

## PTEROPODI PLIOCENICI DELL'ITALIA SETTENTRIONALE

GLAUCO GRECCHI

KEY-WORDS: Paleontology - Biostratigraphy - Mollusca, Pteropoda, Thecosomata - Pliocene - Northern Italy.

*Summary.* The present paper deals with the Pliocene Pteropods of Northern Italy, and its aim is to provide new data to the biostratigraphy of the Mediterranean Neogene. Samples have been taken from eight stratigraphic sections in the Western Liguria, as well as along the Apennines border, between Tortona and Parma. Moreover, in the same geographic areas, two fossiliferous localities have been considered, whose biostratigraphic framework is surely known.

During the field works about 1100 specimens belonging to 12 species were collected. The vertical range of each taxon has been discussed in relation to the main planktonic Foraminifera datum planes. Some differences between the Tabianian and Piacentian assemblages have been pointed out. The most significant evidences are as follows: *Cuvierina astesana* (Rang) and *Cuvierina intermedia* (Bellardi) seem to reach extinction during the very Early Piacentian; *Creseis virgula* Rang, *Creseis acicula* Rang and *Cavolinia uncinata* (Rang) make their first appearance in the Late Piacentian; *Diacria digitata italica* subsp. n. seems to be confined to the Piacentian.

The Pliocene Pteropod fauna shows a relevant similarity with Pleistocene and Recent ones, whereas it differs from the Miocene assemblages. The latter fact can be related to the Messinian Salinity Crisis of the Mediterranean.

All the identified taxa are carefully described and discussed, their stratigraphic range as well as their geographic distribution are always given. One out of them, is new to Science.

**Introduzione.**

La presente ricerca si inquadra in una serie di indagini sui Gasteropodi pelagici, già in corso da tempo presso l'Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano. Essa verte sugli Pteropodi pliocenici dell'Italia

---

— Lavoro eseguito con il contributo del Comitato Nazionale per le Scienze Geologiche e Minerarie del C.N.R.

— Ringrazio sentitamente la Prof.ssa Carla Rossi Ronchetti per la lettura critica del testo e il Dr. Elio Robba per l'assistenza prestatami durante l'elaborazione dei dati e la stesura del manoscritto. Un ringraziamento particolare alla Prof.ssa Nerina Fantini Sestini e al Prof. Giuliano Ruggieri.

settentrionale ed è motivata dalla scarsità di informazioni reperibili sull'argomento in letteratura e soprattutto dalla assenza di lavori recenti.

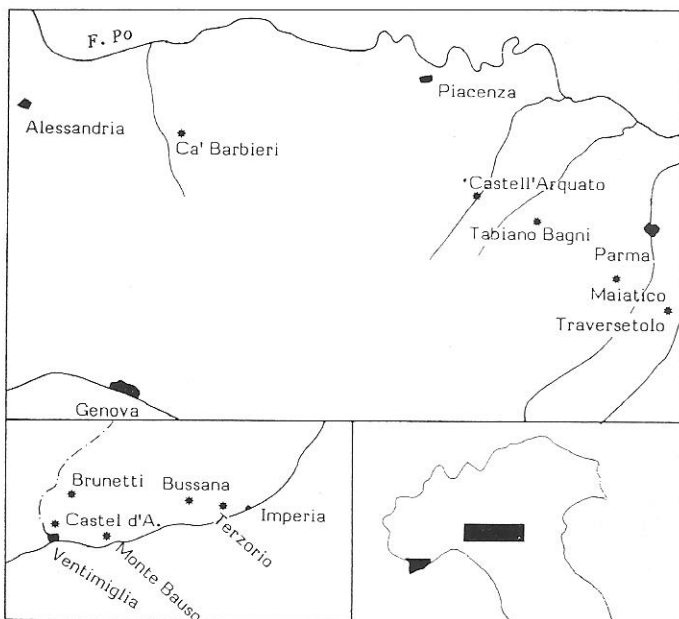


Fig. 1 - Ubicazione delle sezioni stratigrafiche e delle località fossilifere studiate.

Per la raccolta dei dati si è proceduto al campionamento di otto sezioni stratigrafiche dislocate nella Liguria occidentale e lungo il margine appenninico, tra Tortona e Parma; inoltre, nelle stesse aree geografiche sono state prese in considerazione anche due località fossilifere isolate, il cui inquadramento bio-cronostratigrafico è comunque ben definito. I lavori di campagna hanno portato al recupero di circa 1100 esemplari in vario stato di conservazione, raggruppati in 12 specie. L'ubicazione delle sezioni stratigrafiche e delle località fossilifere studiate è indicata nella Fig. 1.

#### Stato delle conoscenze sugli Pteropodi pliocenici.

I primi studi sugli Pteropodi fossili risalgono al secolo scorso ed hanno portato alla identificazione di numerosi taxa; recentemente se n'è anche verificata l'utilizzazione dal punto di vista stratigrafico e i primi risultati in questo senso, riguardanti il Miocene, sono stati pubblicati da Robba (1971, 1972, 1977) e da Pavia e Robba (1979).

Le notizie sugli Pteropodi pliocenici sono invece ancora sporadiche e sostanzialmente incerte, come si può constatare da quanto qui di seguito esposto.

Seguenza (1867) ha descritto per il Pliocene del « distretto » di Messina le seguenti specie di Pteropodi (1): *Hyalaea peraffinis* Seguenza, *Diacria trispinosa* (Lesueur), *Cleodora lanceolata* Peron & Lesueur, *Cleodora cuspidata* Quoy & Gaimard, *Cleodora trigona* Seguenza, *Creseis striata* Rang, *Spiralis globulosa* Seguenza.

Bellardi (1872) ha descritto e figurato nel Pliocene dell'Astigiano e del Biellese (Magnano), le seguenti specie: *Diacria trispinosa* (Lesueur), *Cleodora pyramidata* (Linneo), *Cuvieria astesana* Rang, *Cuvieria inflata* (Bonelli).

Ponzi (1876) ha redatto un elenco di specie di Pteropodi per le marine di Monte Vaticano, la cui attribuzione originale al Tortonianiano, è stata successivamente corretta in Pliocene inferiore (Foglio 149 « Cerveteri » II Ed., 1963).

Seguenza (1880), nell'« Astiano » della provincia di Reggio Calabria ha incontrato numerose specie, molte delle quali citate per la prima volta dall'Autore e non più segnalate in seguito (2).

Tiberi (1880) ha pubblicato un lavoro di sintesi degli studi precedenti riferendosi sia agli Pteropodi attuali che fossili.

Simonelli (1896 a), nelle argille « turchine » di Sivizzano (Parma) da lui datate al Pliocene, attribuzione che appare però alquanto dubbia (Robba, 1977), ha segnalato: *Clio guidotti* n. sp., *Cavolinia rattonei* n. sp., *Clio braidensis* (Bellardi), *Cuvierina astesana* (Rang), *Cavolinia trispinosa* (Lesueur).

Sacco (1904) riprendendo lo studio delle specie già esaminate da Bellardi (1872), ha attribuito al Piacenziano le seguenti specie: *Cavolinia grandis* Bellardi, *Diacria trispinosa* (Lesueur), *Cleodora pyramidata* (Linneo), *Balantium braidense* Bellardi, *Cuvieria intermedia* Bellardi, *Cuvieria astesana* Rang, *Cuvieria inflata* (Bonelli).

Bellini (1905) ha realizzato un lavoro di revisione della letteratura precedente, senza aggiungere nuovi dati a quelli già noti.

Collins (1934) si è occupato diffusamente degli Pteropodi mio-pliocenici dell'America centro-settentrionale; in particolare per il Pliocene ha

---

(1) I nomi generici e specifici sono quelli originali impiegati dagli Autori citati.

(2) Ruggieri (comunicazione personale) avverte che l'« Astiano » di Seguenza è però in buona parte Pleistocene inferiore.

segnalato rari esemplari provenienti da Haiti. Si tratta di: *Cavolinia* cf. *telemus* Linneo, *Cleodora* cf. *bowdenensis* Collins.

Avnimelech (1945) ha citato *Styliola* aff. *subula* (Quoy & Gaimard) in Anatolia meridionale; gli esemplari sono stati da lui ritenuti di età medio-miocenica o probabilmente più recenti, del Pliocene inferiore.

Charrier (1957) ha rinvenuto nel Pliocene biellese un singolo esemplare di *Cavolinia* (*Hyalaea*) *tridentata* Forskal, in base al quale ha istituito la « varietà » *pedemontana*.

Noda (1972) si è occupato degli Pteropodi neogenici del Giappone sud-occidentale, descrivendo per il Pliocene: *Cleodora okinawana* n. sp., *Hyalocylix striata* (Rang), *Diacria bisulcata* Gabb, *Cavolinia telemus* Linneo, *Cavolinia okinawana* n. sp., *Creseis acicula* (Rang).

A Pavia (1975) si deve la sicura segnalazione di *Cuvierina astesana* (Rang) nel Pliocene inferiore di Monteu Roero presso Alba.

Infine Grecchi (1975 a, 1975 b, 1978) ha descritto e figurato alcune specie di Pteropodi rinvenute nel Pliocene di Castell'Arquato (Piacenza) e di Ca' Barbieri (Alessandria), e cioè: *Cavolinia uncinata* (Rang), *Diacria trispinosa* (Lesueur), *Clio pyramidata* Linneo, *Creseis acicula* Rang, *Diacria* cf. *digitata* (Guppy).

### Stratigrafia

Le ricerche, in Liguria, si sono svolte a Castel d'Appio, Brunetti, Monte Bauso, Bussana e Terzorio (Imperia); in Piemonte, a Ca' Barbieri presso Tortona (Alessandria) e in Emilia, a Castell'Arquato (Piacenza), Tabiano Bagni, Maiatico e Traversetolo (Parma).

#### Liguria occidentale.

La successione pliocenica nelle località sopra citate è trasgressiva su differenti unità di età compresa tra il Cretaceo superiore e l'Eocene, con prevalenza del « Flysch ad Helminthoida »; essa affiora in lembi discontinui e generalmente di limitata estensione areale.

E' costituita inferiormente dalle Argille di Ortovero consistenti in argille grigio-azzurre, mal stratificate, che nella parte sommitale diventano grigio-giallastre e sono localmente sabbioso-siltose, talora con qualche intercalazione ghiaiosa. Lo spessore è molto vario e non supera comunque 70-80 metri. Da questa formazione proviene la totalità degli Pteropodi liguri studiati.

Le argille sono ricoperte in continuità da conglomerati a ciottoli prevalentemente calcarei (Conglomerati di Monte Villa), con clasti di dimensioni variabili immersi in una matrice argilloso-sabbiosa. Si intercalano ridotti corpi lenticolari marnoso-argilloso-siltosi e livelli di sabbia grossolana giallastra. La stratificazione è spesso ben evidente.

Le argille sono ricoperte in continuità da conglomerati a ciottoli preropici. L'immersione è sempre verso sud, con inclinazione mediamente di 18°-20°.

Per quanto riguarda l'inquadramento bio-cronostratigrafico delle Argille di Ortovero, i dati micropaleontologici sono stati forniti da Giammarino e Tedeschi, (1970, 1975, 1976); per gli affioramenti di Castel d'Appio, Brunetti, Monte Bauso, Bussana e Terzorio, questi dati hanno consentito l'attribuzione della formazione al Pliocene inferiore.

#### CASTEL D'APPIO (1).

Le Argille di Ortovero sono esposte sul versante ad ovest di Castel d'Appio e si sovrappongono in discordanza alla Formazione della Morcola (Luteziano).

Il campionamento è stato limitato alla parte basale della successione argillosa, lungo la strada che collega Calandri con la statale Aurelia, ad est del ponte a quota 150 m.

Sono state riconosciute:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cuvierina astesana* (Rang).

#### SEZIONE DI BRUNETTI.

La sezione è stata rilevata in corrispondenza della sella tra il versante settentrionale di Monte Baraccone e Madonna dei Dolori, a partire dal punto di quota 296 m (Foglio 102 « San Remo », tav. IV SE Dolceacqua); il campionamento si è svolto fino al contatto tra le Argille di Ortovero e i soprastanti Conglomerati di Monte Villa a quota 493 m.

La successione incontrata dal basso all'alto è la seguente (Fig. 2):

- Alla base: sequenze arenaceo-marnose ritmicamente ripetute (FLYSCH DI VENTIMIGLIA);  
 1) argilla siltosa brunastra con *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi) (7 m);  
 2) argilla grigio-azzurra con stratificazione indistinta (40 m). Il c. BGR5, raccolto a 12 m dalla base, ha fornito:

(1) Le stazioni di raccolta sono state esaminate secondo la loro distribuzione geografica, procedendo da ovest verso est.

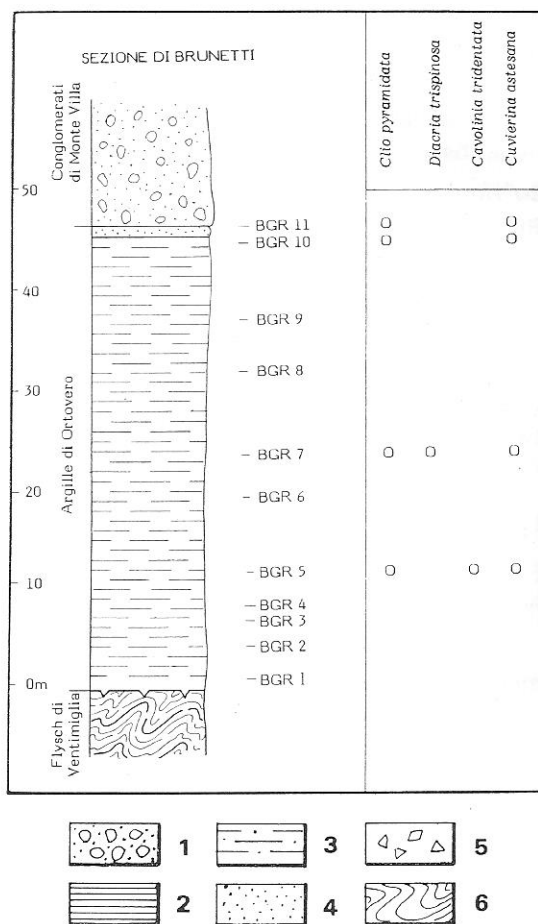


Fig. 2 - Colonna stratigrafica della Sezione di Brunetti e distribuzione biostratigrafica delle specie rinvenute. 1) Conglomerato poligenico. 2) Argilla. 3) Argilla siltosa e/o sabbiosa. 4) Arenaria. 5) Breccia. 6) Flysch Helminthoida.

*Clio pyramidata* Linneo

*Cuvierina astesana* (Rang);

*Cavolinia tridentata* (Niebuhr)

il c. BGR7, prelevato 13 m sopra il precedente, contiene:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cuvierina astesana* (Rang);

*Diacria trispinosa* (Lesueur)

il c. BGR 10 a 0,40 m dalla sommità del livello, ha fornito:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cuvierina astesana* (Rang);

3) argilla siltosa giallastra, laminata, in un unico strato (0,50 m). Il c. BGR11, prelevato a metà del livello, contiene:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cuvierina astesana* (Rang).

— Al tetto: conglomerato poligenico giallastro, ad elementi di piccole dimensioni in matrice argilloso-sabbiosa (CONGLOMERATI DI MONTE VILLA).

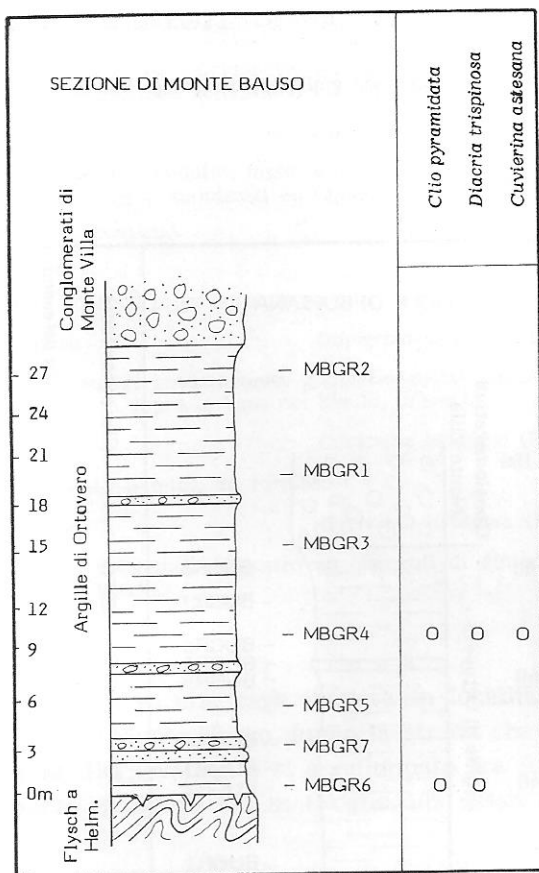


Fig. 3 - Colonna stratigrafica della Sezione di Monte Bauso e distribuzione biostratigrafica delle specie rinvenute.

#### SEZIONE DI MONTE BAUSO.

La sezione è ubicata in località La Torre, sul versante meridionale di Monte Bellavista, lungo il tratto compreso tra Monte Bauso e la Strada Romana (Foglio 102 « San Remo », tav. III NE Ventimiglia).

La successione incontrata è la seguente (Fig. 3):

— Alla base: copertura detritico-colluviale;

1) argilla siltosa grigia con filliti (3 m). Il c. MBGR6, situato a 1,5 m dalla sommità del livello, contiene:

*Clio pyramidata* Linneo

*Diacria trispinosa* (Lesueur);

2) argilla siltosa giallastra, intensamente bioturbata, in un unico strato (0,40 m);

3) banco di conglomerato poligenico ad elementi medio-piccoli, giallastro (0,50 m);

4) argilla siltosa grigio-azzurra senza stratificazioni evidenti (6 m);

5) banco di conglomerato come in 3 (0,60 m);

6) argilla siltosa grigio-azzurra, straterellata nella parte alta del livello (11,40 m). Il c. MBGR4 a 2,40 m dalla base, ha fornito:

*Clio pyramidata* Linneo*Diacria trispinosa* (Lesueur)*Cuvierina astesana* (Rang).

— Al tetto: conglomerato poligenico giallastro in grossi banchi (CONGLOMERATI DI MONTE VILLA).

## SEZIONE DI BUSSANA.

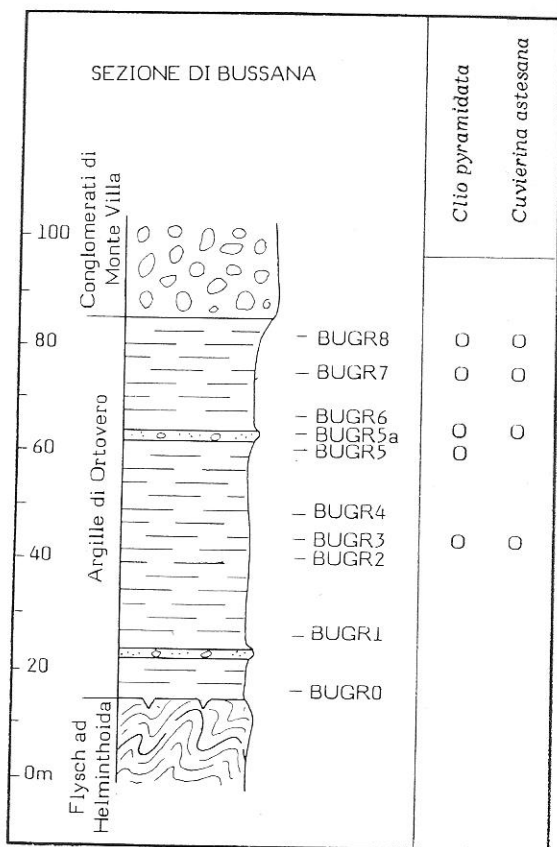


Fig. 4 - Colonna stratigrafica della Sezione di Bussana e distribuzione biostratigrafica delle specie rinvenute.

La sezione in esame è situata in località Pianelli, tra Bussana Vecchia e S. Anna, nella cava aperta nelle Argille di Ortovero con inizio al punto di quota 127 m (Foglio 102 «San Remo», tav. I SO Ceriana, tav. IV SE Taggia) (Fig. 4).



— Alla base: alternanze ritmiche arenaceo-marnose nocciola chiare, in strati decimetrici membro B del « FLYSCH AD HELMINTHOIDA »);

- 1) argilla siltosa grigia, compatta, includente sporadici straterelli di marna indurita 45 m). Il c. BUGR3 a 17 m dalla sommità del livello, ha fornito:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cuvierina astesana* (Rang);

- 2) argilla grigio-azzurra molto compatta, inglobante blocchi di basamento anche di notevoli dimensioni (oltre 1 m<sup>3</sup>), colonizzati da Ostriche e perforati da Litodomi (5 m).

Il c. BUGR5 alla base, contiene:

*Clio pyramidata* Linneo;

il c. BUGR5a, 2,50 m sopra il precedente ha fornito:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cuvierina astesana* (Rang);

- 3) argilla siltosa grigio-azzurra, gradatamente giallastra nella parte sommitale (18 m). Il c. BUGR7 prelevato 8 m sopra la base del livello, presenta:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cuvierina astesana* (Rang);

il c. BUGR8 appena sotto il tetto, ha fornito:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cuvierina astesana* (Rang).

— Al tetto: conglomerato poligenico giallastro ad elementi di dimensioni medio-grandi (CONGLOMERATI DI MONTE VILLA).

#### SEZIONE DI TERZORIO.

La sezione è situata in una cava inattiva in località Terre Bianche, tra Monte S. Stefano e Monte Negro, lungo la strada che unisce Terzorio a S. Stefano a Mare. Il rilevamento si è sviluppato tra il basamento prepliocenico e il punto di quota 133 m (Foglio 102 « San Remo », tav. IV SE Taggia) (Fig. 5).

— Alla base: sequenze arenaceo-marnose (FLYSCH AD HELMINTHOIDA);

- 1) arenaria grossolana grigio-giallastra inglobante elementi di varie dimensioni, derivati dal « FLYSCH AD HELMINTHOIDA » (12 m);

- 2) argilla siltosa grigio-azzurra, biancastra in superficie con intercalati alcuni orizzonti di arenaria calcarea (46,50 m). Il c. TGR1, alla base del livello, contiene:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cavolinia tridentata* (Niebuhr)

*Cavolinia cf. interrupta* (Bellardi)

*Cuvierina astesana* (Rang);

il c. TGR2, 7 m sopra il precedente ha fornito:

*Clio pyramidata* Linneo

*Cavolinia tridentata* (Niebuhr)

*Diacria trispinosa* (Lesueur)

*Cuvierina astesana* (Rang);

- 3) argilla siltosa grigio-azzurra, talora laminata, cui si intercala qualche strato di conglomerato minuto (13 m). A 13 m dalla sommità il c. TGR7 ha dato:

*Styliola subula* (Quoy & Gaimard)

*Cuvierina astesana* (Rang);

*Clio pyramidata* Linneo

— Al tetto: qualche strato decimetrico di sabbia giallastra, passante rapidamente a conglomerato poligenico minuto (CONGLOMERATI DI MONTE VILLA).

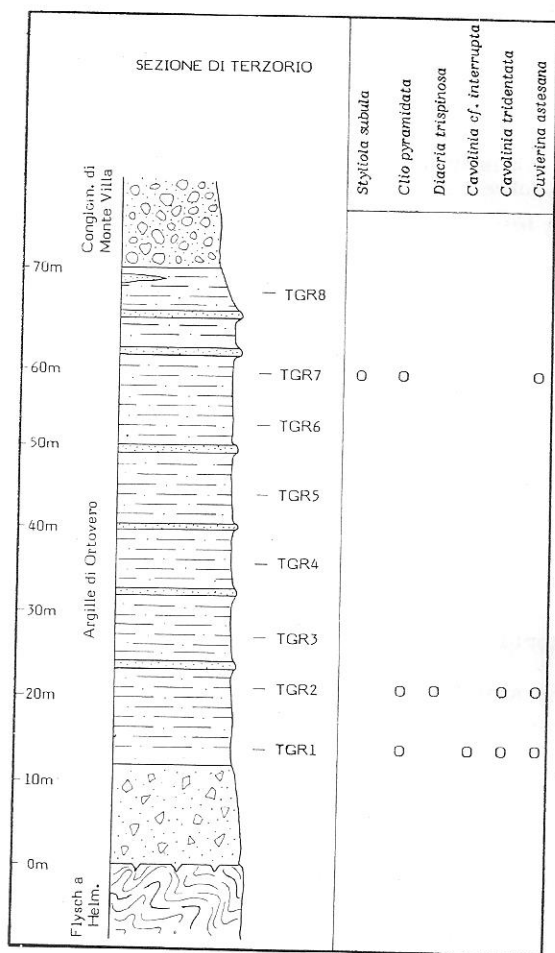


Fig. 5 - Colonna stratigrafica della Sezione di Terzorio e distribuzione biostratigrafica delle specie rinvenute.

#### Piemonte.

##### SEZIONE DI CA' BARBIERI.

Per il Piemonte è stata rilevata una sola sezione situata a sud-est di Volpedo (Alessandria), in frazione Ca' Barbieri (Foglio 71 « Voghera »); si sviluppa tra il Rio Limbione (quota 250 m) e la C.na Piani sita a quota 310 m, passando per il piccolo invaso artificiale ubicato sotto la cascina stessa. Essa interessa parzialmente le Argille di Lugagnano e le Sabbie di Asti. La successione incontrata è la seguente:

— alla base: copertura detritica colluviale;

- 1) argilla azzurra molto compressa, con componente siltosa crescente verso l'alto (6,50 m);
- 2) un banco di argilla siltosa grigia più friabile, molto fossilifera (1,50 m). A 0,50 m dalla base, il c. VCB3 ha fornito:

*Clio pyramidata* Linneo

*Diacria digitata italica* ssp. n.

- 3) argilla grigia più scura della precedente, più o meno fratturata (0,50);
- 4) un banco di argilla sabbiosa giallastra, priva di fossili (1 m).

— Al tetto: sabbia fine talora cementata, giallo-bruna (circa 10 m) (SABBIE DI ASTI).

Le informazioni riguardanti i dati micropaleontologici di questa sezione, sono fornite essenzialmente dalle Note Illustrative della II ed. del Foglio 71 « Voghera » della Carta Geologica d'Italia (1971); i taxa bentonici segnalati per le Argille di Lugagnano hanno consentito solo una generica attribuzione della sezione studiata al Pliocene e per le Sabbie di Asti al Pliocene medio-superiore.

#### Emilia.

La successione pliocenica che affiora estesamente nelle province di Piacenza e di Parma, lungo il versante settentrionale dell'Appennino emiliano, è ben osservabile in Val d'Arda tra Lugagnano e Castell'Arquato (Barbieri, 1967).

Le Argille di Lugagnano, dalle quali proviene la totalità degli Pteropodi rinvenuti in questa regione, sono state oggetto di ricerche biostratigrafiche approfondite (Barbieri, 1967; Iaccarino, 1967; Barbieri & Petrucci, 1967). I dati micropaleontologici forniti dagli Autori citati, hanno consentito di datare al Pliocene inferiore le sezioni di Tabiano Bagni e di Traversetolo, al Pliocene medio-superiore l'affioramento di Castell'Arquato e la sezione di Maiatico.

#### CASTELL'ARQUATO.

Il piccolo affioramento esaminato è situato in destra del Torrente Arda, ai piedi del ponte che immette in Castell'Arquato (Foglio 72 « Fiorenzuola d'Arda », tav. I SE Castell'Arquato); è costituito da un banco di argilla grigio-azzurra di circa 1 m di spessore contenente Molluschi concentrati in prevalenza in un orizzonte superiore (Argille di Lugagnano); seguono pochi strati decimetrici argilloso-siltosi con abbondante detrito conchigliare; il tetto è costituito dalla parte basale delle Sabbie di Castell'Arquato (calcarenite grossolana giallastra).

Gli Pteropodi provengono dall'orizzonte conchigliare e dagli strati argilloso-siltosi immediatamente soprastanti; si tratta di:

*Creseis virgula* Rang  
*Creseis acicula* Rang  
*Styliola subula* (Quoy & Gaimard)  
*Clio pyramidata* Linneo

*Diacria trispinosa* (Lesueur)  
*Diacria digitata italica* ssp. n.  
*Cavolinia uncinata* (Rang).

#### SEZIONE DI TABIANO BAGNI.

La sezione è ubicata a Tabiano Bagni (Foglio 73 « Parma », tav. III NO Salsomaggiore) e si sviluppa tra la provinciale che unisce Fidenza a Salsomaggiore e il crinale in destra del Rio Albereto.

Essa è stata descritta da Pelosio (1966) e si compone di due spezzoni vicini in sicura continuità, noti in letteratura come affioramento Chiesa Nuova, stratigraficamente sottostante, e affioramento Est Terme.

A Chiesa Nuova (CN), il campionamento si è svolto alle spalle della chiesa, 15 m sopra la base delle argille azzurre; i taxa identificati sono:

*Styliola subula* (Quoy & Gaimard)  
*Clio pyramidata* Linneo

*Cavolinia tridentata* (Niebuhr)  
*Cuvierina astesana* (Rang).

Per l'affioramento Est Terme (ET), si è operato lungo la carrarecchia che corre a monte dell'Hotel Ducale, dove un orizzonte ricco di Pteropodi ha fornito:

*Styliola subula* (Quoy & Gaimard)  
*Clio pyramidata* Linneo

*Clio cuspidata* (Bosc)  
*Diacria trispinosa* (Lesueur).

#### SEZIONE DI MAIATICO.

E' situata a est di Maiatico (Foglio 73 « Parma », tav. II SO Sala Baganza), in sinistra del Rio Ginestra e si sviluppa lungo i calanchi noti come Antolino e La Costa.

Essa è stata rilevata e pubblicata da Marasti e Raffi (1976), che hanno misurato uno spessore complessivo di 320 m, e ad essi si rimanda.

Le ricerche svolte lungo la sezione hanno permesso di individuare alcuni orizzonti con Pteropodi, sia nel calanco Antolino che nel calanco La Costa. Il c. MA1, prelevato nel calanco Antolino 15 m sopra la base, ha fornito solamente *Clio pyramidata* Linneo, che è stata pure ritrovata nei campioni MA2 e MA3, raccolti rispettivamente 130 m e 135 m sopra il c. MA1.

Nel calanco La Costa sono stati prelevati 4 campioni; il c. MLC1, stratigraficamente 40 m sopra il precedente (MA3), ha fornito:

*Styliola subula* (Quoy & Gaimard)

*Clio pyramidata* Linneo.

Il c. MLC2, 8 m sopra il precedente, contiene ancora *Clio pyramidata* Linneo, pure presente nei campioni MLC3 e MLC4 sovrastanti di 6 m e 65 m rispettivamente il c. MLC2.

## SEZIONE DI TRAVERSETOLO.

La sezione è situata in sinistra del Torrente Termina, immediatamente a sud di Traversetolo (Foglio 85 « Castelnuovo ne' monti », tav. I NE S. Polo d'Enza) e si sviluppa lungo il calanco inciso appena fuori dall'abitato, a partire dalla base dello stesso.

Qui le Argille di Lugagnano si appoggiano su marne grigie (Marne del Termina) riferite al Serravalliano-Tortoniano e sono ricoperte al tetto da depositi pleistocenici.

Le ricerche svolte hanno portato alla individuazione di un unico livello a Pteropodi, potente 3 m ed ubicato 35 m sopra la base della formazione; esso ha fornito:

*Clio pyramidata* Linneo  
*Clio cuspidata* (Bosc)  
*Diacria trispinosa* (Lesueur)

*Cavolinia tridentata* (Niebuhr)  
*Cuvierina astesana* (Rang)  
*Cuvierina intermedia* (Bellardi)

## Le associazioni a Pteropodi

Complessivamente i taxa identificati sono 12 e cioè:

*Creseis virgula* Rang  
*Creseis acicula* Rang  
*Styliola subula* (Quoy & Gaimard)  
*Clio pyramidata* Linneo  
*Clio cuspidata* (Bosc)  
*Diacria trispinosa* (Lesueur)

*Diacria digitata italica* ssp. n.  
*Cavolinia tridentata* (Niebuhr)  
*Cavolinia uncinata* (Rang)  
*Cavolinia cf. interrupta* (Bellardi)  
*Cuvierina astesana* (Rang)  
*Cuvierina intermedia* (Bellardi).

|                                 | Castel d'Appio | Brunetti | Monte Bauso | Bussana | Terzorio | Ca' Barbieri | Castell'Arquato | Tabiano Bagni | Maatico | Traversetolo |
|---------------------------------|----------------|----------|-------------|---------|----------|--------------|-----------------|---------------|---------|--------------|
| <i>Creseis virgula</i>          |                |          |             |         |          |              | 00              |               |         |              |
| <i>Creseis acicula</i>          |                |          |             |         |          |              | 0000            |               |         |              |
| <i>Styliola subula</i>          |                |          |             |         | 00       |              | 0000            |               | 00      |              |
| <i>Clio pyramidata</i>          | 0              | 0        | 0           | 0       | 00       | 0            | 0000            |               | 00      | 00           |
| <i>Clio cuspidata</i>           |                |          |             |         | 0        |              | 0000            |               |         | 0000         |
| <i>Diacria trispinosa</i>       |                | 0        | 0           |         | 0        |              | 0000            |               |         | 0000         |
| <i>Diacria digitata italica</i> |                |          |             |         |          | 0            | 0000            |               | 0       | 0000         |
| <i>Cavolinia tridentata</i>     |                | 0        |             |         | 0        |              | 0000            | 0             |         | 0000         |
| <i>Cavolinia uncinata</i>       |                |          |             |         |          |              | 0               |               |         |              |
| <i>Cavolinia cf. interrupta</i> |                |          |             |         | 0        |              | 0000            |               |         | 0000         |
| <i>Cuvierina astesana</i>       | 0              | 0        | 0           | 0       | 00       |              | 0000            | 0             |         | 0000         |
| <i>Cuvierina intermedia</i>     |                |          |             |         |          |              | 0000            |               |         | 0000         |

Tab. 1 - Distribuzione geografica dei taxa incontrati.

Di essi solo 3 sono già sicuramente presenti nel Miocene: si tratta di *Diacria trispinosa* (Lesueur), *Cuvierina intermedia* (Bellardi) e *Clio pyramidata* Linneo. I primi due compaiono nel Miocene superiore, mentre il terzo è stato rinvenuto a partire dal Serravalliano (Robba, 1977). *Cavolinia tridentata* (Niebuhr) e *Cuvierina astesana* (Rang) compaiono all'inizio del Tabianiano; la prima continua la sua evoluzione fino ai giorni nostri, mentre la seconda non pare più presente oltre i livelli basali del Piacenziano. Gli esemplari tipici di *Styliola subula* (Quoy & Gaimard) si rinvencono esclusivamente a partire dal Tabianiano e la specie è tuttora vivente; anteriormente al Pliocene è presente la sottospecie *Styliola subula lamberti* (Checchia Rispoli) (D'Alessandro & Robba, 1980).

*Clio cuspidata* (Bosc) è stata rinvenuta sporadicamente, comunque sempre in livelli di sicura attribuzione al Tabianiano; mancando segnalazioni anteriormente a questo intervallo di tempo, è possibile che anche questo taxon, come quelli appena citati, abbia fatto la sua comparsa molto presto nel Pliocene.

*Diacria digitata italica* ssp.n. sembra limitata al Piacenziano; tuttavia trattandosi di un taxon di nuova istituzione, questo dato richiede ulteriori conferme.

|                                 | Attuale | Pleistocene | Piacenziano | Tabianiano | Messiniano | Tortoniano | Serravalliano |
|---------------------------------|---------|-------------|-------------|------------|------------|------------|---------------|
| <i>Creseis virgula</i>          |         |             |             |            |            |            |               |
| <i>Creseis acicula</i>          |         |             |             |            |            |            |               |
| <i>Styliola subula</i>          |         |             |             |            |            |            |               |
| <i>Clio pyramidata</i>          |         |             |             |            | .....      | —————      |               |
| <i>Clio cuspidata</i>           |         |             |             |            |            |            |               |
| <i>Diacria trispinosa</i>       |         |             |             |            |            |            |               |
| <i>Diacria digitata italica</i> |         |             |             |            | .....      |            |               |
| <i>Cavolinia tridentata</i>     |         |             |             |            |            |            |               |
| <i>Cavolinia uncinata</i>       |         |             |             |            |            |            |               |
| <i>Cavolinia cf. interrupta</i> |         |             |             |            |            |            |               |
| <i>Cuvierina astesana</i>       |         |             |             |            |            |            |               |
| <i>Cuvierina intermedia</i>     |         |             |             |            |            |            |               |

Tab. 2 - Associazioni a Pteropodi presenti nell'intervallo stratigrafico Serravalliano-Attuale.

Verso la fine del Piacenziano si registra la comparsa di *Creseis virgula* Rang, *Creseis acicula* Rang e *Cavolinia uncinata* (Rang) che sono tuttora viventi.

Da ciò che si è esposto e dai dati riportati nella Tab. 2, risulta che le associazioni a Pteropodi del Pliocene sono ben differenziate rispetto a quelle mioceniche; la loro affinità con quelle pleistoceniche e attuali appare più stretta, ma anche in questo caso sembra possibile operare una distinzione sulla base dei taxa che compaiono al termine del Piacenziano.

### Paleontologia sistematica

Le specie determinate vengono descritte in dettaglio, fornendo per ognuna la sinonimia, nonché la distribuzione geografica e stratigrafica; in qualche caso vengono aggiunte osservazioni di carattere tassonomico. La terminologia impiegata nelle descrizioni è quella recentemente proposta da Robba (1977).

Per l'inquadramento sistematico si è seguito sostanzialmente quello impiegato da Van der Spoel (1967, 1976) per gli Pteropodi attuali, integrato con la classificazione di Wenz e Zilch (1959-60); si è inoltre tenuto conto anche del lavoro di Rampal (1975).

Lo stato di conservazione del materiale è per lo più precario, trattandosi di modelli interni schiacciati e a volte deformati, talora con tracce di guscio; raramente sono conservate le conchiglie.

Tipo MOLLUSCA  
 Classe GASTROPODA  
 Sottoclasse OPISTHOBANCHA  
 Ordine THECOSOMATA  
 Sottordine EUTHECOSOMATA  
 Superfamiglia *Spiratellacea*  
 Famiglia *Cavoliniidae*  
 Sottofamiglia *Cliinae*  
 Genere *Creseis* Rang, 1828

***Creseis virgula* Rang, 1828**

Tav. 52, fig. 4, 5

1828 *Creseis virgula* Rang, p. 316, tav. 17, fig. 2.

1905 *Creseis acicula* var. *virgula* - Bellini, p. 43.

1948 *Creseis virgula* - Tesch, p. 8, fig. 5.

1967 *Creseis virgula* - Van der Spoel, pp. 60, 61, fig. 31, 32 (*cum syn.*).

1970 *Creseis virgula* - Di Geronimo, p. 77, tav. 3, fig. 6; tav. 4, fig. 1 (*cum syn.*).

1975 *Creseis virgula* - Rampal, p. 20, fig. 15; p. 272.

**MATERIALE.** 9 esemplari tutti incompleti, alcuni mancanti della parte apicale, altri dell'apertura.

**DESCRIZIONE.** Conchiglia conica ad asse appena arcuato, sezione pressoché circolare. Superficie liscia, strie di accrescimento osservabili solo a forte ingrandimento.

**DISTRIBUZIONE.** *Creseis virgula* Rang è stata segnalata come *Creseis acicula* (Rang) var. *virgula* (Rang) nel Pliocene inferiore di Monte Vaticano (Ponzi, 1876) e nell'«Astiano» di Reggio Calabria (Seguenza, 1880).

Nei mari attuali è ampiamente distribuita; in senso lato infatti si rinvia da 45° Lat. N a 40° Lat. S.

In Mediterraneo è distribuita sia nel bacino occidentale che orientale.

**PROVENIENZA.** Castell'Arquato (9 es.).

***Creseis acicula* Rang, 1828**

Tav. 54, fig. 7, 8

1828 *Creseis acicula* Rang, p. 318, tav. 17, fig. 6.

1934 *Creseis acicula* - Collins, p. 207, tav. 9, fig. 6, 7; tav. 13, fig. 7, 8.

1967 *Creseis acicula* - Van der Spoel, pp. 58, 59, fig. 22, 23 (*cum syn.*).

1970 *Creseis acicula* - Colantoni, Padovani & Tampieri, p. 179, tav. 24, fig. 11.

1974 *Creseis acicula* - Magaldi, p. 9, tav. 2, fig. 27.

1975 *Creseis acicula* - Rampal, p. 18, fig. 14; p. 276.

1978 *Creseis acicula* - Buccheri, p. 128, tav. 2, fig. 5 (*cum syn.*).

**MATERIALE.** 6 esemplari discretamente conservati anche nella parte embrionale.

**DESCRIZIONE.** Conchiglia conica molto esile e allungata, quasi diritta, a sezione circolare, con diametro pari a circa 1/10 della lunghezza misurabile. Nepioconca cilindrica non ben distinguibile dalla teleoconca, perché la dilatazione della conchiglia è graduale e continua. Superficie priva di strie di accrescimento.

**DISTRIBUZIONE.** *Creseis acicula* Rang è stata rinvenuta da Collins (1934) in sedimenti attribuiti al Miocene medio del Messico atlantico; Grecchi (1975 b) l'ha segnalata nel Pliocene di Castell'Arquato; Seguenza (1880) l'ha citata nell'«Astiano» dei dintorni di Reggio Calabria; Buccheri (1978) l'ha segnalata nel Pleistocene di East Yucatan Scarp (Mar dei Caraibi).

Attualmente *Creseis acicula* Rang ha una distribuzione atlantica più ampia della congenerica *Creseis virgula* Rang, ma più ridotta negli oceani Indiano e Pacifico.

E' presente in tutto il Mediterraneo.

**PROVENIENZA.** Castell'Arquato (6 es.).



Genere *Styliola* Gray, 1850*Styliola subula* (Quoy & Gaimard, 1827)

Tav. 52, fig. 3

- 1827 *Cleodora subula* Quoy & Gaimard, p. 233, tav. 8d, fig. 1-3.  
 1959 *Styliola subula* - Wenz & Zilch, p. 50, fig. 166.  
 1967 *Styliola subula* - Van der Spoel, p. 63, fig. 43-45 (*cum syn.*).  
 1970 *Styliola subula* - Colantoni, Padovani & Tampieri, p. 179, tav. 24, fig. 10.  
 1970 *Styliola subula* - Di Geronimo, p. 81 tav. 3, fig. 7; tav. 5, fig. 2 (*cum syn.*).  
 1974 *Styliola subula* - Magaldi, p. 9, tav. 2, fig. 21.  
 1975 *Styliola subula* - Rampal, p. 18, fig. 13; p. 306.  
 1978 *Styliola subula* - Buccheri, p. 130, tav. 1, fig. 9 (*cum syn.*).

MATERIALE. 41 modelli interni con tracce del guscio, tutti incompleti.

DESCRIZIONE. Conchiglia conica diritta, larga circa 1/5 della lunghezza misurabile. Teleoconca percorsa dorsalmente da un solco longitudinale obliquo che termina sul labbro. Superficie con esilissime linee di accrescimento.

OSSERVAZIONI. Noda (1972) ha figurato sotto il nome di *Creseis acicula* Rang, degli esemplari di *Styliola subula* (Quoy & Gaimard), riconoscibili per la forma più tozza e per la presenza del solco longitudinale caratteristico.

DISTRIBUZIONE. *Styliola subula* (Quoy & Gaimard) è stata citata da Seguenza (1880) nell'«Astiano» di Reggio Calabria; Buccheri (1978) l'ha segnalata nel Pleistocene di East Yucatan Scarp (Mar dei Caraibi).

La distribuzione attuale di *Styliola subula* nell'Atlantico è compresa tra 50° Lat. N e 40° Lat. S, nel Pacifico tra 40° Lat. N e 40° Lat. S.

In Mediterraneo è distribuita ovunque, salvo nell'alto Adriatico.

PROVENIENZA. Castell'Arquato (1 es.); sezione di Tabiano Bagni, CN (3 es.), ET (34 es.); sezione di Maiatico, MLC 1 (3 es.).

Genere *Clio* Linneo, 1767*Clio pyramidata* Linneo, 1767

Tav. 52, fig. 1; Tav. 53, fig. 4

- 1844 *Cleodora vaticana* Calandrelli, p. 13, fig. A, B.  
 1867 *Cleodora lanceolata* - Seguenza, p. 9, fig. 8a - c.  
 1904 *Cleodora pyramidata* - Sacco, p. 13, tav. 4, fig. 5.  
 1934 *Cleodora bowdenensis* - Collins, p. 201, tav. 12, fig. 3-7.  
 1967 *Clio pyramidata* - Van der Spoel, pp. 67-69, fig. 48, 49 (*cum syn.*).  
 1970 *Clio pyramidata* - Colantoni, Padovani & Tampieri, p. 180, tav. 24, fig. 13; tav. 25, fig. 2, 3.  
 1970 *Euclio pyramidata* - Di Geronimo, p. 72, tav. 3, fig. 8; tav. 5, fig. 3 (*cum syn.*).  
 1974 *Clio pyramidata* - Magaldi, p. 10, tav. 2, fig. 24.  
 1975 *Clio pyramidata* - Rampal, p. 21, fig. 20-21'; p. 210, fig. 56, 57.  
 1975b *Clio pyramidata* - Grecchi, p. 229, tav. 1, fig. 6, 7.

1976 *Clio pyramidata* - Van der Spoel, p. 49, fig. 33 a - b.

1977 *Clio pyramidata* - Robba, p. 599, tav. 21, fig. 24; tav. 25, fig. 8 (*cum syn.*).

1978 *Clio pyramidata* - Buccheri, p. 132, tav. 2, fig. 3 a - b.

**MATERIALE.** 571 esemplari, tutti più o meno danneggiati abapicalmente, di cui 12 ancora provvisti di protoconca.

**DESCRIZIONE.** Conchiglia a contorno romboidale, poco più lunga che larga, depressa. Protoconca ovoide poco rigonfia, con apice appuntito, separata dalla nepioconca da una leggera costrizione. Nepioconca conica, diritta, lunga circa 1/6 della lunghezza totale. Margini laterali concavi; superficie dorsale e ventrale raccordate ad angolo acuto. Apertura non osservabile; sezione della conchiglia sostanzialmente triangolare.

Superficie dorsale convessa, con un rilievo longitudinale mediano, suddiviso per tutta la lunghezza da due solchi, che determinano tre pieghe un poco attenuate abapicalmente; piega mediana più stretta e appena più rilevata delle laterali. Aree laterali piane, triangolari, molto larghe ed inclinate verso i margini. Linee di accrescimento sottili, non sempre evidenti, ottusamente angolose sulla piega mediana.

Superficie ventrale appena concava, con una piega longitudinale mediana, più appiattita abapicalmente; aree laterali sensibilmente più larghe delle dorsali. Linee di accrescimento debolmente arcuate.

**DISTRIBUZIONE.** *Clio pyramidata* Linneo è stata citata da Robba (1977) nei sedimenti serravalliani delle Langhe (Piemonte) e da Anelli (1913) nei sedimenti marnosi affioranti a sud di Felino (Parma) e riferibili al Serravalliano superiore-Tortoniano. Collins (1934) l'ha rinvenuta a Giamaica nei Bowden Beds, di età compresa tra il Miocene medio e il Miocene superiore. Sacco (1904), l'ha citata nel Pliocene piemontese, Seguenza (1867) nel Pliocene dei dintorni di Messina, Ponzi (1876) nel Pliocene inferiore delle argille di Monte Vaticano, Grecchi (1975 b) nel Pliocene di Castell'Arquato, infine Buccheri (1978) l'ha segnalata nei sedimenti batiali pleistocenici di East Yucatan Scarp (Mar dei Caraibi).

Attualmente *Clio pyramidata* Linneo è abbondante in tutti i mari ed oceani fino a circa 60° Lat. N e 60° Lat. S.

In Mediterraneo è assente nell'alto Adriatico e nel Mar di Levante.

**PROVENIENZA.** Castel d'Appio (15 es.); sezione di Brunetti, BGR5 (28 es.), BGR7 (8 es.), BGR10 (3 es.), BGR11 (8 es.); sezione di Monte Bauso, MBGR4 (3 es.), MBGR6 (8 es.); sezione di Bussana, BUGR3 (1 es.), BUGR5 (5 es.), BUGR5a (15 es.), BUGR7 (8 es.), BUGR8 (1 es.); sezione di Terzorio, TGR1 (4 es.), TGR2 (7 es.), TGR7 (3 es.); sezione di Ca' Barbieri, VCB3 (2 es.); Castell'Arquato (37 es.); sezione di Tabiano Bagni, CN (2 es.), ET (57 es.); sezione di Maiatico, MA1 (9 es.), MA2 (70 es.),

MA3 (5 es.), MLC1 (55 es.), MLC2 (6 es.), MLC4 (3 es.); sezione di Traversetolo (208 es.).

**Clio cuspidata** (Bosc, 1802)

Tav. 53, fig. 1, 2

- 1802 *Hyalaea cuspidata* Bosc, p. 238, tav. 9, fig. 5-7.  
 1867 *Cleodora cuspidata* - Seguenza, p. 10, tav. 1, fig. 10 a - b.  
 1967 *Clio cuspidata* - Van der Spoel, p. 73, fig. 64-67 (*cum syn.*).  
 1970 *Clio cuspidata* - Colantoni, Padovani & Tampieri, p. 181, tav. 25, fig. 1 a - c.  
 1970 *Euclio cuspidata* - Di Geronimo, p. 74, tav. 3, fig. 9; tav. 5, fig. 1 (*cum syn.*).  
 1974 *Clio cuspidata* - Magaldi, p. 11, tav. 2, fig. 25, 26.  
 1975 *Clio cuspidata* - Rampal, p. 19, fig. 19, 19'; p. 311.  
 1978 *Clio cuspidata* - Buccheri, p. 134, tav. 2, fig. 7.

MATERIALE. 2 modelli interni incompleti, con tracce di guscio.

DESCRIZIONE. Conchiglia flabelliforme a contorno romboidale; sezione quasi triangolare.

Superficie dorsale convessa, percorsa, a partire dalla nepioconca da una piega longitudinale mediana che si prolunga oltre il labbro. Aree laterali subtriangolari molto inclinate. Ondulazioni collabrali molto evidenti, angolose sulla piega mediana sia sulla superficie dorsale che ventrale.

DISTRIBUZIONE. *Clio cuspidata* (Bosc) è stata segnalata da Seguenza (1867) nel Pliocene di S. Filippo presso Messina e nell'«Astiano» di Reggio Calabria (1880); è stata citata nel Pleistocene di East Yucatan Scarp da Buccheri (1978).

Nell'oceano Atlantico è distribuita attualmente tra 70° Lat. N e 20° Lat. S, nell'oceano Indiano esclusivamente in prossimità delle coste tra 18° Lat. N e 41° Lat. S e nell'oceano Pacifico occidentale, tra 42° Lat. N e 45° Lat. S.

In Mediterraneo è presente in tutto il bacino ad esclusione dell'alto Adriatico e del Mar di Levante.

PROVENIENZA. Sezione di Tabiano Bagni, ET (1 es.); sezione di Traversetolo (1 es.).

Sottofamiglia *Cavoliniinae*

Genere *Diacria* Gray, 1847

**Diacria trispinosa** (Lesueur, 1821)

Tav. 53, fig. 3

- 1821 *Hyalaea trispinosa* Lesueur in De Blainville, p. 82.  
 1867 *Diacria trispinosa* - Seguenza, p. 8, fig. 7 a - b.  
 1904 *Diacria trispinosa* - Sacco, p. 13, tav. 4, fig. 3, 4.

- 1946 *Diacria trispinosa* - Tesch, p. 24, tav. 3, fig. 14 a - b.  
 1967 *Diacria trispinosa* - Van der Soel, p. 84, fig. 76-78 (*cum syn.*).  
 1970 *Diacria trispinosa* - Colantoni, Padovani & Tampieri, p. 182, tav. 24, fig. 12; tav. 25, fig. 4 a - c.  
 1974 *Diacria trispinosa* - Magaldi, p. 13, tav. 2, fig. 18-20.  
 1975 *Diacria trispinosa* - Rampal, p. 21, fig. 17, 17'; p. 223, fig. 60.  
 1975b *Diacria trispinosa* - Grecchi, p. 229, tav. 1, fig. 1, 2.  
 1976 *Diacria trispinosa* - Van der Spoel, p. 50.

**MATERIALE.** 62 modelli interni, discretamente conservati, 2 dei quali con protoconca.

**DESCRIZIONE.** Conchiglia biconvessa, più lunga che larga. Protoconca subsferica, separata dalla nepioconca da una marcata costrizione. Nepioconca in forma di aculeo diritto a sezione ellittica, con margini laterali careniformi. Teleoconca a contorno pentagonale, con margini laterali ricordati ad angolo ottuso con quelli della nepioconca; si inflettono verso l'apertura terminando in una cuspidi normale all'asse della conchiglia. Apertura bassa, subrettangolare, rivolta ventralmente e prolungata in due strette fessure fino alle cuspidi. Labbro dorsale arcuato, inspessito, marginato, sporgente e ripiegato su quello ventrale, pure inspessito e marginato.

Superficie dorsale con un rilievo longitudinale mediano che parte dalla nepioconca, e poi viene suddiviso in tre pieghe da due solchi. E' fiancheggiato da due pieghe più larghe delle precedenti e tutte terminano in prossimità della marginatura del labbro. Aree laterali triangolari poco estese. Superficie ventrale più convessa della dorsale, con un ampio rilievo longitudinale mediano, fiancheggiato da due pieghe marcate. Aree laterali più piccole delle dorsali. Linee di accrescimento ben evidenti, più incise e ravvicinate verso la marginatura del labbro.

**DISTRIBUZIONE.** *Diacria trispinosa* (Lesueur) è stata segnalata nel Mesiniano inferiore di S. Maria presso La Morra (Cuneo) (Sturani, 1978), nel Pliocene inferiore di Monte Vaticano (Ponzi, 1876), nel Pliocene di Scoppo e S. Filippo presso Messina (Seguenza, 1867), nel Pliocene di Zinole presso Savona (Sacco, 1904), nei sedimenti pliocenici di Castell'Arquato (Grecchi, 1975 b).

*Diacria trispinosa* (Lesueur) attualmente è distribuita in Atlantico tra 50° Lat. N e 35° Lat. S e nel Pacifico da 40° Lat. N a 40° Lat. S.

In Mediterraneo è poco comune e manca del tutto in alto Adriatico e nel Mar di Levante.

**PROVENIENZA.** Sezione di Brunetti, BGR7 (2 es.); sezione di Monte Bauso, MBGR4 (9 es.); sezione di Terzorio, TGR2 (1 es.); Castell'Arquato (8 es.); sezione di Tabiano Bagni, ET (40 es.); sezione di Traversetolo (2 es.).

**Diacria digitata** (Guppy) *italica* ssp. n.

Tav. 54, fig. 1-5

1975b *Cavolinia digitata* - Grecchi, p. 228, tav. 1, fig. 3-5.1978 *Diacria* cf. *digitata* - Grecchi, p. 111, tav. 1, fig. 1-10.DERIVAZIONE DEL NOME. Dall'aggettivo *italicus*, *a*, *um*.

OLOTIPO. Esemplare figurato a Tav. 54, fig. 1 a-b.

PARATIPI. Tav. 54, fig. 2-5.

STRATO TIPICO. Argille di Lugagnano (Pliocene).

LUOGO TIPICO. Ca' Barbieri (Alessandria, Piemonte).

COLLOCAZIONE. Istituto di Paleontologia dell'Università di Milano, n. di inventario 1676 (olotipo).

MATERIALE. 12 esemplari in veduta dorsale e 2 esemplari quasi integri.

DESCRIZIONE. Conchiglia biconvessa più lunga che larga. Nepioconca diritta a sezione ellittica, con margini laterali careniformi, raccordati alla teleoconca con angolo ottuso. I margini della teleoconca dapprima subdiritti, si inflettono poi verso l'apertura, terminando in una lunga cuspidi normale all'asse della conchiglia. Apertura bassa, a forma di lente biconvessa, rivolta verso la superficie ventrale; si prolunga in due esili fessure laterali che scompaiono nelle cuspidi. Labbro dorsale arcuato, inclinato verso la superficie ventrale. Labbro ventrale subdiritto, retroflesso.

Superficie dorsale con un rilievo mediano che parte dalla nepioconca e appena abapicalmente ad essa si divide in tre pieghe uguali e subparallele, fiancheggiate da un'altra piega più ampia e meno rilevata, che terminano presso la bordatura del labbro. Aree laterali poco estese, subtriangolari. Superficie ventrale più convessa della dorsale e totalmente liscia. Aree laterali poco più ampie delle dorsali; si notano evidenti strie di accrescimento su entrambe le superfici.

RAPPORTI E DIFFERENZE. La distinzione tra i generi *Cavolinia* e *Diacria* e il riferimento a quest'ultimo di tutti gli esemplari esaminati sulla base dei differenti caratteri morfologici della parte abapicale della conchiglia, sono già stati discussi da Grecchi (1978).

Gli esemplari pliocenici italiani si avvicinano a quelli dei Caraibi ascritti da Guppy (1882) (in Collins, 1934) a *Diacria digitata*, sia provenienti dai Bowden Beds (Giamaica) (Miocene medio), che dai sedimenti genericamente attribuiti al Miocene di Port-au-Prince (Haiti). Se ne differenziano tuttavia per i seguenti caratteri: cuspidi laterali più coniche e più sviluppate, costrizione in prossimità del labbro dorsale più marcata, marginatura laterale e del labbro dorsale meno ampia.

In base a queste differenze e alle osservazioni già esposte in precedenza (Grecchi, 1975 b, 1978) si è ritenuto opportuno di istituire una sottospecie alloctrona ed allopatica di *Diacria digitata*, nuova per la scienza, denominata *italica* dalla regione di provenienza.

DISTRIBUZIONE. *Diacria digitata italica* ssp. n. è stata rinvenuta finora solo nelle argille plioceniche di Ca' Barbieri e Castell'Arquato.

PROVENIENZA. Sezione di Ca' Barbieri, VCB3 (11 es.); Castell'Arquato (3 es.).

### Genere *Cavolinia* Abildgaard, 1791

#### *Cavolinia tridentata* (ms. Forskäl) (Niebuhr, 1775)

Tav. 52, fig. 6 a - b

- 1775 *Anomia tridentata* (ms. Forskäl) Niebuhr, p. 124, tav. 40, fig. B.  
 1896a *Cavolinia rattonei* Simonelli, p. 189, fig. 2 a - b.  
 1934 *Cavolinia telemus* - Collins, p. 188, tav. 8, fig. 4-7.  
 1948 *Cavolinia tridentata* - Tesch, p. 24, fig. 21.  
 1957 *Cavolinia tridentata* var. *pedemontana* - Charrier, p. 363, tav. 1, fig. 2-4.  
 1967 *Cavolinia tridentata* - Van der Spoel, p. 94, fig. 89, 90 (*cum syn.*).  
 1970 *Cavolinia tridentata* - Colantoni, Padovani & Tampieri, p. 183, tav. 25, fig. 6 a - c.  
 1970 *Cavolinia tridentata* - Di Geronimo, p. 86, tav. 3, fig. 1; tav. 4, fig. 1-3 (*cum syn.*).  
 1972 *Cavolinia telemus* - Noda, p. 479, tav. 57, fig. 14-17, fig. 22-26, 29-31.  
 1975 *Cavolinia tridentata* - Rampal, p. 21, fig. 23-23"; p. 198, fig. 52, 53.  
 1976 *Cavolinia tridentata* - Van der Spoel, p. 55, fig. 48 a - 56 d (*cum syn.*).

MATERIALE. 54 modelli interni, piuttosto deformati, di cui molti con tracce di guscio; numerose anche le impronte esterne.

DESCRIZIONE. Conchiglia biconvessa, irregolarmente pentagonale. Neopioconca conica, incompleta, a sezione ellittica. Cuspidi brevi. Margini laterali convessi e marginati, delimitano una sottile fessura che dalle cuspidi prosegue ampliandosi fino all'apertura.

Apertura falciforme, larga circa 3/4 della lunghezza della conchiglia. Labbro dorsale espanso, sporgente abapicalmente e ripiegato sulla superficie ventrale.

Superficie dorsale appena convessa, percorsa da cinque pieghe claviformi, divergenti, terminanti presso il labbro; la piega mediana è ampia circa il doppio di quelle laterali. Aree laterali poco estese e marginate.

Superficie ventrale molto convessa, semisferica schiacciata. Aree laterali ridotte. Linee di accrescimento presenti su tutta la superficie ventrale, più evidenti nel punto di massima curvatura, vicino al labbro.

OSSERVAZIONI. *Cavolinia telemus* (Linneo) citata da Collins (1934), in base all'insieme dei caratteri essenziali, è riconducibile a *Cavolinia tridentata* (Niebuhr), come ammette del resto lo stesso Autore; la mede-

sima cosa vale per gli esemplari di *Cavolinia telemus* (Linneo) di Noda (1972). Anche *Cavolinia rattonei* Simonelli (1896) e la var. *pedemontana* di Charrier (1957), in realtà non sono separabili da *Cavolinia tridentata* (Niebuhr), in quanto non presentano differenze tali da giustificarne la istituzione.

**DISTRIBUZIONE.** *Cavolinia tridentata* (Niebuhr) è stata segnalata da Collins (1934), sotto il nome di *Cavolinia telemus* Linneo, nel Miocene medio di Bowden (Giamaica); da Simonelli (1896), come *Cavolinia rattonei*, nelle argille plioceniche (?) di Sivizzano (Parma); da Charrier (1957) come *Cavolinia tridentata* var. *pedemontana* nel Pliocene di S. Gaudenzio presso Lessona (Biella); da Noda (1972), ancora come *Cavolinia telemus* Linneo, nel Miocene della Yonabaru Formation e nel Pliocene della Shinzato Formation (Okinawa Prefecture); da Seguenza (1880) nell'« Astiano » di Reggio Calabria.

Attualmente la sua distribuzione nell'oceano Atlantico è compresa tra 50° Lat. N e 45° Lat. S, e nell'oceano Pacifico tra 30° Lat. N e 40° Lat. S.

In Mediterraneo è assente esclusivamente dal Mar di Levante.

**PROVENIENZA.** Sezione di Brunetti, BGR5 (6 es.); sezione di Terzorio, TGR1 (1 es.); sezione di Tabiano Bagni, CN (2 es.); sezione di Traversetolo, (45 es.).

#### *Cavolinia uncinata* (Rang, 1829)

Tav. 52, fig. 2

- 1829 *Hyalea uncinata* Rang, p. 114.  
 1946 *Cavolinia uncinata* - Tesch, p. 29, fig. 16; p. 68, tav. 3, fig. 19.  
 1967 *Cavolinia uncinata* - Van der Spoel, p. 97, fig. 91, 92 (*cum syn.*).  
 1974 *Cavolinia uncinata* - Magaldi, p. 14, tav. 1, fig. 11, 12.  
 1975 *Cavolinia uncinata* - Rampal, p. 22, fig. 26, 26'; p. 206.  
 1975a *Cavolinia uncinata* - Grecchi, p. 93, tav. 1, fig. 1-3.  
 1976 *Cavolinia uncinata* - Van der Spoel, p. 59, fig. 57 a - 61 b (*cum syn.*).

**MATERIALE.** 40 conchiglie frammentarie: 16 con la sola superficie ventrale, 20 con quella dorsale, 4 esemplari quasi integri.

**DESCRIZIONE.** Conchiglia biconvessa a contorno circa pentagonale, più lunga che larga. Nepioconca conica, depressa, a sezione ellittica, con l'asse maggiore molto incurvato verso la superficie dorsale, ad uncino. Margine posteriore subdiritto; si raccorda alla nepioconca formando con i margini laterali un angolo acuto da cui parte una breve cuspidi. I margini laterali delineano un'esile fessura, che si restringe fino a chiudersi verso l'apertura, separando così la superficie dorsale dalla ventrale. Apertura falciforme, larga circa 3/4 della larghezza della conchiglia. Labbro dorsale sporgente abapicalmente e ripiegato verso la superficie ventrale.

Labbro ventrale arcuato, stretto e nettamente riflesso, con una lieve in-senatura mediana.

Superficie dorsale poco convessa, percorsa da cinque pieghe divergenti con estremità arrotondate presso la ripiegatura del labbro. Aree laterali subtriangolari, marginate.

Superficie ventrale molto rigonfia, con massima curvatura nel tratto abapicale. Aree laterali triangolari, ridottissime. Linee di accrescimento più fitte e marcate verso il labbro, dove assumono l'aspetto di rughe.

DISTRIBUZIONE. *Cavolinia uncinata* (Rang) è stata segnalata nel Pliocene di Castell'Arquato da Grecchi (1975 a).

Attualmente, la sua distribuzione è estesa da 45° Lat. N a 45° Lat. S nell'oceano Atlantico e da 35° Lat. N a circa 35° Lat. S nell'oceano Pacifico.

Rampal (1975) l'ha segnalata anche per il Mediterraneo, come specie estremamente rara.

PROVENIENZA. Castell'Arquato (40 es.).

#### *Cavolinia* cf. *interrupta* (Bellardi, 1872)

MATERIALE. Un modello interno deformato e incompleto.

OSSERVAZIONI. Il precario stato di conservazione dell'unico esemplare rinvenuto non ha consentito una attribuzione sicura alla specie *Cavolinia interrupta* (Bellardi), alla quale quindi esso va riferito solo per confronto.

PROVENIENZA. Sezione di Terzorio, TGR (1 es.).

#### Sottofamiglia *Cuvierininae*

Genere *Cuvierina* Boas, 1886

*Cuvierina astesana* (Rang, 1829)

Tav. 54, fig. 6

1829 *Cuvieria astesana* Rang, p. 498, tav. 12, fig. 6.

1872 *Cuvieria astesana* - Bellardi, p. 66, tav. 3, fig. 19.

1975 *Cuvierina astesana* - Pavia, p. 115, tav. 12, fig. 14, 15 (*cum syn.*).

MATERIALE. 312 esemplari quasi tutti allo stato di modello interno; solo in due esemplari è osservabile la nepioconca.

DESCRIZIONE. Conchiglia di forma cilindrica, schiacciata. Nepioconca allungata, ben distinta e separata dal resto della conchiglia, conica diritta, acuta; spesso assente essendo caduca. Teleoconca adapicalmente



tronco-conica passante a subcilindrica, con larghezza leggermente decrescente verso l'apertura.

Superficie esterna apparentemente liscia.

DISTRIBUZIONE. *Cuvierina astesana* (Rang) è stata segnalata da Ponzi (1876) nel Pliocene inferiore di Monte Vaticano, da Pavia (1975) nel Pliocene inferiore di Monteu Roero presso Alba, da Bellardi (1872) nel Pliocene dei Colli Astesi.

PROVENIENZA. Castel d'Appio (50 es.); sezione di Brunetti, BGR5 (42 es.), BGR7 (53 es.), BGR10 (7 es.), BGR11 (5 es.); sezione di Monte Basso, MBGR4 (1 es.); sezione di Bussana, BUGR3 (1 es.), BUGR5a (17 es.), BUGR7 (3 es.), BUGR8 (3 es.); sezione di Terzorio, TGR1 (6 es.), TGR2 (20 es.), TGR7 (4 es.); sezione di Tabiano Bagni, CN (7 es.); sezione di Traversetolo (93 es.).

#### *Cuvierina intermedia* (Bellardi, 1872)

1872 *Cuvierina intermedia* Bellardi, p. 66, tav. 3, fig. 20.

1904 *Cuvierina intermedia* - Sacco, p. 16.

1979 *Cuvierina intermedia* - Pavia & Robba, p. 558, tav. 53, fig. 6 a - b.

MATERIALE. 6 modelli interni incompleti e alcune impronte.

DESCRIZIONE. Conchiglia irregolarmente cilindrica con apice ottuso; nella zona mediana presenta la massima larghezza. Teleoconca con andamento tronco-conico nella parte adapicale e subcilindrico con diametro decrescente verso l'apertura.

OSSERVAZIONI. *Cuvierina intermedia* (Bellardi) si distingue da *Cuvierina astesana* (Rang) per la minor lunghezza e per un maggior rigonfiamento presso l'estremità apicale; da *Cuvierina inflata* (Bonelli) perché più slanciata e più ristretta verso l'apertura.

DISTRIBUZIONE. *Cuvierina intermedia* (Bellardi) è stata segnalata dal suo Autore nel Miocene superiore di Mondovì, da Sacco (1904) nel Pliocene della Val Pesio, infine da Pavia e Robba (1979) nel Messiniano di Tetti Borelli (Collina di Torino).

PROVENIENZA. Sezione di Traversetolo (6 es.).

#### BIBLIOGRAFIA

- ANELLI M. (1913) - I terreni miocenici tra il Parma e il Baganza. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, v. 32, pp. 195-277, 2 tav., Roma.
- ARADAS A. & BENOIT L. (1870) - Conchigliologia vivente marina della Sicilia e delle isole che la circondano. *Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania*, s. 3, v. 6, 324 pp., 5 tav., Catania.
- AVNIMELECH M. (1945) - Revision of Fossil Pteropoda from Southern Anatolia, Syria and Palestine. *Journ. Paleont.*, v. 19, pp. 637-647, 10 fig., Menasha.

- BARBIERI F. (1967) - Il Pliocene del Subappennino Piacentino-Parmense-Reggiano. I. The Foraminifera in the Pliocene section Vernasca-Castell'Arquato including the « Piacenzian stratotype » (Piacenza Province). *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat., Mus. Civ. St. Nat. Milano*, v. 15, n. 3, pp. 143-163, 10 fig., 1 tab., Milano.
- BARBIERI F. & PETRUCCI F. (1967) - Il Pliocene del Subappennino Piacentino-Parmense-Reggiano. III. La série stratigraphique du Messinien au Calabrien dans la vallée du T. Crostolo (Reggio Emilia - Italie sept.). *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat., Mus. Civ. St. Nat. Milano*, v. 15, n. 3, pp. 181-188, 1 fig., Milano.
- BARBIERI F. & RIO D. (1974) - Calcareous nannoplankton from the Piacentian (Late Pliocene) of Western Emly. *Aten. Parm., Acta Nat.*, v. 10, n. 1, pp. 29-42, 1 fig., 2 tav., Parma.
- BARBIERI F. & SELLI R. (1971) - Piacentian. *Giorn. Geol.*, s. 2 a, pp. 147-155, 2 fig., Bologna.
- BELLARDI L. (1872) - I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. v. 1, Torino.
- BELLINI R. (1905) - Les Ptéropodes des terrains tertiaires et quaternaires d'Italie. *Ann. Soc. R. Zool. Malac. Belgique*, v. 40, pp. 23-45, 47 fig., Bruxelles.
- BONI P. & PELOSO G. F. (1973) - I lembi pliocenici della Liguria occidentale da Terzorio al confine Italo-Francese. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, v. 23, pp. 170-201, Pavia.
- BOSC L. A. G. (1802) - Histoire naturelle des ccquilles, contenant leur description, les moeurs. V. 1, pp. 1-324, Derville, Paris.
- BRONN H. G. (1831) - Italiens Tertiär-Gebilde und deren organische Einschlüsse. V. di 8 + 176 pp., 4 tav., Heidelberg.
- BUCCHERI G. (1978) - Pteropoda Euthecosomata ed Heteropoda (Mollusca, Gastropoda) in sedimenti batiali pleistocenici della East Yucatan Scarp (Mar dei Caraibi). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, v. 17, n. 1, pp. 118-141, 2 tav., Modena.
- CALANDRELLI A. (1844) - Scoperta di due nuove specie di conchiglie fossili fatta dal Sig. Giuseppe Riccioli nell'argilla del Vaticano. Lettera di 14 pp., 1 tav., Tipografia delle Belle Arti, Roma.
- CHARRIER G. (1957) - Fauna pliocenica di S. Gaudenzio (Lessona presso Biella). Nota II: Foraminiferi, Molluschi Pteropodi. *Boll. Serv. Geol. Italia*, v. 79, pp. 355-371, 1 tav., 1 fig., Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1921) - I Pteropodi del Miocene garganico. *Boll. R. Com. Geol. Ital.*, v. 48, pp. 1-28, 1 tav., Roma.
- CITA M. B. (1972) - Il significato della trasgressione pliocenica alla luce delle recenti scoperte nel Mediterraneo. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 78, n. 3, pp. 527-594, Milano.
- CITA M. B. (1975) - Studi sul Pliocene e sugli strati di passaggio dal Miocene al Pliocene. VIII. Planktonic foraminiferal biozonation of the Mediterranean Pliocene deep sea record. A revision. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 81, n. 4, pp. 527-544, Milano.
- COLANTONI P., PADOVANI A. & TAMPIERI R. (1970) - Ricerche geologiche preliminari nel Mar Tirreno. Crociera CST 68 del Laboratorio di Geologia Marina del CNR-Bologna. XI. *Giorn. Geol.*, v. 37, pp. 163-188, 4 tav., Bologna.
- COLLINS R. L. (1934) - A monograph of the American Tertiary Pteropod Mollusks. *Johns Hopkins Univ. Stud. Geol.*, n. 11, pp. 137-324, 8 tav., Baltimore.
- COSTA A. (1869) - Note zoologiche, anatomiche e sinonimiche. *Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli*, n. 3, pp. 52-59, Napoli.
- D'ALESSANDRO A. & ROBBA E. (1980) - Pteropodi neogenici della Puglia (Italia meridionale). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 86, n. 3, pp. 605-698, 17 tav., 14 fig., Milano.
- DE BLAINVILLE M. H. (1821) - (ms. Lesueur). Dictionnaire des sciences naturelles. V. 22, 570 pp., Paris & Strasbourg.
- DI GERONIMO I. (1970) - Heteropoda e Pteropoda Thecosomata in sedimenti abissali recenti dello Ionio. *Thalassia Salentina*, n. 4, pp. 41-102, 8 tav., Galatina.
- EEGAR N. T., SAUNDERS J. B. et al. (1973) - Pleistocene Pteropoda. Leg 15, Site 147, D.S.D.P., *Init. Rep. Deep Sea Dr. Project*, v. 15, pp. 753-767, 5 tav., U.S. Gov. Print. Off., Washington.
- FORBES E. (1843) - Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean Sea and on their distribution, considered as bearing on Geology. *Brit. Ass. Adv. Sc.*, v. 13, pp. 130-193, London.

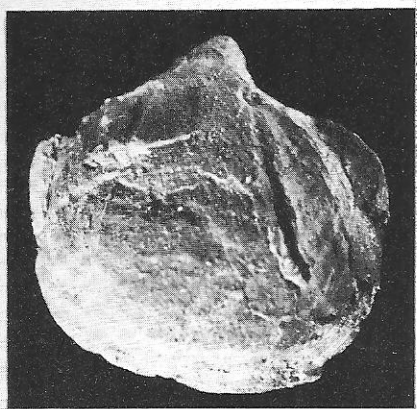
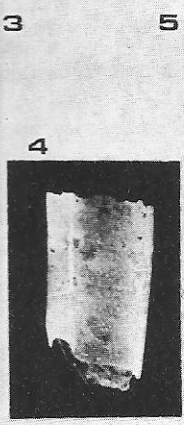
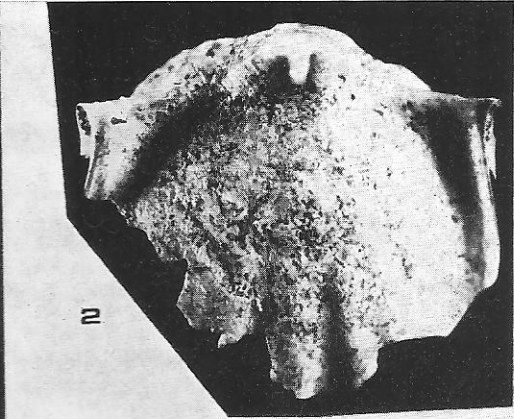
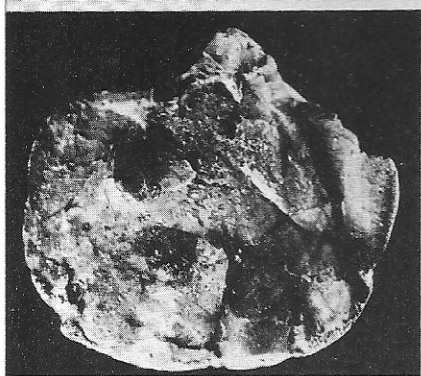
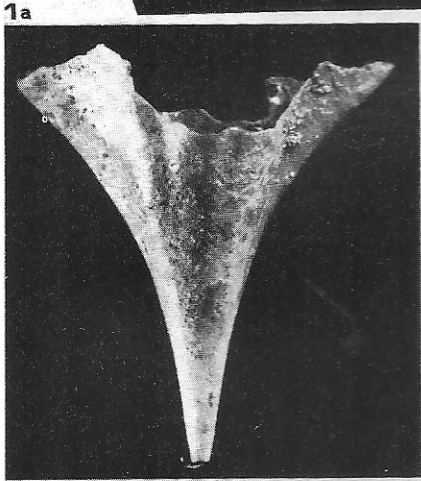
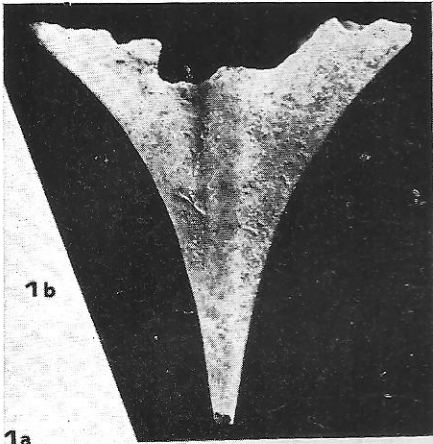
- GIAMMARINO S. & TEDESCHI D. (1970) - A proposito dell'età pliocenica degli affioramenti di Ventimiglia e Pompeiana (Liguria occidentale). *Atti Ist. Geol. Univ. Genova*, v. 7, n. 2, pp. 365-379, Borgo S. Dalmazzo.
- GIAMMARINO S. & TEDESCHI D. (1975) - Prima segnalazione di Pliocene medio nella Liguria occidentale (Monte Bauso). *Boll. Soc. Geol. Ital.*, v. 94, pp. 281-289, 1 fig., Roma.
- GIAMMARINO S. & TEDESCHI D. (1976) - Osservazioni biostratigrafiche sul Pliocene di Ventimiglia (Liguria occidentale). *Boll. Soc. Geol. Ital.*, v. 95, n. 5-6, pp. 1509-1520, 1 fig., Roma.
- GRECCHI G. (1975 a) - Ritrovamento di *Cavolinia uncinata* (Rang, 1829) negli affioramenti di Castell'Arquato. *Conchiglie*, v. 11, n. 3-4, pp. 93-96, 1 tav., Milano.
- GRECCHI G. (1975 b) - Pteropoda fossili a Castell'Arquato. *Conchiglie*, v. 11, n. 11-12, pp. 225-232, 1 tav., Milano.
- GRECCHI G. (1978) - Segnalazione di *Diacria* cf. *digitata* (Guppy) nel Pliocene piemontese-emiliano. *Conchiglie*, v. 14, n. 3-6, pp. 111-116, 1 tav., Milano.
- IACCARINO S. (1967) - Il Pliocene del Subappennino Piacentino-Parmense-Reggiano. II. Les Foraminifères du stratotype du Tabianien (Pliocene inférieur) de Tabiano Bagni (Parma). *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat., Mus. Civ. St. Nat. Milano*, v. 15, n. 3, pp. 165-180, 3 fig., 7 tab., Milano.
- JEFFREYS J. G. (1870) - Mediterranean Mollusca. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, v. 6, pp. 2-22, London.
- LINNEO C. (1758) - Systema Naturae. Ed. 10, v. 1, 824 pp., Laurentii Salvii, Holmiae.
- LINNEO C. (1767) - Systema Naturae. Ed. 12, v. 2, pp. 533-1327, Laurentii Salvii, Holmiae.
- LOCARD A. (1886) - Prodrome de Malacologie Française. Catalogue général des Mollusques vivants de France. 2. Mollusques marins. V. di 5 + 778 pp., Paris.
- MAGALDI N. H. (1974) - Molluscos Holoplanctonicos del Atlantico Sudoccidental. I. Pteropodos Euthecosomados colectados por el « Atlantis II » en marzo de 1971. *Com. Soc. Malac. Uruguay*, v. 4, n. 27, 34 pp., 3 tav., Montevideo.
- MARASTI R. & RAFFI S. (1976) - Osservazioni biostratigrafiche sulla malacofauna del Piacenziano di Maiatico (Parma, Emilia occidentale). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, v. 15, n. 2, pp. 189-214, 2 tav., Modena.
- MENZIES R. J. (1958) - Shell-bearing Pteropod Gastropods from Mediterranean plankton (*Cavoliniidae*). *Pub. Staz. Zool. Napoli*, v. 30, pp. 381-401, 8 fig., 8 carte, Napoli.
- MONTEROSATO M. T. A. (1874) - Recherches conchyliologiques effectuées au Cap S. Vito en Sicile. *Journ. Conchyl.*, s. 3, t. 14, v. 22, pp. 243-282, Paris.
- MONTEROSATO M. T. A. (1880) - Conchiglie della zona degli abissi. *Bull. Soc. Malac. Ital.*, v. 6, pp. 50-83, Pisa.
- NIEBUHR C. (1775) - (ms. Forskäl). Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium: quae in itere Orientali observavit Petrus Forskäl, Prof. Haun post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. Adjuncta est materia medica Kahirina atque tabula Maris Rubri geographica. Op. di 164 pp., 1 carta, Mölleri, Hauniae.
- NODA H. (1972) - Some Fossil Pteropoda from Miyazaki and Okinawa Prefectures, Southwest Japan. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan*, N. S., n. 88, pp. 472-484, 2 tav., Tokyo.
- PAVIA G. (1975) - I Molluschi del Pliocene inferiore di Monteu Roero (Alba, Italia NW). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, v. 14, n. 2, pp. 99-175, 14 tav., Modena.
- PAVIA G. & ROBBIA E. (1979) - La località messiniana di Borelli (Collina di Torino) e la sua fauna a Pteropodi. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 85, n. 2, pp. 549-572, 3 tav., 2 fig., Milano.
- PELOSIO G. (1966) - La malacofauna dello stratotipo del Tabianiano (Pliocene inferiore) di Tabiano Bagni (Parma). *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, v. 5, n. 2, pp. 101-183, 13 tav., Modena.
- PELSENER P. (188) - Report on the Pteropoda collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76. Part II. The Thecosomata. *Rep. Sc. Res. Voyage Challenger*, Zoology, v. 23, 132 pp., 2 tav., 3 fig., London.

- PHILIPPI R. A. (1836) - Enumeratio Molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium, quae in itinere suo observavit. V. 1, 268 pp., 12 tav., Berolini, Halis Saxonum.
- PHILIPPI R. A. (1844) - Enumeratio Molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium. V. 2, 304 pp., 16 tav., Anton, Halle.
- PONZI G. (1876) - I fossili del Monte Vaticano. *Atti Acc. Lincei*, s. 2, v. 3, pp. 1-37, 3 tav., Roma.
- QUOY J. R. C. & GAIMARD J. P. (1827) - Observations zoologiques faites à bord de l'Astrolabe en Mai 1826, dans le détroit de Gibraltar: description des genres Biphere, Carinaire, Hyale, Flèche, Cléodore, Anatife et Briarée. *Ann. Sc. Nat.*, v. 10, pp. 225-239, 2 tav. + Atlas, Paris.
- RAMPAL J. (1975) - Les Thécosomes (Mollusques pélagiques). Systématique et évolution-écologie et biogéographie méditerranéennes. Thèse présentée à l'Univ. de Provence. Op. di 485 pp., 99 fig., molte tab., Aix-Marseille.
- RANG P. A. C. L. (1828) - Notice sur quelques Mollusques nouveaux appartenant au genre Cléodore, et établissement et monographie du sous-genre Créseis. *Ann. Sc. Nat.*, v. 13, pp. 302-319, 2 tav., Paris.
- RANG P. A. C. L. (1829) - Manuel de l'histoire naturelle des Mollusques et leurs coquilles. Op. di 390 pp., Roret, Paris.
- RANG P. A. C. L. & SOULEYET F. L. A. (1852) - Histoire naturelle des Mollusques Pteropodes. V. di 86 pp., 15 tav., Baillièrre, Paris.
- REALE UFFICIO GEOLOGICO (Ed.) (1926) - Carta Geologica d'Italia 1:100.000, Foglio 192, San Remo, I Ed., rilevamento del 1892-93, riveduto nel 1926. Roma.
- ROBBA E. (1971) - Associazioni a Pteropodi della Formazione di Cessole (Langhiano). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 77, n. 1, pp. 19-126, 5 tav., 9 fig., Milano.
- ROBBA E. (1972) - Associazioni a Pteropodi nel Miocene inferiore delle Langhe (Piemonte). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 78, n. 3, pp. 467-524, 4 tav., 6 fig., Milano.
- ROBBA E. (1977) - Pteropodi serravalliani delle Langhe (Piemonte). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 83, n. 3, pp. 575-640, 9 tav., 7 fig., Milano.
- ROBBA E. & SPANO C. (1978) - Gasteropodi pelagici nel Miocene medio del Campidano meridionale (Sardegna). *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, v. 84, n. 3, pp. 751-796, 6 tav., 6 fig., Milano.
- RUGGIERI G. (1957) - Geologia e stratigrafia della sommità del Terziario a Castrocaro (Forlì). *Giorn. Geol.*, s. 2, v. 26, 52 pp., Bologna.
- SACCO F. (1904) - I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. V. 30, Torino.
- SEGUENZA G. (1867) - Paleontologia malacologica dei terreni terziari del distretto di Messina (Pteropodi ed Eteropodi). *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat.*, v. 2, n. 9, pp. 1-22, 1 tav., Milano.
- SEGUENZA G. (1880) - Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria). *Atti R. Acc. Lincei, Mem.*, v. 6, 446 pp., 2 carte geol., Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (Ed.) (1964) - Carta Geologica d'Italia 1:100.000, Foglio 73, Parma, II Ed., Firenze.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (Ed.) (1968) - Carta Geologica d'Italia 1:100.000, Foglio 85, Castelnuovo ne' monti, II Ed., Firenze.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (Ed.) (1969) - Carta Geologica d'Italia 1:100.000, Foglio 71, Voghera, II Ed., Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (Ed.) (1969) - Carta Geologica d'Italia 1:100.000, Foglio 72, Fiorenzuola d'Arda, II Ed., Napoli.
- SIMONELLI V. (1896 a) - Sopra due nuovi Pteropodi delle argille di Sivizzano nel Parmense. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, v. 15, pp. 182-191, 2 fig., Roma.
- SIMONELLI V. (1896 b) - Appunti sopra la fauna e l'età dei terreni di Vigoleno. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, v. 15, n. 3, pp. 325-340, Roma.
- SISMONDA E. (1842) - Synopsis methodica animalium invertebratorum Pedemontii fossilium. Torino.
- STURANI C. (1978) - Messinian facies in the Piedmont Basin. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, v. 16 (1976), pp. 11-25, 7 fig., Roma.

- TESCH J. J. (1913) - Pteropoda. *Das Tierreich*, n. 36, 154 pp., 108 fig., R. Friedländer & S., Berlin.
- TESCH J. J. (1946) - The Thecosomatous Pteropods. I - The Atlantic. *Carlsberg Found., Dana Rep.*, n. 28, 82 pp., 8 tav., 37 fig., Copenhagen.
- TESCH J. J. (1948) - The Thecosomatous Pteropods. II - The Indo-Pacific. *Carlsberg Found., Dana Rep.*, n. 30, 44 pp., 3 tav., 34 fig., Copenhagen.
- TIBERI N. (1878) - Céphalopodes, Ptéropodes, Hétéropodes vivants de la Méditerranée et fossiles du terrain tertiaire d'Italie. *Ann. Soc. Malac. Belgique*, v. 13, pp. 52-84, Bruxelles.
- TIBERI N. (1880) - Cefalopodi, Pteropodi, Eteropodi viventi nel Mediterraneo e fossili nel terreno terziario italiano. *Boll. Soc. Malac. Ital.*, v. 6, pp. 5-49, Pisa.
- TREGOUBOFF G. & ROSE M. (1957) - Manuel de Planctonologie Méditerranéenne. *Cent. Nat. Rech. Sc.*, v. 1, 587 pp.; v. 2, 207 tav., Paris.
- VAN DER SPOEL S. (1967) - Euthecosomata a group with remarkable developmental stages (Gastropoda, Pteropoda). V. di 375 pp., 366 fig., J. Noorduijn En Zoon N. V., Gorinchem.
- VAN DER SPOEL S. (1974) - Geographical variation in *Cavolinia tridentata* (Mollusca, Pteropoda). *Bijdrage Dierk.*, v. 44, pp. 100-112, 6 fig., Amsterdam.
- VAN DER SPOEL S. (1976) - Pseudothecosomata, Gymnosomata and Heteropoda (Gastropoda). V. di 484 pp., 246 fig., Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- VATOVA A. (1974) - Sui molluschi di alcuni saggi di fondo prelevati alle soglie del Mar Ionio. *Conchiglie*, v. 10, n. 5-6, pp. 93-112, 3 tav., Milano.
- WENZ W. & ZILCH A. (1959-60) - Gastropoda: Euthyneura. *Handb. Paläozool.*, v. 2, pp. 1-200, 701 fig., Berlin.

## TAVOLA 52

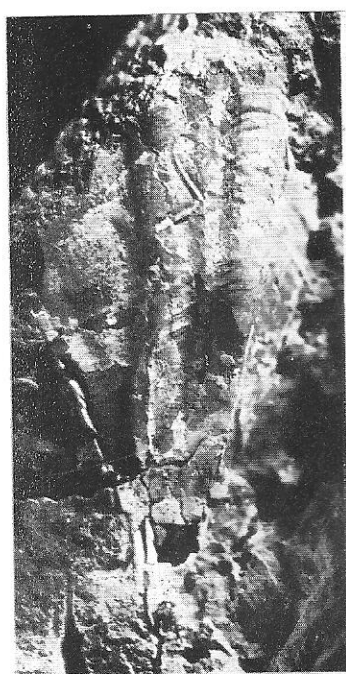
- Fig. 1 - *Clio pyramidata* Linneo. Castell'Arquato; a, veduta dorsale; b, veduta ventrale;  $\times 10,5$ .
- Fig. 2 - *Cavolinia uncinata* (Rang). Castell'Arquato; veduta dorsale;  $\times 10$ .
- Fig. 3 - *Styliola subula* (Quoy & Gaimard). Tabiano Bagni; modello interno: veduta dorsale;  $\times 10$ .
- Fig. 4 - *Creseis virgula* Rang. Castell'Arquato;  $\times 13$ .
- Fig. 5 - *Creseis virgula* Rang. Castell'Arquato;  $\times 12$ .
- Fig. 6 - *Cavolinia tridentata* (Niebuhr). Traversetolo; a, modello interno: veduta dorsale; b, modello interno: veduta ventrale;  $\times 10$ .



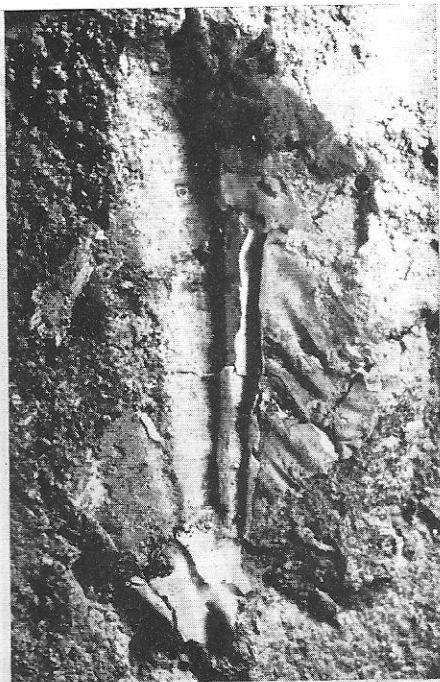
## TAVOLA 53

- Fig. 1 - *Clio cuspidata* (Bosc). Traversetolo; modello interno: veduta dorsale;  $\times$  8.
- Fig. 2 - *Clio cuspidata* (Bosc). Traversetolo; impronta di superficie dorsale;  $\times$  7.
- Fig. 3 - *Diacria trispinosa* (Lesueur). Tabiano Bagni; modello interno: veduta dorsale;  
 $\times$  6,5.
- Fig. 4 - *Clio pyramidata* Linneo. Traversetolo; parziale modello interno: veduta dorsale;  
 $\times$  8,5.

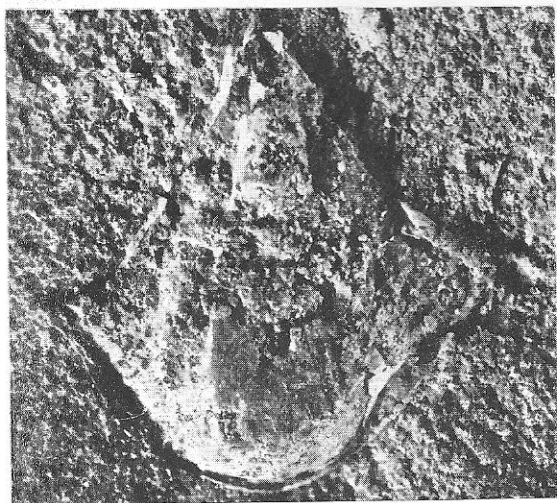




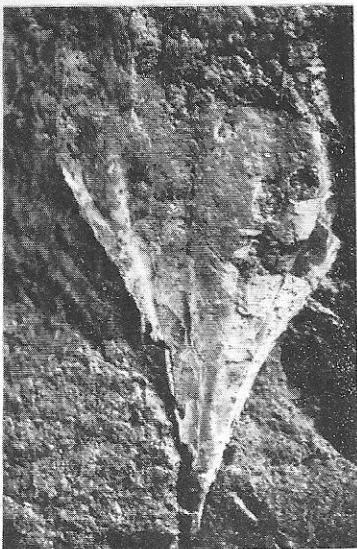
1



2



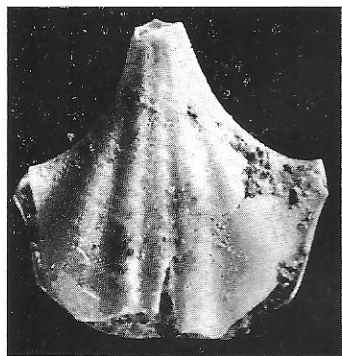
3



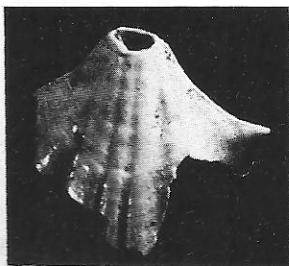
4

## TAVOLA 54

- Fig. 1 - *Diacria digitata italica* ssp. n. Ca' Barbieri; a, veduta dorsale; b, veduta ventrale;  $\times 10,5$ .
- Fig. 2 - *Diacria digitata italica* ssp. n. Castell'Arquato; a, veduta dorsale; b, veduta ventrale;  $\times 10$ .
- Fig. 3 - *Diacria digitata italica* ssp. n. Castell'Arquato; a, veduta dorsale; b, veduta ventrale;  $\times 11,5$ .
- Fig. 4 - *Diacria digitata italica* ssp. n. Ca' Barbieri; veduta dorsale;  $\times 9$ .
- Fig. 5 - *Diacria digitata italica* ssp. n. Ca' Barbieri; veduta dorsale;  $\times 11,5$ .
- Fig. 6 - *Cuvierina astesana* (Rang). Traversetolo; modello interno con tracce di guscio;  $\times 10$ .
- Fig. 7 - *Creseis acicula* Rang. Castell'Arquato;  $\times 12$ .
- Fig. 8 - *Creseis acicula* Rang. Castell'Arquato;  $\times 11$ .



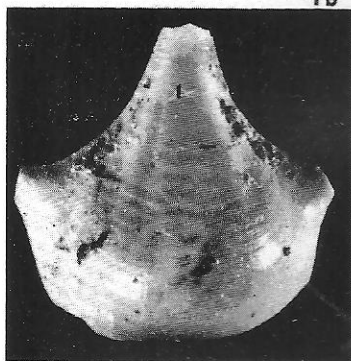
1a



2a



6



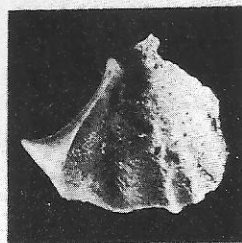
1b



2b



3a



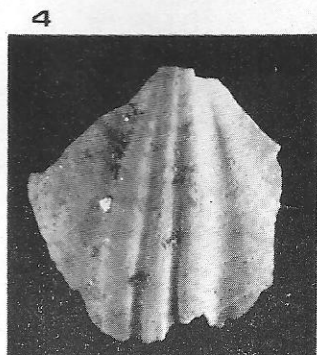
3b



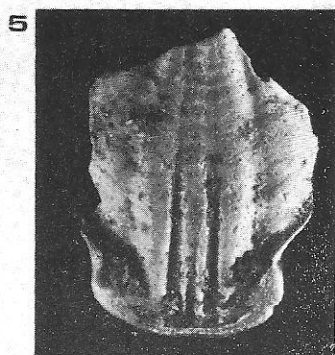
7



8



4



5