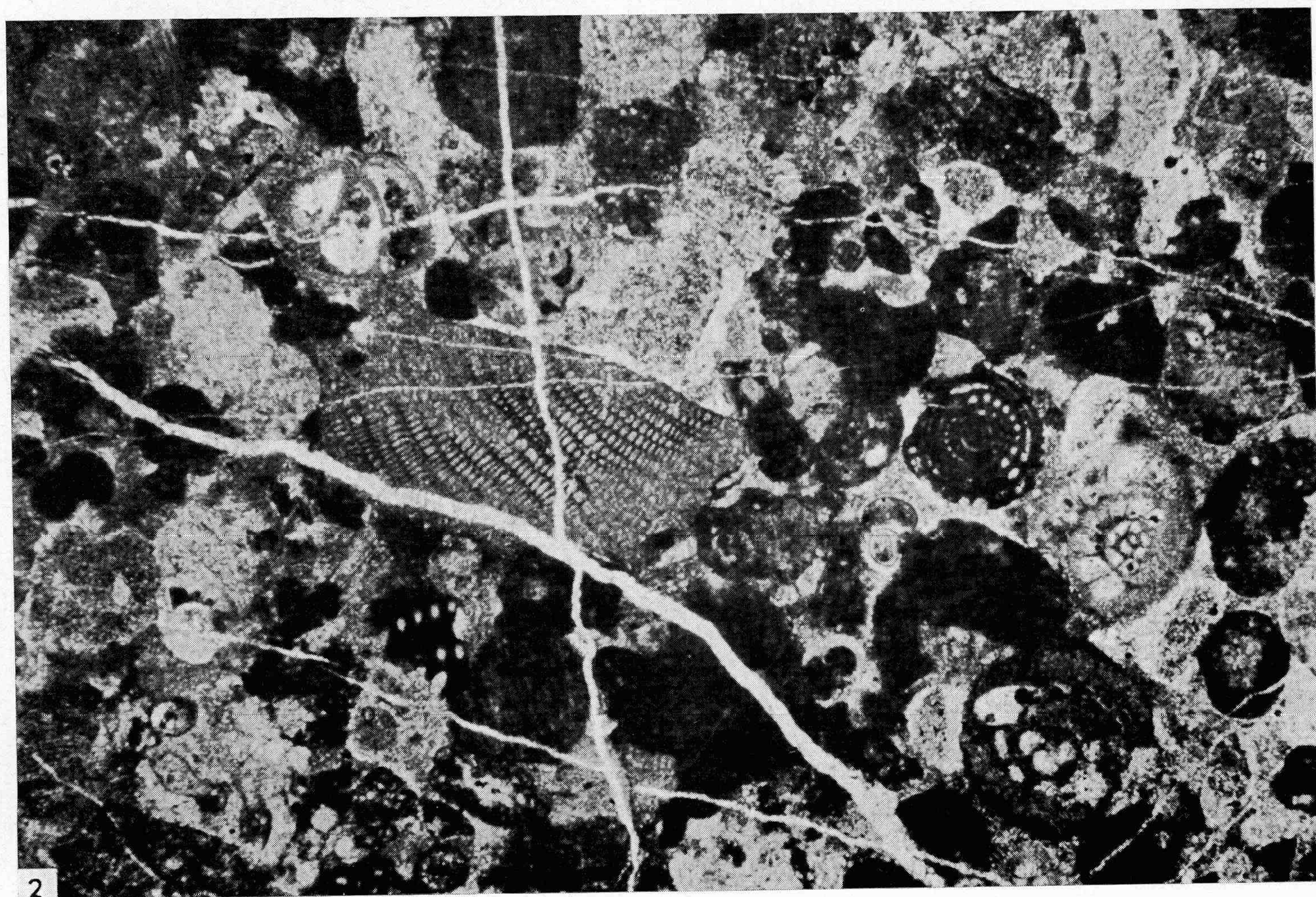
Età: Eocene inf.

Ingrandimento: 11 x.

Fig. 2 - Campione 8: preparato i: calcare detritico organogeno (« brecciola nummulitica ») a *Discocyclus* sp., *Alveolina* sp.

Età: Eocene inf.

Ingrandimento: 28 x.



Dimensioni — Diametro max. 0,30 mm; Spessore max. 0,21 mm.

Osservazioni — I miei esemplari corrispondono bene all'olotipo e al paratipo figurati da Bolli. Trovo invece poca corrispondenza con l'esemplare figurato da Asano in quanto quest'ultimo appare addirittura concavo-convesso. I miei esemplari differiscono inoltre da quello disegnato schematicamente da Coltro soprattutto nello spessore che, nella specie siciliana, mi sembra piuttosto ridotto.

Vorrei qui fare osservare che dopo la recente nota di Bandy (1964) nella quale egli mette a punto il tipo di *Globorotalia crassata* (Cushman) descrivendo e illustrando il lectotipo, molti esemplari fino ad oggi figurati come *G. crassata* devono essere senz'altro riveduti e buona parte di essi essere considerati come *G. bullbrooki*. Del resto già nel 1957 Bolli nella discussione della sua nuova specie aveva accennato alla possibilità di una somiglianza con *G. crassata*. Scriveva infatti (pagina 168): «*Globorotalia crassata* (Cushman), often referred to in publications, may be close to the new species. The single spiral view of the holotype given by Cushman (1925) is not sufficient for an accurate determination and comparison». Anche Saito (1962) notando le strette analogie fra *G. crassata* (sempre come veniva intesa prima della recente revisione) e *G. bullbrooki*, aveva posto la seconda in sinonimia con la prima.

Recentemente anche Coltro (1963) pur tenendo distinte le due specie, ammette che «*Globorotalia bullbrooki* presenta una notevole somiglianza con *Globorotalia crassata* (Cushman)». La distribuzione stratigrafica delle due specie è, infine, identica dato che sono entrambe segnalate solo nell'Eocene.

Provenienza — Coscogno (Modena).

Distribuzione — Eocene inf.: M. Baldo (Bolli, Cita e Schaub), Gubbio (Luterbacher e Premoli-Silva), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), Polizzi (Coltro); Eocene medio: Trinidad (Bolli), Pakistan (Latif), Giappone (Asano), Gubbio (Luterbacher e Premoli-Silva), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), Polizzi (Coltro), Alto Molise (Signorini e

Devoto); Eocene sup.: Alto Molise (Signorini e Devoto).

Collocazione — Istituto di Paleontologia (Università di Modena).

Numero di esemplari — 35.

GLOBOROTALIA cfr. FORMOSA GRACILIS Bolli,
Tav. 5, fig. 6a-c.

Descrizione — Conchiglia ad avvolgimento trocospirale leggermente convessa sul lato dorsale mentre il lato ventrale appare molto convesso. La periferia è lobata e il contorno assiale angolato. È presente una carena ampia ma di spessore limitato. La superficie è spinosa. Le camere sono angolari, rigonfie e disposte in circa 2 giri. Le suture sono curve sul lato spirale, radiali e depresse su quello ombelicale. L'ombelico è stretto. L'apertura, non chiaramente visibile in quanto nascosta da incrostazioni, occupa una posizione interiomarginale, extra-ombelicale-ombelicale. Avvolgimento destrorso.

Dimensioni — Diametro max. 0,27 mm; Spessore max. 0,16 mm.

Osservazioni — Il mio esemplare si avvicina sia a *G. formosa gracilis* sia a *Globorotalia rex* Martin figurata da Bolli (1957a, tav. 18). Dalla prima si differenzia per avere 4 camere nell'ultimo giro invece di 5 e dalla seconda per avere una carena meno spessa e la parte dorsale leggermente convessa invece che appiattita. Ho preferito perciò confrontare il mio esemplare con *G. formosa gracilis* e attribuire la mancanza di una camera nell'ultimo giro al fatto che probabilmente si tratta di un individuo non ancora completamente sviluppato. Si noti comunque che *G. formosa gracilis* e *G. rex* hanno la stessa distribuzione stratigrafica.

Provenienza — Coscogno (Modena).

Distribuzione — *G. formosa gracilis* è stata segnalata solo nell'Eocene inferiore: Trinidad (Bolli), Paderno d'Adda (Bolli e Cita), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), Polizzi (Coltro).

Numero di esemplari — 1.

Fam. GLOBIGERINIDAE

S. fam. GLOBIGERININAE

Carpenter, Parker & Jones, 1862

Gen. SUBBOTINA Brotzen & Pozaryska, 1961

SUBBOTINA LINAPERTA (Finlay)

Tav. 5, fig. 7a-c.

Globigerina linaperta FINLAY, 1939, Roy. Soc. New Zeal. Trans. Proc., vol. 69, n. 1, pag. 125, tav. 13, fig. 54-57; HAGN, 1956, Palaeontographica, vol. 107, pag. 171, tav. 16, fig. 10; BOLLI, 1957a, U. S. Nat. Mus. Bull., n. 215, pag. 70, tav. 15, fig. 15-17; BOLLI, 1957b, U. S. Nat. Mus. Bull., n. 215, pag. 163, tav. 36, fig. 5a-b; BOLLI & CITA, 1960b, Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 66, n. 3, pag. 371, tav. 33, fig. 2a-c; SAITO, 1962, Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N. S., n. 45, pag. 216, tav. 32, fig. 4a-c; COLTRO, 1963, Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 69, n. 2, pag. 202, tav. 14, fig. 6a-7c.

Dimensioni — Diametro max. 0,27 mm; Spessore max. 0,20 mm.

Osservazioni — Nella recente classificazione di Loeblich e Tappan (1964) viene accettato il genere *Subbotina* introdotto da Brotzen e Pozaryska nel 1961. Questo genere si differenzia dal genere *Globigerina* s. str.

per avere una superficie reticolata, una apertura in posizione ombelicale-extraombelicale e un labbro attorno a quest'ultima. Nei miei esemplari anche se non si è conservato il labbro, sono però evidenti gli altri due caratteri. Ad ogni modo *G. linaperta* viene figurata dagli Autori quasi sempre provvista anche del labbro. Inoltre la specie gemella *G. triloculinoides*, che è molto simile a *G. linaperta*, è stata assunta come specie tipo del nuovo genere. Ritengo quindi che non vi siano dubbi per far rientrare *G. linaperta* nel genere *Subbotina*.

Provenienza — Coscogno (Modena).

Distribuzione — Paleocene ed Eocene del mondo intero. Segnalazioni in Italia; Paleocene: Paderno d'Adda (Bolli e Cita), Spillecco (Cita e Bolli), Capodistria (Piccoli e Proto-Decima), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), Alto Molise (Signorini e Devoto); Eocene: Varignano (Hagn), Paderno d'Adda (Bolli e Cita), Capodistria (Piccoli e Proto-Decima), Val di Non (Premoli-Silva e Palmieri), M. Baldo (Bolli, Cita e Schaub), Alto Molise (Signorini e Devoto), Polizzi (Coltro).

Collocazione — Istituto di Paleontologia (Università di Modena).

Numero di esemplari — 16.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 8

Fig. 1 - Campione 5: preparato c: *Globorotalia bullbrooki* Bolli (o *Globigerina soldadoensis* o *Globorotalia whitei* o *Globorotalia mckannai*).

Ingrandimento: 124 x.

2 - Campione 5: preparato b: *Globorotalia bullbrooki* Bolli (o *Globigerina soldadoensis* o *Globorotalia whitei* o *Globorotalia mckannai*).

Ingrandimento: 107 x.

3 - Campione 5: preparato a: *Globorotalia aequa* (Cushman & Renz).

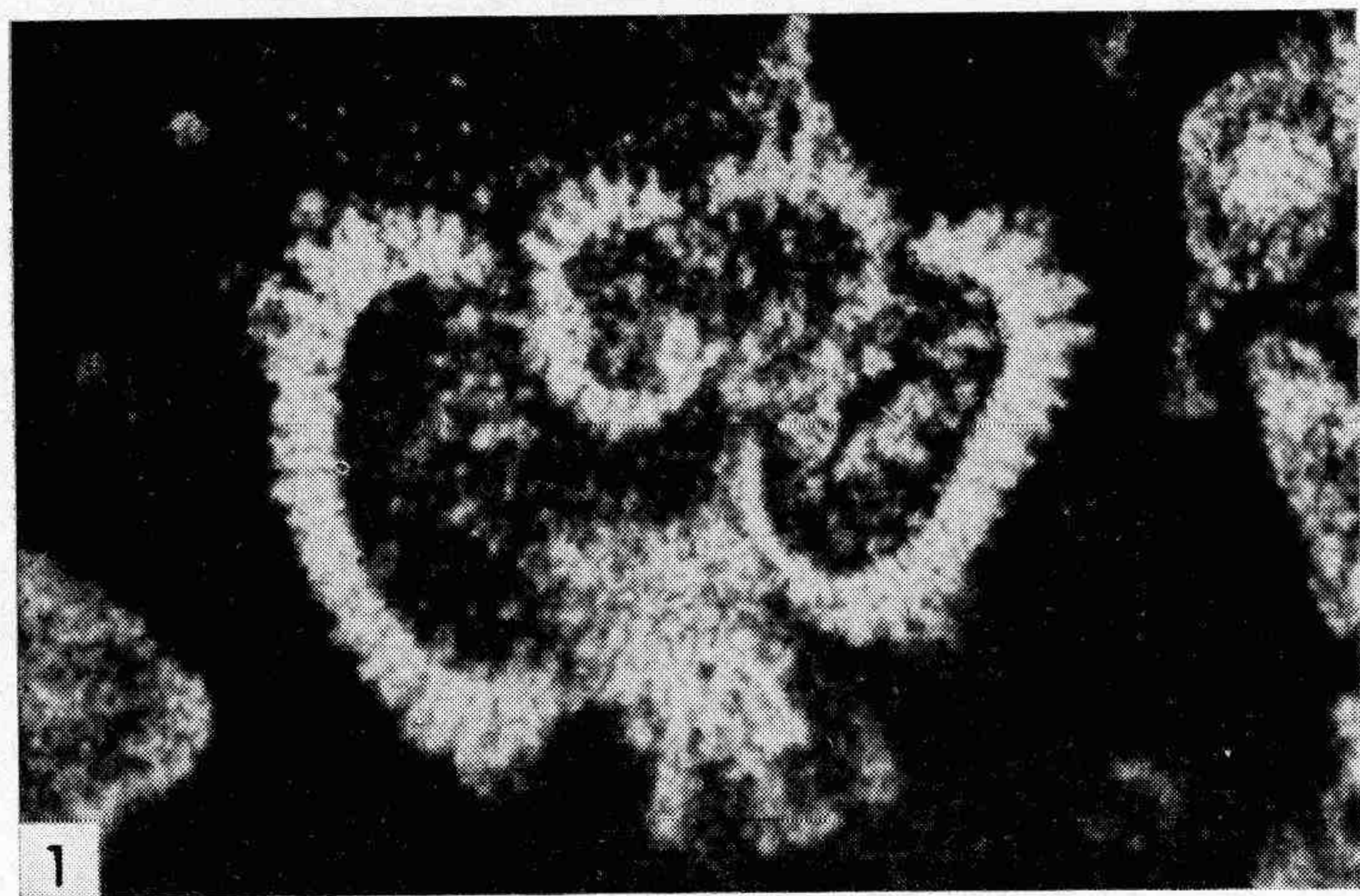
Ingrandimento: 70 x.

4 - Campione 5: preparato i: *Globorotalia acutispira* Bolli & Cita (forma rimaneggiata).

Ingrandimento: 105 x.

5 - Tipico aspetto del flysch calcareo-marnoso nummulitifero presso Coscogno.

E. SERPAGLI, RITROVAMENTO DI FLYSCH TIPO M. SPORNO



Fam. LOXOSTOMIDAE
 Gen. ARAGONIA Finlay, 1939
 ARAGONIA TENERA Finlay
 Tav. 5, fig. 8a-b.

Aragonia tenera FINLAY, 1947, New Zealand Jour. Sci. Technol., ser. B. vol. 28, n. 5, pag. 277, tav. 4, fig. 59-63; REYMENT, 1959, Paläont. Zeitsch., vol. 33, n. 1-2, pag. 110, fig. 3 (4a-b).

Descrizione — Guscio di forma romboidale e appiattito lateralmente. Le camere, regolarmente crescenti, sono disposte in modo biseriale in numero di 7-8 paia e appaiono strette e allungate. Suture oblique e limbate. L'andamento delle suture è apparentemente disordinato soprattutto nella parte iniziale a causa di una fitta ornamentazione data da coste disposte diagonalmente che si intrecciano e si anastomizzano tra di loro e con le suture formando un reticolato irregolare. Lungo il margine periferico è presente una sottile carena che è chiaramente visibile anche osservando gli esemplari in veduta laterale. L'apertura nei miei esemplari è sempre nascosta da incrostazioni; si sa comunque dalla letteratura che il genere *Aragonia* ha una apertura piccola e stretta alla base dell'ultima camera.

Dimensioni — Lunghezza max. 0,29 mm; Spessore max. 0,08 mm.

Osservazioni — Questa specie, per quanto mi risulta, viene segnalata in Italia per la prima volta. Le maggiori analogie le presenta con la forma eocenica *A. zelandica* Finlay soprattutto nel profilo esterno. Secondo Finlay (1947) *A. zelandica* differisce più che altro da *A. tenera* per l'assenza di « interstitial sculpture ». Il Reyment (1959) invece, pur considerando *A. tenera* una « typisch sculptierten Art » (pag. 111), descrive la presenza di coste che si intrecciano a formare un reticolato anche in *A. zelandica*. Dice infatti (pag. 112): « Oberfläche mit scharfen, schmalen Nahtleisten und Querleisten verziert, die ein unregelmässiges Netzwerk bilden ». Tuttavia questo Autore non accenna alla eventualità di una sinonimia tra le due

specie. Se ci si rifà alle descrizioni e alle illustrazioni originali degli ologotipi, le due specie appaiono nettamente differenziabili soprattutto per la ornamentazione.

Un'altra specie appartenente al genere *Aragonia* e descritta in Italia nell'Eocene della Val di Non è *Aragonia anauna* Cita e Palmieri. Questa specie differisce dalla *A. tenera* per avere un contorno esterno tipicamente subovale.

Provenienza — Coscogno (Modena).

Distribuzione — Paleocene: Nuova Zelanda (Finlay); Eocene medio: Nuova Zelanda (*vide* Reyment, 1959, pag. 108).

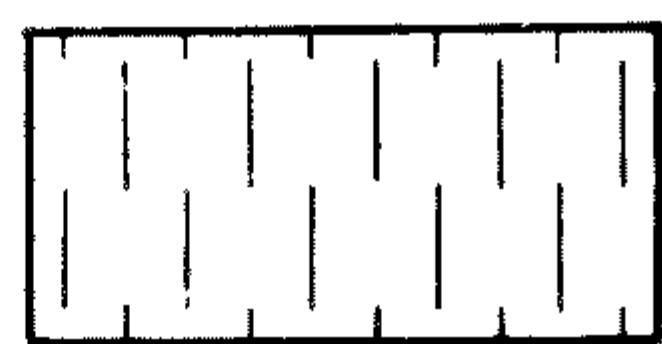
Collocazione — Istituto di Paleontologia (Università di Modena).

Numero di esemplari — 5.

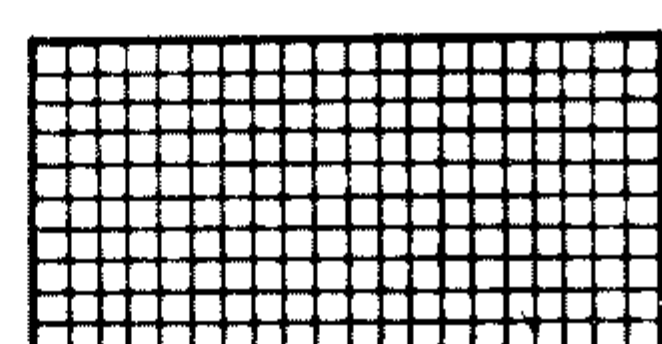
OPERE CONSULTATE

- AGIP MINERARIA, 1959, Microfacies italiane (dal Carbonifero al Miocene medio): pp. 1-35, tav. 1-145, AGIP Mineraria, Milano.
- ANELLI, M., 1908, L'Eocene nella vallata del Parma: Boll. Soc. Geol. It., vol. 27, fasc. 2, pp. 124-157, tav. 4-5, Roma.
- ASANO, K., 1962, Tertiary Globigerinids from Kyushu, Japan: Sci. Rep. of. Tohoku Univ., ser. 2, special vol., n. 5, pp. 49-65, tav. 19-23, Sendai.
- BANDY, O. L., 1964, The type of *Globorotalia crassata* (Cushman): Cushman Found. Foram. Research, Contrib., vol. 15, n. 1, pp. 34-35, fig. testo 1, Ithaca.
- BANNER, F. T. & BLOW, W. H., 1959, The classification and stratigraphical distribution of the Globigerinacea: Palaeontology, vol. 2, n. 1, pp. 1-27, tav. 1-3, fig. testo 1-5, London.
- BERGGREN, W. A., 1960, Some Planktonic Foraminifera from the Lower Eocene (Ypresian) of Denmark and Northwestern Germany: Stockholm. Contr. in Geology, vol. 5, n. 3, pp. 42-108, tav. 1-13, fig. testo 1-13, Stockholm.
- BLOW, W. H. & BANNER, F. T., 1962, The Mid-Tertiary (Upper Eocene to Aquitanian) Globigerinaceae: Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlation, Cambridge University Press, pp. 61-153, tav. 8-17, fig. testo 6-20, Cambridge.
- BOLLI, H., 1957a, The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene-Lower Eocene Lizard Springs formation of Trinidad, B. W. I.: U. S. N. M. Bull., n. 215, pp. 61-82, tav. 15-20, fig. testo 11-13, Washington.

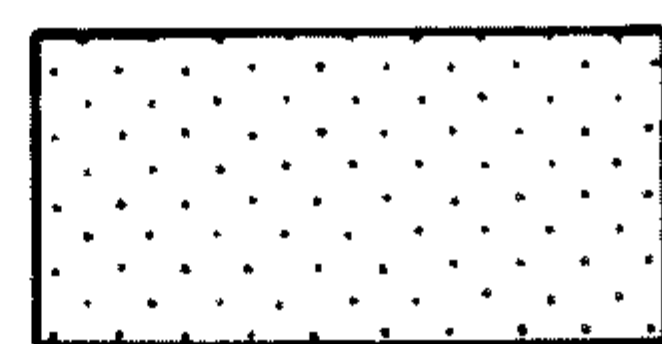
LEGENDA



SERIE OLIGO-MIOCENICA

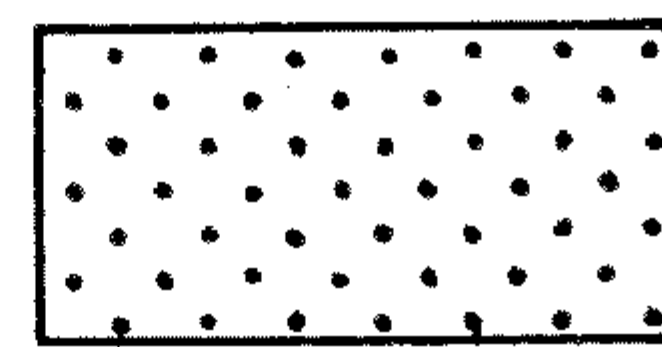


*FLYSCH CALCAREO MARNOSO EOCENE INF-
DI COSCOGNO*



*FLYSCH ARENACEO FINEMENTE
STRATERELLATO*

*CRETACEO SUP.-
-(EOCENE INF.)*

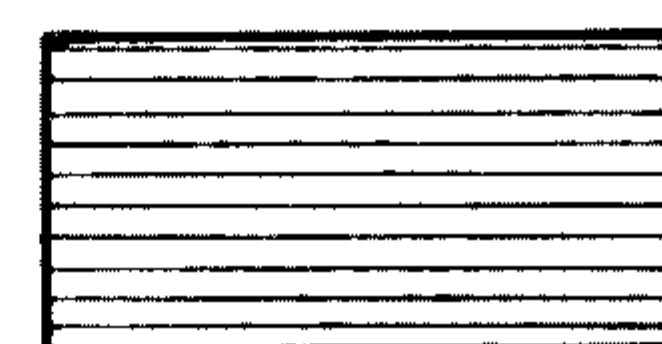


*FLYSCH ARENACEO IN GROSSI
STRATI (GOMBOLA)*

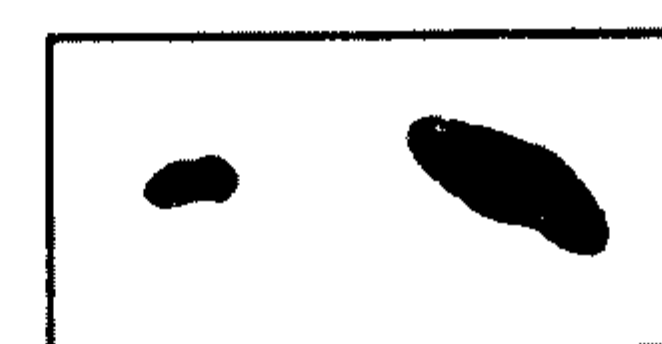


*FLYSCH CALCAREO AD ELMIN-
TOIDI DI SERRAMAZZONI*

*CENOMANIANO SUP.-
-TURONIANO*



ARGILLE VARIEGATE DI BASE



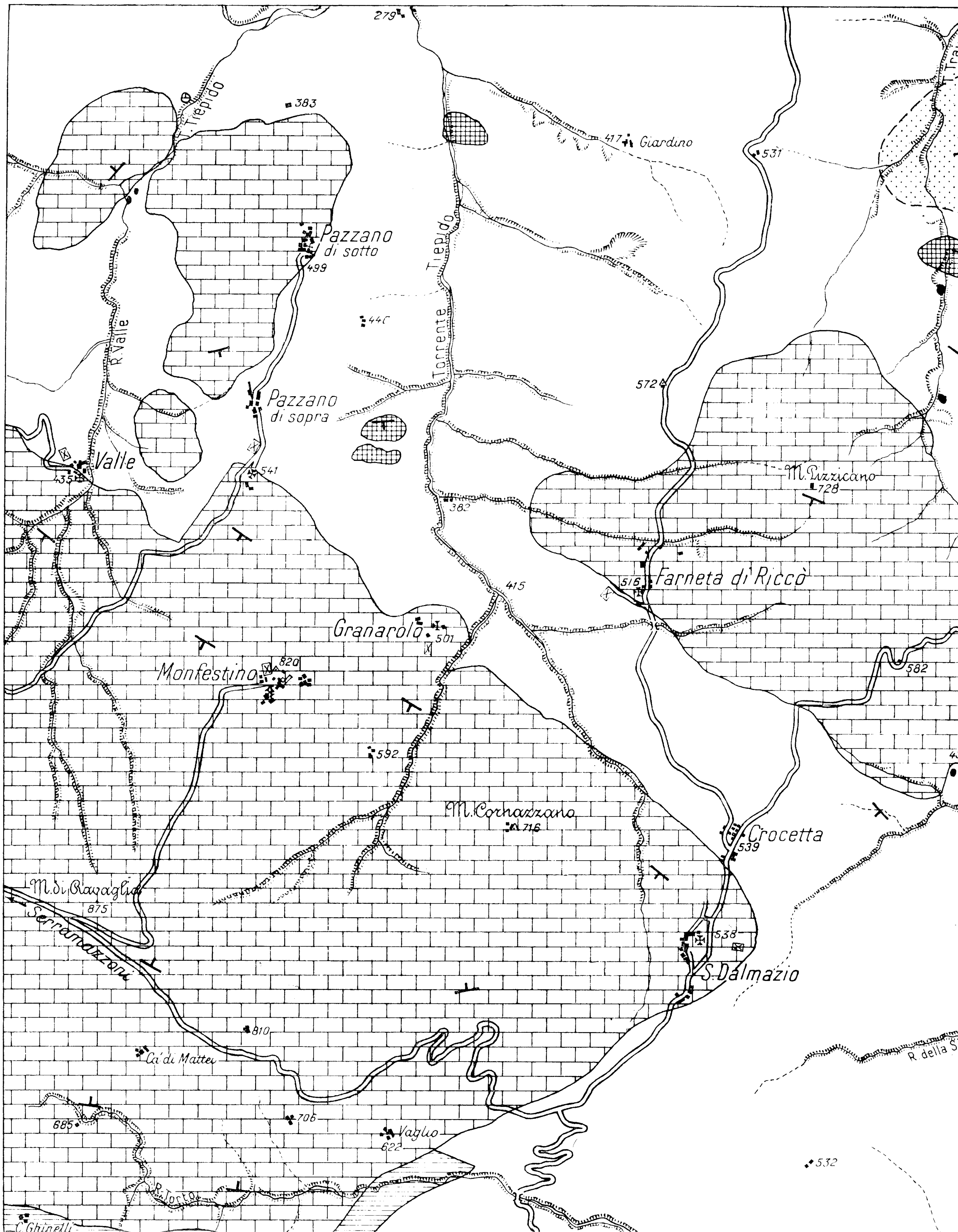
*COMPLESSO INDIFFERENZIA-
TO CON OFIOLITI*

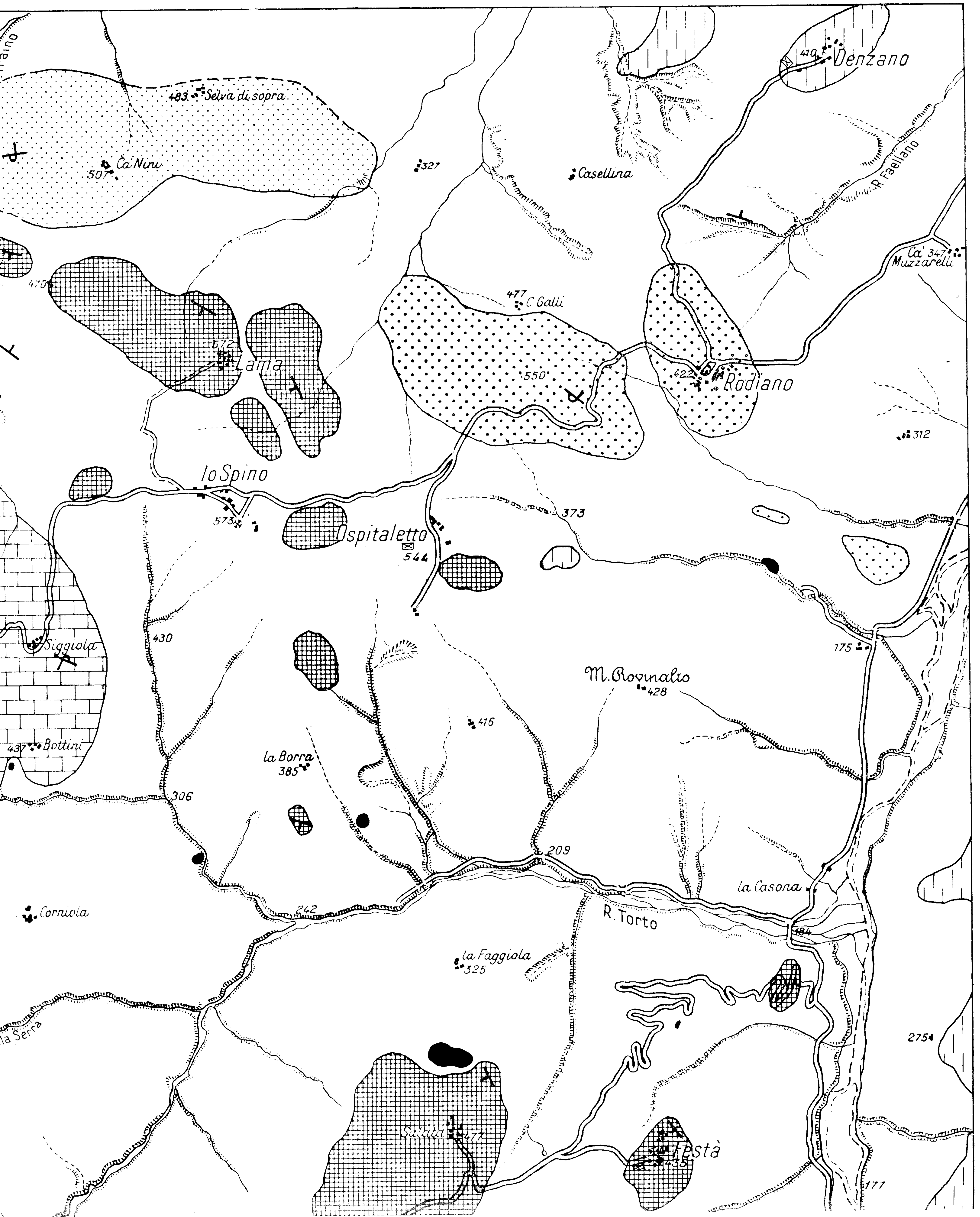


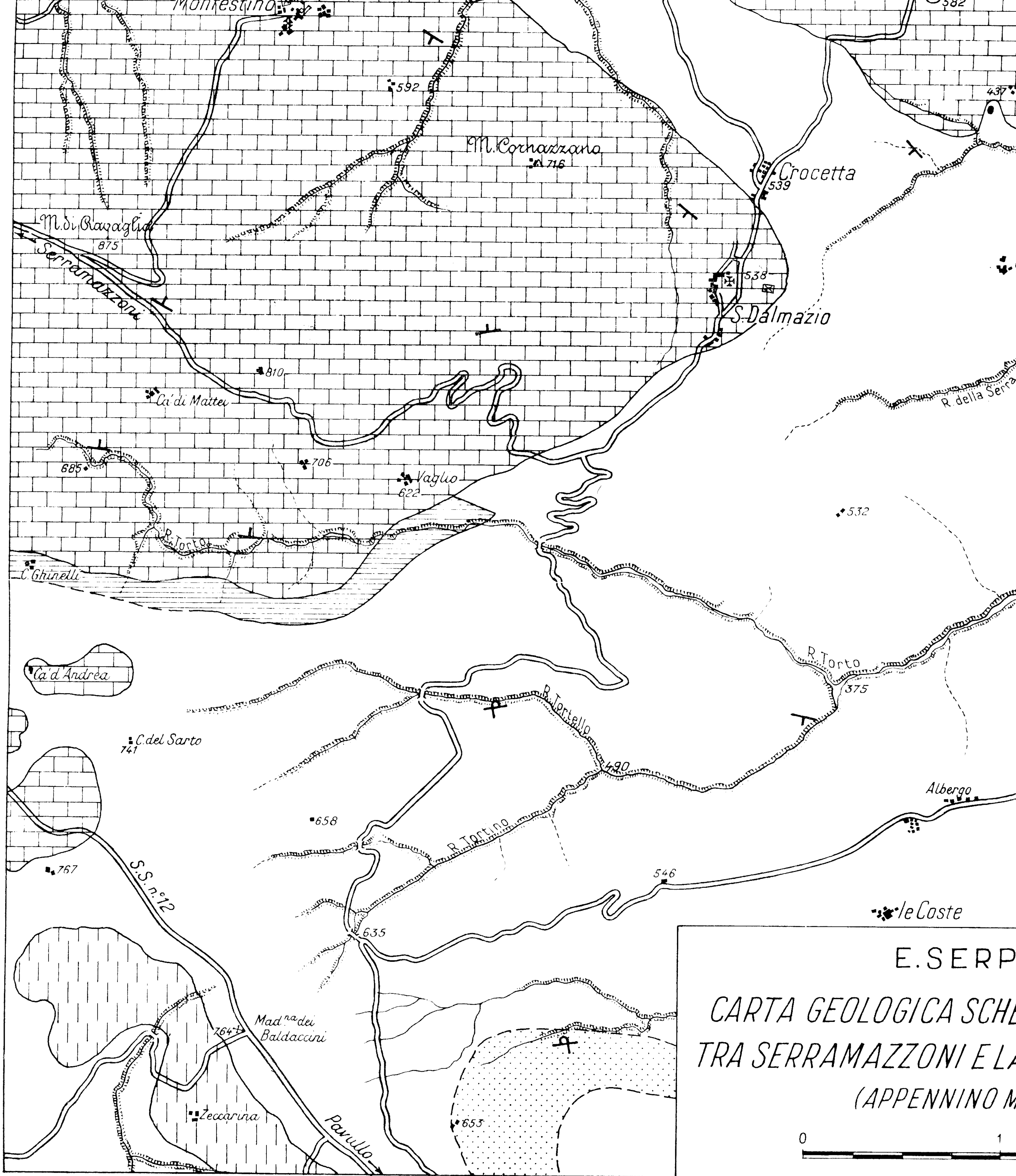
DIREZIONE ED IMMERSIONE DEGLI STRATI

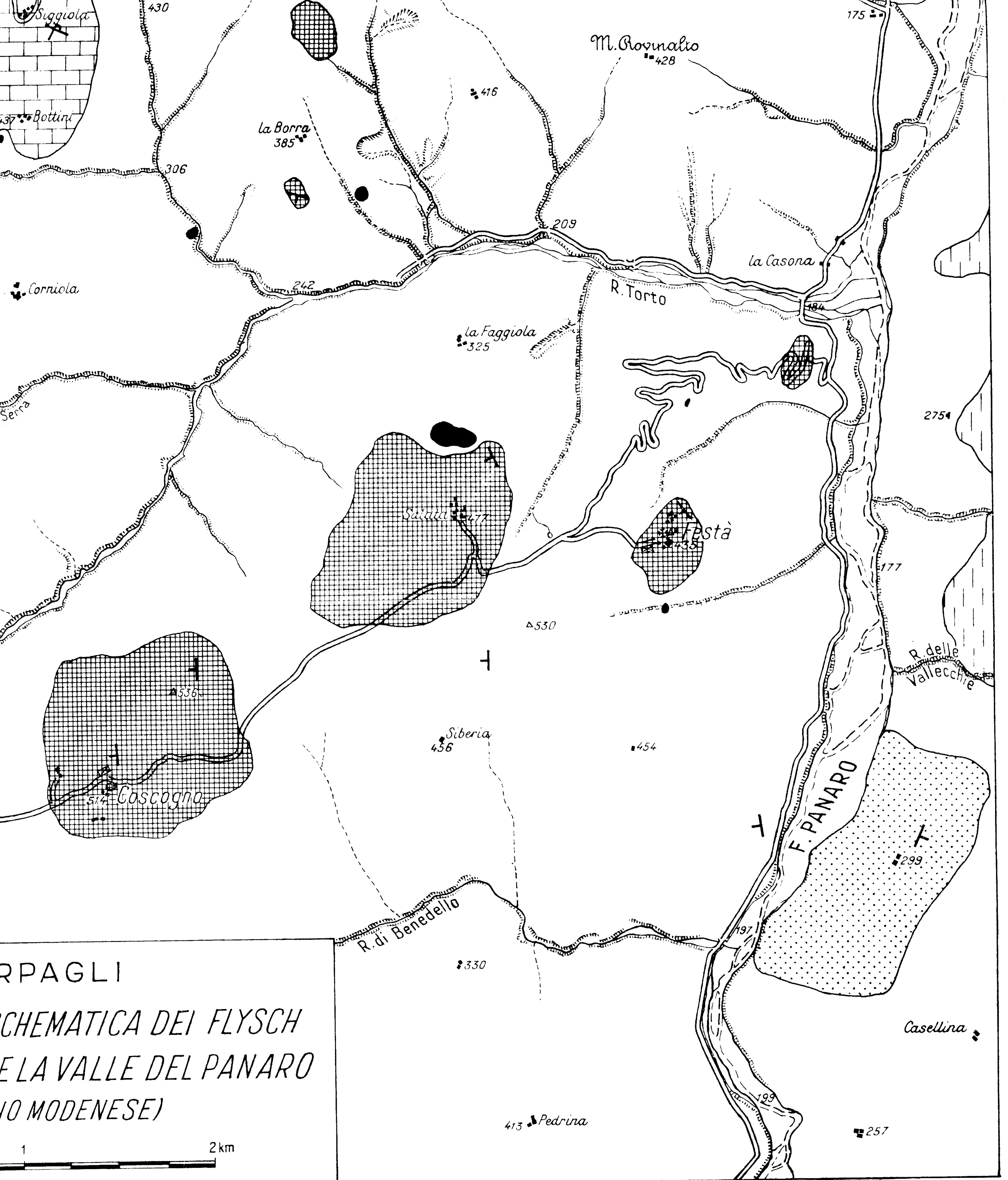


STRATI ROVESCIATI









RPAGLI
SCHEMATICHE DEI FLYSCH
E LA VALLE DEL PANARO
(MODENESE)



- 1957b, Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad, B.W.I: U.S.N.M. Bull., n. 215, pp. 155-172, tav. 35-39, fig. testo 25-26, Washington.
- BOLLI, H. M. & CITA, M. B., 1960a, Upper Cretaceous and Lower Tertiary planktonic Foraminifera from the Paderno d'Adda section, Northern Italy: Internat. Geol. Congr., Rep. of 21 Session, Norden 1960, Part 5, Proceedings of Section 5, pp. 1-13, fig. testo 1-3, Copenhagen.
- 1960b, Globigerine e Globorotalie del Paleocene di Paderno d'Adda (Italia): Riv. It. Paleont., vol. 66, n. 3, pp. 1-38, tav. 31-33, fig. testo 1-2, Milano.
- BOLLI H. M., CITA, M. B. & SCHAUB, H., 1962, Il limite Cretaceo-Terziario nella catena del M. Baldo: Mem. Soc. Geol. It., vol. 3, pp. 149-168, fig. testo 1-5, Pavia.
- BOLLI, H., LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H., 1957, Planktonic foraminiferal families Hantkeninidae, Orbulinidae, Globorotalidae and Globotruncanidae: U.S.N.M. Bull., n. 215, pp. 1-50, tav. 1-2, fig. testo 1-9, Washington.
- BONI, A., 1961, Per la geologia dell'Appennino settentrionale a W della linea La Spezia-Piacenza: Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, pp. 63-196, fig. testo 1-41 e 1 carta geol., Pavia.
- BORTOLOTTI, V. 1962, Contributo alla conoscenza della stratigrafia della serie Pietraforte-Alberese: Boll. Soc. Geol. It., vol. 81, fasc. 2, pp. 228-300, tav. 1-15 e 1 carta geol., Pisa.
- BRAGA, G., 1961, Litologia e stratigrafia dei calcari alberesi dei dintorni di Farini d'Olmo (Piacenza): Mem. Soc. Geol. It., vol. 3, pp. 349-361, tav. I, fig. testo 1-3, Pavia.
- BROTZEN, F. & POZARISKA, K., 1961, Foraminifères du Paléocène et de l'Eocène inférieur en Pologne septentrionale. Remarques paléogéographiques: Revue Micropaléont., vol 4, n. 3, pp. 155-166, tav. 1-4, fig. testo 1-2, Paris.
- CITA, M. B., 1948a, Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretaceo e l'Eocene di Tignale (Lago di Garda): Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 54, n. 2, pp. 51-72, tav. 1-2, fig. testo 1, Milano.
- 1948b, Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretaceo e l'Eocene di Tignale (Lago di Garda): Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 54, n. 4, pp. 143-169, tav. 3-4, Milano.
- 1950, L'Eocene della sponda occidentale del Lago di Garda: Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 56, n. 3, pp. 81-105, Tav. 6-3, Milano.
- 1954, Il Daniano in Italia: Acc. Naz. Linc., Rend. Classe Sc. Fis. Mat. e Nat., serie 8, vol. 18, fasc. 2, pp. 201-207, fig. testo 1-2, Roma.
- 1955, The Cretaceous-Eocene boundary in Italy: Proc. IV World Petrol. Congr., Sect. I/D, repr. 2, pp. 427-452, fig. 1, sect., 1-7, Roma.
- 1958, Nuovo contributo alla conoscenza del Daniano in Italia: Boll. Soc. Geol. It., vol. 77, pp. 3-5, Roma.
- CITA M. B. & BOLLI, H. M., 1961, Nuovi dati sulla età paleocenica dello Spilecciano di Spilecco: Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 67, n. 4, pp. 369-392, tav. 29-30, fig. testo 1-2, Milano.
- COLE, W. S., 1927, A foraminiferal fauna from the Guaybal formation in Mexico: Bull. Amer. Paleont., vol. 14, pp. 1-45, tav. 1-5, Ithaca.
- COLTRO, R., 1963, La facies di Polizzi nell'Eocene alloctono della Sicilia centro-settentrionale: Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 69, n. 2, pp. 167-232, tav. 12-16, fig. testo 1-2, tab. 1-3, Milano.
- CUSHMAN, J. A. & BERMUDEZ, P. J., 1949, Some cuban species of *Globorotalia*: Contr. Cush. Lab. Foram. Res., vol. 25, fasc. 2, pp. 26-48, tav. 5-8, Sharon.
- CUSHMAN, J. A. & RENZ, H. H., 1942, Eocene, Midway Foraminifera from Soldado Rock, Trinidad, B.W.I.: Contr. Cushman Lab. Foram. Research, vol. 18, fasc. 1, pp. 1-14, Tav. 1-3, Sharon.
- CUVILLIER, J., 1951, Corrélations stratigraphiques par microfaciès en Aquitaine Occidentale: Brill, Leiden, pp. 1-16, tav. 1-90, Leiden.
- DALLAN, L., 1963, Studio paleontologico di una microfauna paleocenica ritrovata nel flysch calcareo dei Monti di Massarosa (F^o 104, I SE): Boll. Soc. Geol. It., vol. 82, pp. 1-34 (estratto), tav. 1-4, fig. testo I, Pisa.
- DE ROSA, E., 1964, Sulla datazione dell'« Alberese di Farini d'Olmo » (Appennino settentrionale). Studio stratigrafico e micropaleontologico: Riv. It. di Paleont. e Strat., vol. 70, n. 2, pp. 279-304, tav. 12, fig. testo 1-3, Milano.
- DI NAPOLI-ALLIATA E., 1952, Foraminiferi pelagici e facies in Italia: Atti del VIII Convegno Naz. del Metano e del Petrolio, pp. 1-34, tav. 1-5, Palermo.
- ELLIS, B. F. & MESSINA A. R., (dal 1949), Catalogue of Foraminifera: Amer. Mus. Nat. Hist., Spec. Publ., New York.
- FAZZINI, P., 1961, Alcune osservazioni geologiche nella zona di Montefiorino (Appennino Modenese): Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, vol. 92, pp. 16-21, fig. testo 1, Modena.
- 1963, Osservazioni geologiche nel gruppo del Monte Cantiere (Appennino Modenese): Boll. Soc. Geol. It., vol. 82, pp. 1-18, 1 carta geol., Pisa.
- FINLAY, H. J., 1939, New Zealand Foraminifera: key species in stratigraphy, n. 2: Roy Soc. New Zealand, trans. Proc., vol. 69, n. 1, pp. 89-128, tav. 11-24, Wellington.
- 1947, New Zealand Foraminifera: key species in stratigraphy: New Zealand Jour. Sci. Technol., ser. B, vol. 28, n. 5, pp. 259-292, tav. 1-9, Wellington.

- FOSSA-MANCINI, E., 1923, Rilevamento geologico di una parte dell'Appennino modenese: Mem. Descr. Carta Geol. d'Italia, vol. 2°, pp. 71-87, Roma.
- GALLITELLI, P. & OLIVIERI, R., 1960, Le rocce argillose di un affioramento della formazione a facies di flysch presso Serramazzoni nell'Appennino modenese: Acc. Sc. Lett. e Arti di Modena, ser. 6, vol. 2, pp. 172-198, tab. 1-5, fig. testo 1-5, Modena.
- GARTNER, J. S. & HAY, W. W., 1962, Planktonic Foraminifera from the Type Ilerdian: Eclog. Geol. Helv., vol. 55, pp. 553-572, tav. 1-2, tab. 1, Basel.
- HAGN, H., 1955, Fazies und Mikrofauna der Gesteine der Bayerischen Alpen: Brill, Leiden, pp. 1-19, tav. 1-71 e 8 tabelle, Leiden.
- 1956, Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung (Gardasee, Ober-Italien): Palaeontographica, vol. 107, ser. A, pp. 1-210, tav. 1-18, fig. testo 1-7, Stuttgart.
- HOFKER, J., 1956, The structure of Globorotalia: Micropaleontology, vol. 2, n. 4, pp. 371-373, fig. testo 1-7, New York.
- LATIF, M. A., 1961, The use of pelagic foraminifera in the subdivision of the Paleocene-Eocene of the Rakhi Nola, West Pakistan: Geol. Bull. of Panjab University, n. 1, pp. 31-46, tav. 1-3.
- LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H., 1957, Planktonic Foraminifera of Paleocene and early Eocene age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains: U. S. N. M. Bull., n. 215, pp. 173-198, tav. 40-64, fig. testo 27-28, Washington.
- 1964, Sarcodina chiefly « Tecamobians » and Foraminifera: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part C, Protista 2, pp. C I-C 900, fig. 1-653; Edit. R. C. Moore (Geol. Soc. of America and Univ. of Kansas Press).
- LUTERBACHER, H. P. & PREMOLI-SILVA, I., 1962, Note préliminaire sur une révision du profil de Gubbio, Italie: Riv. It. Paleont. e Strat., vol. 68, n. 2, pp. 253-288, tav. 19-23, Milano.
- MERLA, G., 1951, Geologia dell'Appennino settentrionale: Boll. Soc. Geol. It., vol. 70, pp. 95-382, tav. 1-4, fig. testo 1-2, 1 carta geol., Roma.
- 1957, Essay on the geology of the Northern Apennines: Atti del Convegno di Milano su i giacimenti gassiferi dell'Europa Occ., Acc. Naz. Linc.-ENI, pp. 1-30 e 1 carta geol., Milano.
- MONTANARO-GALLITELLI, E., 1954, Marne ed argille a *Schackoina* e *Gümbelina* nella Formazione a Fucoidi ed Elmintoidee di Serramazzoni (Modena): Acc. Sc. Lett. e Arti di Modena, ser. 5a, vol. 12, pp. 1-12, tav. 1-2, Modena.
- 1955, Foraminiferi cretacei delle marne a Fucoidi di Serramazzoni (Appennino modenese): Acc. Sc. Lett. e Arti di Modena, ser. 5a, vol. 13, pp. 1-32, Modena.
- 1958a, Specie nuove e note di Foraminiferi del Cretaceo superiore di Serramazzoni (Modena): Acc. Sc. Lett. e Arti di Modena, ser. 5a, vol. 16, pp. 1-28, tav. 1-4, Modena.
- 1958b, Globotruncane campaniano-maestrichtiane nella formazione a facies di flysch di Serramazzoni nell'Appennino settentrionale modenese: Boll. Soc. Geol. It., vol. 77, pp. 171-191, tav. 1-3, Pisa.
- NAGAPPA, Y., 1959, Foraminiferal biostratigraphy of the Cretaceous-Eocene succession in the India-Pakistan-Burma region: Micropaleontology, vol. 5, n. 2, pp. 145-181, tav. 1-2, fig. testo 1-2, New York.
- PAPANI, G., 1964, Segnalazione di flysch calcareo-marnoso nummulitifero nella zona di Vernasca (Appennino piacentino orientale): Boll. Soc. Geol. It. (in stampa).
- PAREA, G. C., 1961a, Contributo alla conoscenza del flysch ad Elmintoidi dell'Appennino settentrionale. Strutture sedimentarie, modo di deposizione e direzione di apporto: Boll. Soc. Geol. It., vol. 80, fasc. 3, pp. 1-23, fig. 1-7, tav. 1, Roma.
- 1961b, Il Flysch ad Elmintoidi di Serramazzoni (Appennino modenese). Strutture sedimentarie e modo di deposizione: Boll. Soc. Geol. It., vol. 80, fasc. 3, pp. 1-18, fig. 1-13, Roma.
- PETRUCCHI, F., 1963, Segnalazione del genere *Cuvillierina* Debourle nel Flysch eocenico della Val Baganza (Parma): Atti Soc. It. di Sci. Nat. e Museo Civico di Storia Nat. di Milano, vol. 102, fasc. I, pp. 75-81, tav. 12, Milano.
- PICCOLI, G. & PROTO-DECIMA, F., 1962, Studio micropaleontologico di una serie nel Flysch di Capodistria: Mem. Soc. Geol. It., vol. 3, pp. 9-48, fig. testo 1-5, Pavia.
- PIERI, M., 1961, Nota introduttiva al rilevamento del versante appenninico padano eseguito nel 1955-1959 dai geologi dell'AGIP Mineraria: Boll. Soc. Geol. It., vol. 80, fasc. I, pp. 3-34, fig. testo 1-2 e 1 carta geol. Roma.
- PIRINI, C., 1961, Contributo paleontologico allo studio dell'Appennino settentrionale: Boll. Soc. Geol. It., vol. 80, fasc. I, pp. 111-126, tav. 1-6, tab. 1, Roma.
- PIRINI, C. & RADRIZZANI, S., 1962, Stratigrafia del Foglio 118 « Ancona »: Boll. Serv. Geol. d'It., vol. 83, pp. 71-200, tav. 1-45, fig. testo 1-5, Roma.
- PREMOLI-SILVA, I. & PALMIERI, V., 1962, Osservazioni stratigrafiche sul Paleogene della Val di Non (Trento): Mem. Soc. Geol. It., vol. 3, pp. 191-212, fig. testo 1-6, Pavia.
- REICHEL, M., 1952, Remarque sur les Globigerines du Danien de Faxe (Denemark) et sur celles des couches de passage du Cretacé au Tertiaire dans la Scaglia de l'Apennin: Eclogae Géol. Helv., vol. 45, n. 2, pp. 341-349, fig. testo 1-4, Basel.

- RENZ, O., 1951, Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sulla Scaglia dell'Appennino centrale: Mem. Descrittive Carta Geol. d'It., vol. 29, Serv. Geol. d'It., pp. 1-167, tav. 1-15, fig. 1-14, Roma.
- REUTTER, K. J., 1961, Zur Stratigraphie des Flysches im Ligurischen Apennin: N. Jb. Geol. Palaont., Mh., vol. 11, pp. 563-588, fig. testo 1-5, Stuttgart.
- REUTTER, K. J. & SERPAGLI, E., 1961, Micropaleontologia stratigrafica sulla « Scaglia Rossa » di Val Gordana (Pontremoli-Appennino settentrionale): Boll. Soc. Paleont. It., vol. 1, n. 2, pp. 10-30, tav. 9-14, fig. testo 1-2, Modena.
- REYMENT, R., 1959, Zur Fassung der Foraminiferen Gattung *Aragonia*: Paläont. Zeitsch., vol. 33, n. 1-2, pp. 108-112, fig. testo 1-4, Stuttgart.
- ROMPIANESI, P., 1962, Inocerami del Campaniano-Maestrichtiano di Serramazzoni (Appennino settentrionale Modenese): Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, vol. 93, pp. 46-50, tav. 1, Modena.
- SACCO, F., 1923, Carta Geologica d'Italia, F. 86 (Modena), Roma.
- SAITO, T., 1962, Eocene planktonic Foraminifera from Hahajima (Hillsborough Island): Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., n. 45, pp. 209-225, tav. 32-34, tab. 1.
- SAMES, C. W., 1963, Beitrag zur Gliederung des Kreideflysch zwischen Bobbio und Berceto im Nordapennin (Italien): Geol. Jb., vol. 81, pp. 481-518, tav. 29-31, fig. testo 1-5, Hannover.
- SERPAGLI, E., 1960, Nuovi dati stratigrafici e strutturali nella regione Prignano-Pescale (Appennino modenese): Tesi di laurea inedita, Istituto di Geologia della Università di Modena.
- 1963, Livello ad Argille variegiate del Cenomaniano sup.-Turoniano alla base del Flysch ad Elmintoidi (Appennino Settentrionale): Acc. Naz. Linc., Rend. Classe Sc. Fis. Mat. e Nat., fasc. 6, ser. 8, vol. 35, pp. 1-10, fig. testo 1, Roma.
- SIGNORINI, R. & DEVOTO, G., 1962, Il Paleogene nell'Alto Molise: Mem. Soc. Geol. It., vol. 3, pp. 461-511, tav. 1-3, fig. testo 1-4, Pavia.
- SUBBOTINA, N. N., 1953, Fossil foraminifera of the URSS, Globigerinidae, Hantkeninidae and Globorotaliidae: Trudy Vses. Neft. Nauchno-Issled. Geol.-Rezvèd. Inst. (VNIGRI), n. ser., n. 76, pp. 1-294, tav. 1-15, 1 e 1-25, Leningrado.
- ZANZUCCHI, G., 1961a, Osservazioni preliminari sul flysch dell'Appennino parmense: Boll. Serv. Geol. d'It., vol. 81, fasc. 4-5, tav. 1-3, fig. testo 1-3, Roma.
- 1961b, Studio geotettonico sul Flysch della Val Baganza: Boll. Soc. Geol. It., vol. 80, fasc. 3, pp. 3-19, fig. 1-9 e 1 carta geol., Roma.
- 1963, La geologia dell'Alta Val Parma: Mem. Soc. Geol. It., vol. 4, pp. 1-37, tav. 1-12, fig. testo 1-3, Bologna.
- WIEDENMAYER, C., 1955, Sull'Eocene di M. Sporno nella finestra di Parma (Appennino Settentrionale): Soc. Petrol. It., Parma.