

E. MENESINI (\*), L. RAGAINI (\*)

MALACOFAUNA SANTERNIANA DI «POGGIO AL VENTO»  
(CASCIANA TERME - PISA) (\*\*)

**Riassunto** — Viene qui esaminata una Malcofauna raccolta nel giacimento «Poggio al vento», ubicato nelle Colline pisane, nei pressi di Casciana Terme.

In questo giacimento sono individuabili 4 livelli qui indicati, procedendo dal basso verso l'alto, con le lettere *a - d*: il liv. *a*, privo di fossili, è stato riferito, per correlazione, al Pliocene medio (= Piacenziano p.p.); le associazioni fossilifere presenti nei livv. *b* e *c* hanno consentito il riferimento di questi ultimi al Santerniano; il liv. *d*, in cui è presente una fauna oligotipica senza significato stratigrafico, è stato riferito, per correlazione, all'Emiliano.

La Malacofauna, costituita nel suo insieme da elementi autoctoni, ha evidenziato quanto segue: il liv. *b* rappresenta i primi sedimenti della trasgressione quaternaria, depositatisi nella zona infralitorale dove vivevano associazioni faunistiche riferibili alle biocenosi HP, SGCF e probabilmente anche SFBC; il progressivo approfondimento del bacino, durante il Santerniano, ha determinato il passaggio alla zona circalitorale dove vivevano comunità riferibili alle biocenosi DC e DE; l'attenuazione e fine dello sprofondamento, in concomitanza con fenomeni glacio-eustatici, ha riportato durante l'Emiliano a profondità molto limitate.

**Summary** — *Santernian Malacofauna from «Poggio al vento» (Casciana Terme - Pisa)*. This work represents the study of a pleistocenic Malacofauna collected near Casciana Terme (Pisa Province) in a bed called «Poggio al vento», located in the western part of Pisan Hills.

The Molluscs, represented by more than fifty species including Pelecypods, Gastropods and Scaphopods, were found in a sequence of four levels indicated, from the base to the top, by letters *a - d*.

The level *a*, in which the Molluscs are absent, has been correlated with the upper part of the middle pliocenic sediments present in the area of Pisan Hills, on the base of lithological analogies and stratigraphic position.

The levels *b* and *c* have been referred to the Santernian age based on co-occurrence of *Arctica islandica* and *Veneropsis rhomboides* with *Niso terebellum* and *Naticarius tigrinus*.

---

(\*) Dipartimento di Scienze della Terra - Università di Pisa.

(\*\*) Lavoro eseguito con finanziamento di M.P.I.

The level *d*, in which the Molluscs are represented only by few species of Pelecypods without stratigraphic significance, has been correlated with the sands of «Nugola Vecchia» (Leghorn Province) referable to the Emilian age, for their lithological characteristics and geometrical position.

The fossil assemblages (levels *b*, *c* and *d*) represent, on the whole, residual fossil communities (= life assemblages) for the presence, among the Pelecypods, of an high number of articulated shells and/or in living position and, among the Gastropods particularly, for the size-frequency distributions.

The most important paleoecological data provided by the fossil assemblages are the following:

During the deposition of the «Poggio al vento» series, the level *b* represents the first sediments of the Quaternary transgression deposited in the coastal zone (= «étage infralittoral») in which lived the biocenoses HP, SGCF and, perhaps, SFBC. The progressive increase of the depth determined the passage to the «étage circalittoral», in which lived the biocenoses DC and DE. The attenuation and ending of the sinking of the basin, concomitant with glacial-eustatic phenomena, determined, probably during the Emilian age, a return to limited depth and the establishment of oligotipic communities (Ostreidae and Chamidae).

Some species have been examined from a taxonomic point of view.

**Key words** — Mollusca; Lower Pleistocene; Tuscany (Italy); Paleoecology; Stratigraphy and Taxonomy.

## PREMESSA

Nella zona di Casciana Terme (prov. di Pisa) sono noti sedimenti quaternari trasgressivi su sedimenti pliocenici. Questi furono individuati per la prima volta da GIANNINI (1951) che descrisse in particolare il giacimento fossilifero sulla destra della Strada Provinciale «del Commercio» Ponsacco-Casciana Terme, in corrispondenza della pietra miliare «Km 8».

In quest'area il Pliocene è rappresentato da sabbie gialle che poggiano su argille azzurre (le sabbie gialle «astiane» e le argille azzurre «piacenziane» di GIANNINI, 1953), riferibili al Pliocene inferiore e medio, nei termini della tripartizione informale del Pliocene.

Al di sopra delle sabbie gialle «astiane» sono presenti i sedimenti pleistocenici rappresentati da sabbie più o meno argillose di debole spessore (pochi metri al massimo), che passano in continuità ad argille debolmente sabbiose di spessore generalmente superiore: questi sedimenti in cui è presente, fin dalla base, *Arctica islandica* sono stati da noi riferiti al Santerniano.

Superiormente le argille debolmente sabbiose passano, in continuità di sedimentazione, a sabbie contenenti associazioni fossilifere

monotone (in prevalenza Ostreidae e Chamidae) non significative dal punto di vista stratigrafico, che per analogia litologica e posizione geometrica abbiamo correlato con le «Sabbie di Nugola Vecchia» (Livorno), riferite all'Emiliano (Bossio *et All.*, 1981 a).

Le facies sopra descritte sono collegate con l'evoluzione paleogeografica del bacino (corrispondente all'area delle Colline Pisane e della Pianura dell'Arno da Pontedera al mare): la regressione marina, di origine tettonica, che concluse il ciclo pliocenico fu seguita da una trasgressione, di entità più limitata, che iniziò nel Santerniano.

STRUFFI e SOMMI (1960) hanno avanzato l'ipotesi che questa trasgressione sia dovuta ad una oscillazione glacioeustatica che avrebbe interrotto la generale regressione dovuta al sollevamento tettonico. Ma i notevoli spessori dei sedimenti del Pleistocene inferiore rinvenuti nelle Colline Pisane, almeno 120 m presso Montecastello (NENCINI, 1983), indicano con chiarezza un'origine per sprofondamento tettonico; d'altra parte la locale successione stratigrafica del Pleistocene inferiore nella sua monotonia litologica (presenza di un'unica variazione litologica: Argille ad *Arctica islandica* - Sabbie di Nugola Vecchia) non consente di valutare eventuali contributi sedimentari legati a fatti glacioeustatici.

L'origine da sprofondamento tettonico del ciclo stratigrafico del Pleistocene inferiore è apparsa del resto molto evidente nella zona compresa tra Castiglioncello e S. Vincenzo dove sono stati perforati fino a 300 m di sedimenti e dove gli stessi sono racchiusi in un bacino di sedimentazione limitato da faglie di distensione attiva durante tutto il Pleistocene inferiore (MAZZANTI, 1983). Sempre secondo quest'Autore, l'attenuazione nell'Emiliano degli sprofondamenti tettonici avrebbe favorito la deposizione, nelle zone marginali, di facies meno profonde: «Le Sabbie di Nugola Vecchia... rappresentano così la fase regressiva del ciclo marino del Pleistocene inferiore dovuta all'attenuazione e fine degli sprofondamenti tettonici e al nuovo prevalere del sollevamento epirogenetico».

#### IL GIACIMENTO DI «POGGIO AL VENTO»

Nelle vicinanze dell'affioramento fossilifero «calabriano» ubicato presso il «Km 8» della Strada Provinciale «del Commercio»: Ponsacco - Casciana Terme, studiato da GIANNINI (1951), è stato individuato un altro giacimento a Molluschi.

Nei pressi della pietra miliare «Km 6» della suddetta strada si ha, sulla destra, il bivio per San Ruffino: procedendo per circa 500 m in questa direzione appare, sulla sinistra, un piccolo dosso, detto «Poggio al vento», sbancato per scopi agricoli. Il giacimento, che affiora in questo taglio, raggiunge un'altezza massima di 5-6 m ed una lunghezza di circa 80 m.

Dal basso verso l'alto vi si distinguono 4 livelli:

*Livello a* - Sabbie gialle incoerenti.

*Livello b* - Sabbie argillose, da cementate a incoerenti.

*Livello c* - Argille debolmente sabbiose.

*Livello d* - Sabbie.

*Livello a* - Le sabbie di colore giallo, ben lavate e prive della frazione più fine, raggiungono un'altezza di 1-1,5 m, ma il loro spessore totale non è valutabile in quanto non affiora la base. Esse non contengono fossili e quindi non sono direttamente databili; tuttavia le caratteristiche litologiche e la posizione stratigrafica consentono una correlazione con le sabbie gialle di Morrone (liv. B) riferite al Pliocene medio (Bossio *et All.*, 1981 b) (= Piacenziano p.p.: vedere «Premessa»).

*Livello b* - È costituito da sabbie argillose, di spessore inferiore al metro, che da fortemente cementate alla base divengono pressoché incoerenti al tetto. È presente un'abbondante Malacofauna rappresentata da:

LAMELLIBRANCHI - *Anadara darwini* (MAYER), *Glycymeris insubrica* (BROCCHI), Gruppo *Mytilus edulis* LINNEO - *M. galloprovincialis* LAMARCK, *Chlamys glabra* (LINNEO), *C. flexuosa* (POLI), *C. opercularis* (LINNEO), *C. varia* (LINNEO), *Anomia ephippium* LINNEO, *Ostrea lamellosa* BROCCHI, *Chama placentina* DEFRANCE, *Cardita calyculata* (LINNEO), *Cerastoderma edule* (LINNEO), *Lutraria angustior* PHILIPPI, *Tellina corbis* (BRONN), *Gastrana fragilis* (LINNEO), *Arctica islandica* (LINNEO), *Venerupis rhomboides* (PENNANT), *Clausinella fasciata* (DA COSTA), *Chamelea gallina* (LINNEO), *Pelecycora brocchii* (DESHAYES), *Corbula gibba* (OLIVI), *Panopea glycymeris* (BORN).

GASTEROPODI - *Diodora graeca* (LINNEO), *Calliostoma granulatum* (BORN), *Haustator vermicularis* (BROCCHI), *Serpulorbis arenarius* (LINNEO), *Petalococonchus* sp., *Cerithium varicosum* (BROCCHI), *Potamides giulii* (DE STEFANI), *Epitonium clathrum* (LINNEO), *Melanella bipartita* (CERULLI IRELLI), *Niso terebellum* (DILLWIN), *Naticarius tigrinus* (DEFRANCE), *Murex brandaris* LINNEO, *Hadriana brocchii* (MONTEROSATO), *Trunculariopsis truncula* (LINNEO), *Buccinulum corneum* (LINNEO), *Hi-*

*nia musiva* (LINNEO), *H. prysmatica* (BROCCHI), *Sphaeronassa mutabilis* (LINNEO).

SCAFOPODI - *Dentalium mutabile inaequicostatum* DAUTZEMBERG.

Da notare che la maggior parte dei Lamellibranchi è stata trovata a valve unite e/o in posizione fisiologica (es. *A. ehippium*, *O. lamellosa*, *C. placentina*, *L. angustior*, *A. islandica*, *P. glycymeris*).

La presenza di *Arctica islandica* e *Venerupis rhomboides* da un lato e di *Niso terebellum* e *Naticarius tigrinus* dall'altro consente un sicuro riferimento di questo livello al Santerniano.

*Livello c* - Le sabbie argillose del livello sottostante passano in continuità alle argille debolmente sabbiose di questo livello che presenta uno spessore di 2-3 m. Anche qui la Malacofauna è abbondante e rappresentata da:

LAMELLIBRANCHI - *Barbatia empolensis* MICHELI et TORRE, *Anadara darwini* (MAYER), *Pecten jacobaeus* (LINNEO), *Chlamys glabra* (LINNEO), *C. flexuosa* (POLI), *C. opercularis* (LINNEO), *C. varia* (LINNEO), *Lucinoma borealis* (LINNEO), *Astarte fusca* (POLI), *Cardium hians* BROCCHI, *Laevicardium oblongum* (GMELIN), *Parvicardium papillosum* (POLI), *Gastrana fragilis* (LINNEO), *Azorinus chamasolen* (DA COSTA), *Arctica islandica* (LINNEO), *Venus multilamella* (LAMARCK), *Pelecypora brocchii* (DESHAYES), *Corbula gibba* (OLIVI).

GASTEROPODI - *Turritella tricarinata pliorecens* (SCALIA), *Haustator vermicularis* (BROCCHI), *Cerithium varicosum* (BROCCHI), *Niso terebellum* (DILLWIN), *Aporrhais pespelecani* (LINNEO), *Naticarius tigrinus* (DEFRANCE), *Murex brandaris* LINNEO, *Hadriana brocchii* (MONTEROSATO), *Trunculariopsis truncula* (LINNEO), *Hinia musiva* (LINNEO), *H. prysmatica* (BROCCHI), *Alectrion gigantula* (BONELLI), *A. semistriata* (BROCCHI).

SCAFOPODI - *Dentalium mutabile inaequicostatum* DAUTZEMBERG.

Anche in questo livello frequente è la presenza di Lamellibranchi a valve unite; per quanto riguarda i Gasteropodi e gli Scafopodi è da notare che le specie più altamente rappresentate mostrano un'ampia gamma di stadi ontogenetici.

La presenza di *Arctica islandica* da un lato e di *Niso terebellum* e *Naticarius tigrinus* dall'altro consente di riferire anche questo livello al Santerniano.

*Livello d* - Rappresenta la parte superiore dell'affioramento, dove il sedimento torna ad essere sabbioso. La Malacofauna è assai monotona e costituita dai soli Lamellibranchi: Gruppo *Mytilus edulis* LINNEO - *M. galloprovincialis* LAMARCK, *Ostrea lamellosa* BROCCHI

(quasi sempre a valve unite), *Chama placentina* DEFRANCE (anch'essa spesso a valve unite), *Cerastoderma edule* (LINNEO) e *Gastrochaena dubia* (PENNANT).

Non è possibile una datazione diretta di questo livello, ma in base alla litologia ed alla posizione stratigrafica esso può essere correlato con le già menzionate «sabbie di Nugola Vecchia» e quindi riferito all'Emiliano.

#### CONSIDERAZIONI PALEOAMBIENTALI

La sequenza litologica quaternaria (livv. b, c, d) con il suo contenuto fossilifero malacologico costituisce il punto di partenza per l'interpretazione dell'evoluzione paleobiocenotica della porzione del Bacino di Volterra corrispondente all'attuale «Poggio al vento».

*Livello b* - La Malacofauna fornisce i seguenti dati.

1) Batimetria - Le forme batimetricamente significative sono rappresentate nella quasi totalità o da specie che notoriamente vivono a profondità limitata (fra i Gasteropodi per esempio: *Diodora graeca* e *Sphaeronassa mutabilis*) o da specie il cui limite inferiore non scende generalmente al di sotto di 30-40 m (fra i Lamellibranchi per esempio: *Glycymeris insubrica*, *Ostrea lamellosa*, *Cardita calyculata*, *Chamelea gallina* e *Corbula gibba*). L'unica specie, per altro rara in questo livello, che tenderebbe ad indicare una profondità maggiore è *Hadriana brocchii*, per la quale attualmente 30-40 m rappresentano il limite superiore di distribuzione verticale; da ricordare tuttavia, a questo proposito, che non poche sono le specie che nel Pleistocene inferiore si sono spostate verso profondità minore.

2) Trofismo - Esiste una netta predominanza, sia qualitativa che quantitativa, dei sospensivori sui detritivori. Elevata quantitativamente è anche la percentuale dei predatori.

3) Biocenosi - Si individua la presenza delle seguenti biocenosi.

SFBC: rappresentata dalle specie caratteristiche esclusive *Glycymeris insubrica* e *Sphaeronassa mutabilis* e dalle specie caratteristiche preferenziali *Chamelea gallina* e *Melanella bipartita*.

SGCF: rappresentata dalle specie caratteristiche esclusive *Tellina corbis* e *Veneropsis rhomboides*; dalle specie caratteristiche preferenziali *Chlamys flexuosa* e *Clausinella fasciata* e dalle specie accompagnatrici *Cerithium varicosum* e *Naticarius tigrinus*.

AP: rappresentata dalla specie caratteristica esclusiva *Buccinum corneum*.

HP e/o AP: rappresentate dalle specie caratteristiche preferenziali *Cardita calyculata*, *Diodora graeca*, *Calliostoma granulatum*, *Serpulorbis arenarius* e *Murex brandaris*.

*Livello c* - La Malacofauna fornisce i seguenti dati.

1) Batimetria - Le specie batimetricamente significative sembrano indicare, nel loro complesso, una profondità di circa 30-40 m; queste isobate rappresentano infatti attualmente il limite inferiore per alcune specie abbondantemente rappresentate in questo livello (per esempio: *Azorinus chamasolen* e *Corbula gibba*) e il limite superiore per altre, quali *Cardium hians*, *Astarte fusca*, *Laevicardium oblongum* e la già citata *Hadriania brocchii*, qui frequente. Solo *Chlamys glabra*, rappresentata con relativa abbondanza da individui sicuramente autoctoni, tende ad indicare una profondità minore.

2) Trofismo - Tenuto conto anche delle relative frequenze, si nota un notevole equilibrio fra sospensivori e detritivori. Anche in questo livello ben rappresentata è la componente carnivora.

3) Biocenosi - Il complesso malacologico del «livello c» evidenzia la presenza delle biocenosi DC e DE e di popolamenti eterogenei (PE).

DC: rappresentata dalle specie caratteristiche esclusive *Pecten jacobaeus* e *Laevicardium oblongum* e dalle specie caratteristiche preferenziali *Chlamys opercularis* e *Parvicardium papillosum*.

DE: rappresentata dalla specie caratteristica esclusiva *Alectrion semistriata* e dalle specie caratteristiche preferenziali *Astarte fusca*, *Azorinus chamasolen*, *Venus multilamella* e *Turritella tricarinata pliorecens*.

Inoltre *Hadriania brocchii* è specie preferenziale sia di DC che di DE e *Aporrhais pespelecani* è specie comune di entrambe le biocenosi.

PE: la presenza di popolamenti eterogenei instauratisi a seguito di instabilità del fondo è attestata da *Lucinoma borealis*; indicativi di instabilità sono inoltre *Astarte fusca* e l'alta frequenza di *Corbula gibba*.

*Livello d* - La natura sedimentologica e l'oligotopia faunistica attestano una drastica diminuzione della profondità e la presenza di un ambiente prossimo all'emersione.

In considerazione di tutto quanto fino ad ora esposto, dei reciproci rapporti di frequenza fra le varie specie (Tabb. 1, 2) e del fatto che l'evoluzione paleogeografica della zona di Casciana Terme evidenzia che il «livello b» rappresenta i primi sedimenti dell'ingressione santerniana, si può ipotizzare quanto segue.

Provenienza e distribuzione delle specie determinate	Liv b	Liv c	Liv d	Pli.	San.	Emi.	Sic.	Ple. Sup.	Att.
<u>Diodora graeca</u> (LINNEO)	rr	--	--	+	+	+	+	+	+
° <u>Calliostoma granulatum</u> (BORN)	rr	--	--	+	+	+	+	+	+
*° <u>Turritella tricarinata</u> <u>pliorecens</u> (SCALIA)	--	ff	--	(+)	+	+	+	-	-
° <u>Haustator vermicularis</u> (BROCCHI)	r	f	--	+	+	(+)	-	-	-
<u>Serpulorbis arenarius</u> (LINNEO)	f	--	--	+	+	+	+	+	+
<u>Cerithium varicosum</u> (BROCCHI)	rr	f	--	+	+	(+)	-	-	-
*° <u>Potamides giulii</u> (DE STEFANI)	rr	--	--	+	+	(+)	-	-	-
° <u>Epitonium clathrum</u> (LINNEO)	rr	--	--	+	+	+	+	+	+
*° <u>Melanella bipartita</u> (CERULLI IRELLI)	rr	--	--	(+)	+	(+)	-	-	-
<u>Niso terebellum</u> (DILLWYN)	rr	rr	--	+	+	-	-	-	-
<u>Aporrhais pespelecani</u> (LINNEO)	--	ff	--	+	+	+	+	+	+
*° <u>Naticarius tigrinus</u> (DEFRANCE)	ff	f	--	+	+	-	-	-	-
<u>Murex brandaris</u> LINNEO	ff	r	--	+	+	+	+	+	+
° <u>Hadriana brocchii</u> (MONTEROSATO)	r	f	--	+	+	+	+	+	(+)
<u>Trunculariopsis truncula</u> (LINNEO)	r	r	--	+	+	+	+	+	+
° <u>Buccinulum corneum</u> (LINNEO)	r	--	--	+	+	+	+	+	+
<u>Hinia musiva</u> (LINNEO)	rr	r	--	+	+	+	+	-	-
<u>Hinia prysmatica</u> (BROCCHI)	rr	r	--	+	+	+	+	+	(+)
° <u>Alectrion semistriata</u> (BROCCHI)	--	r	--	+	+	+	+	(+)	(+)
*° <u>Alectrion gigantula</u> (BONELLI)	--	f	--	+	+	+	+	-	-
<u>Sphaeronassa mutabilis</u> (LINNEO)	r	--	--	+	+	+	+	+	+
° <u>Dentalium mutabile</u> <u>inaequicostatum</u> DAUTZEMBERG	r	ff	--	+	+	+	+	+	+

Tab. 1 - Gasteropodi e Scafopodi.

Presenza differenziata nel giacimento e relativa frequenza, valutata livello per livello rispetto al loro insieme con il seguente criterio:  
 ≥ 15% ff; 14,9% - 5% f; 4,9% - 1% r; <1% rr.

Distribuzione mediterranea dal Pliocene all'Attuale:  
 + comune; (+) rara; - assente.

\* Specie trattata in "Osservazioni tassonomiche".

° Specie figurata.

Provenienza e distribuzione delle specie determinate	Liv b	Liv c	Liv d	Pli.	San.	Emi.	Sic.	Ple. sup	Att.
* <u>Barbatia empolensis</u> MICHELI et TORRE	--	rr	--	+	-	-	-	-	-
° <u>Anadara darwini</u> (MAYER)	ff	f	--	+	+	+	+	-	-
<u>Glycymeris insubrica</u> (BROCCHI)	r	--	--	+	+	+	+	+	+
<u>Pecten jacobaeus</u> (LINNEO)	--	ff	--	+	+	+	+	+	+
° <u>Chlamys varia</u> (LINNEO)	f	ff	--	+	+	+	+	+	+
*° <u>Chlamys opercularis</u> (LINNEO)	rr	ff	--	+	+	+	+	+	+
<u>Chlamys glabra</u> (LINNEO)	f	f	--	(+)	+	+	+	+	+
*° <u>Chlamys flexuosa</u> (POLI)	ff	f	--	+	+	+	+	+	+
<u>Anomia ephippium</u> LINNEO	ff	--	--	+	+	+	+	+	+
*° <u>Ostrea lamellosa</u> BROCCHI	f	--	ff	+	+	+	+	-	-
° <u>Lucinoma borealis</u> (LINNEO)	--	r	--	+	+	+	+	+	(+)
<u>Chama placentina</u> DEFANCE	r	--	ff	+	+	+	(+)	-	-
° <u>Cardita calyculata</u> (LINNEO)	rr	--	--	+	+	+	+	+	+
° <u>Astarte fusca</u> (POLI)	--	rr	--	+	+	+	+	+	+
<u>Cardium hians</u> BROCCHI	--	r	--	+	+	+	+	(+)	(+)
<u>Cerastoderma edule</u> (LINNEO)	r	--	r	+	+	+	+	+	+
° <u>Laevicardium oblongum</u> (GMELIN)	--	rr	--	+	+	+	+	+	+
<u>Parvicardium papillosum</u> (POLI)	--	rr	--	+	+	+	+	+	+
<u>Lutraria angustior</u> PHILIPPI	r	--	--	+	+	+	+	+	+
° <u>Tellina corbis</u> (BRONN)	r	--	--	+	+	+	(+)	-	-
<u>Gastrana fragilis</u> (LINNEO)	rr	rr	--	+	+	+	+	+	+
* <u>Azorinus chamasolen</u> (DA COSTA)	--	f	--	+	+	+	+	+	+
<u>Arctica islandica</u> (LINNEO)	f	rr	--	-	+	+	+	-	-
° <u>Venus multilamella</u> (LAMARCK)	--	f	--	+	+	+	+	+	(+)
<u>Venerupsis rhomboides</u> (PENNANT)	rr	--	--	-	+	+	(+)	-	-
<u>Clausinella fasciata</u> (DA COSTA)	rr	--	--	+	+	+	+	+	+
<u>Chamelea gallina</u> (LINNEO)	r	--	--	+	+	+	+	+	+
<u>Pelecypora brocchii</u> (DESHAYES)	r	ff	--	+	+	+	-	-	-
<u>Corbula gibba</u> (OLIVI)	rr	f	--	+	+	+	+	+	+
<u>Gastrochaena dubia</u> (PENNANT)	--	--	r	+	+	+	+	+	+
*° <u>Panopea glycymeris</u> (BORN)	f	--	--	+	+	+	+	+	(+)

Tab. 2 - Lamellibranchi. Stesse spiegazioni di Tab. 1.

Inizialmente, in zona infralitorale, esisteva un ambiente adatto alla vita di comunità riferibili alla biocenosi HP, probabilmente in alcuni punti sostituita da AP, in cui si dovevano trovare «enclaves» scavate dal moto ondoso, costituite da sabbie grossolane interessate da correnti di fondo (SGCF). Nella stessa area, o nelle immediate vicinanze, in piccoli spiazzati privi di vegetazione dovevano essere presenti sabbie fini ben classate (SFBC).

Il progressivo approfondimento del bacino e un aumento della torbidità delle acque determinarono la scomparsa dei vegetali e il passaggio alla zona circalitorale: la presenza dei popolamenti eterogenei potrebbe documentare questa fase di transizione.

Nella fascia superiore della zona circalitorale si insediarono quindi popolamenti riferibili alle biocenosi DC e DE, probabilmente in funzione dell'apporto minore o maggiore di materiale terrigeno: i popolamenti eterogenei potrebbero quindi rappresentare anche questi periodi di transizione.

Da ultimo l'attenuazione e fine dello sprofondamento del bacino in concomitanza con fenomeni glacioeustatici determinarono l'insediamento delle comunità oligotipiche che caratterizzano il «livello d».

#### OSSERVAZIONI TASSONOMICHE

Riteniamo opportuno riportare qui brevi considerazioni su alcuni taxa presenti in questo giacimento o perché trattasi di specie poco note o perché le osservazioni che abbiamo potuto fare sul materiale reperito ci consentono di esprimere una nostra opinione nell'ambito di discussioni ancora aperte.

In tale ottica limitiamo le sinonimie ad alcuni fra i più recenti studi e/o fra i lavori citati nel testo.

*Barbatia (Barbatia) empolensis* MICHELI *et* TORRE, 1966  
Tav. I, Figg. 1, 2.

1966 *Barbatia (Granoarca) empolensis* - MICHELI *et* TORRE, pag. 140, tav. XXIII, figg. 1-3.

1974 *Barbatia (Barbatia) empolensis* - MALATESTA, pag. 17, tav. I, fig. 12.

1980 *Barbatia (B.) empolensis* - MARASTI *et* RAFFI, pag. 8.

I pochi esemplari sicuramente riferibili a questa specie, provenienti tutti dal «liv. c», presentano nella porzione antero-mediana strie di accrescimento chiaramente inflesse verso il dorso; tale inflessione si traduce in un andamento sigmoidale del tratto antero-mediano del margine palleale.

Come già sottolineato dagli AA. che hanno istituito questa specie, la forma generale di *B. empolensis* è molto simile a quella di *Anadara darwini*, dalla quale tuttavia si differenzia, oltre che per la scissura bissale sopra descritta, per una globosità meno accentuata, per una minore prominenzza degli umboni e per una maggiore rastremazione della conchiglia verso il margine anteriore.

La superficie esterna è ornata da 28-29 coste radiali, la cui larghezza è pressoché costante nella regione anteriore, mentre progressivamente aumenta procedendo dalla regione mediana verso quella posteriore; gli spazi intercostali hanno invece dimensioni costanti. Quanto sopra fa sì che la regione posteriore appaia più fittamente costata della regione anteriore.

Internamente il margine è crenellato, debolmente nella porzione anteriore, più marcatamente nella porzione posteriore.

DISTRIBUZIONE - Per quanto è a nostra conoscenza, fino ad ora *B. empolensis* era stata segnalata solo nel Pliocene mediterraneo.

#### Gruppo *Mytilus edulis* LINNEO - *M. galloprovincialis* LAMARCK

Riferiamo a questo gruppo alcuni esemplari incompleti provenienti parte dal «liv. b», parte dal «liv. d».

Il problema dei rapporti sistematici fra la forma atlantica (? = *M. edulis* LINNEO) e la forma mediterranea (? = *M. galloprovincialis* LAMARCK) pur essendo dibattuta da circa un secolo (es. B.D.D., 1890; SACCO, 1898 etc.) non è ancora risolto (vedere fra tanti: PARENZAN, 1974).

Se ammettiamo reale una diversità tassonomica o a livello di specie (es. BARSOTTI *et* MELUZZI, 1968) o a livello di sottospecie (es. MALATESTA, 1963), dobbiamo tuttavia concordare con gli AA. che sostengono che tale diversità possa eventualmente essere evidenziata solo dalle parti molli. Non ci sembra dunque ragionevole attribuire esemplari fossili all'una o all'altra specie, né tantomeno prendere posizione a favore dell'eventuale conspecificità delle due forme.

*Chlamys (Aequipecten) opercularis* (LINNEO, 1758) (*Ostrea*)

Tav. I, Fig. 11.

- 1897 *Aequipecten opercularis* var. cf. *audouini* - SACCO (vol. 24), pag. 14, tav. III, figg. 13-16.
- 1939 *Chlamys opercularis* - ROGER, pag. 131, tav. XVI, figg. 6, 7; tav. XVII, figg. 3-5.
- 1970 *Chlamys opercularis* - RAFFI, pag. 110.
- 1980 *Chlamys opercularis* - ANFOSSI et BRAMBILLA, pag. 60, tav. VI, fig. 4.

Conchiglia relativamente sottile, inequilaterale ed inequivalve: valva sinistra leggermente più convessa della destra. Forma generale a contorno arrotondato, con margine anteriore molto corto e margine posteriore un po' più lungo.

L'ornamentazione è costituita da 20-22 coste radiali, più salienti nella valva sinistra, separate da intervalli di uguale larghezza. Sia le coste che gli intervalli sono percorsi da cordoncini radiali, di numero e dimensioni variabili, che intersecandosi con fitte strie e lamelle di accrescimento sviluppano un reticolato, particolarmente evidente, squamuloso negli intervalli intercostali e sui fianchi delle coste.

Le orecchiette sono ornate da costicine radiali granulose: poco salienti, molto fitte e subuguali in quelle posteriori; più distanziate, variamente sviluppate e perifericamente ondulate in quelle anteriori. Seno bissale della valva destra abbastanza largo e profondo e provvisto di quattro dentelli.

*C. opercularis* è stata in passato suddivisa in numerose «varietà», già a suo tempo (B.D.D., 1889; ROGER, 1939) riunite in due gruppi: «varietà» atlantiche e «varietà» mediterranee.

In considerazione dell'ampia variabilità di questa specie manteniamo (come già RAFFI, 1970) una distinzione fra le forme mediterranee, inequilaterali e con ornamentazione saliente, e le forme atlantiche, pressoché equilaterali e con ornamentazione più attenuata, pur tenendo conto che esistono elementi di passaggio e/o comuni alle due aeree.

I numerosissimi esemplari da noi esaminati, quasi tutti provenienti dal «liv. c», rientrano chiaramente nel gruppo mediterraneo e più precisamente nella «forma *audouini*» (= *Pecten audouini* PAYRAUDEAU).

DISTRIBUZIONE - La presenza di questa specie nel Burdigaliano del Bacino del Nord ha indotto ROGER (1939) ad attribuirle un'origi-

ne nordica. Nel Miocene medio e superiore *C. opercularis* è presente nella Paratetide e nelle Tetide settentrionale. A partire dal Pliocene diviene frequentissima in tutto il Bacino mediterraneo, nel Bacino del Nord e lungo le coste atlantiche dalla Francia al Marocco. Attualmente è diffusa nel Mediterraneo e nell'Atlantico dalla Norvegia alle Isole Canarie.

*Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (POLI, 1795) (*Ostrea*)

Tav. I, Figg. 5-10.

1960 *Chlamys flexuosa biradiata* - PELOSIO, pag. 158, tav. III, fig. 1.

1970 *Chlamys flexuosa* - RAFFI, pag. 117, tav. XXVII, fig. 3; tav. XXVIII, figg. 3, 5, 9-11, 14.

1982 *Chlamys flexuosa* - MENESINI et UGHI, pag. 735, tav. I, figg. 15, 16.

*Chlamys flexuosa* è una delle specie più abbondanti del giacimento «Poggio al vento»; la sua frequenza, relativa ai soli Lamelli-branchi, corrisponde a circa il 20% nel «liv. b» e a circa l'8% nel «liv. c».

L'abbondante materiale ha consentito di osservare l'alto grado di polimorfismo di questa specie, qui rappresentata da varie forme, tra cui la «biradiata», la «duplicata», la «percolligens» e la «pyxioidea».

La variabilità di *C. flexuosa* è stata ampiamente discussa da RAFFI (1970): la coesistenza di forme diverse che noi riscontriamo nei due livelli e al loro interno, conferma l'ipotesi del sopracitato Autore che tale variabilità sia il risultato di una individuale reazione ecologica.

*Ostrea (Ostrea) lamellosa* BROCCHI, 1814

Tav. I, Fig. 12.

1952 *Ostrea lamellosa* - RAMSON in LECOINTRE, pag. 36, fig. text. 9; tav. I, figg. 1-3; tav. II, figg. 1-5; tav. III, figg. 1-5; tav. IV, figg. 1-7; tav. VI, figg. 2, 3.

1952 *Ostrea lamellosa* - ROSSI RONCHETTI, pag. 40, fig. text. 15.

1964 *Ostrea lamellosa* - COMPAGNONI, pag. 264, fig. text. 11.

1976 *Ostrea lamellosa* - BRAMBILLA, pag. 104, tav. XXVI, figg. 13, 16.

1979 *Ostrea edulis lamellosa* - D'ALESSANDRO et All., pag. 54, fig. text. 12, 18; tav. X, figg. 1, 6, 11, 12; tav. IX, figg. 1, 2, 5, 7; tav. XIII, figg. 1, 9, 10; tav. XIV, figg. 5, 12.

A differenza di quanto riscontrato nel coevo giacimento di Val-lebiaia (MENESINI *et* UGHI, 1982) dove non è stata possibile una distinzione netta fra *Ostrea edulis* LINNEO e *O. lamellosa* BROCCHI, gli esemplari raccolti a «Poggio al vento» appartenenti al gen. *Ostrea*, genere che risulta frequente nel «liv. b» e rappresenta la componente fossilifera principale (circa l'80%) del «liv. d», ci appaiono tutti riferibili ad *O. lamellosa* sulla base dei caratteri ritenuti distintivi da vari AA. (ad es.: RAMSON, 1952; ROSSI RONCHETTI, 1952; COMPAGNONI, 1964; BRAMBILLA, 1976), quali, in particolare, l'ornamentazione e l'impronta del muscolo adduttore posteriore.

In riferimento allo studio biometrico effettuato da D'ALESSANDRO *et* All. (1979), i quali considerano *O. lamellosa* sottospecie di *O. edulis*, facciamo tuttavia notare che i parametri da loro usati (h/l; lc/l; c/l; lc/c) non risultano utilizzabili con il nostro materiale. Misurazioni effettuate su numerosi esemplari hanno infatti dato valori compresi in modo eterogeneo nei campi di variabilità di entrambe le forme.

DISTRIBUZIONE - *O. lamellosa* è segnalata nel Miocene della Tetide e della Paratetide. Nel Pliocene è frequente nel Bacino mediterraneo e sulle coste atlantiche del Portogallo e del Marocco.

*Azorinus (Azorinus) chamasolen* (DA COSTA, 1778) (*Solen*)

1963 *Solecurtus antiquatus* - VENZO *et* PELOSIO, pag. 191.

1973 *Azorinus antiquatus* - MARASTI, pag. 108, tav. XXV, figg. 2, 7, 9.

1974 *Azorinus chamasolen* - MALATESTA, pag. 126, tav. X, fig. 7.

1983 *Azorinus chamasolen* - AIMONE *et* FERRERO-MORTARA, pag. 302, tav. II, fig. 11.

Sulla base della forma generale alcuni AA. hanno voluto separare le popolazioni mioceniche di questa specie da quelle plioceniche ed attuali, indicando le prime come «mut. *miocaenica*»; per tali AA. la distinzione era giustificata, in particolare, dai differenti valori del rapporto diametro antero-posteriore / diametro umbo-palleale: superiore a 2 (fra 2 e 3) nelle forme mioceniche, inferiore a 2 nelle forme successive.

In accordo con VENZO *et* PELOSIO (1963), MARASTI (1973) e MALATESTA (1974) riteniamo tale distinzione non valida: in alcuni nostri esemplari il valore di tale rapporto è uguale a 2 e in un esemplare è nettamente superiore a 2 (= 2,2).

DISTRIBUZIONE - *A. chamasolen* compare in Portogallo durante l'Aquitaniense. Nel Miocene è notevolmente diffuso nella Tetide e Paratetide. Nel Pliocene si trova essenzialmente nel Bacino mediterraneo, dove è frequente anche durante il Pleistocene inferiore. Attualmente questa specie vive nel Mediterraneo e nell'Oceano Atlantico dal Mar Baltico e Mar di Norvegia fino alle coste dell'Angola.

*Panopea (Panopea) glycymeris* (BORN, 1778) (*Mya*)

Tav. II, Figg. 1, 8.

1901 *Glycymeris faujasi* et var. - SACCO (vol. 29), pag. 41, tav. IX, fig. 44; tav. X, figg. 1-3; tav. XI, figg. 1-6, tav. XII, figg. 1-3.

1966 *Panopea glycymeris* - PRIOLO, pag. 672.

1981 *Panopea glycymeris faujasi* - MAZZANTI et All., pag. 152, tav. XIV, fig. 2.

Forma di notevoli dimensioni, in rapporto alle quali lo spessore del guscio è piuttosto limitato. Le valve, fortemente beanti, presentano un grado di convessità variabile; il margine anteriore è più o meno arrotondato e sfumato al raccordo con il margine pallale che varia da leggermente sinuoso a subrettilineo; il margine posteriore è obliquamente troncato; il margine cardinale è pressoché rettilineo.

La superficie esterna è percorsa da grossolane strie di accrescimento, che divengono sublamellose nella regione posteriore.

Concordiamo pienamente con PRIOLO (1966) circa la conspecificità di *P. glycymeris* e *P. faujasi* e, sulla base dell'esame del materiale di «Poggio al vento», nonché di molti altri esemplari di età e provenienza varia, esaminati per confronto, attualmente riteniamo ingiustificata anche una separazione a livello subspecifico.

DISTRIBUZIONE - A partire dal Miocene inferiore *P. glycymeris* è segnalata in Europa e in particolare nel Bacino mediterraneo, dove è particolarmente frequente nel Pliocene e Pleistocene. Attualmente è diffusa nell'Oceano Atlantico, dal Portogallo al Senegal; è presente, ma piuttosto rara, anche nel Mediterraneo occidentale.

*Turritella tricarinata pliorecens* SCALIA, 1900

Tav. III, Fig. 3.

1983 *Turritella tricarinata pliorecens* - MENESINI et UGHI (in corso di stampa).

Conchiglia turricolata di dimensioni modeste; guscio non molto spesso con angolo apicale di circa 20° e spira molto alta.

Ogni giro è interessato da numerosi cingoli spirali, tre dei quali, nella quasi totalità degli esemplari, sono particolarmente rilevati, tra loro equidistanti e con il mediano quasi sempre più robusto. Questa ornamentazione è intersecata da fini strie di accrescimento. La base dell'ultimo giro, scarsamente convessa, è delimitata da un quarto cingolo.

In alcuni esemplari la differenza di sviluppo fra i vari cingoli spirali è attenuata, ma sempre presente; in pochi altri i cingoli secondari sono appena visibili.

Questo polimorfismo conferma, a nostro avviso, che le popolazioni santerniane di *Turritella tricarinata pliorecens* rappresentano uno dei termini di passaggio dalla pliocenica *T. tricarinata tricarinata* (BROCCHI) all'attuale *T. tricarinata communis* RISSO.

DISTRIBUZIONE - Nell'ambito evolutivo di *T. tricarinata*, la sottospecie *T. tricarinata pliorecens* si afferma nel Pleistocene inferiore: in Italia è stata segnalata dal «Calabriano» al Siciliano. Attualmente esiste la sottospecie *T. tricarinata communis*: Mediterraneo (Mar Nero escluso) ed Oceano Atlantico dalla Norvegia al Marocco.

*Potamides giulii* DE STEFANI, 1888

Tav. III, Fig. 4.

1888 *Potamides giulii* - DE STEFANI, pag. 47, tav. XI, figg. 33-35.

1895 *Potamides giulii* - SACCO (vol. 17), pag. 43.

1983 *Potamides giulii* - MENESINI *et* UGHI (in corso di stampa).

Conchiglia turricolata con spira acuta formata da nove giri piatti. Tutti i giri sono percorsi da due cingoli provvisti di tubercoli regolarmente distanziati; nell'ultimo giro ci sono in totale 28 tubercoli: 14 piccoli nel cingolo adapicale, 14 più grossi nel cingolo abapicale. Sulla base sono visibili 3-4 cingoletti spirali sprovvisti di tubercoli.

Le suture sono leggermente oblique, lineari e molto superficiali. L'apertura è subquadrangolare, anteriormente sifonata.

DISTRIBUZIONE - Fino ad ora questa specie risulta presente solo nel Pliocene senese (DE STEFANI, 1888), nello «Astiano» della zona di Piacenza (SACCO, 1895) e nel Santerniano di Vallebiaia (Toscana - Pisa) (MENESINI *et* UGHI, 1983).

*Melanella bipartita* (CERULLI IRELLI, 1914) (*Eulima*)

Tav. III, Figg. 2a, 2b.

1914 *Eulima bipartita* - CERULLI IRELLI (vol. 20), pag. 246, tav. XXI, figg. 53-56.

1979 *Melanella bipartita* - CALDARA *et All.*, pag. 192, tav. XIV, fig. 6.

1983 *Melanella bipartita* - MENESINI *et UGHI* (in corso di stampa).

Conchiglia turricolata bianca e lucente, con spira formata da 10 giri leggermente convessi.

Sulla superficie esterna è ben marcata una profonda intagliatura che, partendo dall'apice, arriva all'estremità adapicale dell'apertura: essa rappresenta l'arresto di crescita del labbro su ogni giro.

L'apice della spira è leggermente incurvato; la base dell'ultimo giro è convessa.

Le suture, appena oblique e lineari, sono leggermente infossate. Il peristoma, integro, ha forma subellittica.

DISTRIBUZIONE - *M. bipartita* è stata segnalata solo nel Pleistocene inferiore italiano.

*Naticarius tigrinus* (DEFRANCE, 1825) (*Natica*)

Tav. III, Figg. 5-7b.

1949 *Natica raropunctata* var. *sulcooperculata* - RUGGIERI, pag. 78, tav. I, fig. 1.

1969 *Natica tigrina sulcooperculata* - DI GERONIMO, pag. 136, tav. IV, figg. 4, 5, 8.

1974 *Naticarius sulcooperculatus* - BARSOTTI *et All.*, pag. 441, figg. 2 (5, 6).

1974 *Natica tigrina* - MALATESTA, pag. 236, tav. XVIII, fig. 8.

Nel «liv. b» e nel «liv. c» sono stati raccolti numerosi esemplari, alcuni dei quali ancora provvisti del proprio opercolo; vari opercoli sciolti sono stati inoltre trovati in entrambi i livelli.

Nelle conchiglie i valori medi dei rapporti l/h e h/H (l = larghezza del peristoma; h = altezza del peristoma; H = altezza della conchiglia) sono rispettivamente 0,57 e 0,72, valori che secondo MALATESTA (1974) consentono di riferire questi esemplari a *N. tigrinus*.

Tuttavia, a differenza di tale Autore, noi non riteniamo questi parametri sicuri per una netta distinzione fra *N. tigrinus* e *N. millepunctatus*, causa la loro grande variabilità e, in particolare, il sovrapporsi nello stesso esemplare di valori riferibili ad entrambe le

specie. Per esempio, in un esemplare di «Poggio al vento» in cui  $h/H$  è uguale a 0,75,  $l/h$  è uguale a 0,54: secondo i dati di MALATESTA (op. cit.) il primo valore rientrerebbe nel campo di variabilità di *N. tigrinus*, il secondo in quello di *N. millepunctatus*.

Il riferimento degli esemplari di «Poggio al vento» alla specie *N. tigrinus* è stato fatto sulla base degli opercoli che, costituiti da una spira piatta destrorsa, si presentano come placchette semicircolari, superiormente angolose (circa  $70^\circ$ ), inferiormente arcuate in modo regolare.

Sulla faccia interna il margine ricurvo presenta due creste laminari subparallele intervallate da un largo solco; a tergo della cresta laminare più interna è presente un ulteriore solco che sfuma sul piano opercolare.

Questi opercoli corrispondono perfettamente alla «var.» *sulcooperculata* di RUGGIERI (1949) che, secondo questo Autore, affiancherebbe la forma tipica di *N. tigrinus* verso la fine del Pliocene, per poi sostituirlo definitivamente nel Pleistocene inferiore.

Non escludiamo la possibilità che a «Poggio al vento» sia presente anche *N. millepunctatus*, specie sicuramente ritrovata nel coevo giacimento di Vallebiaia (MENESINI *et* UGHI, 1983): il mancato ritrovamento dei relativi opercoli non ci consente di esprimerci in merito, a causa della convergenza morfologica dei gusci di queste due specie.

Siamo contrari ad elevare al rango di sottospecie (es. DI GERONIMO, 1969) o di specie (es. BARSOTTI *et* All., 1974) questa «varietà» e consideriamo la forma «sulcooperculata» un nesso filogenetico, senza valore sistematico, fra *N. tigrinus*, specie essenzialmente miopliocenica e *N. millepunctatus*.

DISTRIBUZIONE - *N. tigrinus* risulta presente nei bacini atlantici fin dal Miocene inferiore; nel Bacino mediterraneo compare nel Serravalliano e diviene particolarmente frequente nel Pliocene. Nel Pleistocene inferiore questa specie è rappresentata dalla forma «sulcooperculata».

*Alectrion gigantula* (BONELLI, 1840) (*Buccinum*)

Tav. III, Fig. 8.

1974 *Nassarius gigantulus* - ADAM *et* GLIBERT, pag. 38, tav. I, fig. 3; tav. IV, figg. 10, 11; fig. text. 10.

Manteniamo valida questa specie, pur riconoscendo la sua affi-

nità morfologica con *A. semistriata*, la cui presenza, sia pure scarsa, nello stesso livello «liv. c» ci consente di meglio constatare le differenze esistenti fra le due specie.

A parte le dimensioni, mediamente maggiori in *A. gigantula*, in quest'ultima specie tutti i giri sono percorsi da solchi spirali, i quali in *A. semistriata* sono presenti invece solo nella porzione basale dell'ultimo giro.

Nel materiale a nostra disposizione non è compreso alcun esemplare presentante caratteristiche intermedie fra l'una e l'altra specie e pertanto le manteniamo valide entrambe. D'altro canto non avendo elementi che chiaramente dimostrino che l'una e/o l'altra siano alloctone, la probabile coesistenza nello stesso biotopo ci impedisce di limitare la separazione a livello subspecifico.

DISTRIBUZIONE - *A. gigantula* compare nel Bacino ligure-piemontese e nel Bacino di Vienna durante il Miocene. Nel Pliocene è nota in tutto il Bacino mediterraneo; è ancora qui presente nel Pleistocene inferiore alla cui sommità sembra estinguersi.

#### OPERE CITATE

- ADAM W., GLIBERT M. (1974) - Contribution à la connaissance de *Nassarius semistriatus* (BROCCHI, 1814) (Mollusca: Gastropoda). *Bull. Inst. r. Sc. Nat. Belgique*, **50** (3), 78 pp., 5 tt., 4 ff., Bruxelles.
- AIMONE S., FERRERO MORTARA E. (1983) - Malcofaune plioceniche di Cossato e Candello (Biellesse, Italia NW). *Boll. Mus. r. Sc. Nat. Torino*, **1** (2), 279-328, 2 tt., 8 ff., 4 tabb., Torino.
- ANFOSSI G., BRAMBILLA G. (1980) - La fauna pleistocenica del Colle di San Colombano al Lambro (Lombardia). I - Lamellibranchi. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, **29**, 49-68, 6 tt., 4 ff., Pavia.
- BARSOZZI G., FEDERICI P.R., GIANNELLI L., MAZZANTI R., SALVATORINI G. (1974) - Studio del Quaternario livornese con particolare riferimento alla stratigrafia ed alle faune delle formazioni del Bacino di Carenaggio della Torre del Fanale. *Mem. Soc. Geol. It.*, **13**, 425-495, 4 tt., 10 ff., 2 tabb., Pisa.
- BARSOZZI G., MELUZZI C. (1968) - Osservazioni su *Mytilus edulis* L. e *Mytilus galloprovincialis* LAMARCK. *Conchiglie*, **4** (3-4), 4 pp., 1 f., Milano.
- BOSSIO A., GIANNELLI L.N., MAZZANTI R., MAZZEI R., SALVATORINI G. (1981 a) - Gli strati alti del Messiniano, il passaggio Miocene-Pliocene e la sezione plio-pleistocenica di Nugola nelle colline a NE dei Monti livornesi. *IX Convegno SPI*, 55-90, 3 tt., 19 ff., 2 tabb., Edit. Pacini, Pisa.
- BOSSIO A., MAZZANTI R., MAZZEI R., MENESINI E., NENCINI C., SALVATORINI G., UGHI R. (1981 b) - Nuove osservazioni sulla stratigrafia delle formazioni plioceniche e pleistoceniche di Casciana Terme. *Ibidem*, 91-120, 2 tt., 10 ff., Edit. Pacini, Pisa.

- BRAMBILLA G. (1976) - I Molluschi pliocenici di Villarvernia (Alessandria). I. Lamelli-branchi. *Mem. Soc. It. Sc. Nat. Mus. civ. St. Nat. Milano*, **21** (3), 80-128, 10 tt., 4 ff., 1 tab., Milano.
- B.D.D. (1887-1898) - Les Mollusques marins du Roussillon, **2**, 884 pp., 99 tt., Edit. Bailliere, Paris.
- CALDARA M., COLELLA A., D'ALESSANDRO A. (1979) - Studio sedimentologico e paleoecologico di alcune sezioni pleistoceniche affioranti presso Cerignola (FG). *Riv. It. Pal. Strat.*, **85** (1), 173-242, 2 tt., 13 tabb., Milano.
- CERULLI IRELLI S. (1910-1916) - Fauna malacologica mariana (Scaphopoda e Gastropoda). *Palaeont. It.*, **16-18**, **20**, **22**, 276 pp., 35 tt., Pisa.
- COMPAGNONI B. (1964) - I Molluschi pliocenici di Monte San Giovanni Campano (Frosinone). *Geol. Rom.*, **3**, 251-278, 17 ff., Roma.
- D'ALESSANDRO A., LAVIANO A., RICHETTI G., SARDELLA A. (1979) - Il Neogene del Monte Gargano. *Boll. Soc. Pal. It.*, **18** (1), 9-116, 19 tt., 32 ff., 2 tabb., Modena.
- DE STEFANI C. (1888) - Iconografia dei nuovi Molluschi pliocenici d'intorno Siena. *Boll. Soc. Malac. It.*, **13**, 181-235, 3 tt., Pisa.
- DI GERONIMO I. (1969) - La sezione stratigrafica plio-pleistocenica di Monte Navone (Piazza Armerina, Enna). *Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania*, s. VI, **20**, 81-146, 7 tt., 3 ff., 3 tabb., Catania.
- GIANNINI E. (1951) - Nuovo giacimento fossilifero Calabriano presso Bagni di Casciana (Pisa). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem.*, s. A, **58**, 154-160, Pisa.
- GIANNINI E. (1953) - Le Calabrien aux environs de Bagni de Casciana (Pisa). *IV Congr. INQUA*, 4 pp., 2 ff., Pisa.
- LECOINTRE G. (1952) - Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc. Vol. 2, Paléontologie. *Serv. Géol. Maroc, Notes et Mem.*, **99**, 1-173, 28 tt., 13 ff., Paris.
- MALATESTA A. (1963) - Malacofauna pleistocenica di Grammichele (Sicilia). *Mem. Serv. C.G.I.*, **12**, 392 pp., 19 tt., Roma.
- MALATESTA A. (1974) - Malacofauna pliocenica umbra. *Ibidem*, **13**, 498 pp., 32 tt., 40 ff., Roma.
- MARASTI R. (1973) - La fauna tortoniana del T. Stirone (limite parmense-piacentino). *Boll. Soc. Pal. It.*, **12** (1), 76-120, 9 tt., 1 f., Modena.
- MARASTI R., RAFFI S. (1980) - La diversità tassonomica dei Bivalvi del Pliocene mediterraneo: elenco preliminare. *Prop. lav. Gr. CNR «Paleobenthos»*, 30 pp., Edit. Univ. Parma.
- MAZZANTI R. (1983) - Il punto sul Quaternario della fascia costiera e dell'Arcipelago di Toscana. *Boll. Soc. Geol. It.*, **102** (1984), 419-556, 16 ff., Roma.
- MAZZANTI R., MAZZEI R., MENESINI E., SALVATORINI G. (1981) - L'Arenaria di Ponsano: nuove precisazioni sopra l'età. *IX Convegno SPI*, 135-160, 5 tt., 6 ff., Edit. Pacini, Pisa.
- MENESINI E., UGHI R. (1982) - I Molluschi del giacimento di Vallebiaia: I parte - Lamelli-branchi. *Geol. Rom.*, **21**, 733-747, 2 tt., 1 tab., Roma.
- MENESINI E., UGHI R. (1983) - I Molluschi del giacimento di Vallebiaia: II parte - Gastropodi e Scafopodi. *Ibidem*, **22** (in corso di stampa), Roma.

- MICHELI P., TORRE D. (1966) - Riconoscimento e descrizione di una nuova specie del sottogene *Granoarca*. *Palaeont. It.*, **60**, 131-144, 1 t., 4 ff., 2 tabb., Pisa.
- NENCINI C. (1983) - Il passaggio Plio-Pleistocene e i sedimenti pliocenici e pleistocenici delle colline di Monte Castello (Pisa). *Boll. Soc. Geol. It.*, **102** (4), 391-398, 1 t., 3 ff., Roma.
- PARENZAN P. (1974-1976) - Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. 2 (1, 2), 546 pp., 79 tt., Edit. Bios Taras, Taranto.
- PELOSIO G. (1960) - Affioramenti fossiliferi del Calabriano nel Preappennino Parmense. *Giorn. Geol.*, s. II, **28**, 123-174, 5 tt., 2 ff., Bologna.
- PRIOLO O. (1966) - Sulla *Panopea glycymeris* BORN vivente e fossile. *Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania*, s. IV, **8** (9), 667-678, Catania.
- RAFFI S. (1970) - I Pettinidi del Pliocene e del Calabriano dell'Emilia occidentale. *Boll. Soc. Pal. It.*, **9** (2), 97-135, 11 tt., Modena.
- ROGER J. (1939) - Le genre *Chlamys* dans les formations néogènes de l'Europe. *Mem. Soc. Géol. France*, n.s., Mem. 40, **17**, 5-294, 28 tt., 113 ff., Paris.
- ROSSI RONCHETTI C. (1952) - I tipi della «Conchiologia fossile subappennina» di BROCCHI. *Riv. It. Pal. Strat.*, Mem. 5 (1, 2), 359 pp., 185 ff., Milano.
- RUGGIERI G. (1949) - La malacofauna del Calabriano romagnolo. *Giorn. Geol.*, s. II, **20**, 63-110, 3 tt., 1 f., Bologna.
- SACCO F. (1890-1904) - I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. *Mem. R. Acc. Sc. Torino*, **6-29; 30**, Edit. C. Clausen, Torino.
- STRUFFI G., SOMMI M. (1960) - Il limite Pliocene-Quaternario lungo il margine settentrionale delle Colline livornesi. *Boll. Soc. Geol. It.*, **79** (2), 257-272, 7 ff., Roma.
- VENZO S., PELOSIO G. (1963) - La malacofauna tortoniana del Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino). *Palaeont. It.*, **58**, 43-213, 26 tt., 3 ff., Pisa.

(ms. pres. il 15 ottobre 1985; ult. bozze il 15 gennaio 1986)

TAVOLA I

Figg. 1, 2 - *Barbatia empolensis* MICHELI et TORRE. Fig. 1: x. 1. Fig. 2: x 1,5.

Fig. 3 - *Anadara darwini* (MAYER). x 1,5.

Fig. 4 - *Chlamys varia* (LINNEO). x 1.

Figg. 5-10 - *Chlamys flexuosa* (POLI). Figg. 5, 7: x 1. Figg. 6, 8-10: x 1,5.

Fig. 11 - *Chlamys opercularis* (LINNEO). x 1.

Fig. 12 - *Ostrea lamellosa* BROCCHI. x 0,75.

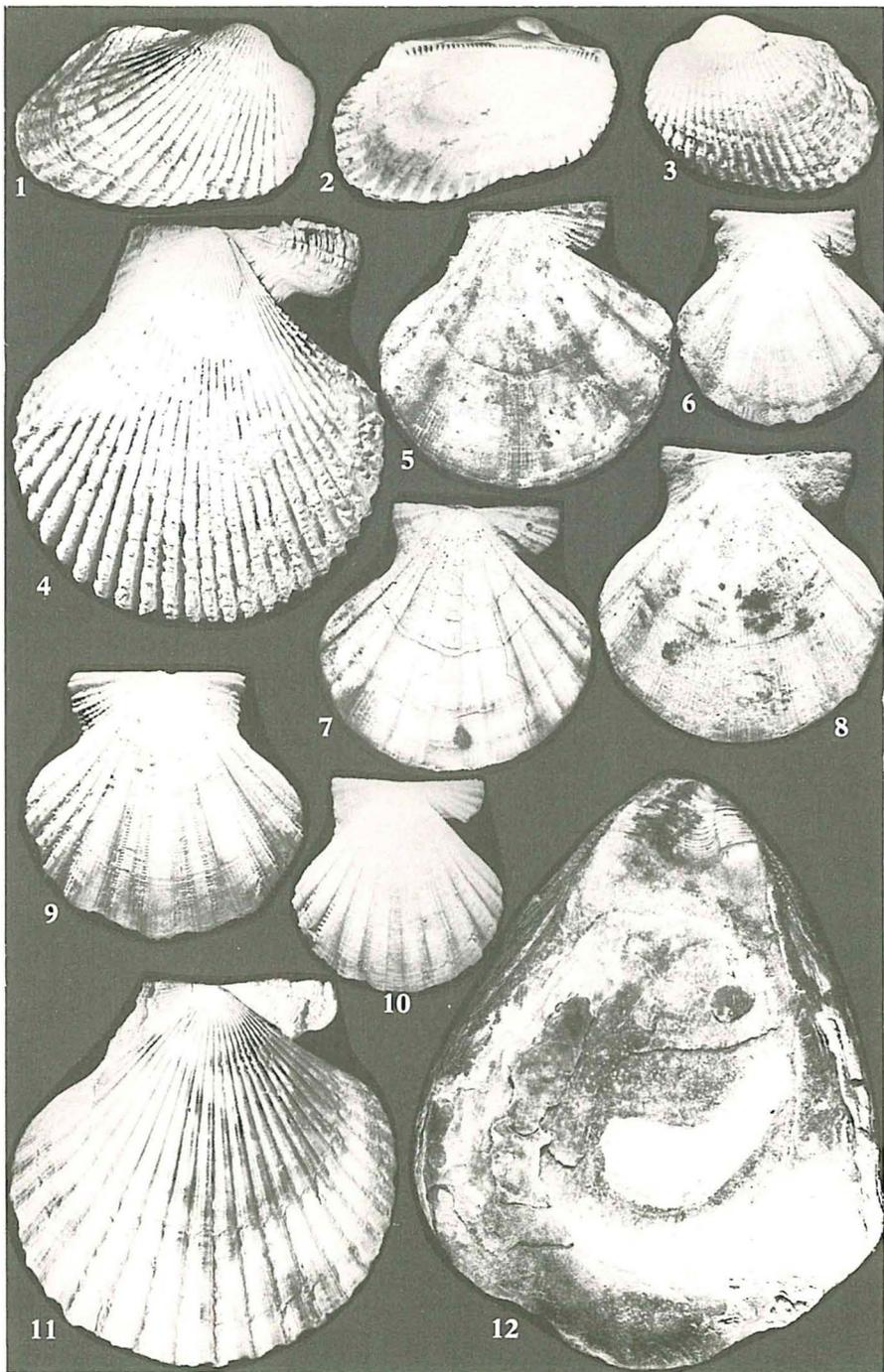


TAVOLA II

Fig. 1 - *Panopea glycymeris* (BORN). x 0,75.

Fig. 2 - *Haustator vermicularis* (BROCCHI). x 1.

Fig. 3 - *Lucinoma borealis* (LINNEO). x 1,5.

Fig. 4 - *Laevicardium oblongum* (GMELIN). x 1.

Fig. 5 - *Astarte fusca* (POLI). x 1,5.

Fig. 6 - *Venus multilamella* (LAMARCK). x 1.

Fig. 7 - *Tellina corbis* (BRONN). x 1,5.

Fig. 8 - *Panopea glycymeris* (BORN). x 0,75.

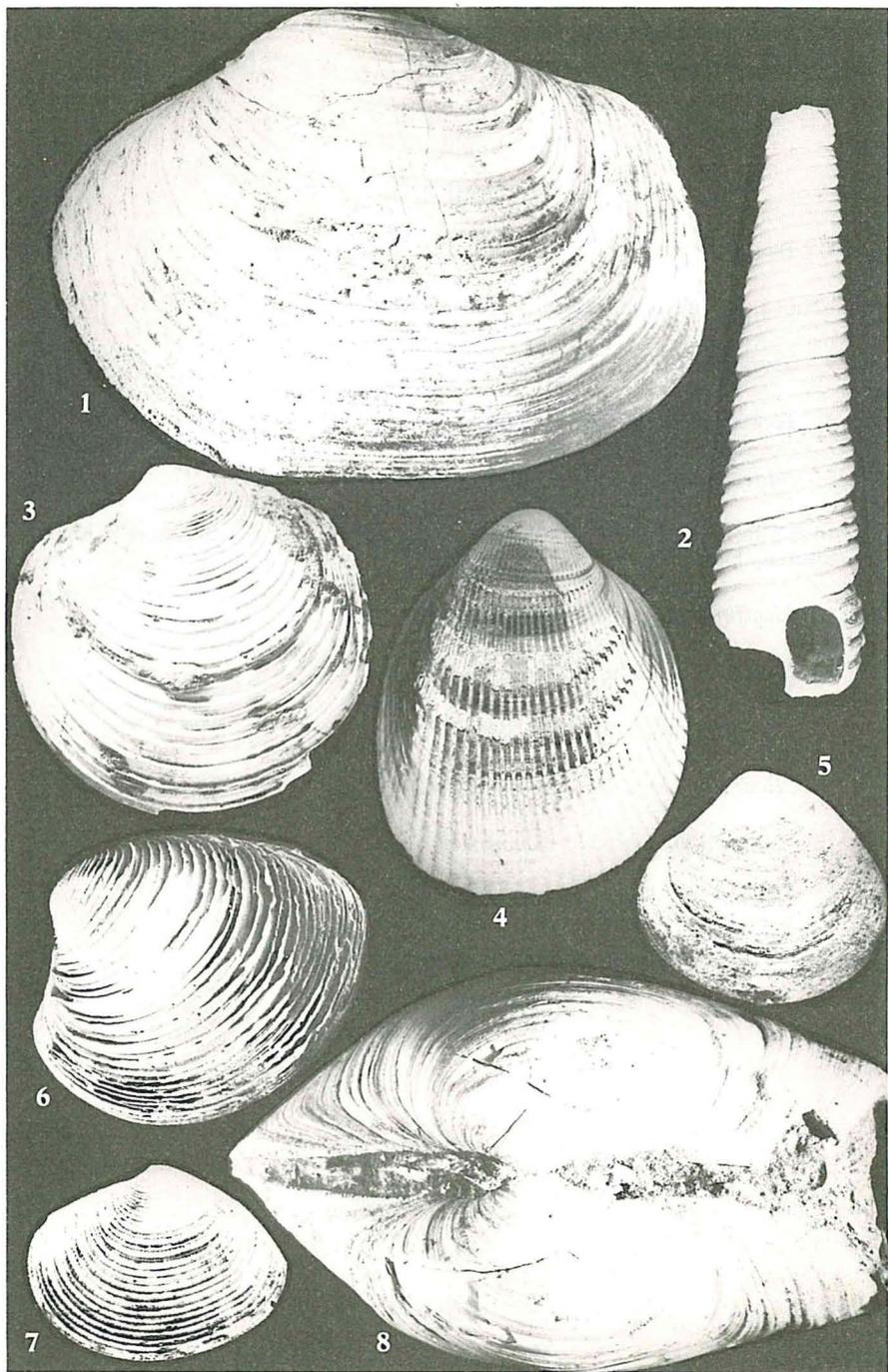


TAVOLA III

- Fig. 1 - *Dentalium mutabile inaequicostatum* DAUTZEMBERG. x 2.
- Figg. 2 a, 2 b - *Melanella bipartita* (CERULLI IRELLI). x 2, 7.
- Fig. 3 - *Turritella tricarinata pliorecens* (SCALIA). x 2.
- Fig. 4 - *Potamides giulii* (DE STEFANI). x 2.
- Fig. 5 - *Naticarius tigrinus* (DEFRANCE). x 1, 3.
- Figg. 6 a-7 b - *Naticarius tigrinus* (DEFRANCE): opercoli. a: faccia esterna; b: faccia interna. Figg. 6 a, 6 b: x 2. Figg. 7 a, 7 b; x 1, 3.
- Fig. 8 - *Alectrion gigantula* (BONELLI). x 2, 5.
- Fig. 9 - *Alectrion semistriata* (BROCCHI). x 2, 7.
- Fig. 10 - *Calliostoma granulatum* (BORN). x 2.
- Fig. 11 - *Hadriania brocchii* (MONTEROSATO). x 2.
- Fig. 12 - *Buccinulum corneum* (LINNEO). x 1, 3.
- Fig. 13 - *Epitonium clathrum* (LINNEO). x 2.
- Figg. 14 a, 14 b - *Cardita calyculata* (LINNEO). x 1, 3.

