

ANGELO VAZZANA & ALBERTO CECALUPO

MALACOFAUNA DEL TORTONIANO DI CESSANITI
(VIBO VALENTIA, CALABRIA, ITALIA)
(*Cerithiidae*, *Potamididae* et *Ostreidae*):
OSSERVAZIONI PALEOAMBIENTALI

RIASSUNTO

In questa nota si descrivono i livelli e l'evoluzione paleoambientale con malacofauna a *Cerithiidae*, *Potamididae* e *Ostreidae* del Tortoniano (Miocene Sup.) di Cessaniti presso Vibo Valentia (Calabria, Italia), in associazione a malacofauna lagunare degli ambienti a mangrovie individuati in livelli di argille nerastre lignitifere che stanno alla base della successione sedimentaria di questa nota località fossilifera della regione del Monte Poro, molto ricca di echinidi, madreporari e molluschi. Nei livelli a lignite, sono state separate dieci specie appartenenti alle famiglie *Cerithiidae* e *Potamididae*, che in questo contributo sono tutte rappresentate e discusse; inoltre, vengono esaminate le associazioni faunistiche, considerate le indicazioni paleoambientali e tafonomiche, apportando anche un contributo alla ricostruzione della successione sedimentaria di questa località della Calabria paleontologicamente rilevante per la stratigrafia dei clipeastri del Miocene.

SUMMARY

Tortonian malacological fauna of Cessaniti (Vibo Valentia, Calabria, Italy) (*Cerithiidae*, *Potamididae* et *Ostreidae*): *Paleoenvironment observations*. Authors describe the layers containing fauna with *Cerithiidae* and *Potamididae* of the Tortonian (Upper Miocene) in Cessaniti near Vibo Valentia (Calabria, Italy). They discuss about associations related to malacological mangals and mangroves fauna with benches at large oysters. It is characterized by brown-coal blackish clays layers, that are at bottom of sedimentary succession in Monte Poro, locality typically rich in echinoids, molluscs and madreporas. They also consider tafonomic and palaeoecological features and provide a contribution on the reconstruction of the sedimentary succession of this relevant locality for the stratigraphy of genus *Clypeaster* of Miocene in Calabria.

INTRODUZIONE

Recenti ricerche nei terreni neogenici della Calabria hanno permesso di identificare un'interessante successione del Miocene Superiore dove è stata evidenziata una estesa formazione lignitifera, alternata a strati fossiliferi (COSTA, 1855; SEGUENZA, 1879), ricca di malacofauna di tipo lagunare degli ambienti a mangrovie con banchi a grandi Ostreidae Rafinesque, 1815, specie appartenenti alla famiglia Cerithiidae Férussac, 1822 e Potamididae Adams H. & A., 1854.

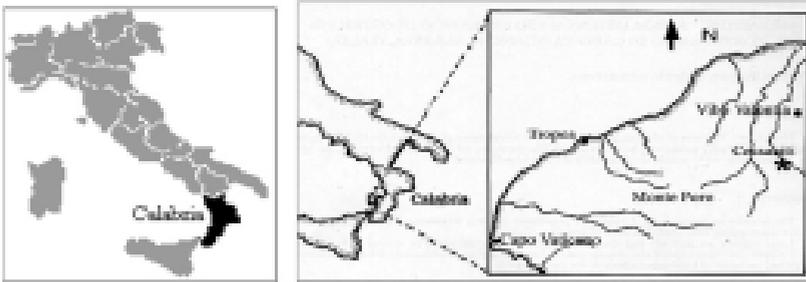
I dati paleontologici in questo livello di argille lignitifere di Cessaniti sono piuttosto scarni, mentre risulta meglio conosciuta questa località per l'abbondante e ricca paleofauna a echinidi, madreporari e molluschi affioranti al di sopra di un contatto erosivo in arenarie bioturbate.

La località dell'affioramento a Cerithiidae è situata nei livelli basali della cava di sabbie di Casa Brunia, dove scorre il torrente Traieniti, che incide i livelli argillosi esponendo la sezione qui studiata. Questa è indicata sul Foglio IGM 246 IV NO MILETO, riportato da NICOTERA (1959) nel rilevamento geologico del versante settentrionale del Monte Poro (VV – Calabria) dal quale si riporta una sintesi (Tav. 1, Fig. 3).

Descrizione della successione sedimentaria

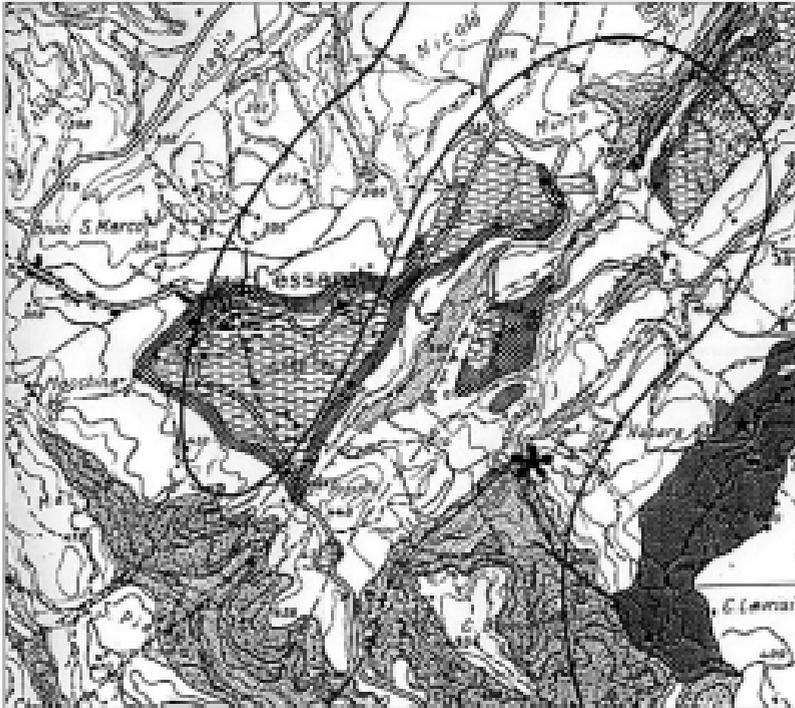
Il primo termine è il basamento cristallino Ercinico, su questi poggiano le formazioni sedimentarie della trasgressione tortoniana. Il termine inferiore è composto da ciottoli granodioritici stratificati (livello **a**, Fig. 4) e a matrice sabbiosa, ed è poco spesso, cui segue un livello prevalentemente simile al precedente, mentre la matrice è costituita da sabbie fini e argille livellate della potenza di un metro (liv. **b**, Fig. 4). Sopra detto livello sono stratificati i livelli oggetto di questo studio, costituiti da "Sabbie lievemente argillose ed argille sabbiose grigio-verdastre, talvolta fossilifere con grosse ostreidi e Cerithiidae, con alternanze di strati sabbiosi grossolani grigi o giallastri (formazione contenente i livelli lignitiferi)" (NICOTERA, 1959). La potenza di questi livelli, con alternanze di stratificazioni con argille nere, argille sabbiose più o meno chiare, è di circa 8 m (liv. **c**, **d**, **e**, Fig. 4).

Seguono superiormente le arenarie poco coerenti grigiastre o giallastre, fino a sabbie sciolte arkosiche a granulometria variabile e scarsamente fossilifere ma potenti (15 m) e visibili nello scavo della cava. Quasi indistintamente, su quest'ultimo livello poggiano le arenarie giallastre o grigiastre semicoerenti a granulometria variabile, in grossi banchi alternati a strati di medio spessore di arenarie ben cementate e riccamente fossilifere a clipeastri, terebratule, pettinidi e eterostegine. Questo livello è potente intorno ai 50 m mentre nelle cave vicine può raggiungere i 150 m; essendo esteso, e accupando



1

2



3

Tavola 1 — Fig. 1: Regione Calabria. - Fig. 2: Regione del Monte Poro e località di Cessaniti (VV – Calabria). - Fig. 3: * localizzazione della sezione in studio; Foglio IGM 246 IV NO Mileto.

buona parte della regione del Monte Poro, costituisce la parte esposta della cava di Casa Brunia.

Per completare la successione sedimentaria di questa regione, superiormente alla formazione precedente, si registrano le argille marnose grigio-azzurre con lenti di lignite e marne sottili fogliettate passanti verso l'alto a marne tripolacee (Messiniano); quindi, i calcari concrezionati silicei di colore bianco giallognolo (Pliocene inferiore). A copertura dei precedenti terreni che affiorano in vaste aree per tutta la regione del Monte Poro, seguono le sabbie grigiastre e giallastre, sempre attribuite al Pliocene inferiore, e quindi, il più alto termine della copertura costituito da conglomerati sciolti con sabbioni grossolani rossastri riferiti all'Olocene.

Osservando più attentamente i livelli fossiliferi delle sabbie argillose e delle argille sabbiose con alternanza di livelli lignitiferi (argille nere), si possono notare superiormente i banchi a grandi ostreidi (liv. e, Fig. 4, Fig 7) ed a un livello più in basso, uno strato con abbondante malacofauna prevalentemente a cerizi (liv. d, Fig. 4, Fig. 6); mentre, in tutta la formazione delle argille sabbiose che affiora in superficie, si osservano esemplari di dimensioni maggiori riferibili alla specie *Terebralia lignitarum* (Eichward, 1830). L'estensione della formazione delle suddette argille sabbiose è notevole e si presenta in tutta la regione del M. Poro, dove le incisioni torrentizie solcano profondamente le formazioni descritte precedentemente trovandosi alle quote da 410 a 450 m s.l.m. lungo i corsi dei Fossi Malopara, Argillusa, Gallinaro, Mondello, Ceresia, Chiapparella e Traieniti.

La sezione da noi meglio osservata è quella del fosso Traieniti dove scorre l'omonimo fiume, sito a Nord della cava di sabbie di Casa Brunia, a S-E di Cessaniti (VV – Calabria).

Descrizione della sezione stratigrafica studiata (Tav. 2, Fig. 4)

Nei livelli inferiori della potenza di 3 m si alternano strati di argille chiare e scure, quindi, più o meno sabbiose, dalla singola potenza di circa 30 cm e sono clinostratificate regolarmente ad Est con pendenza intorno ai 15° con scarsa malacofauna (liv. c, Fig. 4). Sopra questi livelli, per tutta l'estensione della sezione, si nota un livello di argille nere lignitifere con resti vegetali dalla potenza di circa 80 cm, riccamente fossilifere con prevalenza dei Cerithiidae e Potamididae (liv. d, Fig. 4). Poggiano sui livelli precedenti per una potenza di circa 3,5 m stratificazioni di argille nerastre lignitifere con intercalazioni fossilifere ricche di briozoi dei generi *Cellepora* e *Schizoporella*, con malacofauna a Cerithiidae e un banco a grandi ostreidi (liv. e, Fig. 4). Il livello d a Cerithiidae ed altra malacofauna in associazione, spesso circa 80 cm, presenta accumuli di esemplari con gusci non sempre conservati e facilmente frantumabili con ten-

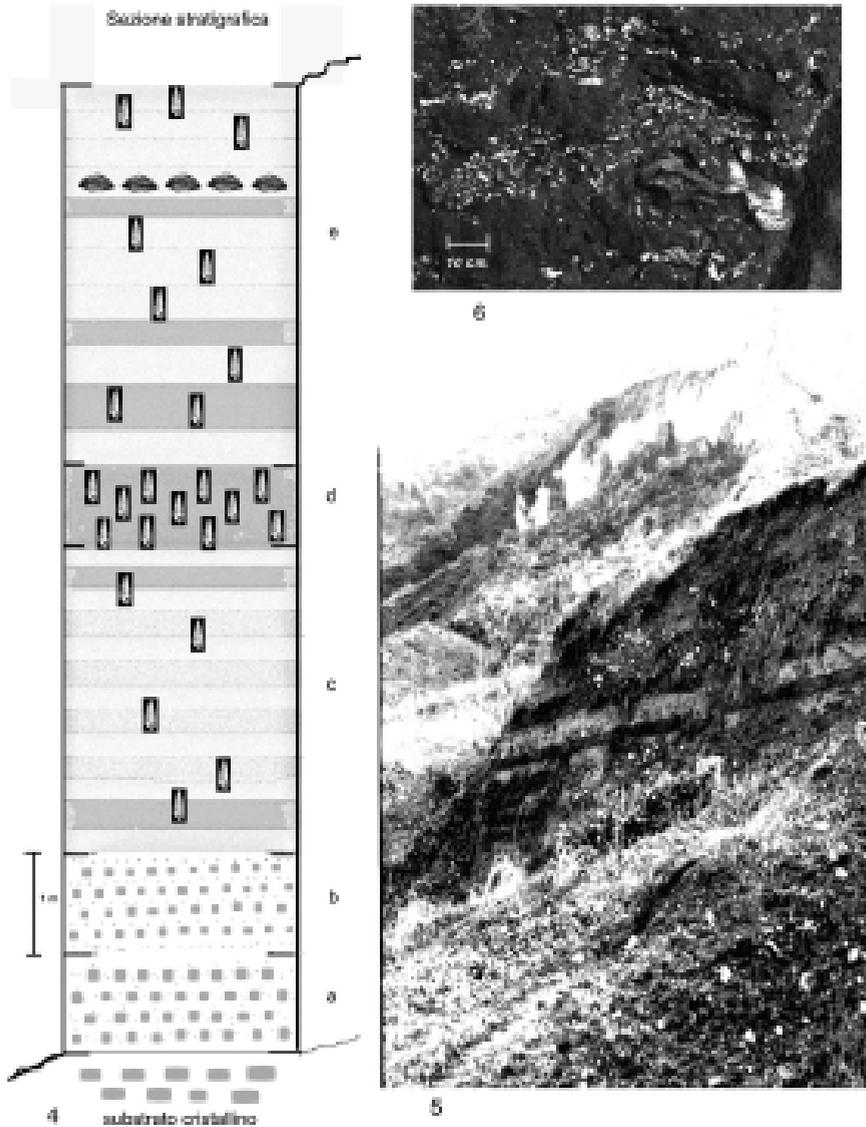


Tavola 2 — Fig. 4: Sezione stratigrafica – Livello **a** = conglomerato irregolare di ciottoli cristallini, liv. **b** = conglomerato stratificato di ciottoli cristallini, liv. **c** = argille grigie e nere più o meno sabbiose, liv. **d** = argille nere lignitifere a Cerithiidae, liv. **e** = argille grigie e nere con banchi a Ostreidae, e in superficie Potamididae. - Fig. 5: La sezione esposta nel vallone Traieniti. - Fig. 6: livello **d** a Cerithiidae.

denza alla calcinazione, per cui, la maggior parte dei bivalvi presenti sono fragili e in frammenti. Meglio conservati sono i piccoli bivalvi e i gasteropodi, tra i quali prevale la famiglia Cerithiidae e Potamididae con esemplari, quelli trovati nelle argille nerastre, che conservano ancora la colorazione del guscio.

MATERIALI

Malacofauna associata del livello a Cerithiidae

Classe Gasteropoda: *Calliostoma formosissimus* var. *paucicarenata* G. Seguenza, 1902; *Turritella bicarinata* Eichwald, 1830; *Murex sublavatus* Basterot, 1825; *Buccinum miocenicum* Michelotti, 1847; *Buccinum caronis* Brogniart, 1827; *Nassarius mutabilis* (Linné, 1758); *Epitonium* sp.; *Conus* sp.; *Nassa senilis* Doderlein, 1862; *Arcularia magnicallosa* Bellardi, 1872; *Arcularia dujardini* Deshayes, 1830; *Ocenebra scalaris* Coen, 1933; *Ocenebra dertonensis* (Mayer, 1878); *Cancellaria umbilicaris* (Bellardi, 1841); *Pleurotoma granulatoincta* Münster in Höernes, 1856; *Paludina stagnalis* Basterot, 1825.

Cerithiidae

Cerithium sp.

Cerithium zelebori Hörnes, 1856 [= var. *C. (Vulgocerithium) vulgatum*]

Cerithium europaeum Mayer-Eymar, 1878 [= var. *C. (Vulgocerithium) vulgatum*]

Cerithium michelottii Hörnes, 1856

Cerithium obliquistoma Seguenza, 1879

Cerithium cf. *rubiginosum* Eichwald, 1830

Potamididae

Cerithium articulatum O.G. Costa, 1855

Terebralia lignitarum (Eichwald, 1830)

Granulolabium plicatum (Bruguère, 1792) [*Cerithium*]

Cerithium duboisi Hörnes, 1856 [= var. *Terebralia palustris* (Linné, 1758)]

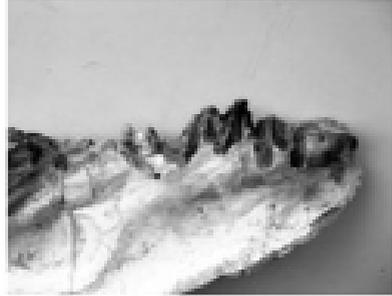
Classe Bivalvia: *Cardium semisulcatum* Rousseau, 1842; *Lucina ornata* Agassiz, 1888; *Lucina dujardini* Deshayes, 1833; *Dosinia orbicularis* Agassiz, 1845; *Tellina strigosa* Gmelin, 1791; *Tapes vetula* Basterot, 1825.

Nel livello a grandi Ostreidi si rinvencono *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim, 1813) [= *Ostrea gingensis* Schlotheim, 1813 = *Ostrea crassissima* Lamarck, 1822)]; *Ostrea edulis* Linné, 1758; *Anomia costata* Brocchi, 1814 = *A. ephippium* Linneo, 1758 (Marasti & Raffi, 1977); *Chama gryphoides* Linné, 1758.

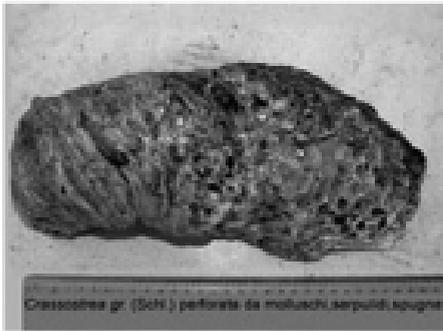
Organismi perforanti: *Lithophaga lithophaga* (Linné, 1758); *Petricola lithophaga* (Retzius, 1786).



7



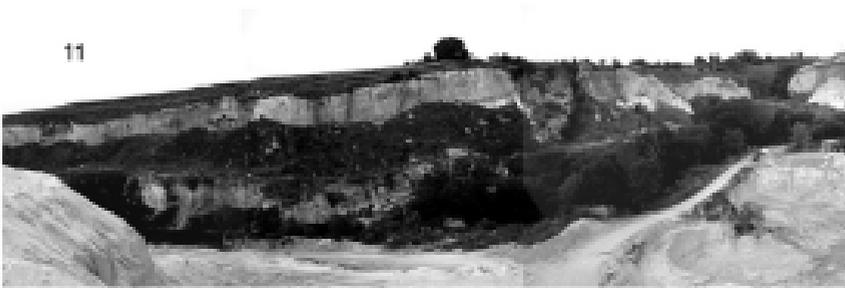
8



9



10



11

Tavola 3 — Fig. 7: livello a Ostreidae. - Fig. 8: Fori di *L. litophaga* in senso lamellare. - Fig. 9: *Crasostrea* gr. con fori di litofagi (spugne e molluschi). - Fig. 10: Fori di *L. litophaga* a spessore. - Fig. 11: Panoramica della cava di sabbia di Casa Brunia – Cessaniti – Vibo Valentia.

Cerithiidae rinvenuti nella sezione di cui si forniscono alcune sinonimie

Le prime indicazioni sulla presenza di Cerithiidae nei livelli tortoniani della Calabria sono di COSTA (1855), successivamente riprese da SEGUENZA (1879), CORTESE (1934), NICOTERA (1959) e recentemente da BARBERA & TAVERNIER (1990) e GUIDO *et al.* (2005a, 2005b).

Per la famiglia Cerithiidae sono state separate le seguenti specie: *Cerithium* sp.; *Cerithium zelebori* Hörnes, 1856 [= var. *C. (Vulgocerithium) vulgatum*]; *Cerithium europaeum* Mayer-Eymar, 1878 [= var. *C. (Vulgoerithium) vulgatum*]; *Cerithium michelottii* Hörnes, 1856; *Cerithium obliquistoma* Seguenza, 1879; *Cerithium* cf. *rubiginosum* Eichwald, 1830, mentre per la famiglia Potamididae: *Cerithium articulatum* O.G. Costa, 1855; *Terebralia lignitarum* (Eichwald, 1830); *Granulolabium plicatum* (Bruguière, 1792); *Cerithium duboisi* Hörnes, 1856 [= var. *Terebralia palustris* (Linné, 1758)] e di seguito sono brevemente discusse.

Superfamilia Cerithioidea Férussac, 1819

Familia Cerithiidae Férussac, 1822

Cerithium sp. (Tav. 4, p; Tav. 5, Fig. 1)

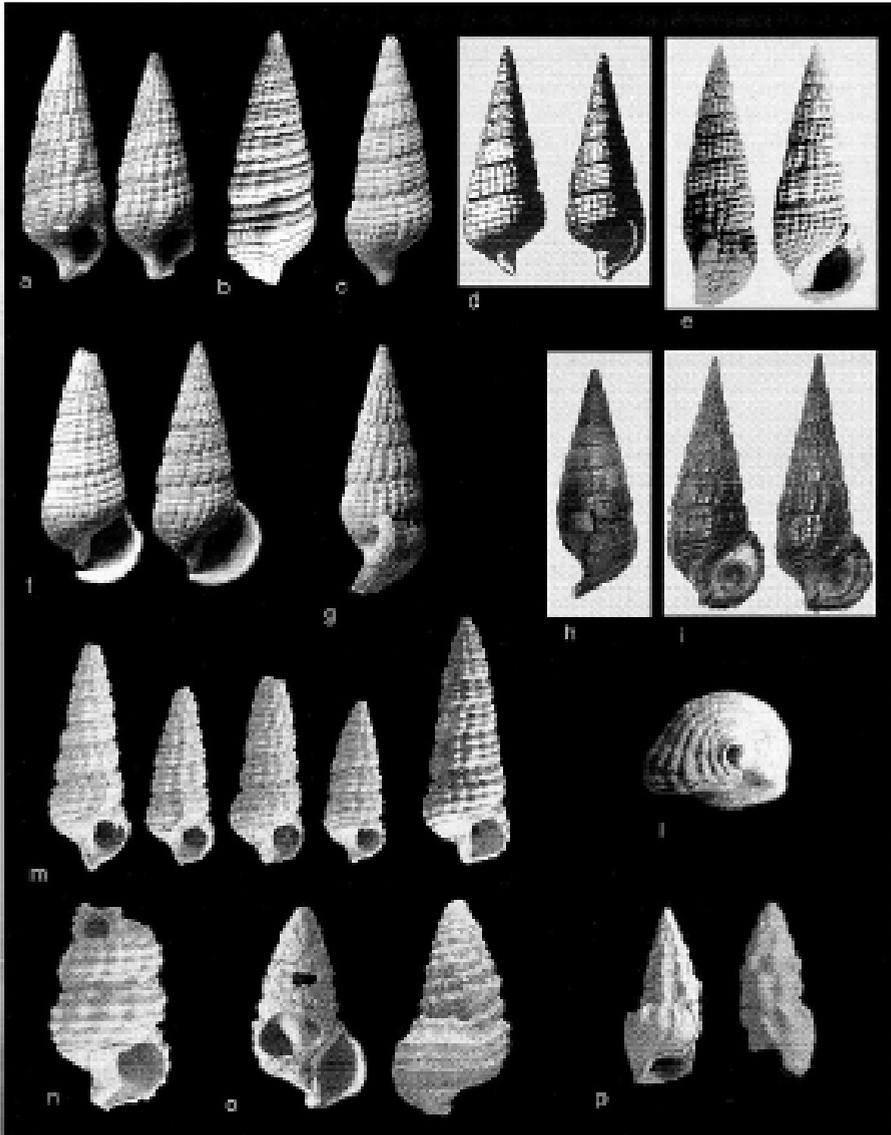
Osservazioni. In tale ambiente, sono state separate alcune varietà di *C. vulgatum* e sono state nominate come *Cerithium* sp. perchè di forma singolare e danneggiata. Alcune di queste erano state diagnosticate come *C. cf. minutum* de Serres, 1822, (Tav. 5, Fig. 1) perchè molto vicine alla specie dell'Autore, altre sono danneggiate anche nella parte apicale.

Avremmo voluto approfondire le nostre ricerche sulle forme mioceniche calabresi appartenenti al gruppo *C. vulgatum*, per evidenziare le problematiche relative alle forme lagunari legate a particolari ambienti e capire quelle differenze e/o dimensioni embrionali-larvali planctotrofiche o non-planctotrofiche e sostenere le tesi di BOISSELIER-DUBAYLE & GOFAS (1999: 674, Fig. 3c) e GARILLI & GALLETI (2006) sulle analisi genetiche (elettroforesi). Que-

Tavola 4. Figg. a-p. — Nota: Le misure massime indicate per ogni gruppo, si riferiscono all'esemplare di maggiori dimensioni. **a.** *Terebralia lignitarum* Eichward, 1830 h 52.3 x 16.1mm; **b.** h 48.3 x 16.1 mm; **c.** h 55.7 x 19.0 mm; **d.** figura originale di *T. lignitarum* in Eichward, 1853 tav. VII, fig. 20; **e.** *Pseudovertagus bidentatus* (Defrance in Grateloup, 1832) figura da Cossmann & Peyrot, 1922 tav. VI, figg. 4-5, h 90.0 x 27.0mm (località Mérignac, Aquitaniano Miocene bacino di Parigi); **f.** *Cerithium duboisi* Hörnes, 1856 [= var. *Terebralia palustris* (Linné, 1758)] h 44.8 x 12.3; **g.** *C. duboisi* h 39.1 x 12.1 mm; **h.** *T. palustris* (Linné, 1758) h 51.5 x 18.5 (loc. Boracay, Filippine); **i.** h 109.0 x 47 mm (loc. Palauan, Filippine); **l.** *C. duboisi* veduta basale; **m.** *Granulolabium plicatum* (Bruguière, 1792) h 26.5 x 11.3 mm; **n.** *G. plicatum* h 13.2 x 7.9 mm; **o.** *Cerithium* cf. *rubiginosum* Eichwald, 1830 h 18.5 x 10.4 mm (forma teratologica); **p.** *Cerithium* sp. h 19.1 x 16.4 mm (forma teratologica).

sto non è stato possibile perchè gli esemplari da noi esaminati hanno la protoconca danneggiata e solo da quest'ultimo elemento è possibile stabilire il tipo di sviluppo che avrebbe avuto la specie in questione durante le fluttuazioni quaternarie. Raramente, per il genere *Cerithium* e *Potamides*, si possono osservare forme teratologiche. Abbiamo individuato un paio di malformazioni (Tav. 4, p) ma sono dovute sicuramente a traumi durante la crescita.

Tavola 4



Cerithium zelebori Hörnes, 1856 [= var. *C. (Vulgocerithium) vulgatum*] (Tav. 5, a-d)

Osservazioni. Questa specie istituita da HÖRNES (1856) rientra nella grande variabilità del *C. vulgatum*; anche se non rappresentativa è segnalata e figurata in questo contributo. Sono stati separati diversi esemplari tutti ben conservati. La conchiglia è variabile nella forma, teleoconca leggermente pupoide, sutura poco impressa e leggermente inclinata; i giri sono attraversati da numerose coste spirali e altrettante coste assiali da evidenziare piccoli rilievi tubercolosi, appena accennati a volte acuminati. L'ultimo giro è circa a metà della teleoconca. Apertura ovale, labbro spesso e dilatato, esternamente lirate, columella concava, canale sifonale leggermente allungato e deviato con profondo condotto. Callo columellare marcato con evidente piega, seno posteriore sviluppato. Dal disegno riportato dall'Autore, ci riporta al ceppo del *C. vulgatum*.

Cerithium europaeum Mayer-Eymar, 1878 [= var. *C. (Vulgocerithium) vulgatum* (Bruguère, 1792)] (Tav. 5, i)

1847 *Cerithium calculosum* DeFrance in Michelotti, p. 199; Hörnes, 1856: 390.

1855 *Cerithium potzleinsdorfense* Mayer - Sacco, p. 13, 19; Strausz, 1928: 58; 1966: 130.

1910 *Cerithium (Thericium) vulgatum* var. *miocaenica* Vignal, p. 141, pl. VII, fig. 2.

Osservazioni. Anche *C. europaeum* Mayer-Eymar, 1878 appartiene alla grande variabilità del *C. vulgatum*; riteniamo opportuno presentarlo perchè nella cava di sabbie di Casa Brunia, presso il torrente Traieniti, è piuttosto raro. Tutti i nostri esemplari sono danneggiati, come l'Olotipo figurato in Mayer-Eymar (1878: Tav. II, Fig. 5); sono rotti nella parte inferiore in prossimità dell'apertura (raramente si rinvengono integri), ma non vi sono dubbi che la specie sia un *Cerithium*.

C. europaeum è di forma poco conica, leggermente pupoide, dolioliforme; la sutura è impressa e lascia intravedere dei cingoli più o meno granulosi presenti su tutta la teleoconca; l'apertura è arrotondata e stretta, la columella concava e liscia, il margine columellare poco calloso.

Gli esemplari presentati nella Tav. 5 i, come *C. europaeum*, possono creare dubbi nella classificazione perchè sono leggermente pupoidi, hanno l'apertura più piccola e leggermente arrotondata (purtroppo rotta). La teleoconca è molto vicina alla specie *C. zelebori* (= var. *C. vulgatum*) (Tav. 5, a-d), con l'apertura decisamente tipica del *C. vulgatum*. Questo carattere diagnostico è determinante per inserire la nostra specie in una esatta posizione tassonomica.

COSSMANN (1906), dopo il suggerimento di Monterosato (1895 *in litt.* a Sacco), assegnò a quelle specie mioceniche facenti parte dei bacini europei (dall'Aquitania al Bacino di Vienna), appartenenti al gruppo del *C. vulgatum*

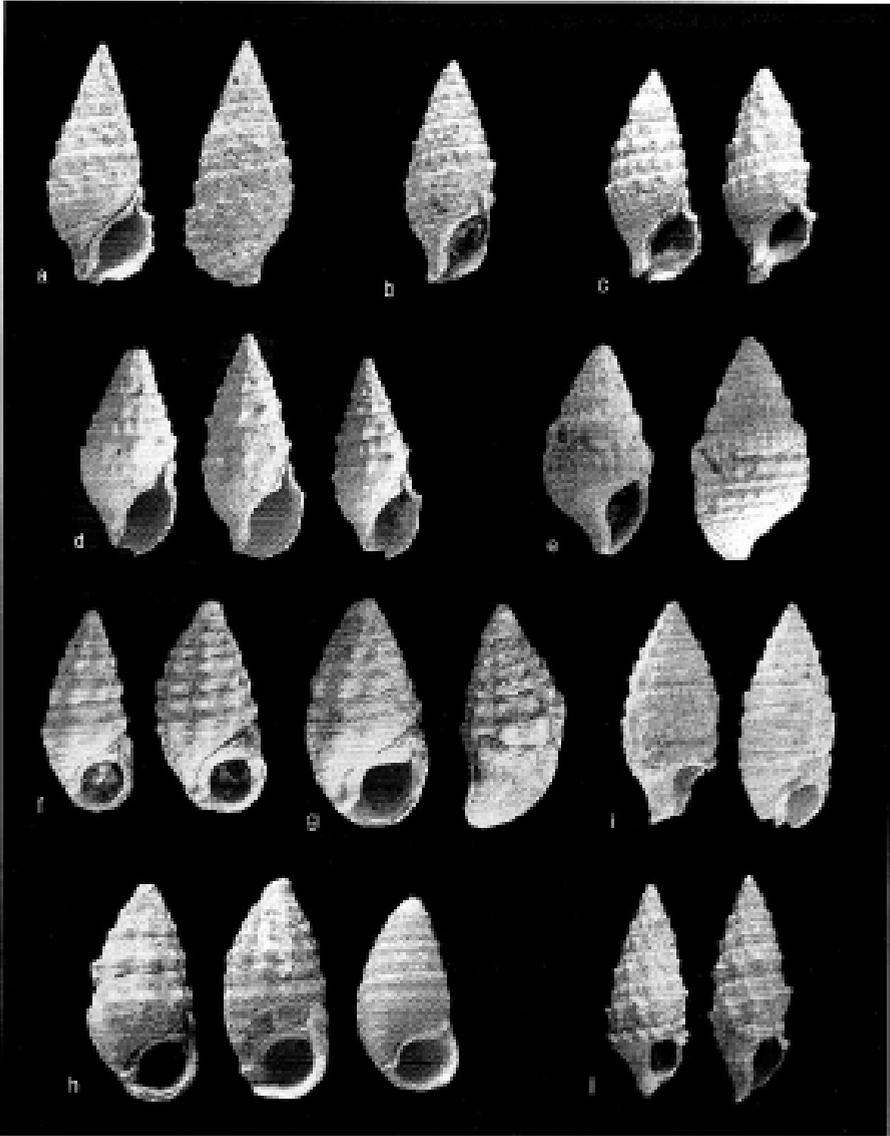


Tavola 5. Figg. a-l. — Nota: Le misure massime indicate per ogni gruppo, si riferiscono all'esemplare di maggiori dimensioni. **a.** *Cerithium zelebori* Hörnes, 1856 [= var. *C. (Vulgocerithium) vulgatum* (Bruguière, 1792)] h 30.1 x 11.0 mm; **b.** *C. zelebori* h 23.3 x 10.2 mm; **c.** *C. zelebori* h 31.0 x 10.1 mm; **d.** *C. zelebori* Hörnes, 1856 h 16.1 x 7.6 mm (esemplari giovanili); **e.** *Cerithium michelottii* Hörnes, 1856 h 19.6 x 14.0 mm; **f-h.** *Cerithium obliquistoma* Seguenza, 1879; **f.** h 13.9 x 11.1 mm; **g.** 12.9 x 11.9 mm; **h.** 11.6 x 5.9 mm; **i.** *Cerithium europaeum* Mayer-Eymar, 1878 (= var. *C. (Vulgocerithium) vulgatum*) h 24.9 x 8.9 mm; **l.** *Cerithium* sp. h. 31.3 x 10.3 mm.

il sottogenere *Vulgocerithium* (Cossmann, 1906) [specie-tipo *C. vulgatum*]. Anche GLIBERT (1949), VENZO & PELOSIO (1963) e ROBBA (1968), nei loro contributi, sostennero che *C. europaeum* è una forma o varietà del *C. vulgatum*. STRAUZ (1966: 130, Tav. IX, Figg. 19-28), fu concorde nella classificazione e fornì una serie di esemplari completamente formati e sezionati, che denominò *Cerithium vulgatum europaeum* Mayer-Eymar, 1878.

Cerithium michelottii Hörnes, 1856 (Tav. 5, e)

Osservazioni. È stato separato dal materiale un solo esemplare appartenente alla specie *Cerithium michelottii* Hörnes, 1856. L'esemplare non è completamente formato perché mancante dell'apertura, ma rispecchia la forma tipica. La specie è di forma ovato-conica, robusta e leggermente ventricosa: la sutura è incisa e poco inclinata. I giri sono marcati da 10-12 noduli evidenziati sin dai primi giri, che negli esemplari freschi possono essere anche spinosi; callo columellare ben evidente, apertura poco dilatata con robusti denti. Il primo giro è oltre la metà della teleoconca; il canale sifonale è breve e troncato. Questa specie fu istituita da Hörnes per il bacino di Vienna, segnalata anche per il Tortoniano ligure piemontese da SACCO (1895), per l'Ungheria da STRAUZ (1966), per il Miocene della Polonia da BALUK (1975) e da FRIEDBERG (1928). È molto vicina come struttura alle specie *C. rubiginosum* Eichwald, 1830 e al *C. doliolum* (Brocchi, 1814).

Cerithium obliquistoma Seguenza, 1879 (Tav. 5, f, g, h)

1879 *Cerithium* (*Pithocerithium*) *pseudobliquispira* Seguenza, p. 155, tav. XI, fig. 25; Baluk, p. 149.

1975 *Cerithium* (*Thericium*) *obliquistoma attritum* (Boettger, 1907) - Baluk, p. 149, pl. XVII, figg. 10-11.

Osservazioni. *Cerithium obliquistoma* Seguenza, 1879 è una specie non molto comune nel sedimento da noi esaminato. Questa Cerizio miocenico non ha creato difficoltà nella distinzione specifica perché specie piuttosto singolare. La teleoconca è formata da otto pieghe longitudinali ornate da granuli e da due cingoli, con numerose strie esilissime per ogni anfratto. L'apertura è ovata, obliqua, ed è sempre integra. SACCO (1895) volle assegnare a quelle conchiglie di forma dolioliforme, provviste di cingoli più o meno granulosi, con canale corto, un nuovo genere denominandolo *Pithocerithium* [specie-tipo *Murex doliolum* Brocchi, 1814]. Lo stesso Sacco usò frequentemente questo genere per altre specie e sue varietà, ma tutte con affinità al *doliolum*: conchiglie dolioliformi con tubercoli arrotondati, cingoli granulosi, bocca ovale, che si avvicinano come forma al *C. doliolum*; questo genere non è applicabile per *C. obliquistoma*. In considerazione della scarsa bibliografia consultata e dei pochi esemplari visionati in altre collezioni, è auspicabile uno studio più approfondito per inserire *C. obliquostoma* in una corretta posizione tassonomica.

Cerithium cf. *rubiginosum* Eichwald, 1830 (Tav. 4, o)

1873 *Cerithium comperei* d'Orbigny, 1844 - Cocconi, p. 179.

1922 *Cerithium* (*Chondrocerithium*) *subrubiginosum* Cossmann & Peyrot, p. 215, pl. V, figg. 29-31.

1926 *Cerithium rubiginosum pseudobliquistoma* Szalai p. 343, 344.

Osservazioni. La specie da noi separata in questo strato a lignite, si avvicina come struttura alla specie *Cerithium rubiginosum* Eichwald, 1830 e vagamente somigliante al *C. doliolum* (Brocchi, 1814). L'aspetto generale di *C. rubiginosum* è molto variabile ma è quasi sempre di forma pupoide, le coste sono poco pronunciate e l'apertura è ovale-allungata.

SACCO (1895) volle assegnare a *C. rubiginosum* il genere *Pithocerithium* (Sacco, 1895) (specie-tipo *Murex doliolum*), perché facente parte di un gruppo che hanno l'aspetto dolioriforme, generalmente sono piccoli, posseggono il canale breve e la teleoconca è meno granulosa. COSSMANN (1906) (*in litteris* a Sacco, 1895), attribuì invece a *C. rubiginosum* il genere *Vulgocerithium* (Cossmann, 1906) (specie-tipo *C. vulgatum*), per separare un gruppo di Cerizi del Miocene italiano e del Bacino di Vienna affini al *C. vulgatum*, mentre GLIBERT (1962: 210), nel suo lungo elenco, senza ragioni usò il termine sottogenerico *Pithocerithium*.

È piuttosto complesso dare a *C. rubiginosum* un'esatta classificazione. Molti Autori del passato hanno generato confusioni diagnostiche. HÖRNES (1856), quando figurò *C. rubiginosum* per i terreni terziari del bacino di Vienna, presentò invece una varietà del *C. costatum* Borson, 1821; COSSMANN & PEYROT (1922: 215, Figg. 29-31) istituirono come nuova specie *C. (Chondrocerithium) subrubiginosum* di taglia più grande e per i tubercoli più spinosi, ma anche questa specie rientra tra le forme di passaggio del *C. rubiginosum*. FRIEDBERG (1938) per l'Elveziano europeo figurò ben undici esemplari, ma sono attribuibili alla specie *C. costatum*, due di queste, le nominò come *C. rudolphi* (ma anch'esse sono due *C. costatum*), mentre nelle figure 6-7 rappresentò due *C. italicum* Mayer-Eymar, 1878 (CECALUPO, 2005).

Come sopra detto, si è preferito usare il termine "cf." perchè risulta complessa la distinzione specifica.

Superfamilia Cerithioidea Férussac, 1819
 Familia Potamididae Adams H. & A., 1854

Cerithium articulatum O.G. Costa, 1855 (Tav. 6, a-h)

1879 *brevis*, *tricingula* Seguenza, p. 155, fig. 24.

Osservazioni. Tra le specie esaminate la più comune è il Potamididae *Cerithium articulatum* O.G. Costa, 1855; sono stati separati esemplari molto freschi che conservano ancora oggi macchiette oblique rosso-bruno sui cingoli. Secondo l'opinione di SEGUENZA (1879: 155), *C. articulatum* è affine al

C. pictum Basterot, 1820 e al *C. subthiara* d'Orbigny, 1852 ma queste si separano nettamente. La diagnosi redatta dallo stesso COSTA (1855: 19) per il suo *C. articulatum* è di forma piramidata, i giri sono ornati da due serie di nodi evidenti, il margine suturale superiore è rilevato e costituisce una carena più o meno sensibile; l'apertura è quasi rotonda, la columella è liscia, nessuna varice. Seguenza separò ed istituì per questo sito, anche la forma *brevis* e la forma *tricingula* (quest'ultima rappresentata da noi nella Tav. 6, f); sintetizzando le diagnosi originali, la prima è meno allungata, con poche scanalature, variabile nel colorito, si presenta con cingoli scoloriti e nel resto colorata uniformemente, mentre, la varietà *tricingula* è di forma breve con il terzo cingolo mediano sugli avvolgimenti, la disposizione delle macchie ferruginee in alcuni individui è obliqua sui cingoli. *C. articulatum* è molto variabile e possiede caratteri significativi per essere separata. Quindi, è opportuno inserire queste due varietà come sinonimi di *C. articulatum*.

Terebralia lignitarum (Eichwald, 1830) [*Cerithium*] (Tav. 4, a, b, c, d)

1910 *Potamides* (*Tympanotomus*) *lignitarum* Eichwald-Vignal, p. 171.

1949 *Terebralia lignitarum* Eichwald, 1853 - Glibert, p. 140; Islamoglu & Taner, 2003 (a): 40 ; 2003 (b): 13.

Osservazioni. *Terebralia lignitarum*, variabile nella forma, è specie ben distinta, facilmente confondibile con *Pseudovertagus* (*Pseudovertagus*) *bidentatum* (Defrance in Grateloup, 1832) (Tav. 4, e).

Terebralia lignitarum è generalmente di forma grande, turricolata, spira appuntita, composta da giri piani con sutura profonda e ornati da quattro regolari filetti quadrangolari che assumono sull'ultimo giro una marcata ed evidente varice, columella liscia, senza piega. Base poco convessa con apertura arrotondata. Invece *Pseudovertagus bidentatum*, possiede caratteri significativi propri del genere *Pseudovertagus* (Vignal, 1904). COSSMANN & PEYROT (1922, Tav. VI, Figg. 4-5) la illustrarono con la tipica apertura ovale allungata, columella callosa con marcata piega, labbro dilatato e robusto, canale sifonale stretto e ricurvo, fortemente inclinato tipico del genere *Clava* Martyn, 1874. HÖRNES (1856, Tav. 42, Figg. 1-3) e GLIBERT (1949, Tav. IX, Figg. 5-7) quando illustrarono *T. lignitarum*, in realtà figurarono *P. bidentatum*; lo stesso Hörnes elencò *P. bidentatum* tra le sinonime di *P. lignitarum*. Pertanto, come suggerito da HOUBRICK (1978), per le specie fossili mioceniche e tutte le varietà che hanno i caratteri proposti da VIGNAL (1910), consigliò di assegnare il genere *Pseudovertagus* (Vignal, 1910); per le specie plioceniche si dovrebbe invece assegnare il sottogenere *Cerithioclava* (Olsson & Harbison, 1953).

Granulolabium plicatum (Bruguière, 1792) [*Cerithium*] (Tav. 4, m, n)

1833 *Cerithium obscurum* Deshayes, p. 409.

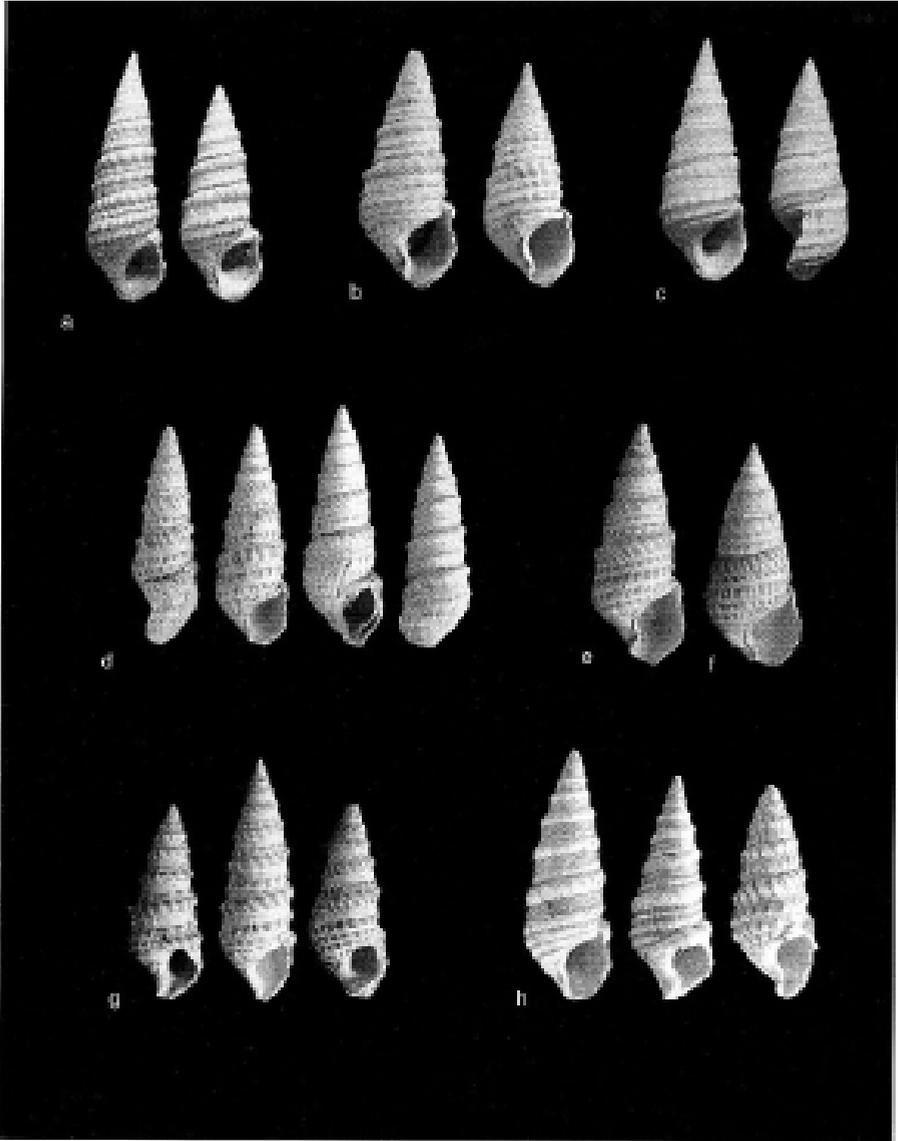


Tavola 6. Figg. a-h. — Nota: Le misure massime indicate per ogni gruppo, si riferiscono all'esemplare di maggiori dimensioni; a. *Cerithium articulatum* O.G. Costa, 1855 h 28.1 x 9.7 mm; b. h 25.4 x 8.1 mm; c. h 20.2 x 7.1 mm; d. h 32.5 x 8.7 mm; e. h 25.5 x 9.6 mm; f. *C. articulatum* var. *tricingula* Seguenza, 1879 h 24.0 x 8.5 mm; g. h 23.9 x 8.5 mm; h. h 27.2 x 8.1 mm.

1836 *Cerithium galeotti* Nyst, 1836: 537; Hébert & Renevier, 1854: 34; Hörnes, 1856: 401; Sandberger, 1859: 96; Fuchs, 1870: 19; Lorenzato-Menegatti, 1978: 16.

1854 *Cerithium scruposum* Deshayes, 1833 in Hébert & Renevier, 1854: 34; Sandberger, 1859: 96.

1854 *Muricites costellatus* Schlotheim, 1820 in Hébert & Renevier, 1854: 34; Hörnes, 1856: 401; Sandberger, 1859: 97.

1895 *Granulolabium plicatum* (Bruguière) - Sacco, 1895: 58; Lozouet *et al.*, 2001: 27.

1901 *Cerithium (Potamides) plicatum* Brongnart, 1789 - Oppenheim, p. 204.

1906 *Potamides stampinensis* Cossmann & Lambert in Cossmann, 1906: 108; Furon & Soyer, 1947: 151-53, pl. XXXI.

1906 *Cerithium (Potamides) fajumensis* Oppenheim, p. 283, fig. 31.

1922 *Pirenella plicata* (Bruguière) - Cossmann & Peyrot, p. 267, pl. V, fig. 99-101; pl. VI, fig. 42-44.

1963 *Pirenella monilifera* (Deshayes) - Janssen, p. 27.

Osservazioni. Nel sedimento da noi esaminato sono stati separati numerosi esemplari appartenenti alla specie *Granulolabium plicatum* (Bruguière, 1792). Questa non deve essere confusa con la fossile *Cerithium bicinctus* (Brocchi, 1814) e neppure con la vivente *Pirenella conica* (Blainville, 1826). La conchiglia è di medie dimensioni, pesante, la sutura è incisa, i giri composti da una serie di quattro tubercoli disposti in ordine uguale per ogni giro di spira. La columella è concava, il callo columellare è marcato, apertura piccola e leggermente ovata, canale poco ricurvo e poco accentuato. COSSMANN (1889: 76) assegnò a questa specie il nuovo genere *Granulolabium* (specie-tipo *Cerithium plicatum* Bruguière, 1792), perché affine alle specie del genere *Pirenella*.

Come suggerito da Garilli (*com. pers.*), è importante segnalare anche un recente contributo di LOZOUET (1986), che nella ridefinizione dei generi *Potamides* Brongniart, 1810 e *Pirenella* Gray, 1847, ha ricostruito le posizioni filogenetiche e biogeografiche di questi due generi considerando il genere *Pirenella* per le specie attuali, sinonimo del genere *Potamides*, mentre il nome generico *Pirenella*, assegnato alle specie paleontologiche, sostituito con il genere *Granulolabium*. Dalla ricostituzione filogenetica dei Potamidi, l'Autore ha dimostrato che *Pirenella conica* (= *Pirenella cailliaudi*) può essere considerata un relitto mesogeno.

La numerosa sinonimia riscontrata in bibliografia per *Granulolabium plicatum* (CECALUPO, 2005) ha creato una certa confusione sistematica e si possono intuire le vicissitudini che si incontrano per avere una esatta classificazione.

Cerithium duboisi Hörnes, 1856 [= var. *Terebralia palustris* (Linné, 1758)] (Tav. 4, f-g, l)

Osservazioni. Sono poche sono le informazioni bibliografiche per *Cerithium duboisi* [= var. *Terebralia palustris* (Linné, 1758)], specie miocenica istituita da HÖRNES (1856) per il Bacino di Vienna. Dopo aver analizzato i caratteri strutturali, le marcate strie spirali, le coste assiali e la particolare apertura dilatata, si ritiene opportuno inserirla tra le variabilità della *T. palustris* (Linné, 1758). Quest'ultima specie, comunissima e vivente nell'Indo-Pacifico è reperibile anche allo stato fossile del Miocene Tortoniano. SACCO (1895), per *T. palustris*, rammentò che le specie fossili che si rinvennero nel Terziario superiore del Piemonte, si collegano così bene (con minime differenze strutturali) con quelle delle Indie e dell'Australia che sembrano la stessa specie. Lo stesso Hörnes, per il bacino di Vienna presentò due forme diverse, e anche queste, sono da attribuirsi alla grande variabilità della *T. palustris*, e non come detto dall'Autore a una varietà del *Cerithium plicatum* (Pusch, 1837); quest'ultima è una varietà della *T. lignitarum*.

Tabella riassuntiva

Fam. Cerithiidae	Tavole figura	Posizione prevalente nella successione stratigrafica	Ambiente lagunare	Abbondanza dm3 + = unico es.; ++ = da 1 a 5 +++ = da 6 a 10; ++++ = più di 10 esemplari nel livello d
<i>Cerithium</i> sp.	tav. 4 fig. p tav. 5 fig. l	Livello d	SVMC *	++
<i>Cerithium zelebori</i> Hoernes, 1856	tav. 5 figg. a - d	d	"	+++
<i>Cerithium europeum</i> Mayer-Eymar, 1878	tav. 5 fig. i	d	"	++
<i>Cerithium michelottii</i> Hoernes, 1856	tav. 5 fig. e	d	"	+
<i>Cerithium obliquistoma</i> Sequenza, 1879	tav. 5 figg. f-g-h	d	"	++
<i>Cerithium cf. rubiginosum</i> Eichwald, 1830	tav. 4 fig. o	d	"	++
Fam. Potamididae				
<i>Cerithium articulatum</i> O.G. Costa, 1855	tav. 6 figg. a - h	d	Mangrovie e mangal	++++
<i>Terebralia lignitarum</i> (Eichwald, 1830)	tav. 4 figg. a-b-c-d	d, e	"	+++
<i>Granulolabium plicatum</i> (Brughiere, 1792)	tav. 4 figg. m-n	d, e	"	++
<i>Cerithium duboisi</i> Hornes, 1856	tav. 4 figg. f-g, l	d	"	++

* = SVMC = Fanghi salmastri in modo calmo.

RISULTATI

Oltre all'abbondanza in specie di Cerithiidae e Potamididae, tra i Gasteropodi prevalgono le specie del genere *Nassarius* e *Arcularia*, mentre tra i Bivalvi, abbonda *Cardium semisulcatum* Rousseau 1842, rappresentato oggi nel Mediterraneo per ambienti simili dalla specie *Cerastoderma glaucum* (Poiret, 1789), mentre tra i piccoli Bivalvi prevalgono i generi *Lucina* e *Dosinia*.

È stato anche osservato un singolare livello di argille-nerastre costituito da numerosissimi esemplari appartenenti alla specie *Paludina stagnalis* Basterot 1825, il cui ambiente è confrontabile con quello della stessa fauna dei fondali dei canali di comunicazione di bacini deltizi o lagune di acque salmastre piuttosto infangate, come si è potuto osservare nei laghetti salmastri dello Stretto di Messina di Faro e Ganzirri (Sicilia).

Note di tafonomia e paleoecologia

Il sito miocenico da noi esaminato del versante settentrionale del Monte Poro (VV-Calabria), foglio IGM 246 IV NO, Mileto (NICOTERA, 1959), è un livello di argille lignitifere nerastre, in località Cava di Casa Brunia, in associazione con malacofaune di ambiente come quello delle lagune tropicali e subtropicali a fascia costiera di mangrovie e mangal con acque salmastre a malacofauna litorale e deltizia. Le specie dominanti separate sono ascrivibili a Cerithiidae, Potamididae e Ostreidae; queste, si collegano a una biocenosi del mesolitorale e dell'infralitorale superiore, con apporti di sabbie fangose superficiali in ambiente di acque calme soggette ad escursioni di marea.

Si è potuto meglio osservare il banco a grandi Ostreidi (Tav. 3, Fig. 7) ove la specie prevalente è rappresentata da *Crassostrea gryphoides* (Schloteim, 1813) con esemplari spesso in sovrapposizione ma sempre in posizione fisiologica e paralleli al livello deposizionale. Alcuni esemplari sono di grandi dimensioni con lunghezza umbone-palleale di circa 60 cm. La forma delle valve è variabile come per le specie che si adattano al substrato; verosimilmente, la forma dipende dallo spazio libero sul substrato fangoso che può essere delimitato dalle radici emergenti (pneumatofori) dell'ambiente delle mangrovie e mangal o per l'impianto direttamente sulle radici. Hörnes aveva distinto due specie: la forma allungata attribuita a *Ostrea crassissima* Lamarck, 1822, e la forma ugualmente larga, alla specie *Ostrea gingensis* Schloteim, 1813. Le due forme, in questi strati, sono equamente abbondanti per cui LAURAIN (1980, 1984) ha chiarito che si tratta di due eco-fenotipi della stessa specie.

UNDERWOOD & BARRETT (1990) hanno dimostrato sperimentalmente una relazione tra l'ostreide *Crassostrea commercialis* e le radici delle mangrovie (della specie arborea *Avicennia marina*) come sede di limite e sviluppo o di ancoraggio per lo sviluppo larvale.

LAURAIN (1984), JIMENEZ *et al.* (1991), RAGAINI *et al.* (2004) hanno preso in considerazione la distribuzione, l'ontogenesi, le strategie adattative al substrato del genere *Crassostrea* sui substrati fangosi e convergono che la variabilità delle forme vanno ricondotte a due tipologie principali cui corrispondono forme cosiddette "reclinate" o che riescono a "galleggiare" sul sedimento e dall'altra, quelle che sfruttano parte delle valve (v. dorsale) per ancorarsi passivamente sul fondo fra le radici delle mangrovie. Le forme reclinate corrispondono agli individui che hanno la necessità di mantenere la commissura al di sopra dell'interfaccia acqua-sedimento (il sedimento potrebbe intasare le branchie) (CHINZEI, 1995). Così lo sviluppo di *C. gryphoides* si ha in altezza e un modo di vita gregario in cui gli individui sono in posizione verticale e accostati gli uni agli altri per aumentare la stabilità. KIRBY (2001) ipotizza una relazione diretta tra dimensioni del guscio e caratteristiche ambientali: le specie a guscio sottile, sia attuali che fossili, sarebbero ristretti ad ambienti marginali di transizione a salinità estremamente variabile (estuari salmastri, lagune iperaline) oppure a zone intertidali caratterizzate da esposizioni più o meno prolungate; tali ambienti avrebbero agito come veri e propri rifugi ecologici nei confronti dei predatori marini che non sono in grado di sopportare variazioni importanti di salinità mentre forme attuali di *Crassostrea* possono tollerare anche escursioni da 0% a 42%. Dato lo spessore delle valve laminate, *C. gryphoides* (presente dal Burdigaliano al Pleistocene) si è evoluta verso una microstruttura del guscio più leggera costituito da "depositi carbonatici porosi".

Data la diffusa predazione, altra strategia adattativa o di difesa di questa specie in ambiente litorale è un aumento di spessore della valva che spiegano le numerose perforazioni incomplete rinvenute su numerosi esemplari (Tav. 3, Figg. 8, 9, 10).

Gli esemplari di *C. gryphoides* raggiungono dimensioni ragguardevoli fino a 60 cm di altezza e 15 di spessore. Tale sviluppo è favorito dal tipo di ambiente litorale con fonti di risorse trofiche importanti come componenti della comunità di ambienti a mangrovie e mangal tropicali-subtropicali e riferibili nella sezione tortoniana, ai livelli a matrice lignitifera.

Inoltre sono stati osservati altri bivalvi simili per adattamento al substrato e ugualmente abbondanti, quali *Ostrea edulis* Linné, 1758, *Anomia costata* Brocchi, 1814 e *Chama gryphoides* Linné, 1758. Gli esemplari di ostreidi di grandi dimensioni, nella valva superiore o destra, quasi sempre presentano i segni di perforazioni di endo ed epibionti di spugne e/o molluschi. Queste perforazioni sono a tutto spessore dove le lamelle delle valve sono piuttosto spesse (fino a 7 cm: Fig. 10), o parallelamente alle stesse lamelle verso la zona palleale del guscio che si presenta relativamente più sottile (Fig. 8). Si sono evidenziate sui gusci le impronte di spugne del genere *Clione* e *Polydora* (Fig. 9), mentre fori, cavità ed impronte dei gusci di molluschi perforatori indica-

no la presenza di *Lithophaga lithophaga* (Linné, 1758) e *Petricola lithophaga* (Retzius, 1786).

Le specie qui riscontrate sono coeve e comuni ai più classici ritrovamenti di malacofaune tortoniane europee, cioè quelle del Bacino di Vienna descritte da HÖRNES (1856, 1870) e simili a quelle del Pliocene inferiore della Liguria e del Piemonte descritte da BELLARDI & SACCO (1874–1893).

Osservazioni paleoambientali

La predominanza di specie ascrivibili a Cerithiidae, Potamididae e Ostreidae documentano l'esistenza di ambienti salmastri riferibili a una biocenosi dell'infralitorale superiore delle sabbie infangate superficiali in acque calme (SVMC), se si confronta con gli ambienti mediterranei, ma attualmente sono meglio confrontabili ad ambienti e comunità faunistiche delle lagune o deltizie a mangrovie, circondate da barriere coralline o dune sabbiose delle zone tropicali-subtropicali dove l'azione di inondazione delle maree gioca un ruolo determinante nel caratterizzare le comunità bentoniche.

I Potamididae da noi rinvenuti e diagnosticati come *Cerithium articulatum*, *Terebralia lignitarum*, *Granulolabium plicatum* e *C. duboisi*, appartenevano ad ambienti biologici tropicali particolari, detti paludi a mangrovie o campi a pneumatofori. Queste specie sono meno esposte alla violenza delle onde, sono capaci di sopportare situazioni ambientali anche di scarsa ossigenazione, vivono prevalentemente infossati nel fango o aderenti alle piante di mangrovia tra il confine marino e quello terrestre. NYBAKKER (1997) ha descritto l'ambiente attuale delle foreste a mangrovie o mangal, la zonazione, le successioni vegetali, le comunità faunistiche, citando le specie arboree e la loro distribuzione geografica. PLAZIAT (1995) ha descritto la variabilità biogeografia delle mangrovie e mangal sia attuali che fossili.

Le piante di mangrovia sono prevalentemente legnose, sono altamente specializzate a sopportare ambienti e situazioni come la scarsa ossigenazione del suolo e sono capaci di tollerare la salinità del mare aperto. Sono alberi che vivono vicini tra loro e sostenuti da radici arcuate che formano un complesso groviglio intrecciato (mangal).

Le mangrovie offrono soluzioni agli organismi marini capaci di adattarsi anche in situazioni precarie e riprodursi in grande quantità, specialmente le specie appartenenti alla famiglia Potamididae, in particolare *Terebralia palustris*, comunissima nell'Indo-Pacifico (CECALUPO, 2006).

Nell'area del Monte Poro sono presenti estesi e potenti banchi di formazioni coralline, costituiti da edifici ermatipici di alcune specie di madreporari: *Orbicella ellisiana* (DeFrance, 1826), *Orbicella reussiana minor* Reuss, 1848 e *Porites stratiformis* (Sequenza, 1863).

Questi completano lo scenario paleoambientale della regione del Monte Poro nella prima fase della trasgressione tortoniana.

CONCLUSIONI

Questo studio ha permesso di descrivere la fauna marina e di laguna del Tortoniano che sta alla base dei livelli sedimentari della regione del Monte Poro, nella località nota paleontologicamente di Cessaniti per la stratigrafia dei clipeastri miocenici, e vuole completare, ricostruendo le fasi della trasgressione tortoniana, l'avvicendamento paleoambientale di questa regione.

Sopra il substrato cristallino, nella prima fase di questa trasgressione, si è formato un ampio bacino con ambienti simili del mesolitorale a mangrovie e dell'infralitorale superiore di tipo lagunare euriterme ed eurialino, cioè con acque calme e salmastre che variavano di livello con l'escursione delle maree e che periodicamente si arricchivano degli apporti sabbiosi, accumulando abbondante vegetazione derivata dalla degradazione delle parti arboree delle mangrovie, formando successivamente i livelli prevalentemente lignitiferi tortoniani. In questi ambienti tipici si sono diffusi i molluschi detritivori come la malacofauna a *Cerithium*, *Buccinum*, *Nassarius*, *Arcularia* e *Ciclope*.

Negli ambienti a mangrovie si svilupparono banchi a grandi ostreidi con specie a larga diffusione, ma sempre di ambienti del mesolitorale inferiore e del infralitorale superiore in acque calme e fondali infangati con malacofauna tortoniana, simile a quella corrispondente del Bacino di Vienna.

In contiguità a questi ultimi livelli, nelle vicinanze, affiorano banchi piuttosto potenti di madreporari, tali da formare una larga striscia di barriera corallina costituita dalle specie *Orbicella ellisiana* (Defrance, 1826), *Orbicella reussiana minor* Reuss, 1848, *Porites stratiformis* (Seguenza, 1863), anche queste intaccate da molluschi litofagi perforanti; in esse sono stati trovati modelli interni di *Lithophaga lithophaga*. Questa barriera costituisce la protezione dell'ampia laguna ed è affiorante diffusamente nella regione del Monte Poro e in modo notevole a nord e a sud della cava di Casa Brunia.

La sovrastante serie sedimentaria costituita da sabbie poco coerenti grigiastre e sabbie arkosiche indicano che il bacino si approfondisce e si depositano i sedimenti sabbiosi di laguna che comprendono, a contatto laterale, arenarie dunali a laminazione debolmente incrociata e, in una superficie erosiva del fondale, un accumulo di macrofauna francamente marina (echinidi-*Clypeaster* grandi e molluschi) (unità **d** in NERI *et al.*, 2005a).

Su questi sedimenti si depositano nelle stesse condizioni ambientali sab-

bie giallastre con livelli ben cementati e riccamente fossilifere: *Clypeaster* sp., *Echinolampas* sp., grandi bivalvi e gasteropodi, *Terebratula*, *Heterostegina*.

La presenza di brachiopodi negli affioramenti nella regione più a Nord del Monte Poro indica ambienti a maggiore profondità; le specie più comuni sono *Terebratula sinuosa* Brocchi, 1814 e *Aphelesia plicatodentata* (O.G. Costa, 1851).

Qui si chiude il ciclo della trasgressione tortoniana.

Sopra quest'ultimo livello si nota una frazione pelitica con una microfauna comprendente foraminiferi planctonici che suggeriscono una sedimentazione marina da largo e riferita da PAPAZZONI & SIROTTI (1999) al Tortoniano "Superiore".

Superiormente a seguire, con un contatto netto con l'unità precedente, ma non ben esposti si possono notare sottili livelli ben laminati di marne e ligniti che diventano gradualmente marne tripolacee. Questa unità è normalmente ricca in microfauna planctonica (nannoplancton a foraminiferi) e rappresenta il limite Tortoniano/Messiniano (Guido in NERI *et al.*, 2005 b).

Sopra, un sottile livello "evaporitico" silicizzato e senza fossili corrisponde a quello che viene denominato "Calcere di Base" ancora in fase di studio. Le formazioni sovrastanti di questa regione sono le marne fogliettate del Messiniano che documentano il periodo di ritiro del Bacino Mediterraneo. Superiormente si individuano le marne bianche a foraminiferi e sabbie grigiastre e giallastre depositate nel Pliocene inferiore. Infine la copertura della serie sedimentaria marina è costituita prevalentemente da conglomerati sciolti con sabbioni grossolani rossastri riferiti all'Olocene, ma con aree di affioramento limitato di sabbie giallastre del Pleistocene superiore (Tirreniano) a *Strombus bubonius* Lamarck, nella località vicino a Vibo Marina.

Ringraziamenti — Ringraziamo l'ing. Luigi Cotroneo del Gruppo Paleontologico Tropeano (VV) per le informazioni cartografiche e la localizzazione dell'affioramento; il prof. Helmut Zibrowius del Centro di Oceanologia di Marsiglia per la determinazione dei madreporari e sclerattiniani; il dr. Paolo Crovato (SIM), il prof. Luca Ragaini, Università di Pisa, il prof. Salvatore Giacobbe, Università di Messina per la ricerca di riferimenti bibliografici, e il dr. Ignazio Sparacio per il supporto tecnico.

Esemplari delle specie raffigurate e delle specie di Cerithiidae e Potamididae sono depositati presso il Museo di Biologia e Paleontologia di Reggio Calabria (sito internet: www.museopaleomarin.org).

BIBLIOGRAFIA

- BALUK W., 1975 — Lower Tortonian Gastropods from Korytnica, Poland. Part I. — *Paleontologia Polonica*, Warszawa, Krakow, 32: 1-186, figg. 1-5, tavv. 1-21.
- BARBERA G. & TAVERNIER A., 1989 — Paleoecologia della successione miocenica di Vibo Valentia. — Pp. 233-245 in: Robba E. (ed.), *Atti Quarto Simp. Ecol., Paleoecol. Com. Bent.*, Sorrento.
- BARBERA G. & TAVERNIER A., 1989 — Osservazioni paleoambientali su un banco di ostriche del

- Tortoniano di Capo Vaticano (Calabria, Italia). — *Atti Congresso S.I.M.*, Napoli, 23: 409 - 416.
- BELLARDI L. & SACCO F., 1874-1893 — Catalogo Generale dei molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. — *Ed. Loescher*, Torino.
- BOISSELIER-DUBAYLE M.C. & GOFAS S., 1999 — Genetic relationships between marine and marginal-marine populations of *Cerithium* species from the Mediterranean Sea. — *Marine Biology*, 135: 671-682.
- CASMEZ (CASSA DEL MEZZOGIORNO), 1979 — Carta geologica della Calabria. F. 246 IV NO. — Roma.
- CECALUPO A., 2005 — Elenco della famiglia Cerithiidae de Férussac, 1822 (Prosobranchia). Nomenclatura delle specie conosciute o poco note e relativa revisione sistematica. Fossili e Attuali. Vol. I. — *Quaderni civ. Staz. idrobiol. Milano*, 26 (2004): 1-366, tavv. 1-54.
- CECALUPO A., 2006 — Elenco della famiglia Cerithiidae de Férussac, 1822 (Prosobranchia). Nomenclatura delle specie conosciute o poco note e relativa revisione sistematica. Attuali. Vol. II — *Quaderni civ. Staz. idrobiol. Milano*, 27 (2004): 1-373, tavv. 55-94.
- CHINZEI K., 1896 — Schell strutture, growth and functional morphology of an elongate Cretaceous oyster. — *Paleontology*, 29 (1): 139-154.
- COCCONI G., 1873 — Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e di Piacenza. — *Mem. Accad. Sci. Istituto Bologna*, ser. III, 3: 409-780, tavv. 1-11.
- CORTESE E., 1934 — Descrizione geologica della Calabria. Memorie per descrivere la Carta Geologica d'Italia. — *Ed. Casa del Libro*, ristampa 1983, Reggio Calabria, n. 3, 1, pp. 1-338, tavv. 10, 1 carta.
- COSSMANN M., 1889 — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des Environs de Paris. — *Annales Soc. royal malacol. Belg.*, Bruxelles, 24: 6-82, tavv. I-II.
- COSSMANN M., 1906 — Essais de Paléoconchologie comparée. — Paris, Vol. 7, pp. 1-261, tavv. 1-14.
- COSSMANN M. & PEYROT A., 1922 — Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. — *Société linn. Bordeaux*, LXXIV-LXXV (IV) (Cerithiidae): 181-321, tavv. V-VII.
- COSTA O.G., 1855 — Cenni intorno alle scoperte paleontologiche fatte nel regno durante gli anni 1854-1855. — *Rendiconti Tornate Accad. Pontaniana Napoli*, 1 (2): 154-173.
- DESHAYES G.P., 1824-1837 — Description des Coquilles fossiles des Environs de Paris. Mollusques. — Paris, parti 1, 2: 1-780.
- DESHAYES G.P., 1839-1853 — Traité élémentaire de Cochyliologie. — *Masson*, Paris, 1-227, tavv. 1-130.
- FRIEDBERG W., 1911-1928 — Mollusca Miocaenica Poloniae, vol. I. — Cracoviae.
- FRIEDBERG W., 1938 — Notes sur quelques Gastépododes Tertiaires. — *Journal Conchyliologie*, Paris, 82: 154-158, pl. 3.
- FUCHS T., 1870 — Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges: I: Die obere Schichtengruppe, oder die Schichten von Gomberto, Iaverda und Sangoini. — *Denkschriften Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Kaiserlichen Akademie Wissenschaften*, Wien, 30: 137-216, tavv. 1-11.
- FURON R., & SOYES R., 1947 — Catalogue des Fossiles Tertiaires du Bassin de Paris. Savoir en Histoire vol. XXII. — *Paul Lechevalier edit.*, Paris, pp. 1-240, tavv. 1-XXXII.
- GARILLI V. & GALLETTI L., 2006 — Taxonomical characters for distinguishing *Cerithium lividulum* Risso, 1826, and *C. renovatum* Monterosato, 1884 (Gastropoda, Caenogastropoda, Cerithiidae). — *Basteria*, 70: 109-122.
- GLIBERT M., 1949 — Gastropodes du Miocène Moyen du Bassin de la Loire. — *Bruxelles. Ist. Royal*

- Sc. natur. Belgique*, Première partie, pp. 1-240, pl. I-XII; Deuxième partie, pp. 243-450, pl. I-XV; + Pleurotomes, pp. 1-75, pl. I-VII.
- GLIBERT M., 1962 — Les Mesogastropoda Fossiles du Cénozoïque étranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Première Partie, Cyclophoridae à Stififeridae. — *Institut Royal Sciences naturelles Belgique*, ser. 12, 69: 1-305.
- GOULLETQUER P., 1997 — Cycle de la reproduction naturelle de l'huître creuse *Crassostrea gigas*. In: La reproduction naturelle et contrôlée des Bivalves cultivés en France. — *INFREMER Rapport Interne DRV/RA/RST/97-11 RA/Brest*, Nantes: pp. 7-19.
- GRASSO M., PEDLEY M., DI STEFANO R. & CORMACI C., 1996 — Upper Miocene reefs in Southern Calabria: new records from the Palmi and Vibo Valentia areas and their paleogeographic and neotectonic importance. — *Boll. Soc. geol. it.*, 115: 29-38.
- HÉBERT E. & RENEVIER E., 1854 — Description des fossiles du terrain nummulitique supérieur des environs de Gap, des Diablerets, et de quelques localités de la Savoie. — *Bulletin Société Statistique Département Isère*, Grenoble, (2) 3 (1-2): 1-88, tavv. 1-2.
- HOERNES R., 1901 — Neue Cerithien aus der Formengruppe der *Clava bidentata* (Defr.) Grat. von Oisnitz in Mittelsteiermark nebst Bemerkungen über die Vertretung dieser Gruppe im Eocän, Oligocän und Miocän (in Mediterranen und sarmatischen Schichten). — *Aus Sitzungsberichten Kaiserl. Akademie Wissenschaften in Wien. Mathem. Naturw. Classe*, Bd CX.: 1-30, taf. I.
- HÖRNES M., 1856, 1870 — Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. Univalven, Bivalven. — *Abb. K. K., Geol.*, Reichsanstalt, Vienna, 1, 2, pp. 1-589, figg. 16, tavv. 1-85.
- HOUBRICK R.S., 1978 — The family Cerithiidae in the Indo-Pacific. Parte I: The genera *Rhinoclavis*, *Pseudovertagus* and *Clavocerithium*. Monogr. of Marine Mollusca, N° 1. — *American Malacologists*, Delaware, 1-130, figg. 1-98.
- ISLAMOGLU Y. & TANER G., 2003a — Antalya Miyosen havzasinin Gastropoda Faunasi (Bati-Orta Toroslar, GB Türkiye). — *MTA Dengisi*, 127: 29-65, tavv. I-V.
- ISLAMOGLU Y. & TANER G., 2003b — The Paleogeographic and Paleoecologic characteristics of the Miocene aged Molluscan Fauna in Antalya and Kasaba Basin (West-Central Taurus, Sw Turkey). — *Mineral Res. expl. Bull.*, 126: 11-42 (Cerithiidae).
- JANSSEN A.W., 1963 — Gastropoda uit de Belgische "Sables de Vieux Jones" en de Nederlandse "Certhiiumklei" (Oligocene). — *Basteria*, 27 (1): 18-28.
- JIMENEZ A. P., BRAGA J. C. & MARTIN J. M., 1991 — Oyster distribution in the Upper Tortonian of the Almazora Corridor (Almeira, S.E. Spain). — *Geobios*, 24 (6): 725-734.
- KIRBY M.X., 2001 — Differences in growth rate and environment between Tertiary and Quaternary *Crassostrea* oysters. — *Paleobiology*, 27 (1): 84-103.
- LAURAIN M., 1980 — *Crassostrea gryphoides*-*Crassostrea gingensis* (Schloteim, 1813) deux expressions morphologiques d'une même espèce (Miocene, Bivalvia). — *Geobios*, Lion 13 (1): 21-43, figg. 1-9, tav. 9.
- LAURAIN M., 1984 — Structure et évolution spatio-temporelle d'une population de *Crassostrea gryphoides* (Schloteim, 1813): le crassat langien de la carrière du Mas Combellès à Loupian (Hérault). — *Geol. Méditerranée*, Montpellier, 11 (4): 295-301.
- LE RENARD J., 2001 — Les espèces éocènes décrites par DeFrance dans le dictionnaire des sciences naturelles (1816-1829). — *Cossmanniana*, Paris, 8 (1-4): 1-45, pls. 1-5.
- LORENZATO MENEGATTI C., 1978 — I Cerithidi del Paleogene Medio-Superiore e del Neogene nelle tre Venezie. — *CNR, Memorie di Scienze Geologiche*, Padova, 32: 7-17, tavv. I-II.
- LOZOUET P., 1986-1988 — Redéfinition des genres *Potamides* et *Pirenella* (Gastropoda, Prosobranchia) à partir des espèces actuelles et fossiles: implications phylétiques et biogéographiques. — *Annales Paléontologie*, Paris, 72 (3): 163-210.
- LOZOUET P., LESPORT J.F. & RENARD P., 2001 — Révision des Gastropoda (Mollusca) du stratotype

- de l'Aquitaniens (Miocène Inf.): site de Saucats "Larrie", Gironde, France. — *Coss-manniana*, Paris, Hors-Séries n° 3, pp. 1-189, figg.19, tavv. 37.
- MAYER-EYMAR M.C., 1878 — Description de Coquilles Fossiles des terrains tertiaires supérieures. — *Journal Conchyliologie*, Paris, 26: 87-90, tavv. II, figg. 1-6.
- MICHELOTTI G., 1847 — Description des fossiles des terrain miocenes de l'Italie Septentrionale. — *Tip. A. Aruz & C.*, Leyden, pp. 1-408, tavv. 1-17.
- MONTANARO E., 1935, 1937, 1939 — I molluschi tortoniani di Montegibbio. — *Paleontographia Italica*, Pisa, 35: 1-84.
- NERI A., GRAMIGNA P., GUIDO A., PERRI E. & RAO A., 2005a — Paleoenvironmental evolution of the Upper Miocene fossil-bearing site of Cessaniti (Central Calabria). — *V Giornate di Paleontologia*, Urbino: Riassunti, 46-47.
- NERI A., GRAMIGNA P., GUIDO A., PERRI E., RAO A. & ROMANO C., 2005b — Depositional and diagenetic history of the Upper Miocene (Tortonian) fossil-bearing deposit in the M.te Poro area (Central Calabria). — *GeoItalia2005*, Spoleto.
- NICOTERA P., 1959 — Rilevamento geologico del versante settentrionale del Monte Poro (Calabria). — *Memorie Istituto Geologia Applicata Università Napoli*, 7: 1-92.
- NYBAKKER J. W., 1997 — Marine Biology in ecological approach. — *Addison-Wesley eds.*, pp.481, IV ed.
- NYST P.H., 1878-1881 — Conchiliologie des Terrains Tertiaires de la Belgique. — *Annales Musée Royal Historie Naturelle Belgique*, Bruxelles, III (1878), tavv. I-XXVIII; (1881): 1-263.
- OPPENHEIM P., 1901 — Die Priambonaschichten und ihre Fauna. — *Paleontographica*, Stuttgart, 47: 1-348, figg. 1-29, tavv. 1-21.
- OPPENHEIM P., 1906 — Zur Kenntnis alttertiäres Faunen in Ägypten. — *Paleontographica*, Stuttgart, 30 (III): 165-348, tavv. 18-27.
- PAPAZZONI C.A. & SIROTTI A., 1999 — *Heterostegina papyracea* Seguenza, 1880 from the Upper Miocene of Cessaniti (Vibo Valentia, Calabria, Southern Italy). — *Boll. Soc. paleont. ital.*, 38: 15-21.
- PLAZIAT J.C., 1995 — Modern and fossils mangroves and mangals: their climatic and biogeographic variability. Pp. 73:91 in: Bosence D.W.J. & Allison P.A. (eds.), *Marine paleoenvironmental analysis from fossils*. — *Geological Society Special Publication n° 83*, London, 265 pp.
- RAGAINI L., CANTALAMESSA G. & DI CELMA C., 2004 — First fossil record of large Oysters (*Crasostrea* sp. nov.) from Pleistocene sediments of Pacific South America (Jama Formation Equador). — *IV Giornate di Paleontologia*, Bolzano: Riassunti, 50.
- ROBBA E., 1968 — Molluschi del Tortoniano tipo (Piemonte). — *Riv. ital. Paleontol.*, Milano, 74: 457-643, tavv. 37-46.
- SACCO F., 1895 — I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte XVII (Cerithiidae, Triforidae, Cerithiopsidae, Diastomidae). — *C. Clausen*, Torino, pp. 1-83, tavv. I-III.
- SANDERBERGER F., 1859 — Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeeckens. — *Kreidel & Niedner*, Wiestbaden, 3: 73-112, tavv. 11-15.
- SEGUENZA G., 1879 — Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria). — *Reale Accad. Lincei*, Roma, 277 (1879-80): 1-446, tavv. I-XVII.
- SIEBER R., 1936-1937 — Die Miozänen Potamididae, Cerithiidae, Cerithiopsidae und Triphoridae Niederösterreichs. — *Fest. Prof. Embrik Strand*, Riga, 2: 473-519.
- SIEBER R., 1949 — Eine Fauna der Grunder Schichten von Guntersdorf und Immersdorf in Niederösterreich. — *Verhandl. Geol.*, Bundesanst, Wien.
- STRAUSZ L., 1966 — Die Miozän-Mediterranen Gastropoden Ungarns. — *Akadémiai Kiadó*, Budapest, pp. 695, tavv. I-LXXIX.

- TOMLIN J.R., 1923 — On South African Marine Mollusca with description of several new species. — *Journal Conchology*, London, 17: 40-52, fig. 1.
- TRYON G.W. jr. & PILSBRY H.A., 1887 — Manual of conchology. Structural and systematic with illustrations of the species: Cerithiidae. First series. — Philadelphia, 9: 127-149, tavv. 20-29.
- UGOLINI P.R., 1899 — Molluschi nuovi e poco noti del Pliocene della Val d'Era. — *Riv. ital. Paleontol.*, Bologna, 5: 25-29.
- UNDERWOOD A. J., & BARRETT G., 1990 — Experiments on the influence of oysters on the distribution, abundance and sizes of the gastropod *Bembicium auratum* in a mangrove swamp in new South Wales, Australia. — *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, 137 (1): 25-45.
- VASSEUR G., 1880-1917 — Faune de Bois-Gouët Atlas Paléontologique, Eocène de Bretagne. — *Hermann*, Paris, tavv. 1-19.
- VENZO S. & PELOSIO G., 1963 — La Malacofauna Tortoniana del colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino). — *Palaeontographia Italica*, Pisa, 63: 1-213, tavv. I-XXVII.
- VIGNAL L., 1910 — Cerithiidae du tertiaire supérieur du département de la Gironde. — *Journal Conchyliologie*, Paris, 58: 138-186, tavv. VIII-IX.

Indirizzo degli Autori. — A.VAZZANA, via Str. Giuffrè I, 32 – 89122 Reggio Calabria (I); angelovazzana@tin.it, www.museopaleomarino.org; A.CECALUPO, via Grancino 6y – 20090 Buccinasco (MI) (I); acecalupo@yahoo.com, www.areaseba.com