

ESU DANIELA
Dipartimento di Scienze della Terra
Università « La Sapienza » - Roma

GASTEROPODI DEI BACINI CONTINENTALI
TERZIARI EOCENICO-OLIGOCENICI
DELL'ISOLA DI MAIORCA (BALEARI)

Nel Museo del Sottosuolo del Comune di Taranto, fondato e diretto dal Prof. Pietro Parenzan, sono conservati numerosi esemplari di gasteropodi provenienti da una ricca associazione malacofaunistica, a carattere continentale e salmastro, rinvenuta in sedimenti terziari dell'isola di Maiorca. Tali sedimenti affiorano nella zona « Costa de la Calma » fra Santa Ponsa e Paguera, nell'area occidentale dell'isola, ai piedi del versante meridionale della Sierra Nord (Fig. 1).

Ramon Galiana, membro della Società di Storia Naturale delle Baleari, individuò tre giacimenti fossiliferi, che denominò « A, B, C » nella sua nota (GALIANA, 1979) e ne raccolse la abbondante malacofauna; una analisi preliminare e parziale dell'associazione malacofaunistica dei tre giacimenti è stata eseguita dal Prof. G. Truc dell'Università « Claude Bernard » di Lyon (in GALIANA, 1979).

La ricca e varia associazione malacologica rinvenuta nei tre giacimenti di Maiorca, descritti da R. Galiana, è costituita da numerosi esemplari di gasteropodi di diverse specie di ambiente terrestre, di acqua dolce e salmastro. Gli esemplari sono stati rinvenuti isolati o inclusi in noduli di origine algale (oncoliti). Questi noduli sono formati da strutture algali finemente laminate e a struttura concentrica e i gasteropodi ne costituiscono il nucleo.

Il rinvenimento, generalmente piuttosto raro, di malacofauna costituente il nucleo di oncoliti algali sembra essere per ora unico nell'isola di Maiorca. Infatti le oncoliti esaminate e descritte da COLOM, FREYTET & RANGHEARD (1973) provenienti dalla stessa area e facenti parte della stessa serie continentale, non contengono malacofauna, ma includono a volte dei piccoli corpi cilindrici che gli Autori indicano come

Alge filamentose o più probabilmente larve di Insetti Chironomidi. I noduli algali, studiati e illustrati dai tre Autori citati, e provenienti dai livelli dell'Oligocene inferiore (Stampiano inferiore) della Serra d'es Gats, sono costituiti da Alge Cianofeece che si accrescono intorno a un nucleo più o meno irregolarmente, a lamine pressappoco parallele o in colonnette.

Le formazioni fluvio-lacustri terziarie di Maiorca, di cui i livelli a noduli algali fanno parte, si estendono in diverse aree dell'isola (COLOM, 1983). In particolare nell'area da cui provengono i resti di gasteropodi in esame si succedono sedimenti continentali che si estendono stratigraficamente dall'Eocene superiore all'Oligocene e si presentano litologicamente marnoso-calcarei, lignitici e conglomeratici, contenenti, oltre alle malacofaune, oogoni di Characee e resti di mammiferi;

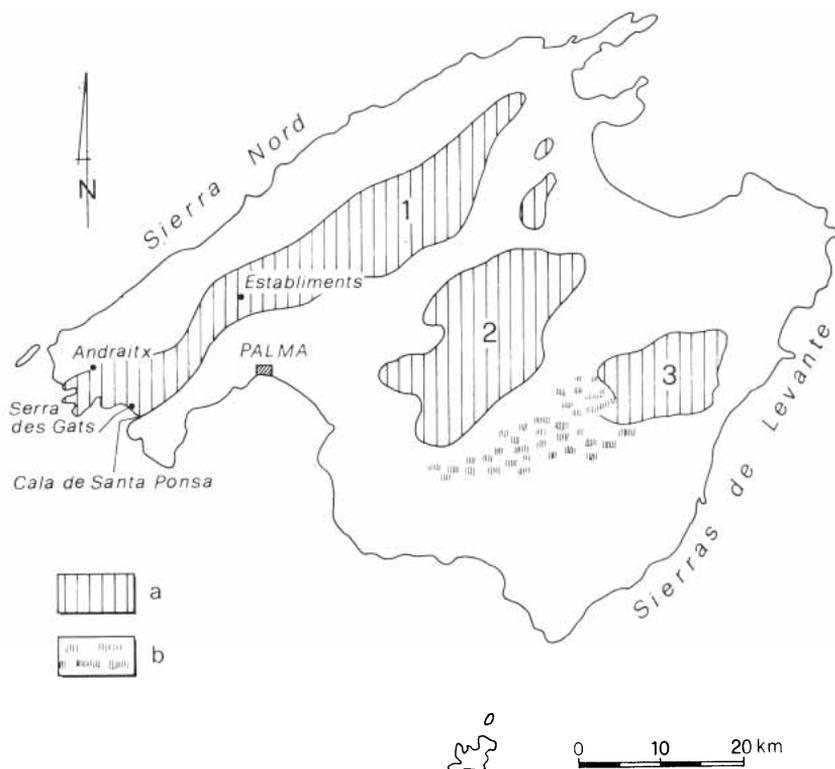


Fig. 1 - Isola di Maiorca. a) Localizzazione dei bacini lacustri ludiano-stampiani (Eocene superiore - Oligocene inferiore), 1: bacino della Sierra Nord, 2: bacino centrale, 3: bacino di Manacor. b) Bacini lacustri dell'Eocene medio o medio superiore. (Ridisegnato da COLOM *et alii*, 1973).

questi ultimi si rinvencono principalmente nei livelli lignitici. Queste successioni sedimentarie, segnalate già da antichi Autori, come HAIME (1855), HERMITE (1879), VIDAL (1905, 1917), DEPERET & FALLOT (1921) ed altri, sono state attribuite agli Autori più recenti, almeno (1921) ed altri, sono state attribuite dagli Autori più recenti, almeno inferiore (Ludiano - Stampiano inferiore) o all'Oligocene inferiore (OLIVEROS, ESCANDELL & COLOM, 1960; COLOM FREYTET & RANGHEARD, 1973; COLOM, 1983). Anche lo studio sistematico dei mammiferi presenti nel bacino della Sierra Nord indica la presenza di faune eoceniche e oligoceniche (HUGUENEY & ADROVER, 1982). In particolare, per quanto riguarda la malacofauna in oggetto, essendo stata rinvenuta in sedimenti che probabilmente facevano parte di paleo-canali fluviali (cfr. GALIANA, 1979) e avendo quindi subito un certo trasporto, non è facile stabilire, prima di aver esaminato la geologia dell'area, se proviene da sedimenti eocenici superiori o oligocenici inferiori.

Nella presente nota vengono descritti e illustrati gli esemplari che, raccolti da GALIANA (1973), sono conservati ed esposti nel Museo del Sottosuolo del Comune di Taranto.

La malacofauna a disposizione, rappresentata spesso da un solo esemplare per specie o da esemplari piuttosto incompleti, non permette sempre una accurata definizione a livello specifico, trattandosi inoltre, per la maggior parte, di specie con buona probabilità mai descritte; solo alcune sono infatti già note a Maiorca.

Solamente una visione più ampia dell'associazione faunistica in esame potrebbe portare a una migliore determinazione dell'età e della sistematica di queste malacofaune che presentano un elevato interesse paleontologico e paleobiogeografico.

Le diverse specie di gasteropodi terrestri, di acqua dolce e salmastri rappresentate appartengono alle Sottoclassi dei Prosobranchi e dei Polmonati.

Le famiglie presenti sono: *Cyclophoridae*, *Thiaridae*, *Lymnaeidae*, *Oleacinidae*, *Bulimulidae*, *Streptaxidae*, *Helicidae*.

SISTEMATICA

Sottoclasse - *Prosobranchi*

Ordine - *Mesagostropoda*

Famiglia - *Cyclophoridae*

Sottofamiglia - *Cyclophorinae*

Genere - *Procytotella* WENZ, 1924

Procyclotella galianae sp. n.

(Fig. 2)

DIAGNOSI

Guscio conico formato da 6 giri bombati, superficie percorsa da sottili costicine spirali evidenti; primi due giri prominenti e lisci. Apertura circolare con peristoma ispessito.

DESCRIZIONE

Guscio conico a spira elevata formato da 6 giri leggermenti bombati, accrescentisi regolarmente e separati da suture profonde. Apice prominente e mammellonato. I primi due giri sono lisci, mentre la superficie dei giri seguenti è ornata da sottili costicine spirali, ottuse, evidenti e distanziate irregolarmente; sono presenti sottilissime strie di accrescimento. Il guscio è strettamente ombelicato; l'apertura è circolare con peristoma continuo e leggermente ispessito, poggiante sull'ultimo gro. *Dimensioni*: altezza = 9,5 mm; diametro = 8,5 mm; diametro apertura = 4 mm.

Locus typicus: Costa de la Calma (Serra d'es Gats, Maiorca).

Derivatio nominis: dedico la specie al Sig. Ramon Galiana che ha scoperto i giacimenti di provenienza della malacofauna.

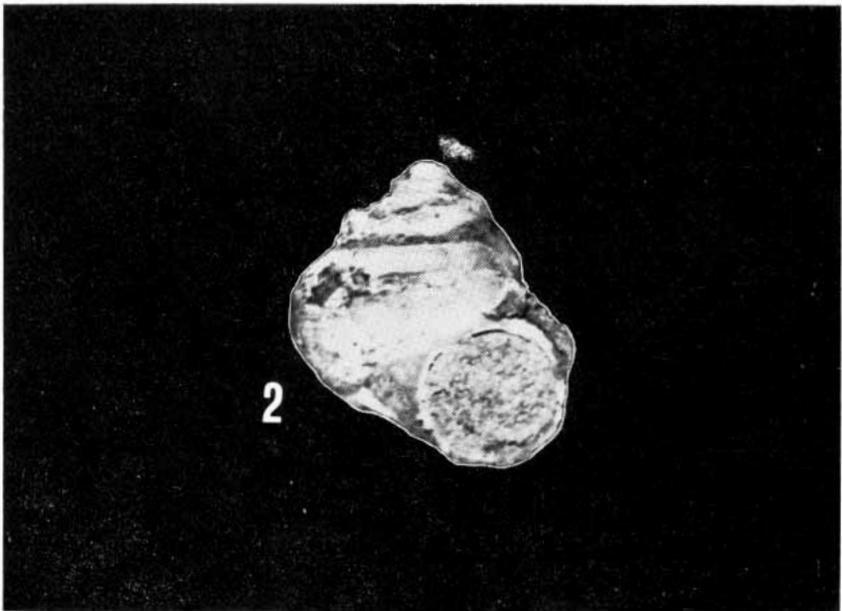


Fig. 2 - *Procyclotella galianae* sp. n., olotipo; Serra d'es Gats. x 4,2.

È la prima volta che il genere *Procyctotella* viene segnalato nelle isole Baleari. Si tratta di un genere terrestre estinto, noto nell'Eocene superiore e nell'Oligocene inferiore in Europa, dove è rappresentato da poche specie (Vicentino e Württemberg, WENZ, 1923-30). È molto vicino al genere eocenico *Palaeocyctotus* FISCHER noto solamente nel Vicentino, in Svizzera e in Dalmazia (WENZ, 1923-30) e all'Argentera (STURANI, 1965) con una sola specie, *P. exaratus* (SANDBERGER), dal quale però si distingue per alcune caratteristiche morfologiche (cfr. WENZ, 1938-41), quali l'apice liscio, l'apertura non protratta in fuori, e alcune differenze opercolari.

Le specie note appartenenti al genere *Procyctotella* (cfr. WENZ, 1923-30, dove *Cyclotellina* sta per *Procyctotella*) si differenziano dalla specie di Maiorca; si tratta quindi di una nuova specie.

L'esemplare esaminato (Fig. 2), olotipo, è parzialmente ricoperto da cristalli di gesso; è conservato nel Museo del Sottosuolo del Comune di Taranto.

Famiglia - *Thiaridae*

Sottofamiglia - *Melanopsinae*

Genere - *Melanopsis* FERUSSAC, 1807

Melanopsis sp. n.?

(Fig. 3)

Sono stati raccolti diversi esemplari di grosse dimensioni con caratteristiche riferibili al genere *Melanopsis*. Il guscio presenta numerosi giri (se ne contano fino a 7 negli esemplari più grandi e integri), la spira è molto elevata e acuta nei primi 5-6 giri, l'ultimo giro è notevolmente bombato e di grosse dimensioni. Gli ultimi due giri presentano un rigonfiamento spirale ottuso situato alcuni millimetri sotto la sutura. Il guscio è percorso da sottili strie di accrescimento scarsamente visibili.

Gli esemplari sono generalmente di grosse dimensioni raggiungendo un'altezza di 3,8 cm e un diametro di 1,5 cm nell'ultimo giro.

Tutti gli esemplari esaminati appartengono ad un'unica specie del genere *Melanopsis*; questa specie, di grosse dimensioni, non è confrontabile con nessuna delle specie terziarie rinvenute nelle Baleari e descritte da HERMITE (1879) e da VIDAL (1917), né con altre specie terziarie europee. Si tratta probabilmente di una specie nuova ed endemica dell'isola di Maiorca.

Gli esemplari rinvenuti sono tutti inclusi in noduli e il guscio è spesso solo parzialmente conservato, a volte appare ricristallizzato.

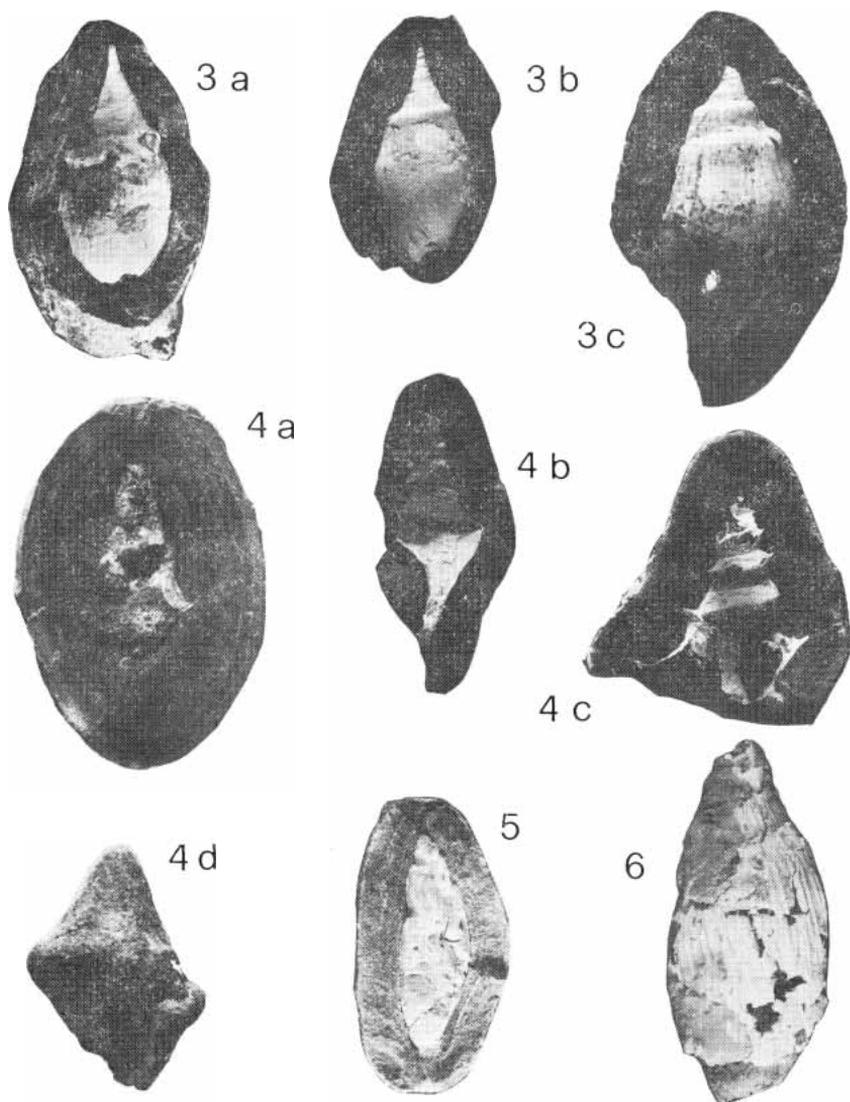


Fig. 3 - *Melanopsis* sp.n.?; Serra d'es Gats. Esemplari inclusi in noduli algali. x 1,12.

Fig. 4 - *Brotia* sp.; Serra d'es Gats, a, b, c, esemplari inclusi in noduli algali; a, esemplare con il guscio ricristallizzato; d, esemplare con nodulo in formazione x 1.

Fig. 5 - *Lymnaea* gr. *longiscata* BRONGNIART; Serra d'es Gats x 1.

Fig. 6 - *Pseudoleacina* (*Paraglandina*) sp. n. ?; Serra d'es Gats. Sono visibili i cristalli di gesso sul guscio x 2,4.

Sottofamiglia - *Melanatriinae*
Genere - *Brotia* ADAMS, 1866

Brotia sp.
(Fig. 4)

Fra il materiale vi sono diversi esemplari di gasteropodi inclusi in noduli algali appartenenti ad una stessa specie del genere *Brotia* e probabilmente al sottogenere *Tinnyea*. Purtroppo le condizioni del materiale non permettono per il momento ulteriori definizioni.

Il guscio è scalariforme, a spira elevata, formato da 6 o 7 giri alti con una pronunciata carena spirale che percorre la parte submedia dei giri. Sulla superficie del guscio vi sono inoltre strie spirali molto sottili e regolarmente distanziate. L'ultimo giro è notevolmente più grande. Apertura angolosa in alto, con lato columellare concavo, lato esterno angoloso e base concava. Dimensioni: altezza = 30 mm; larghezza dell'ultimo giro con carena = 15-20 mm.

I rappresentanti del sottogenere *Brotia* (*Tinnyea*) sono noti in Europa dal Paleocene al Pliocene. Si conoscono diverse specie del genere *Brotia* nei sedimenti salmastri dell'Eocene e Oligocene francese e dell'isola di Maiorca che sembrano discostarsi da questi esemplari. Ulteriori ricerche sul materiale dell'isola di Maiorca potrebbero portare ad una determinazione della specie in esame.

Sottoclasse - *Pulmonata*
Ordine - *Basommatophora*
Famiglia - *Lymnaeidae*
Genere - *Lymnaea* LAMARCK, 1799

Lymnaea gr. *longiscata* BRONGNIART
(Fig. 5)

Si riconosce un solo esemplare appartenente al genere *Lymnaea* incluso in un nodulo algale e parzialmente ricristallizzato. Il guscio, di forma allungata, presenta 3 giri e 1/2 leggermente bombati, con apice tondeggiante e ultimo giro grande e allungato; le suture sono piuttosto oblique. L'apertura non è visibile. Dimensioni: altezza = 30 mm; larghezza = 10 mm.

La morfologia conchigliare di questo esemplare è tipica del genere *Lymnaea*; la determinazione specifica di questa specie di acqua dolce rimane invece incerta essendo l'esemplare unico ed incompleto. Con

molta probabilità si tratta della specie *L. longiscata* BRONGNIART, alla quale l'esemplare esaminato si avvicina molto morfologicamente. Questa specie si estende stratigraficamente dall'Eocene medio all'Oligocene inferiore o medio. Nei sedimenti riferibili allo Stampiano (Oligocene inferiore) di Maiorca è stata rinvenuta dapprima da HERMITE (1878) e ultimamente da COLOM, FREYTET & RANGHEARD (1973) la specie *Lymnaea pyramidalis* (FERUSSAC); questa specie si distingue da *L. longiscata* per essere molto meno longilinea e per avere le suture meno oblique. Forse le due specie colonizzavano entrambe gli ambienti lacustri di Maiorca di quel periodo. Bisogna comunque notare che le due specie vengono considerate da alcuni Autori (cfr. CAVELIER, PLAZIAT, NURY in CAVELIER, 1984, fig. 8.4) come un unico gruppo, *L. gr. longiscata-pyramidalis*, citato con il nome generico *Galba*.

Ordine - *Stylommatophora*

Famiglia - *Oleacinidae*

Sottofamiglia - *Oleacininae*

Genere - *Pseudoleacina* WENZ, 1914

Pseudoleacina (Paraglandina) sp. n.?

(Fig. 6)

L'esemplare è in cattive condizioni di conservazione. Il guscio si presenta fratturato e parzialmente decalcificato. Guscio allungato, leggermente rigonfio nell'ultimogiro, sono visibili 4 giri e 1/2, appena convessi; l'apertura è piriforme, stretta e allungata, ad angolo acuto superiormente, alta quando la metà del guscio. Guscio non ombelicato. La superficie è fortemente striata, a strie assiali rilevate, larghe, spaziate e oblique. Le dimensioni dell'esemplare di fig. 6 sono: altezza = 19 mm; larghezza = 9 mm.

L'ornamentazione del guscio di questo esemplare è caratteristica del sottogenere *Pseudoleacina (Paraglandina)* conosciuto nell'Oligocene superiore e nel Miocene inferiore europeo con poche specie (ZILCH, 1960). In questo caso la distribuzione del sottogenere dovrebbe estendersi a tutto l'Oligocene.

La cattiva conservazione di quest'unico esemplare non permette purtroppo una sicura determinazione specifica; la sua morfologia sembra diversificarsi dalle specie note europee, potrebbe quindi essere una specie non ancora descritta.

Rappresentanti di questo genere non sono stati mai citati per le isole Baleari.

Genere - *Palaeoglandina* WENZ, 1914

Palaeoglandina sp.
(Fig. 7)

L'esemplare riferibile a questo genere è purtroppo in pessime condizioni, non è intero ed è deformato. Il guscio è allungato, è riconoscibile la forma dell'apertura, piriforme, e sono visibili sottili strie assiali sul guscio. Non è possibile una determinazione specifica su questo unico frammento. Dimensioni (del frammento): altezza = 21 mm; larghezza = 11 mm.

Rappresentanti di questo genere terrestre sono conosciuti dal Paleocene al Pliocene in Europa con diverse specie (ZILCH, 1960); in particolare il genere *Palaeoglandina* è diffuso con diverse specie nell'Eocene del Sud Est della Francia.

Famiglia - *Bulimulidae*

Genere - ? *Vidaliella* WENZ, 1940

? *Vidaliella* sp.
(Fig. 8)

Il guscio è di forma conica, a spira elevata; è formato da 4 giri quasi piatti (l'apice e forse il primo giro sono mancanti). La superficie del guscio presenta delle strie di accrescimento un po' oblique, evidenti e irregolari. L'apertura è piriforme, più acuta superiormente. Dimensioni: altezza = 32 mm; larghezza = 15 mm.

L'attribuzione generica dell'esemplare figurato non è molto chiara, sia per le cattive condizioni di conservazione del gasteropode sia perché il genere a cui gli Autori antichi attribuivano queste forme, il genere *Bulimus*, è oggi frazionato in numerosi generi e la sistematica di certe specie attribuite in passato al genere "*Bulimus*" deve essere ulteriormente revisionata.

Il genere *Vidaliella* è conosciuto nel Paleogene d'Europa in Francia meridionale, Spagna e Baleari (ZILCH, 1959-60).

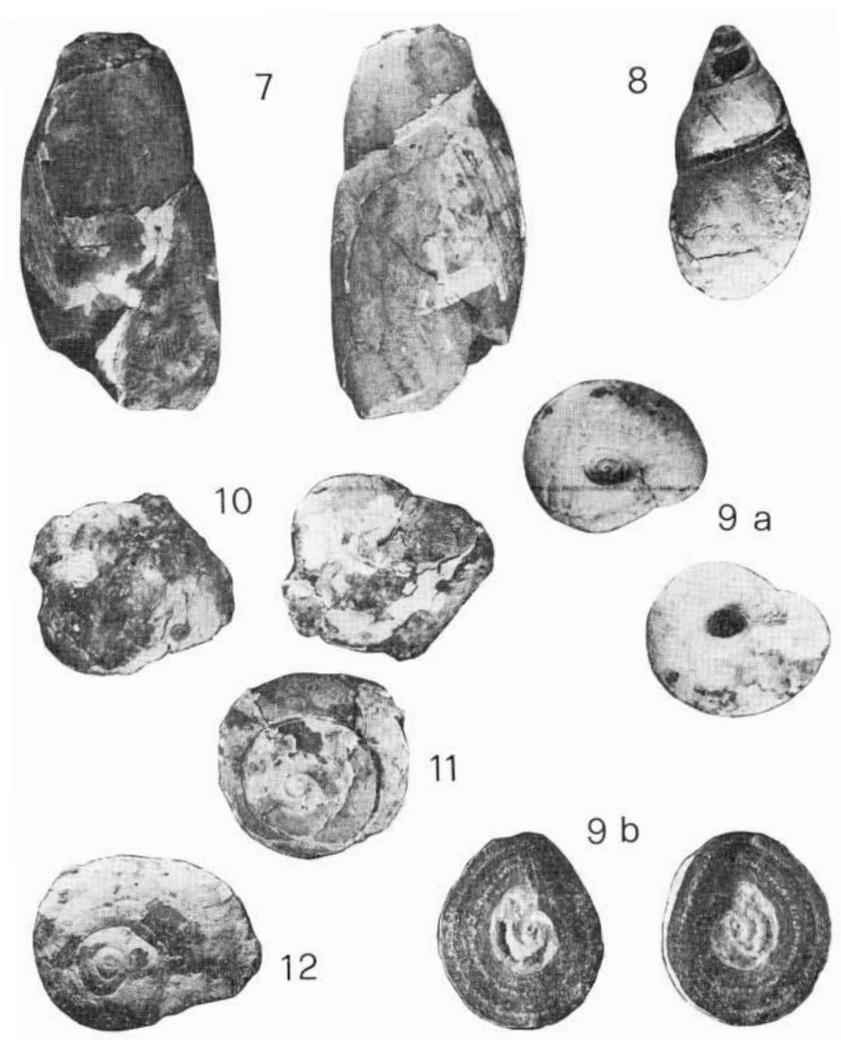


Fig. 7 - *Palaeoglandina* sp.; Serra d'es Gats. Esemplare incompleto. x 2,4.

Fig. 8 - ? *Vidaliella* sp. Serra d'es Gats. x 1,12.

Fig. 9 - *Lychnopsis bofilli* VIDAL; Serra d'es Gats. a, esemplare libero; b, esemplare incluso in nodulo algale sezionato. x 2.

Fig. 10 - *Canariella* cfr. *massiliensis* (MATHERON); Serra d'es Gats. Esemplare con guscio parzialmente decalcificato e ricoperto da cristalli di gesso. x 2,3.

Fig. 11 - *Helix* cfr. *binisalemi* VIDAL; Serra d'es Gats. Esemplare incompleto. x 2.

Fig. 12 - *Helix* sp.; Serra d'es Gats. Esemplare incompleto. x 1,2.

Famiglia - *Streptaxidae*
Sottofamiglia - *Streptaxinae*
Genere - *Lychnopsis* VIDAL, 1917

Lychnopsis bofilli VIDAL, 1917
(Fig. 9)

Guscio sottile, depresso, a spira rientrante, formato da 4 giri stretti, accrescentisi lentamente e regolarmente. Superficie liscia. Ultimo giro espanso, grande, con apertura a peristoma leggermente espanso. Quest'ultimo carattere, fondamentale per distinguere questo genere, si può notare parzialmente solamente in alcuni esemplari esaminati, date le cattive condizioni di conservazione degli stessi, ad esempio è osservabile al microscopio nell'esemplare sezionato incluso nel nodulo (fig. 9b). Dimensioni: altezza = 8 mm; diametro mx. = 13 mm.

Questa specie terrestre sembra essere endemica a Maiorca ed è l'unico rappresentante del genere *Lychnopsis* istituito da VIDAL per il materiale di Maiorca. È stata rinvenuta nei sedimenti oligocenici dell'isola da VIDAL (1917) nelle ligniti di Binisalem; è stata in seguito citata e figurata anche da ROMAN (1927, t. 12, f. 5). Inoltre altri Autori (OLIVEROS, ESCANDELL & COLOM, 1960 e COLOM, FREYTET & RANGHEARD, 1973) l'hanno rinvenuta nei sedimenti lacustri stampiani (Oligocene inferiore) del Bacino della Sierra Nord.

Famiglia - *Helicidae*
Sottofamiglia - *Helicodontinae*
Genere - *Canariella* HESSE, 1918

Canariella cfr. *massiliensis* (MATHERON, 1843)
(Fig. 10)

Guscio lentiforme, giri 4 e 1/2 quasi appiattiti; spira poco elevata. Apice grosso, piatto e liscio. La superficie è percorsa da strie assiali, rilevate. L'ultimo giro è carenato e lascia a sua volta sporgere leggermente parte della carena del giro precedente; inferiormente leggermente bombato. Presenza di un piccolo ombelico. Apertura obliqua, inferiore, subangolosa, con peristoma leggermente espanso. Dimensioni: altezza = 5 mm; larghezza = 11,5 mm.

L'esemplare di fig. 10 è ricoperto di cristalli di gesso, la parte inferiore è quasi priva di guscio.

Il genere terrestre *Canariella* è conosciuto in Europa dall'Eocene medio (?) all'Oligocene superiore con poche specie. Attualmente vive solo nelle isole Canarie (ZILCH, 1960).

La specie *C. massiliensis* è diffusa nell'Oligocene della Francia e della Svizzera (WENZ, 1923-30; MAILLARD, 1892). Recentemente una forma attribuita a *C. cfr. massiliensis* (MATHERON) è stata rinvenuta anche nell'Oligocene (Stampiano) della Serra d'es Gats di Maiorca (COLOM, FREYTET & RANGHEARD, 1973). Purtroppo gli esemplari non sono figurati per cui non si può attestare che si tratti della stessa specie.

Sottofamiglia - *Helicinae*

Genere - *Helix* LINNAEUS, 1758

Helix cfr. *binisalemi* VIDAL, 1917

(Fig. 11)

Guscio a spira quasi piatta. Sono visibili 3 giri e 1/2 appena bombati. Ultimo giro appena più grande degli altri. Superficie del guscio striata. Dimensioni: altezza: = 6 mm; diametro = 11 mm (esemplare incompleto).

Questa specie è endemica dell'isola di Maiorca. È stata rinvenuta nelle ligniti di Binisalem da VIDAL (1917).

Helix sp.

(Fig. 12)

Fra il materiale è presente un'altra specie attribuibile al genere *Helix*.

L'esemplare, di grosse dimensioni, è in cattivo stato di conservazione. Si contano 3 giri e 1/2 poco bombati; l'apertura è rivolta verso l'avanti. Il buscio è probabilmente privo di ombelico. La superficie del guscio è liscia; ed è ricoperta da concrezioni ferruginose. Le dimensioni sono: altezza = 15 mm; larghezza = 25 mm.

La determinazione a livello specifico non è possibile a causa delle cattive condizioni dell'esemplare.

INDICAZIONI PALEOAMBIENTALI

Gli studi stratigrafici del Paleogene delle isole Baleari condotte da diversi Autori (cfr. COLOM 1961, 1972, 1983; COLOM, FREYTET & RANGHEARD, 1973 e Autori precedenti) hanno dimostrato che l'isola di Maiorca era già emersa totalmente nel basso terziario (Eocene inferiore); in quel periodo era affiancata all'area orientale della Penisola Iberica (Massiccio catalano) e all'area pirenaica. L'isola è stata in seguito interessata da una trasgressione marina proveniente da Sud che ha ricoperto l'area meridionale dell'isola lasciando estese formazioni calcaree a Nummuliti; questa trasgressione è stata seguita da un breve periodo lagunare-salmastro che ha dato luogo alla formazione di orizzonti lignitici. In seguito un nuovo avanzamento del mare ha ricoperto le regioni centrali di Maiorca. Verso la fine dell'Eocene il mare si è ritirato verso Sud lasciando vaste aree emerse principalmente nell'area centrale in cui si sono impostati dei bacini lacustri e lagunari che si sono estesi maggiormente durante l'Oligocene inferiore (Stampiano inferiore) e che hanno fornito abbondanti resti di piante, di molluschi e di vertebrati. Nuovi bacini lacustri, meno estesi, si riformarono nell'Oligocene medio e superiore.

Sembra accertato che dalla fine del Ludiano superiore fino allo Stampiano inferiore (Eocene superiore - Oligocene inferiore) (COLOM, 1972; 1983) ai piedi della Sierra Nord, nell'area settentrionale dell'isola, si trovava una vasta regione limnica, occupata da grandi laghi, stagni e lagune, isolata a Nord dall'entroterra spagnolo dal rilievo del massiccio catalano.

I laghi e le terre circostanti erano abitati da numerose specie di molluschi acquatici e terrestri costituiti perlopiù da specie endemiche, come la maggior parte di quelle citate nella presente nota (*Procyclotella galiana*, *Melanopsis* sp. n.?, *Pseudoleacina* sp. n.?, *Lychnopsis bofilli*), frutto di un isolamento dell'area già in atto da un certo periodo di tempo. L'insieme faunistico discenderebbe comunque da specie del continente europeo diffuse nell'isola già dal basso terziario. Anche i mammiferi rinvenuti nei sedimenti eocenici superiori (HUGUENEY & ADROVER, 1982) mettono in evidenza l'esistenza di barriere ecologiche.

La presenza, fra le malacofaune, di rappresentanti della famiglia Thiaridae, come i generi *Melanopsis* e *Brotia*, ci indicano la presenza di ambienti lagunari, oltre a quella di bacini lacustri popolati dai rappresentanti del genere *Lymnaea* e da altri generi di acqua dolce, come *Planorbis*, *Valvata*, *Neritina*, citati da COLOM (1972, 1983).

Anche i resti vegetali rinvenuti nei sedimenti continentali di questi bacini sono molto abbondanti (cfr. COLOM, 1983). Oltre alle alghe Cyanophyceae che prosperavano in quelle acque basse e che hanno formato i noduli algali intorno ai gasteropodi, numerose piante popolavano gli acquitrini e le terre circostanti. L'insieme floristico delle isole Baleari in quel periodo testimonia un clima tropicale che divenne via via temperato verso la fine dell'Oligocene.

Secondo gli studi sedimentologici effettuati sui sedimenti continentali di questa area (cfr. COLOM, 1972, 1983) i laghi ludiano-stampiani hanno avuto una prima e lunga fase sedimentaria rappresentata da depositi marnosi e strati di lignite e una seconda fase, più breve, quasi totalmente formata da banchi calcarei. La prima fase corrisponderebbe a dei laghi piuttosto profondi (fino a 30 m), la seconda invece a specchi d'acqua di limitata profondità (fino a 4 m).

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Sig. R. Galiana, scopritore delle oncoliti, il Prof. P. Parnan, Direttore del Museo di Biologia Marina di Porto Cesareo (Lecce) e del Centro Ricerche del Sottosuolo di Taranto, per aver concesso in studio la malacofauna di Maiorca e il Prof. A. Malatesta, del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Roma, per gli utili consigli. Si ringrazia inoltre il Sig. L. Spinozzi del Centro di Studio per la Geologia dell'Italia Centrale, C.N.R., per la parte fotografica.

BIBLIOGRAFIA

- CAVELIER C. *et alii* (1984) - Paléogène. In: Synthèse géologique du Sud-Est de la France. *Mém. B.R.G.M.*, 125: 389-468, 53 f., Orléans.
- COLOM G. (1961) - La paléocologie des lacs du Ludien-Stampien inférieur de l'île de Majorque. *Rev. Micropal.*, 4(1):17-29, 3 f., 4 t., Paris.
- COLOM G., (1972) Les bassins lacustres tertiaires de l'île de Majorque (Baléares). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 20(4): 535-538, Monaco.
- COLOM G. (1975) - Geologia de Mallorca, 519 p., 200 f., 62 t., Palma de Mallorca.
- COLOM G. (1983) - Los lagos del Oligoceno de Mallorca. 167 p., 47 f., 25 t., Palma de Mallorca.
- COLOM G., FREYTET P. & RANGHEARD Y. (1973) - Sur des sédiments lacustres et fluvialites stampiens de la Sierra Nord de Majorque (Baléares). *Ann. Scient. Univ. Besançon*, 3 s., 20: 167-179, 4 f., 3 t., Besançon.
- DEPERET C. & FALLOT P. (1921) - Sur l'âge des formations à lignite de l'île de Majorque. *C.R.Acad. Sci. Paris*, 172: 790.
- GALIANA R. (1979) - Nuevos yacimientos malacológicos en el Terciario continental de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 23: 117-126, 3 f., 4 t., Palma de Mallorca.
- HAIME J. (1855) - Notice sur la géologie de l'île de Majorque. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2 s., 12: 734-752, 1t., Paris.
- HERMITE H. (1879) - Etudes géologiques sur les îles Baléares. Majorque et Minorque. 362 p., 60 f., 5 pl., Paris.
- HUGUENEY M. & ADROVER R. (1982) - Le peuplement des Baléares (Espagne) au Paléogène. *Géobios*, Mém. sp. 6: 439-449, 5 f., 1 tab., Lyon.
- MAILLARD G. (1892) - Monographie des mollusques tertiaires terrestres et fluviatiles de la Suisse. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, 18 1-127, t., Geneve.
- OLIVEROS J.M., ESCANDELL B. & COLOM G. (1960) - Estudio sobre la formación de los depositos lacustres con lignitos del Ludien-Estampien inferior de Mallorca. *Mem. Inst. Geol. Min España*, 61: 11-152, 47 f., 9 t., Madrid.
- STURANI C. (1965) - Présene de *Palaeotherium* et de pulmonés dans l'Eocène continental du Lauzanier, *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Grenoble*, 41: 229-246, 3 f., 3 t., Grenoble.
- VIDAL L.M. (1905) - Note sur l'Oligocène de Majorque. *Boll. Soc. Géol. Fr.*, s. 4,5: 651-654, Paris.
- VIDAL L.M. (1917) - Edad geologica de los lignitos de Selva y Binisalem (Mallorca) y descripcion de algunas especies fosiles. *Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 10 (7): 343-358, 3 t., Madrid.
- WENZ W. (1923-30) - Gastropoda extramarina tertiaria. 1-11, 3387 p. In *Fossilium Catalogus*, I, Berlin.
- WENZ W. (1938-41) - Gastropoda. 1-7, 1639 p., 4211 f. In: Handbuch der Palaeozoologie, 6(1), Berlin.
- ZILCH A. (1959-60) - Gastropoda Euthyneura. 2, 835 p., 2515 f. In: Handbuch der Palaeozoologie, 6(2), Berlin.