

Pteropodi langhiani di Rio delle Bàngole (Montegibbio, Appennino settentrionale modenese)

G. DIECI

Istituto di Paleontologia
Università di Modena

(manoscritto ricevuto il 20 Ottobre 1961)

RIASSUNTO — Viene descritta e figurata una fauna a Pteropodi del Rio delle Bàngole presso Montegibbio (Modena). Sono state determinate sei specie. Una di esse è nuova per la scienza: *Spiratella zibinica* n. sp.

Dall'esame della microfauna a Foraminiferi, il livello a Pteropodi viene considerato di età langhiana. Dopo una breve rassegna sulle faune a Pteropodi italiane, viene brevemente tracciata la posizione sistematica del gruppo.

ABSTRACT — A Pteropodes fauna from Rio delle Bàngole near Montegibbio of the Northern Apennines (Modena) is described and illustrated. Six species have been recognized. A new one is *Spiratella zibinica* n. sp. The associated foraminiferal microfauna allows to state a certain Langhian age for the Pteropodes horizon. A short report is given about the Italian Pteropodes faunas, and the systematic position of the group is briefly discussed.

PREMESSA

È in corso di completamento lo studio dei Foraminiferi miocenici affioranti nella sezione del Rio delle Bàngole presso Montegibbio, e sottostanti al giacimento tortoniano ben noto ai paleontologi per la sua straordinaria fauna a molluschi. Di tale giacimento classico sono già stati illustrati completamente i Foraminiferi dallo scrivente (1959).

Durante la ricerca su tutto il complesso sottostante al Tortoniano e comprendente l'Elveziano e il Langhiano, ho potuto rilevare per la prima volta l'esistenza, in quest'ultimo, di un orizzonte marnoso ricco di Pteropodi, ben visibile sulla destra del Rio delle Bàngole, a 170 m. a SE di Casa le Bàngole di sopra.

Poichè essi appaiono più importanti di quanto non si credesse in passato, sia dal lato stratigrafico sia da quello paleoecologico, ho creduto fosse utile farli conoscere.

RINGRAZIAMENTI

Il presente lavoro è stato svolto col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche, sul programma di ricerche paleontologiche, sedimentologiche e paleoecologiche appenniniche diretto da E. Montanaro Gallitelli.

La prof. E. Montanaro Gallitelli ha assistito lo scrivente durante la ricerca e ha seguito con discussioni critiche la stesura del lavoro.

GIACITURA ED ETÀ

I Pteropodi giacciono, in quantità enorme, in un sottile straterello (cm 5 o 6 di spessore) di marna sabbiosa scura, verdastra, ricca di sostanza organica, interstratificata nello spessore di circa cm 50 di una marna più chiara.

L'orizzonte marnoso affiora in un piccolo solco vallivo sulla destra del Rio delle Bàngole, 170 m a SE di Casa le Bàngole di sopra a quota 200.

Scendendo la valletta del R. delle Bàgole, questo orizzonte pare a tutta prima sottostare in continuità all'Elveziano, e in tal senso era stato interpretato da Anelli (1933). In realtà, l'immersione del complesso che ci interessa sembra opposta a quella delle marne calcaree elvezie, con le quali sarebbe dunque in contatto tettonico. Di conseguenza sembra che non si possa parlare di una serie continua Tortoniano-Langhiano, nella valle del R. delle Bàgole. Il problema è comunque ancora allo studio.

La fauna a foraminiferi

La datazione è stata stabilita sulla base dei Foraminiferi, che sono in quantità tale da formare la quasi totalità del residuo di lavaggio del banco marnoso sabbioso contenente il livello a Pteropodi.

Prevalgono in modo assoluto i Foraminiferi pelagici, col 90% degli individui. Fra questi, i più significativi dal punto di vista stratigrafico sono: *Globigerinoides trilobus*, *G. bisphaericus*, *Globoquadrina debiscens*, *G. quadraria*, *Globigerina bollii*, *Orbulina suturalis*. Da rilevare la straordinaria abbondanza di *Globigerinoides trilobus*, che prevale in senso assoluto. Questa specie raggiungerebbe il suo massimo sviluppo nel Langhiano (E. Di Napoli 1952, G. Colom e J. Gamundi 1951, M. B. Cita 1959).

Le rarissime forme bentoniche appartengono, in genere, alle Buliminidae (*Siphonodossaria verneuili*, *Uvigerina* cfr. *rutile*), alle Anomalinidae (*Cibicides mexicanus* subsp. *miocenica*, *Anomalina flinti*) e a specie arenacee, come *Vulvulina* cfr. *pennatula*, *Karrerella bradyi*, *Martinottiella communis*. Come si è detto sopra, non sono queste le forme più significative stratigraficamente. Si può tuttavia dire che mancano nel bentos forme più vecchie che langhiane.

Senza entrare in ulteriori particolari, che saranno esposti in altra sede, si può dire che la presente associazione è sufficiente per asserire che si tratta di un livello

langhiano inferiore-medio o burdigaliano, secondo la nomenclatura stratigrafica internazionale.

Nella vecchia letteratura e nella carta geologica ufficiale le marne a Pteropodi sono state considerate caratteristiche della facies profonda del Miocene inferiore-medio. Sacco (1932) cita come langhiano il livello a Pteropodi di Quattro Castella nel Reggiano. Checchia Rispoli (1920) cita come langhiane le 14 forme di Pteropodi del Gargano. Audenino (1899) considera elvezie quelle del Piemonte.

Non è mio compito entrare qui in merito ai problemi di nomenclatura stratigrafica, a sostegno o meno del termine « langhiano ». È tuttavia necessario che l'orizzonte oggetto del mio lavoro (che esclude per la sua fauna l'appartenenza all'Elveziano) e l'associazione a Foraminiferi ivi contenuta siano messi a confronto con i complessi miocenici studiati di recente per il Piemonte.

In un recente lavoro (1960) presentato al XXI Congresso Geologico Internazionale di Copenhagen, M. B. Cita e I. Premoli Silva presentavano i risultati di uno studio sui Foraminiferi pelagici delle marne a Pteropodi delle Langhe e consideravano la serie Cesso-Bricco della Croce come serie-tipo del Langhiano. In quel lavoro, gli Autori distinguevano poi tre zone nel Langhiano, in base alle specie considerate più significative. Tali zone sono comprese fra una zona inferiore, aquitaniana, a *Catapsydrax* e una superiore, elveziana, a *Globoquadrina mayeri*.

Riporto qui molto brevemente le tre zone langhiane stabilite da Cita e Premoli Silva, dal basso all'alto, con le loro principali caratteristiche.

1) Zona a *Globoquadrina debiscens* - *Globoquadrina debiscens* molto abbondante, associata a *Globoquadrina quadraria*, *Globigerinoides trilobus*, *G. sacculifer*. Presenti le forme meno evolute della successione *Globigerinoides bisphaericus* - *Orbulina suturalis*, successione descritta da Blow. Bentos ad affinità oligocenica.

2) Zona a *Globigerina bollii* - *Globigerina bollii* era di nuova istituzione in quel lavoro, e veniva indicata dagli autori citati come « marker » di zona, nell'ambito del Langhiano. *Globoquadrina altispira* sostituirebbe gradualmente *Globoquadrina langhiana* e *G. quadraria*, mentre comparirebbero i termini più evoluti della successione *Globigerinoides trilobus*-*Orbulina suturalis*, senza quest'ultima specie. Benthos quasi simile al precedente.

3) Zona ad *Orbulina suturalis* - gli Aa., in base alla maggior parte dei lavori italiani editi negli ultimi anni, attribuivano la comparsa di questa specie al Langhiano e di *O. universa* all'Elveziano.

G. altispira inoltre era citata come comune e spesso abbondante in questa zona, mentre scomparirebbe *G. bollii*. Nel benthos apparirebbero o diventerebbero più comuni forme diffuse nei livelli elveziani: venivano citate *Uvigerina barbatula* e *Cibicides floridanus* subsp. *miocenica*.

Pochi mesi dopo la stessa Autrice, in collaborazione con G. Elter, presentava una nota (M.B. Cita e G. Elter, 1960) in cui le marne a Pteropodi delle Langhe venivano correlate con la serie miocenica della Collina di Torino. In questo lavoro gli Aa., riconosciute nella sezione tipo di questa regione le stesse faunizone stabilite nelle marne delle Langhe, si basarono soprattutto, per la datazione dei terreni miocenici della Collina di Torino, sui lavori di Dröger sulle Miogipsine. Da questo lavoro le zone stabilite per le marne a Pteropodi delle Langhe vengono ad assumere un diverso significato cronologico.

Infatti, non solo la zona ad *O. suturalis*, ma anche buona parte della zona a *Globigerina bollii*, sarebbero elveziane e non langhiane. In tal modo questa ultima zona non solo non sarebbe più tipica del Langhiano medio ma sarebbe, almeno in parte, elveziana.

Solo la parte basale delle marne a Pteropodi del « Langhiano tipico » delle Langhe sarebbe da considerarsi ancora pre-elveziana.

Nella Collina di Torino si hanno due livelli di marne a Pteropodi intercalati da un livello sterile (formazione di Termofuorà). Il primo livello sarebbe Aquitaniano in base agli studi sulle Miogipsine; non risulta chiara, invece, la posizione delle marne a Pteropodi superiori. Secondo Cita ed Elter in parte dovrebbero essere pre-elveziane e in parte elveziane; tuttavia non più in base alle Miogipsine o alla malacofauna, ma in base alla presenza di *Globoquadrina langhiana* e *G. quadraria* nella metà inferiore e di *G. altispira* nella parte alta. Dato che lascia un po' perplessi, considerate le osservazioni precedenti sulle associazioni microfaunistiche langhiane.

A proposito poi del termine « Langhiano », nel primo lavoro citato Cita e Premoli (1960) sostengono che l'abbandono del termine Langhiano, comunemente usato in Italia, non è giustificato, tanto più che esso meglio del terminè « Burdigaliano » francese si presta per correlazioni interregionali ed intercontinentali. Nel secondo ed ultimo lavoro citato, essi sostengono invece l'opportunità della sostituzione del termine Langhiano con quello di Burdigaliano.

In conclusione, l'età dei livelli a Pteropodi considerati sarebbe la seguente. Nelle Langhe i livelli a Pteropodi sono in parte elveziani, in parte langhiani o burdigaliani e comunque preelveziani; nella collina di Torino è aquitaniano il livello inferiore, e langhiano (burdigaliano) almeno in parte, quello superiore. Da notare che la parte alta del « Langhiano » delle Langhe era già stato considerato elveziano da Gignoux (1926).

Per quanto riguarda le marne a Pteropodi di Montegibbio, le ritengo preelveziane senza andar oltre, per la associazione con i Foraminiferi sopra ricordati. Secondo poi quanto riportato sulla più recente letteratura, tali marne a Pteropodi verrebbero ad essere coeve tanto col livello superiore delle marne a Pteropodi della Collina di Torino quanto con la parte inferiore delle marne a Pteropodi delle Langhe. La presenza di *O. suturalis* nella mia microfauna non mi

sembra elemento sufficiente (visto il complesso microfaunistico) per correlare l'orizzonte in esame con la parte elveziana delle marne a Pteropodi della serie Croce-Baldissero (Langhe).

Del resto, circa il periodo di comparsa del gen. *Orbulina* nel Miocene italiano, non vi è molto accordo fra gli Aa. Drooger (1956), Papp e Socin (fide Cita ed Elter 1960), considerano tortoniani tutti gli strati contraddistinti dalla presenza delle *Orbuline*, mentre per Ogniben (fide Cita e Premoli Silva 1960) questo genere sarebbe già presente nell'Oligocene-Aquitano. La maggior parte degli Aa. però, lo considerano presente dal Langhiano limitatamente o meno alla specie *O. suturalis* (Ruscelli 1956, Di Napoli 1952, Rigo e Barbieri 1959, Cita 1959). Ben giusto un lavoro critico di A.R. Loeblich e H. Tappan (1961), i quali, dopo una diretta disamina sui tipi « premioce-nici » della California, stabiliscono che *Orbulina* comincia ad esser presente a partire dal Miocene inferiore.

La presenza o meno di una sola specie, sia pure planctonica, non è sufficiente per stabilire correlazioni fra livelli miocenici. Occorre uno studio, il più ampio possibile, delle associazioni microfaunistiche (e, quando possibile, macrofaunistiche), comprendenti sia il bentos sia il plancton ed i loro rapporti.

Nella microfauna di Montegibbio è presente *O. suturalis* come nella parte alta delle marne a Pteropodi piemontesi. Ma ben diversa è l'associazione considerando anche solo il plancton.

Nella zona ad *O. suturalis* delle Langhe tendono a scomparire *Globoquadrina quadraria* e *G. dehiscens* che vengono sostituite da *G. altispira*; scompare poi completamente *Globigerina bollii*. Nelle marne a Pteropodi di Montegibbio è invece ancora presente *G. bollii* e le scarse *Globoquadrine* presenti (la quasi totalità della fauna pelagica è, come ho già detto, costituita da *Globigerinoides trilobus*) sono rappresentate solo da *G. dehiscens* e *G. quadraria*.

BREVE CENNO SULLE FAUNE A PTEROPODI ITALIANE

Non mi risulta che esistano descrizioni e tanto meno illustrazioni di Pteropodi del basso Appennino modenese-reggiano, pur essendo varie volte citati ed indicati come abbondanti.

Doderlein (1862) cita soltanto la presenza di *Vaginella depressa* dal Miocene di Montegibbio, senza indicare il punto preciso di raccolta. Sul foglio Modena della Carta geologica d'Italia il Langhiano è indicato come caratterizzato da marne calcaree grigie con Pteropodi.

Sacco (1932), nelle note illustrative dei fogli Modena e Reggio, indica come frequenti i resti schiacciati di Pteropodi nella formazione langhiana della regione marginale dell'Appennino. Una sola località, però, viene indicata: la collina di Quattro Castella nel Reggiano. Non porta alcun elenco di specie. Le sole citazioni di specie appaiono per le regioni marginali del nostro Appennino in lavori di Coppi (1881) e di Doderlein (1862). Il primo cita semplicemente, come presenti in livelli piacentini, *Cleodora* (= *Clio*) *pyramidata*, e, in forma dubitativa, *Cleodora* (= *Clio*) *infundibulum* e *Hyalaea* (= *Cavolina*) *tridentata*.

Relativamente più numerose le note riguardanti il ritrovamento di Pteropodi in altre regioni italiane. Le più ricche faune a Pteropodi provengono tutte da terreni miocenici e precisamente dal Monte dei Cappuccini (Torino), dal Monte Gargano (Foggia) e dalla zona di Perugia. Il deposito del M. dei Cappuccini è stato esaminato da L. Audenino (1897) che vi ha raccolto 12 specie di Pteropodi appartenenti ai generi *Lima-cina*, *Clio*, *Cavolina* e *Vaginella*. Alla fine di questo lavoro è riportato in una tabella un elenco riassuntivo delle varie specie raccolte da Bellardi, Mayer e dallo stesso Audenino in Piemonte e in Liguria con la relativa età dell'affioramento di origine. L'elenco comprende 30 specie provenienti soprattutto da livelli che egli considera elveziani (20 specie). Sull'età « elveziana » degli affioramenti relativi a queste vecchie raccol-

ELENCO DELLE SPECIE	MIOCENE MEDIO								MIOC. SUP.	PLIOCENE						
	LANGHIANO			ELVEZIANO		ORIZZONTI NON DETERMINATI			MESSIN.	FACIES PIACENZIANA					FACIES ASTIANA	
	MONTEGIBBIO (MODENA)	TERMOFUORA' RIO BATTERIA (TORINO)	M. GARGANO (FOGGIA)	M. CAPPUCCINI (TORINO)	BALDISERO, PINO TORINESE (TORINO)	FOSSO PIAZZO VOLPE (PERUGIA)	CITTA' DI CASTELLO (PERUGIA)	M. DERUTA (PERUGIA)	SERRAVALLE SCRIVIA ED ACQUI (ALESSANDRIA)	ALBA (CUNEO)	TAGLIATA (MODENA)	ZINOLA (SAVONA)	MESSINESE	M. MARIO (ROMA)	PIACENTINO	VEZZA (CUNEO)
CAVOLINA AUDENINI VIN.				X												
" AURITA (BOND.)		X														
" BISULCATA (KITTL)				X		X	X	X								
" CERULLII CHECCHIA - RISPOLI			X													
" COOKEI SIMONELLI						X										
" GRANDIS (BELLARDI)												X				
" GYPSORUM (BELLARDI)										X						
" INFLATA (SEGUENZA)													X			
" INTERRUPTA (BOND.)		X												X		
" PERAFFINIS. (SEGUENZA)													X			
" REVOLUTA (BELLARDI)		X														
" TRIDENTATA (GMEL.)											X					
" ZAMBONINII CHECCHIA - RISPOLI			X													
CLIO AICHINOI CHECCHIA - RISPOLI			X													
" BELLARDII AUDENINO				X		X										
" BRAIDENSE (BELLARDI)												X				
" CALIX (BELLARDI)					X							X				
" CARINATA (AUDENINO)	X			X												
" CUSPIDATA (BOSC)													X			
" DISTEFANOI CHECCHIA - RISPOLI			X													
" INFUNDIBULUM (WOOD.)											X					
" LANCEOLATA P.L.													X	X	X	
" MUTICOSTATA (BELLARDI)					X			X								
" PEDEMONTANA (MAYER)		X	X	X	X	X		X	X							
" PULCHERRIMA (MAYER)			X		X			X	X							
" PYRAMIDATA (LINNEO)								X			X					X
" SACCOI CHECCHIA - RISPOLI			X													
" SINUOSA (BELLARDI)						X		X								
" SULCOSA (BENELLI)		X														
" TRIGONA (SEGUENZA)													X			
" TRIPLICATA AUDENINO				X		X										
CRESEIS SPINA (REUSS)			X													
" STRIATA RANG													X			
CUVIERINA ASTESANA RANG												X				
" INFLATA BONELLI											X	X				
" INTERMEDIA BELLARDI											X	X				
" PARONAI CHECCHIA - RISPOLI			X								X	X				
DIACRIA TRISPINOSA (LESUEUR)											X	X	X	X	X	
GAMOPLEURA TAURINENSIS (SISMONDI)		X			X											
SPIRATELLA FORMAE (AUDENINO)				X												
" GLOBULOSA (SEGUENZA)	X												X			
" STENOGYRA (PHILIPPI)													X			
" ZIBINICA N.SP.	X															
" SP.	X															
STYLIOLA LAMBERTI CHECCHIA - RISPOLI			X													
VAGINELLA ACUTISSIMA AUDENINO				X		X	X	X								
" AUSTRIACA KITTL	X		X	X				X								
" CALANDRELLII MICHELOTTI		X		X	X	X	X	X								
" DEPRESSA DAUDIN	X	X	X	X	X	X	X	X								
" GIBBOSA AUDENINO			X	X												
" LAPUGYENSIS KITTL	X		X													
" RZEHAKE KITTL					X			X								

te, conviene aver qualche dubbio, in quanto non è improbabile che almeno una parte di essi appartenga al Langhiano.

Due specie sono in comune con quelle raccolte a Montegibbio: *Clio carinata* e *Vaginella austriaca*, entrambe raccolte in livelli allora considerati elveziani, dei Colli torinesi.

Le specie del Monte Gargano sono state studiate da Checchia Rispoli (1920). Esse provengono da un livello langhiano. Fra le 14 specie determinate 2 sono in comune con la fauna di Montegibbio: *Vaginella austriaca* e *V. lapugyensis*.

Nella zona di Perugia, Verri e De Angelis d'Ossat (1900) hanno raccolto una fauna a Pteropodi provenienti da livelli indicati come Miocene medio. Una sola specie è in comune con quelle da me raccolte: *V. austriaca*.

Faune a Pteropodi furono segnalate anche in terreni pliocenici. Seguenza (1867) determinò 10 specie di Pteropodi provenienti da marne e calcari pliocenici del messinese. Una sola specie è in comune con quelle di Montegibbio: *S. globulosa* (Seguenza). Alla fine del lavoro di Seguenza è riportata la distribuzione dei Pteropodi in alcune località plioceniche italiane. Si tratta di poche specie da me riportate nel quadro riassuntivo.

STATO DEL MATERIALE STUDIATO

Si è detto che i Pteropodi studiati provengono da un sottilissimo straterello argilloso verdastro, ricco di tracce organiche.

Gli elementi che compongono il sedimento sono estremamente minuti, come appare dal fatto che il residuo di lavaggio a 9000 maglie è costituito esclusivamente da gusci e modelli argillosi di foraminiferi e soprattutto di Pteropodi.

I Pteropodi sono per lo più in modelli interni. Non mancano tuttavia gli esilissimi gusci, interi o in frammenti; ed è certo comunque che le diagnosi sono state possibili solo grazie alla grande quantità di individui.

Gusci e modelli presentano infatti difficoltà grande allo studio. I gusci sono di una sottigliezza e fragilità incredibili, e i modelli argillosi si spappolano o si polverizzano sotto il pennellino al binoculare.

Il materiale prevalente è dato da forme allungate appartenenti quasi totalmente al gen. *Vaginella*.

Le forme avvolte appartenenti al gen. *Spiratella* sono le meglio conservate; in esse è chiaramente visibile l'avvolgimento, che è costantemente sinistrorso.

I disegni sono stati tutti eseguiti dallo scrivente usando camera lucida Leitz.

CENNO SULLA SISTEMATICA E SULLA PALEOECOLOGIA DEI PTEROPODI

Sistematica — La posizione sistematica dei Pteropodi è stata a lungo dibattuta sia dagli Zoologi sia dai Paleontologi. Fondamentale al riguardo è stata l'opera di Pelseener (1888) sui Pteropodi dragati durante la spedizione del Challenger. Prima di allora i Pteropodi venivano considerati una classe distinta di Molluschi, oppure si facevano rientrare nei Cefalopodi.

Importanti furono i dati ontogenetici portati da Pelseener. La primitiva simmetria della larva dei molluschi rimane tale nei Cefalopodi fino allo stadio adulto, mentre nei Pteropodi come nei Gasteropodi appare durante lo sviluppo una distinta asimmetria; e se nell'adulto appare esternamente una simmetria bilaterale, questa è solo apparente, essendo contraddetta da una reale asimmetria interna; il sistema nervoso è asimmetrico, il cuore ha una sola orecchietta, e sia l'apparato escretore che quello genitale sono composti di una unica ghiandola.

Pelseener porta, inoltre, numerose prove di anatomia comparata, che non è il caso qui di riferire, per dimostrare gli stretti rapporti che esistono nell'ambito dei Gasteropodi fra i Pteropodi e gli Opistobranchi.

Dopo il lavoro di Pelseener, tutti gli Autori hanno considerato questo singolare

gruppo di molluschi come un ordine degli Opistobranchi adattato alla vita pelagica (necton) e fortemente specializzato. In essi la parte laterale del piede assume grande sviluppo trasformandosi in due pinne che servono da organo locomotorio. Due gruppi ben distinti sono presenti nell'ambito dei Pteropoda: i Thecosomata e i Gymnosomata. Questa suddivisione è, in genere, universalmente accettata. I primi sono forniti di guscio, con pinne riunite da un lobo intermedio e, d'altra parte, privi di un capo distinto e di occhi. I secondi, al contrario, sono privi di guscio, di lobo intermedio, mentre presentano un capo e un paio di occhi portati da un paio di tentacoli. Altre differenze, meno notevoli, esistono fra i due gruppi. Stanti le nette differenze morfologiche fra Thecosomata e Gymnosomata, essi vengono considerati in trattati recenti di Zoologia e di Paleontologia sistematica come costituenti due ordini ben distinti; e il termine Pteropoda è sinonimo di Thecosomata.

I Thecosomata o Pteropoda sono un ordine di Gasteropodi fileticamente molto giovane: i primi rappresentanti sono ancora scarsi nel Terziario antico. Soltanto nel Neogene essi aumentano in numero considerevole, e le forme già si avvicinano in modo più stretto a quelle recenti. Pochi sono i generi estinti conosciuti e anche questi si avvicinano molto alle forme recenti.

Alcuni Autori consideravano i Conularidi del Paleozoico come forme vicine ai Pteropodi. Ma la loro affinità era fondata solo sulla forma esterna piramidale e sul modo di vita, riconosciuto come pelagico.

Nel trattato di Paleontologia diretto da J. Piveteau, come nel trattato di Moore (1956) la posizione sistematica dei Conularidi è completamente staccata dai Molluschi, per caratteri biochimici, morfologici ed ornamentali.

Tentaculites (Ord-Dev.), *Styliolina* (Dev.) ed *Hyolithes* (Camb. Perm.) sono dei caratteristici gruppi di fossili paleozoici ad incerta affinità che comunemente (Walcott, 1911)

venivano avvicinati ai Pteropodi per le espansioni alari. R. Moore, C. Lalicker e A. Fischer (1952) pongono *Tentaculites* e *Styliolina* tra i Conularidi, mentre sembrano propensi a considerare il genere *Hyolithes* come appartenente a un gruppo distinto. Wenz (1959) esclude poi che esistano Pteropodi paleozoici (Paleothecaria).

Liashenko (1958) considera *Hyolithes* ancora dubitativamente un mollusco (Classe Coniconchia Liashenko). Recentemente Yochelson (1961a e b) ha dimostrato che tale classe deve rimanere straccata dal Phylum Mollusca.

Del resto, è ben noto che esiste fra la scomparsa di questi generi e la comparsa dei primi Pteropodi un enorme hiatus stratigrafico: dal Devoniano al Cretaceo superiore. Inoltre, il gruppo degli Opistobranchi, cui i Pteropodi apparterebbero, non appare che nel Trias.

Wenz suddivide i Thecosomata in due superfamiglie: Spiratellacea, comprendente due famiglie Spiratellidae e Cavolinidae, fossili ed attuali, e Peraclidacea comprendente quattro famiglie, senza rappresentanti fossili. A tale classificazione si appoggiano le mie determinazioni.

Paleoecologia — È noto che i fanghi a Pteropodi attuali sono dei depositi nettamente eupelagici. I Pteropodi, di piccole dimensioni, sono comunemente così abbondanti da ricoprire la superficie del mare per chilometri quadrati. Essi sono nectonici, vivono a una certa profondità durante il giorno e risalgono in superficie di notte o comunque quando la luce è scarsa e allorchè il mare è calmo. I loro sottili gusci calcarei si accumulano in quantità prodigiosa localmente sui fondi oceanici, soprattutto nelle latitudini boreali, ove costituiscono i cosiddetti fanghi a Pteropodi. Nell'Atlantico questi molluschi pelagici, assieme agli Eteopodi, costituiscono, tra i 2500 e i 4000 m di profondità, un terzo, e forse anche più, dei resti organici.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE

Classe GASTROPODA
 subclasse EUTHYNEURA
 ord. THECOSOMATA
 superfam. SPIRATELLACEA

Diagnosi — « Guscio sempre presente, calcareo, a spirale, avvolgimento sinistrorso, con opercolo o senza » (Wenz.)

Fam. SPIRATELLIDAE

Diagnosi — « Guscio trocoide, con ombelico; opercolo sottile, trasparente con poche spire, con nucleo eccentrico » (Wenz).

Gen. SPIRATELLA Blainville 1817

Spiratella, BLAINVILLE, 1817, Diction. univ. sc. nat., suppl. 5-9; (syn. *Limacina* LAMARCK, 1819, Hist. nat. animaux sans vertebres).

Specie tipo — *Spiratella helicina* (PHIPPS).

Diagnosi — « Guscio molto piccolo, sottile, trasparente; con avvolgimento elicoidale, con spirale più o meno allungata o depressa, con i giri lentamente e uniformemente accrescentisi. Guscio liscio o debolmente ornamentato, apertura molto grande » (Wenz).

Osservazioni — Le specie appartenenti al genere *Spiratella* dovrebbero avere, secondo la precedente diagnosi, « giri lentamente e uniformemente crescenti ». Ma alcune specie si discostano da questa descrizione: *S. antarctica* (Woodward), *S. triacantha* (Fischer), *S. stenogyra* (Philippi). Queste specie, peral-

tro, presentano tutte le altre caratteristiche proprie del genere. Le soluzioni sono due: o le specie sopradette vengono attribuite a un genere nuovo o si modifica la diagnosi del genere *Spiratella*. Adottando quest'ultima soluzione la diagnosi riportata da Wenz verrebbe così emendata: guscio molto piccolo, sottile, trasparente, avvolgimento elicoidale, spirale più o meno allungata o depressa, giri più o meno lentamente ed uniformemente crescenti. Guscio liscio o debolmente ornamentato, apertura molto grande.

Età — Eocene-attuale.

Diffusione — Allo stato fossile: Europa, Africa settentrionale e America centrale e Australia. Molte specie (Wenz). Nei mari attuali: larga diffusione. Poche specie (Wenz).

SPIRATELLA cfr. GLOBULOSA (Seguenza)

Tav. 15, fig. 1a-c; Tav. 16, fig. 1-3

Spiralis globulosa SEGUENZA, 1867, Mem. Soc. It. Sc. Nat., vol. 2, n. 9, pag. 14, tav. 1, fig. 12.

Diagnosi — Conchiglia a spira poco elevata, costituita da quattro giri di spirale convessi, sutura spirale ben evidente. Ombelico ben distinto e circolare, apertura più alta che larga.

Dimensioni — Esemplare figurato: diam. mm. 0,47; alt. mm. 0,37. Media calcolata su 60 esemplari: diam. mm. 0,42; alt. mm. 0,3.

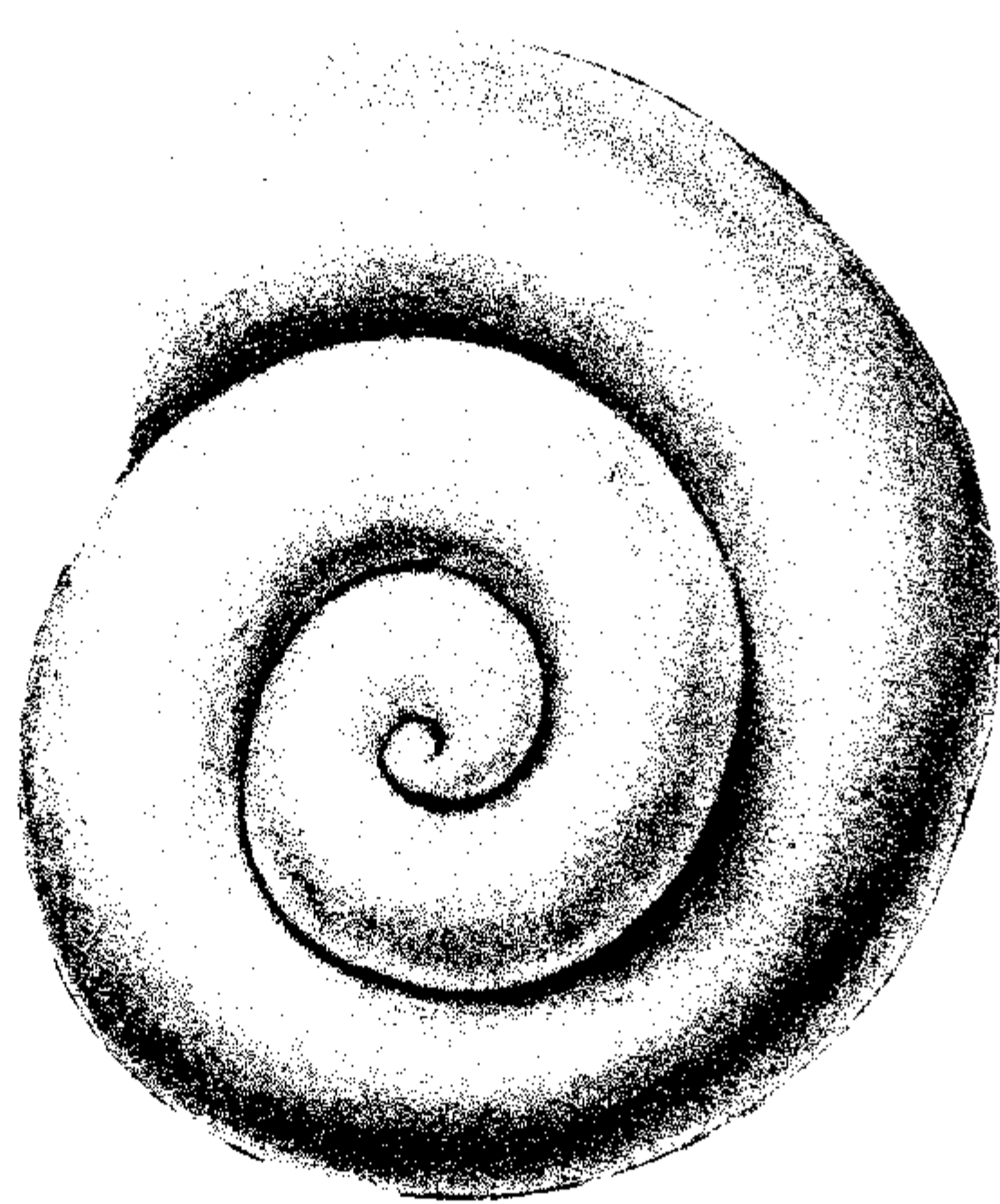
Osservazioni — Gli esemplari in esame si discostano dalla specie di Seguenza solo

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 15

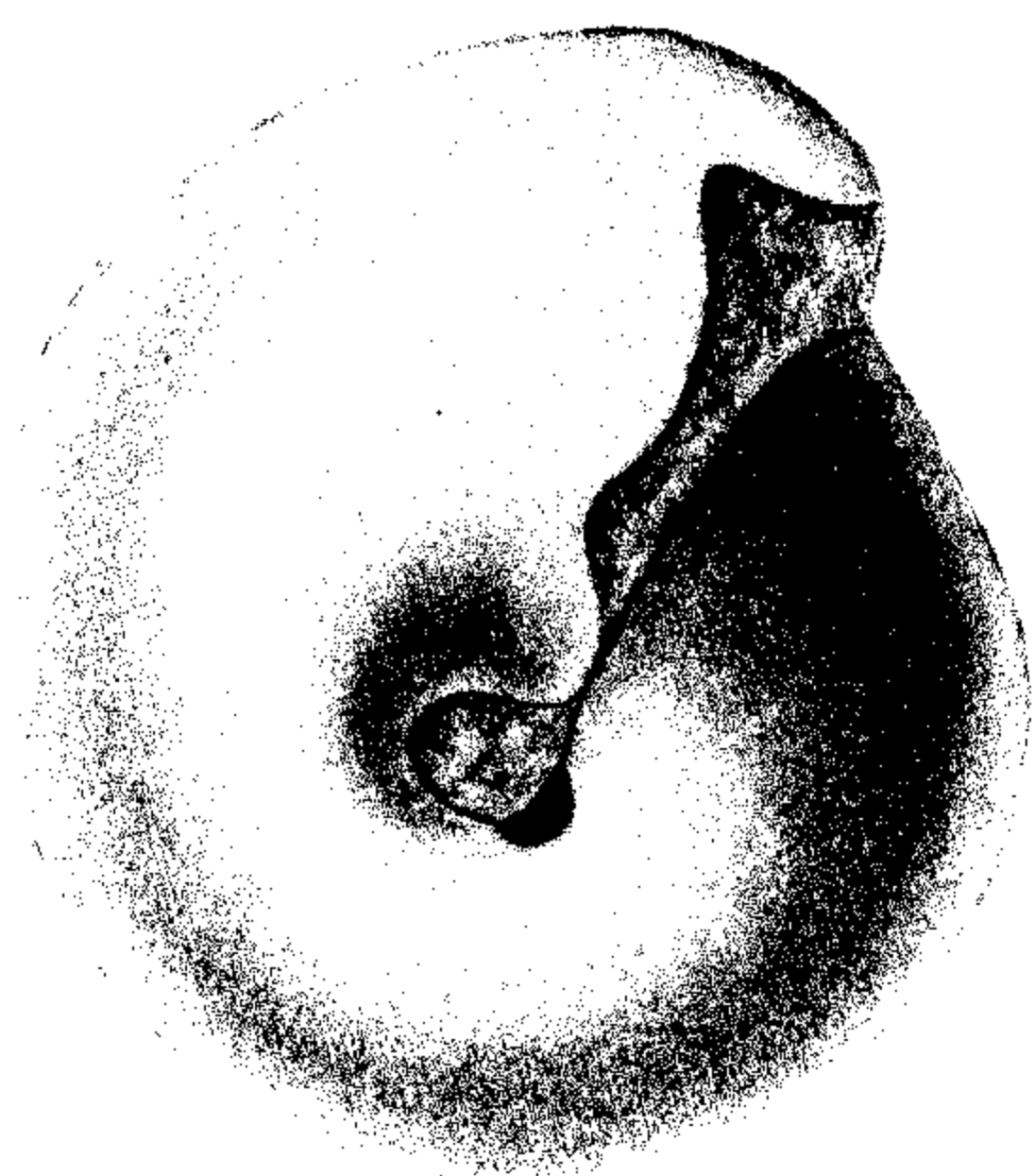
- Fig. 1 - *Spiratella* cfr. *globulosa* (Seguenza); a) veduta dorsale; b) veduta ventrale; c) veduta laterale. 90x.
 2 - *Spiratella zibinica* n. sp., olotipo; a) veduta dorsale; b) veduta ventrale; c) veduta laterale. 60x.
 3 - *Spiratella* sp., veduta laterale. 90x.
 4 - *Vaginella austriaca* Kittl; a) veduta dorsale; b) veduta laterale. 12x.
 5 - *Clio carinata* Audenino; a) veduta dorsale; b) veduta ventrale. 7,5x.

Disegni eseguiti personalmente dall'autore. Esemplari depositati presso l'Istituto di Paleontologia della Università di Modena.

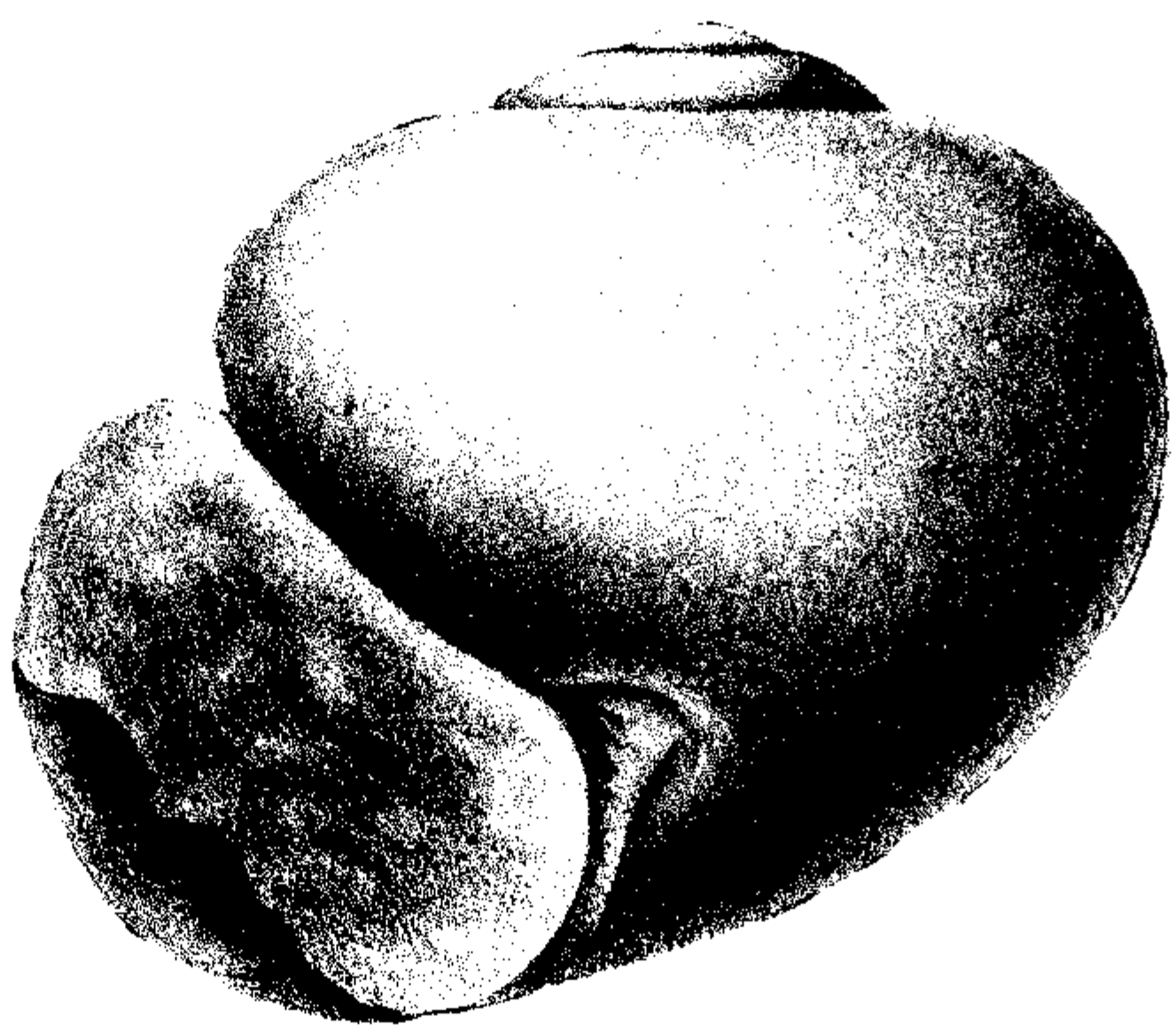
G. DIECI, PTEROPODI LANGHIANI MONTEGIBBIO



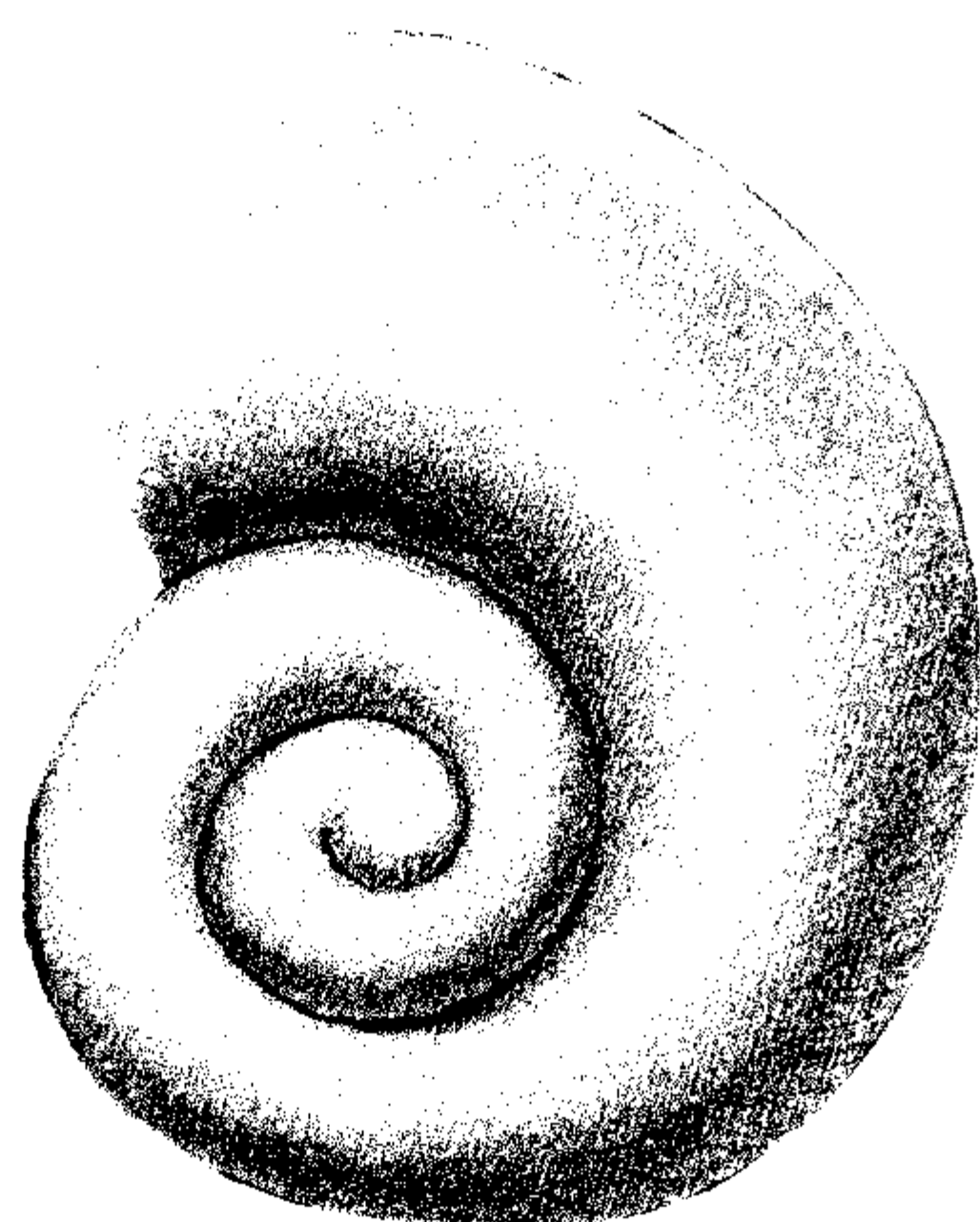
1a



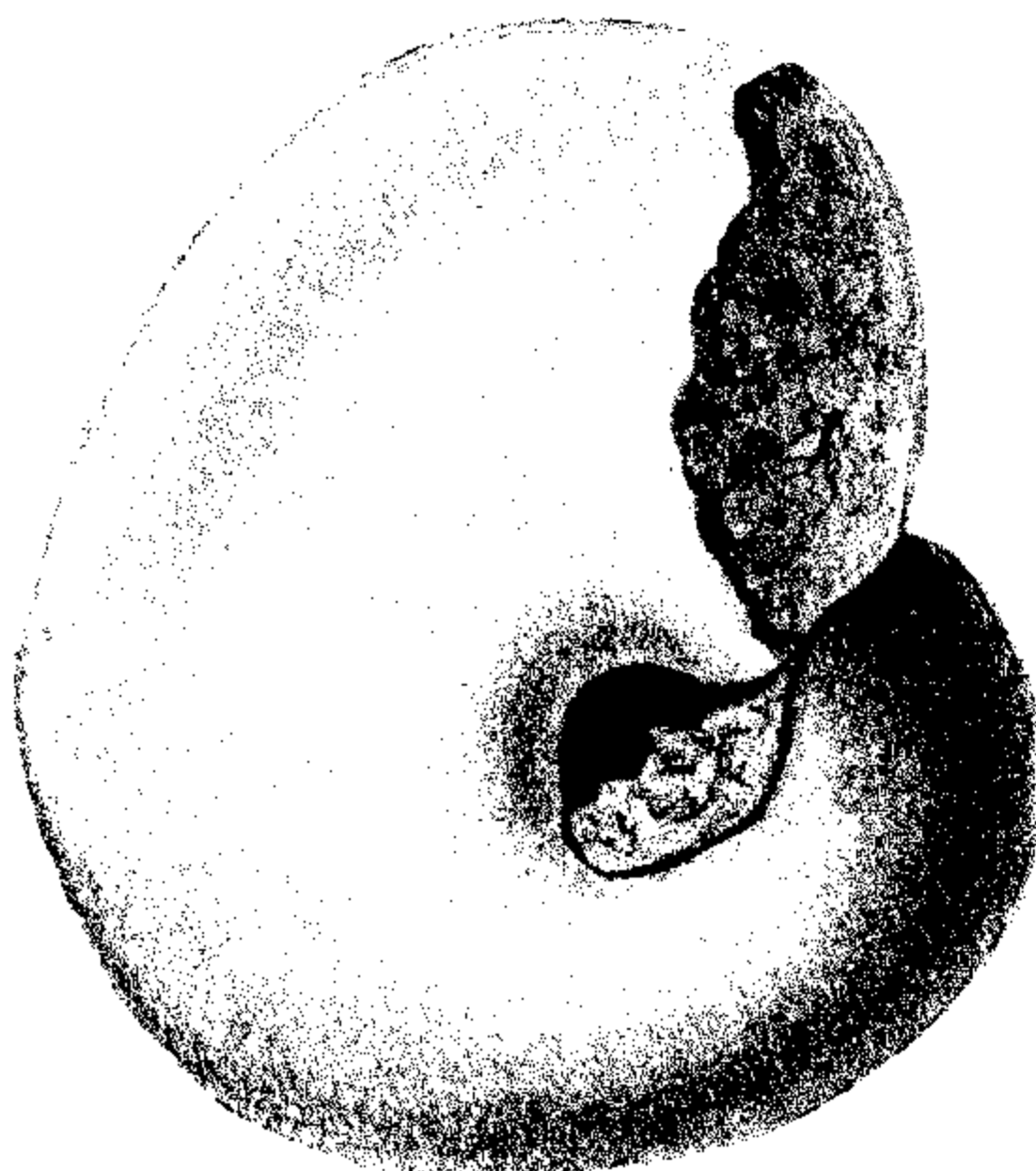
1b



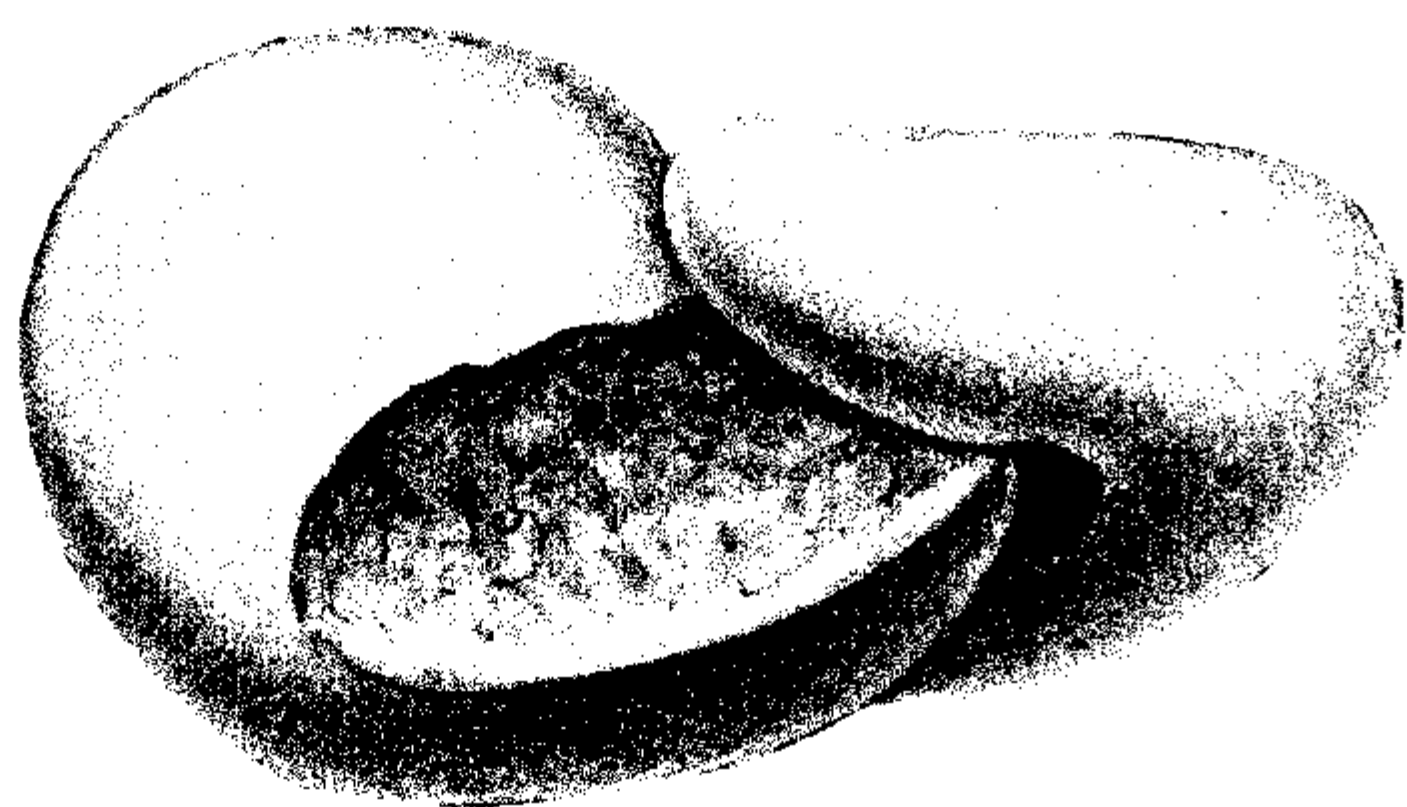
1c



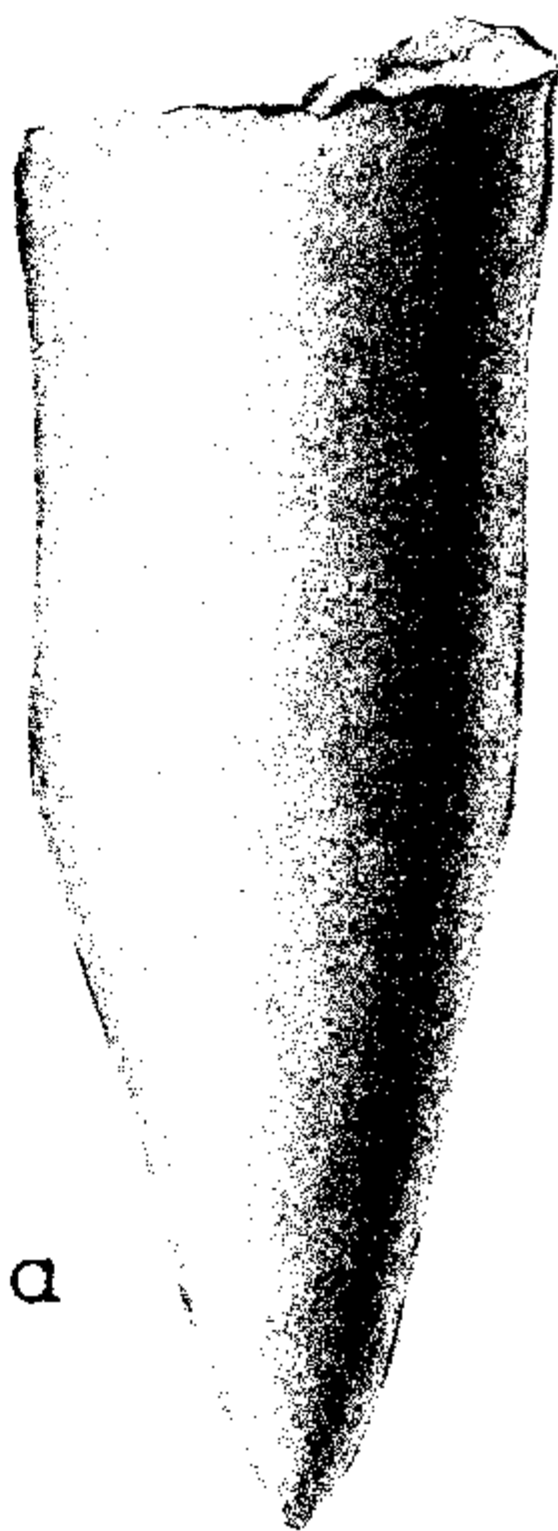
2a



2b



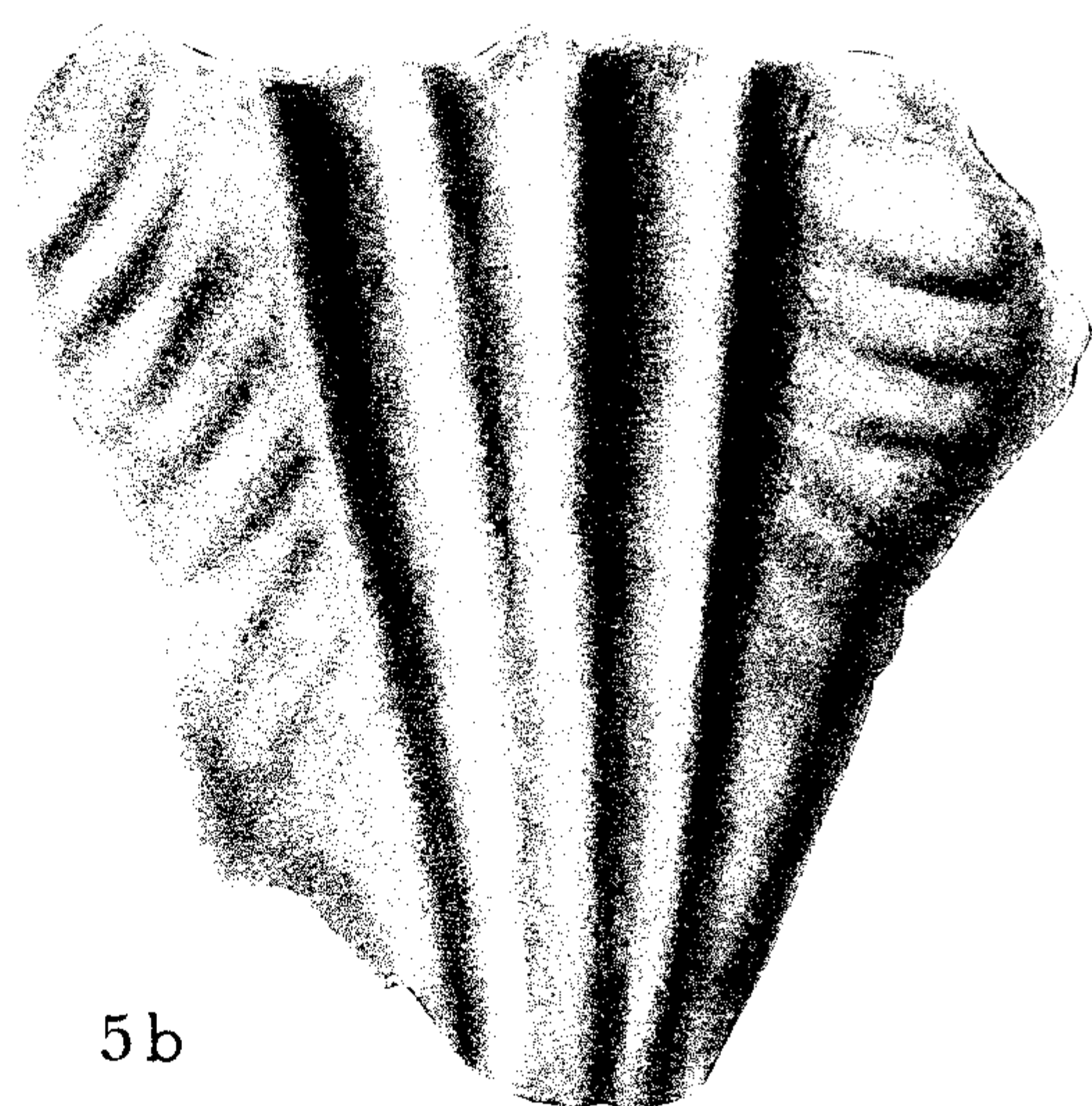
2c



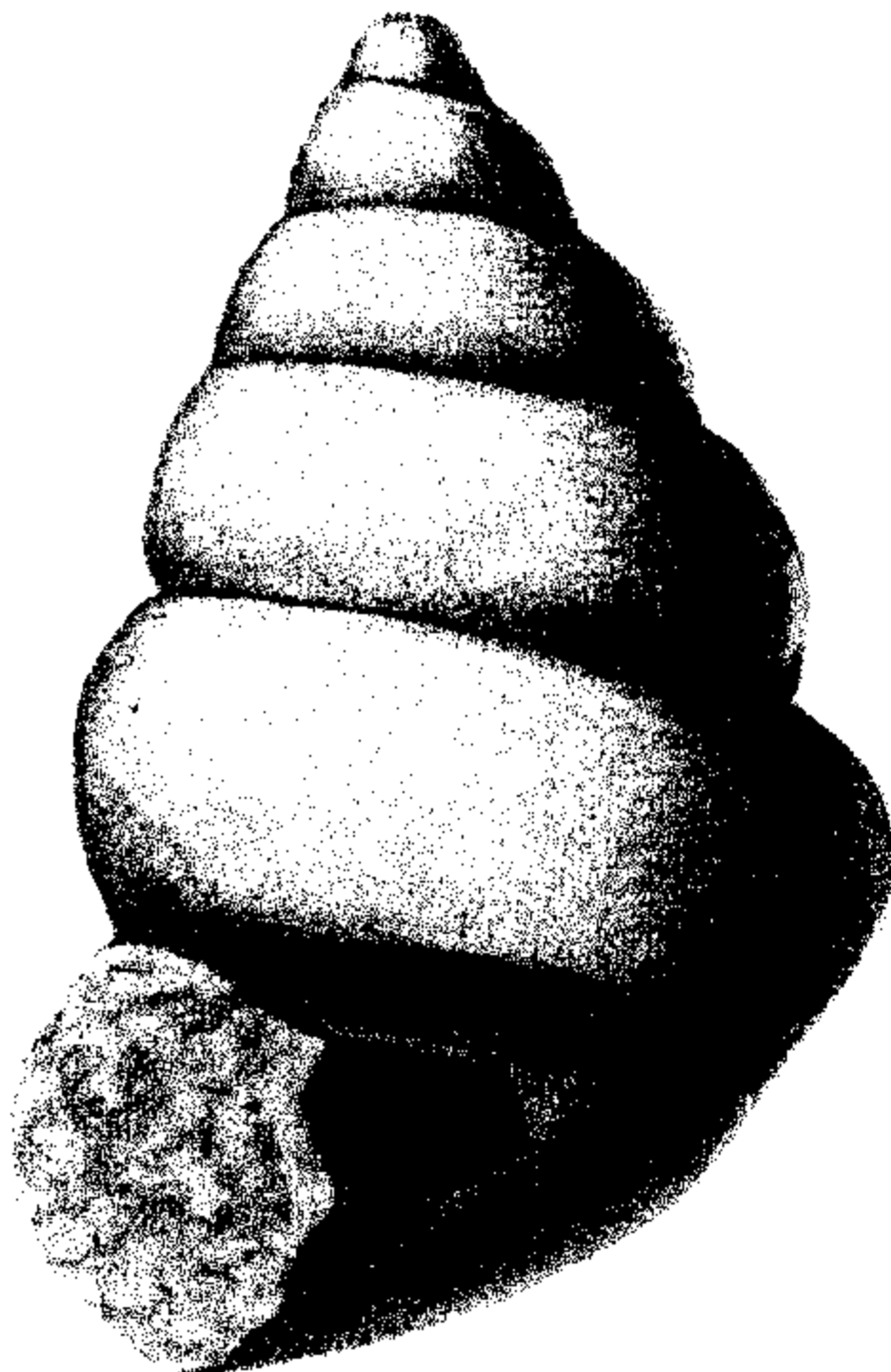
4a



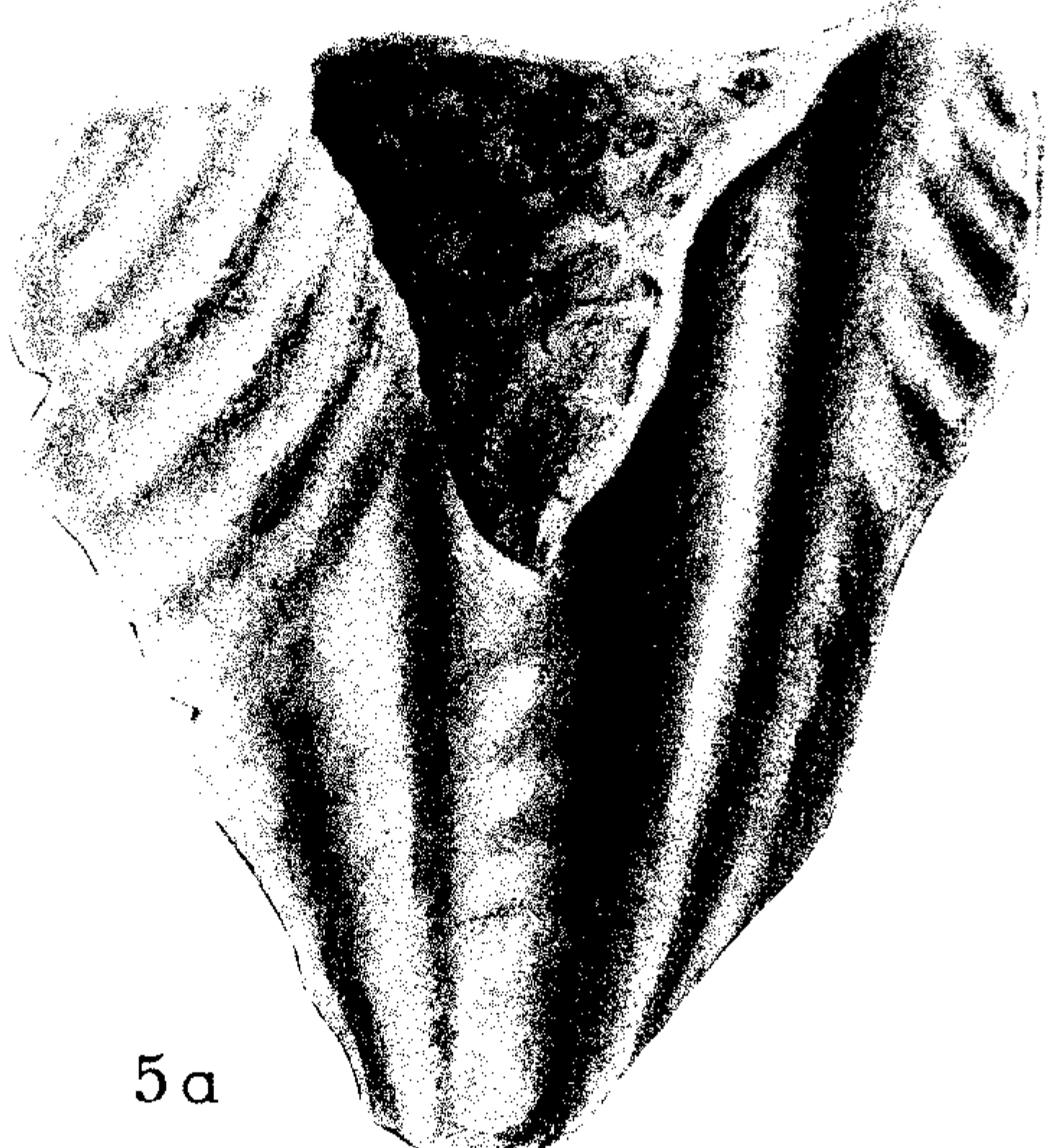
4b



5b



3



5a

per il numero minore di giri, e, forse, per la spira leggermente più depressa.

Provenienza — Rio delle Bàngole (Montegibbio, Appennino sett. modenese), versante destro a 170 m SE di Casa le Bàngole di sopra.

Età — Langhiano.

Diffusione — Pagliarino, Rometta, S. Filippo, Trapani, Messina (Seguenza).

Collocazione — Ipotipo figurato, Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena.

SPIRATELLA ZIBINICA n. sp.

Tav. 15, fig. 2a-c; Tav. 16, fig. 4, 5

Diagnosi — Conchiglia trocoide appiattita; spira composta di tre giri, rapidamente crescente. Ultimo giro enormemente sviluppato. Presenza di ombelico. Apertura più alta che larga.

Dimensioni — Esemplare figurato: diam. mm. 0,5; alt. mm. 0,38. Media calcolata su 18 esemplari: diam. mm. 0,6; alt. mm. 0,45.

Osservazioni — Si avvicina per alcuni caratteri a *S. andrussowi* (Kittl, 1886) e precisamente per la spirale piatta, il numero di giri e, forse, per il tipo di apertura. Tuttavia nella specie di Kittl tutti i giri sono regolarmente crescenti. Ho osservato una spirale rapidamente crescente solo in *S. antarctica* (Woodward, fide Pelseneer), ma questa specie si discosta nettamente dai miei esemplari per il numero dei giri (cinque), per la spira leggermente elevata e per il tipo di apertura.

Gli esemplari in esame si discostano nettamente da ogni specie di *Spiratella* a me nota. Malgrado si tratti di modelli interni e non perfettamente conservati, ritengo trattarsi di una specie nuova.

Provenienza — Rio delle Bàngole (Montegibbio, Appennino settentrionale modenese), versante destro a 170 m SE di Casa le Bàngole di sopra.

Età — Langhiano.

Collocazione — Olotipo e paratipi, Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena.

SPIRATELLA sp.

Tav. 15, fig. 3

Diagnosi — Conchiglia trocoide, incompleta. Spira molto elevata, composta da almeno 6 giri arrotondati, gradualmente crescenti in altezza. Apice leggermente ottuso.

Dimensioni — Esemplare unico: diam. mm. 0,3; alt. mm. 0,5.

Osservazioni — Non è possibile stabilire una diagnosi precisa avendo a disposizione un unico esemplare incompleto. *S. stenogyra* Philippi è costituita, secondo Seguenza (1867, pag. 13, tav. 1, fig. 11) e Kittl (1886, pag. 67, tav. 2, fig. 35,36), di 6 o 7 giri convessi arrotondati, ben divisi tra loro, la sua spira è molto elevata e il suo apice ottuso. L'ultimo giro è però molto più grande dei precedenti. Un confronto sicuro dell'unico esemplare di Montegibbio con la specie di Philippi è impossibile per la rottura che impedisce di vedere l'ultimo giro. Di conseguenza anche il confronto fra le aperture è impossibile.

Provenienza — Rio delle Bàngole (Montegibbio, Appennino settentrionale modenese), versante destro a 170 m SE di Casa le Bàngole di sopra.

Età — Langhiano.

Collocazione — Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena.

Fam. CAVOLINIDAE

Diagnosi — « Guscio non a spirale, a simmetria bilaterale, per lo più a forma di piccolo cono, senza opercolo » (Wenz).

Gen. VAGINELLA Daudin, 1800

Vaginella, DAUDIN, 1800, Bull. Soc. philom. Paris.

Specie tipo — *Vaginella depressa* DAUDIN, 1800, Bull. Soc. philom., Paris (fide Wenz).

Diagnosi — « Guscio dritto, vaginiforme, cilindro conico o compresso, appuntito nella parte iniziale, liscio. Bordi laterali arrotondati, largamente compressi nell'ultima parte. Sezione trasversale ellittica, bocca semplice, larga » (Wenz).

Età — Cretaceo sup. (?) - Miocene.

Diffusione — Europa, Siria, America centrale e settentrionale, Australia, Nuova Zelanda (Wenz).

VAGINELLA AUSTRIACA Kittl

Tav. 15, fig. 4a, b; Tav. 16, fig. 6

Vaginella depressa (pars) HÖRNES, Foss. Moll. Wien. Beck., I, pag. 663, tav. L, fig. 42a; *Vaginella austriaca* KITTL, 1886, Mioc. Pterop. Oesterreich-Ungarn, pag. 54, tav. II, fig. 8-12; SACCO, 1904, Moll. terz. Piemonte e Liguria, p. XXX, pag. 15, tav. IV, fig. 11; CHECCHIA RISPOLI, 1920, Boll. Com. Geol. It., vol. 48, n. 2, pag. 13, fig. 5.

Diagnosi — Esemplari appuntiti nello stadio iniziale, e allargati nella regione mediana. In vicinanza dell'apertura si nota che la conchiglia, nei modelli meglio conservati, tende a restringersi nuovamente. Diametro dorso-ventrale, perpendicolare all'asse di allungamento, con massimo valore nella regione mediana degli esemplari. Da sottolineare che la zona apicale è largamente ripiegata verso una faccia del guscio.

Dimensioni — Esemplare figurato: lungh. mm. 4,3; largh. mm. 1,6. Media calcolata su 8 esemplari: lungh. mm. 4; largh. mm. 1,2; spess. mm. 1,2.

Osservazioni — Gli esemplari si raccordano ai tipi illustrati da Kittl per il Miocene austro-ungarico.

Provenienza — Rio delle Bàgole (Montegibbio, Appennino settentrionale modenese).

se), versante destro a 170 m SE di Casa le Bàgole di sopra.

Età — Langhiano.

Diffusione — Elveziano: Monti dei Cappuccini (Audenino, Sacco); Langhiano: M. Gargano (Checchia Rispoli); Miocene: M. Martano, Perugia (Verri, d'Ossat), Baden, Voslau, Soos, Austria; Kostey, Lapugy, Ungheria; Josej-Schacht, Laa, Nasslau, Brünn, Polonia (Kittl).

VAGINELLA LAPUGYENSIS Kittl

Tav. 16, fig. 7

Vaginella lapugyensis KITTL, 1886, Mioc. Pterop. Oesterreich-Ungarn, pag. 52, tav. II, fig. 4-5; CHECCHIA-RISPOLI, 1920, Boll. Com. Geol. It., vol. 48, n. 2, pag. 12, fig. 4, 4a, 4b.

Diagnosi — Guscio molto allungato, perfettamente liscio, a sezione trasversale leggermente ellittica anteriormente, conica nel primo terzo posteriore.

Dimensioni — Di questa specie non possiedo che esemplari molto mal conservati. L'unico esemplare in buono stato di conservazione è stato figurato: lungh. mm. 9; largh. mm. 1,8; spess. mas. mm. 1,5.

Provenienza — Rio delle Bàgole (Montegibbio, Appennino settentrionale modenese), versante destro a 170 m SE di Casa le Bàgole di sopra.

Età — Miocene.

Diffusione — Lapugy in Ungheria (Kittl), M. Gargano, (Checchia Rispoli), Trinidad (Rutsch, 1934).

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 16

- Fig. 1, 2, 3 - *Spiratella* cfr. *globulosa* (Seguenza); 1,3) veduta dorsale; 2) veduta ventrale. 35x.
 4, 5 - *Spiratella zibinica* n. sp.; 4) veduta dorsale, olotipo; 5) veduta dorsale, paratipo. 35x.
 6 - *Vaginella austriaca* Kittl, veduta dorsale. 12x.
 7 - *Vaginella lapugyensis* Kittl. 12x.
 8 - *Clio carinata* Audenino; a) veduta dorsale; b) veduta ventrale; c) veduta aperturale. 12x.

Esemplari depositati presso l'Istituto di Paleontologia dell'Università di Modena.

G. DIECI, PTEROPODI LANGHIANI MONTEGIBBIO



Gen. CLIO Linneo, 1767

Clio, LINNEO, 1767, Syst. nat., ed. 12, reformata 2, Holmiae; *Balantium*, CHILDREN, 1823, Lamarck's gen. shells translated from french, Q.J. Sci., vol. 49-79, tav. 5-6; *Flabellulum*, BELLARDI, 1872, Moll. terz. Piemonte e Liguria, vol. 1, pag. 32.

Specie tipo — *Clio pyramidalis* LINNEO, 1767, Syst. nat., ed. 12, reformata 2, Holmiae.

Diagnosi — « Guscio sottile, trasparente, compresso, triangolare in sezione trasversale, con i margini laterali acuti, spesso taglienti, in genere con una costa dorsale ugualmente acuta, liscio o leggermente striato trasversalmente. Apertura molto larga, margine superiore sporgente sull'inferiore » (Wenz).

Età — Cretaceo sup.(?) - Attuale.

Diffusione — Allo stato fossile: India, Siria, India occidentale, Nuova Zelanda. Molte specie. (Wenz). Attuale: larga diffusione. Poche specie (Wenz).

CLIO CARINATA Audenino

Tav. 15, fig. 5a, b; Tav. 16, fig. 8a-c

Clio carinata AUDENINO, 1899, Boll. Soc. Malac. It., vol. 20, pag. 102, tav. V, fig. 3a, b, c, d; *Balantium carinatum* SACCO, 1904, Moll. terz. Piemonte e Liguria, p. XXX, pag. 14, tav. 4, fig. 9.

Diagnosi — Modello del guscio non perfettamente conservato, grosso modo romboidale. Faccia dorsale più convessa della ventrale, ornata di una carena ottusa longitudinale nella parte mediana e da due coste molto più sottili laterali separate dalla prima da un solco. Sottili coste trasversali, subparallele ai margini labiali. Faccia ventrale munita di una netta zona rialzata longitudinale, divisa secondo la sua lunghezza da un solco e limitata ai lati da due piccole costicine. Apertura non visibile.

Dimensioni — Esemplare figurato: lunghezza mm. 7; larg. mm. 6, spes. mm. 2,5.

Osservazioni — La descrizione sopradetta corrisponde perfettamente alla specie

di Audenino rinvenuta per la prima volta nei Colli torinesi.

Provenienza: Rio delle Bàgole (Montegibbio, Appennino settentrionale modenese), versante destro a 170 m SE di Casa le Bagoie di sopra.

Età — Langhiano.

Diffusione — Monte dei Cappuccini, Torino (Audenino, Sacco), Safkoun, Siria (Avnimelech, 1945).

OPERE CONSULTATE

- ANELLI, M., 1933, Cenni geologici sulla regione collinosa fra il F. Secchia e il T. Tiepido; pp. 1-75, ed. Laziale, Roma.
- AUDENINO, L., 1899, Pteropodi miocenici del Monte dei Cappuccini in Torino: Boll. Soc. Malac. Italiana, Pisa, vol. 20, pp. 97-114, tav. 5.
- AVNIMELECH, M., 1945, Revision of fossil Pteropoda from southern Anatolia, Syria and Palestine: Jour. Paleontology, vol. 19, n. 6, pp. 637-647, fig. 10 testo.
- BELLARDI, L., 1873, Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria: pt. I, pp. 1-15, ed. E. LOESCHER, Torino.
- CHECCHIA-RISPOLI, G., 1920, Pteropodi del Miocene Garganico: Boll. Com. Geol. Italiano, vol. 48, n. 2, pp. 1-28, tav. 1.
- CITA, M. B., 1959, Stratigrafia micropaleontologica del Miocene siracusano: Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 77, pp. 1-97, figure testo.
- CITA, M. B. & PREMOLI SILVA, I., 1960, Pelagic Foraminifera from the type Langhian: International Geological Congress Reports of the XXI Session, Norden 1960, part. XXII-Proceedings of the International Paleontological Union, Copenhagen, pp. 39-50.
- CITA, M. B. & ELTER, G., 1960, Posizione stratigrafica delle marne a Pteropodi delle Langhe e della Collina di Torino ed il significato cronologico del Langhiano: Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. fis., mat. e nat., ser. 8, vol. 29, fasc. 5, pp. 360-369.
- COLOM, G. e GAMUNDI, J., 1951, Sobre la extension e importancia de las « Moronitas » a lo largo de las formaciones aquitano-burdigalenses del estrecho nort-betico: Estudios Geologicos, n. 14, pp. 331-385, tav. 25-36.
- COPPI, F., 1881, Paleontologia modenese o guida al paleontologo con nuove specie: Modena, pp. 1-142, ed. Soc. Tipografica, Modena.
- DI NAPOLI, E., 1952, Foraminiferi pelagici e facies in Italia: Atti VII Conv. Naz. del Metano e del Petrolio, Palermo, pp. 1-34, tav. 1-5.
- DODERLEIN, P., 1862, Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni superiori dell'Italia cen-

- trale: Atti X Congr. Sc. Italiano, Siena, pp. 1-25.
- DROOGER, C. W., 1956, Transatlantic correlation of the Oligo-Miocene by means of Foraminifera: *Micropaleontology*, vol. 2, n. 2, pp. 183-192, tav. 1.
- GIGNOUX, M., 1926, *Géologie stratigraphique*: pp. 1-588, 124 figg. testo, ed. Masson & C., Paris.
- HOERNES, M., 1856, Fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien: *Abhandl.-Geolog. Reichsanstalt*, pt. III, pp. 1-736, tav. 52.
- KITTL, E., 1886, Ueber die miocenen Pteropoden von Österreich-Ungarn: *Ann. nat. hist. Hofmuseums*, vol. I, pt. 2, pp. 47-74, tav. 2.
- LIASHENKO, G. P. e SLSSOEIV, V. A., 1958, Mollusca, Class Coniconchia, in Luppov, W. P. and Druschitz, V. V., editors, *Paleontology-Handbook for Paleontologists and Geologists of the U.S.S.R.*, vol. 6, pp. 179-191, tav. 1-7. (fide Yochelson, E. L. 1961).
- LOEBLICH, A. R. and TAPPAN, H., 1961, A vindication of the *Orbulina* time surface in California: *Contr. Cush. Found. Foram. Res.*, vol. XII, pt. I, pp. 1-4.
- MOORE, C. R., LALICKER, C. G., FISHER, A. G., 1952, Invertebrate fossils: pp. I-XIII, 1-766, figure testo, ed. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- MURRAY, J. & RENARD, A. F., 1891, Report on deep-sea deposits in Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger: pp. I-XXIX, 1-525, tav. 1-29, figure testo.
- PELSENEER, P., 1888a, Report on the Pteropoda collected by H. M. S. Challenger, pt. II (Thecosomata) in Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, *Zoolog.*: vol. 23, pp. 1-126, tav. 1-2.
- 1888b, Report on the Pteropoda collected by H. M. S. Challenger, pt. III, (Anatomy), *ibidem*: pp. 1-97, tav. 1-5.
- RIGO, M. e BARBIERI, F., 1959, *Stratigrafia pratica applicata in Sicilia*: *Boll. Serv. Geol. Italiano*, vol. 80, n. 2-3, pp. 351-385, tav. 1-14.
- RUSCELLI, M. A., 1956, Serie aquitaniano-elveziana del Rio Mainia (Asti): *Riv. Italiana Paleont. Strat.*, vol. 62, n. 2, pp. 11-108, tav. 1-8.
- RUTSCH, R., 1934, Beiträge zur Kenntnis tropisch-amerikanischer Tertiärmollusken, pt. 2, Pteropoden und Heteropoden aus dem Miocän von Trinidad: *Ecl. Geol. Helvetiae*, vol. 27, N. 2, pp. 299-326, tav. 8.
- SACCO, F., 1901, Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, pt. XXX, pp. 1-203, I-XXIII, tav. XXXI,
- 1932, Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Fogli Modena e Reggio: *Uff. Geol. Roma*, pp. 1-35.
- SEGUENZA, G., 1867, *Paleontologia malacologica dei terreni terziarii del distretto di Messina (Pteropodi ed Eteropodi)*: *Mem. Soc. Italiana Sc. Nat.*, vol. 2, n. 9, pp. 1-22, una tavola.
- TERMIER, H. e G., 1953, Conularides in Piveteau, *Traité de Paléontologie*: vol. 3, pp. 1006-1013, 26 figg. testo, ed. Masson, Paris.
- VERRI, A. & DE ANGELIS D'OSSAT, G., 1900, Secondo contributo allo studio del Miocene nell'Umbria: *Boll. Soc. Geol. Italiana*, vol. XX, pp. 240-279.
- WALCOTT, C. D., 1911, Cambrian geology and Paleontology II, n. 5, Middle Cambrian annelids: *Smithsonian Misc. Coll.*, vol. 57, n. 5, pp. 109-144, tav. 18-23 (fide Yochelson).
- WENZ, W., 1959, Gastropoda Euthyneura in O. H. Schindewolf, *Handbuch der Paläozoologie*: Band 6, Teil 2, Lief. 1, pp. I-XII, 1-200, figg. 1-701.
- YOCHELSON, E. L., 1961a, The operculum and mode of life of Hyolithes: *Jour. Paleontology*, vol. 35, n. 1, pp. 152-161, tav. 33-34, figura testo.
- YOCHELSON, E. L., 1961b, Notes on the class Coniconchia: *Jour. Paleontology*, vol. 35, n. 1, pp. 162-167.