

BRUNO COMPAGNONI

Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Roma

I MOLLUSCHI PLIOCENICI DI MONTE SAN GIOVANNI CAMPANO (FROSINONE)

Viene descritta una fauna pliocenica a Molluschi di un giacimento rinvenuto a Monte San Giovanni Campano (Frosinone). Sono state individuate 36 specie (8 di Gasteropodi, 28 di Lamelibranchi), tra le quali determinanti per la datazione: *Strombus coronatus* DEFRANCE, *Fusinus clavatus* (BROCCHI), *Barbatia (Granoarca) pectinata* (BROCCHI), *Chlamys* cfr. *zenonis* (COWPER-REED), *Modiolus intermedius* FORESTI, *Paphia vetula* (BASTEROT).

Il rilevamento geologico della zona ha portato all'individuazione di un'antica linea di costa pliocenica, probabile traccia di un braccio di mare che durante il Pliocene occupava la depressione laziale-campana, spingendosi almeno fino all'attuale valle dell'Amaseno, ove bordava le strutture calcaree della zona esaminata.

Il giacimento si presenta notevolmente isolato da altri affioramenti pliocenici sicuramente datati. Il più prossimo è quello di S. Ambrogio sul Garigliano, circa 40 Km a SE.

La serie affiorante, in trasgressione discordante sui calcari miocenici a briozoi e litotamni, inizia con conglomerati e calcare detritico organogeno tipo « Panchina », a Briozoi e Molluschi. Seguono, verso l'alto, sabbie argillose più o meno cementate, che fanno passaggio ad argille e argille sabbiose bituminizzate, con ricca fauna a Molluschi ed Echinidi. La serie pliocenica termina con argille azzurre a Briozoi e Molluschi.

Il presente lavoro è stato condotto sotto gli auspici del Comitato per le Scienze Geologiche e Minerarie del C.N.R.

Nella presente nota vengono riportati i risultati dello studio paleontologico su di un giacimento fossilifero pliocenico, situato a S di Monte San Giovanni Campano (prov. Frosinone). L'affioramento è stato riconosciuto durante il rilevamento della Tavoletta Arce (IV NW), del Foglio n. 160 (Cassino) della Carta Geologica d'Italia, intrapreso dall'Istituto di Geologia e Paleontologia di Roma.

I fossili sono stati raccolti, quasi tutti, in una cava (1) posta lungo la strada che congiunge il paese di Monte San Giovanni Campano con quello di Strangolagalli (fig. 1).

La roccia che contiene la fauna studiata è formata da argille e argille sabbiose bituminizzate.

Nei dintorni di Monte San Giovanni Campano furono, già in passato, ritrovati dei fossili neogenici.

Il CACCIAMALI (1892), in una sua nota, parla di marne bituminizzate del territorio intorno a Monte San Giovanni Campano, che attribuisce al Pliocene inferiore (Messiniano), riportando i seguenti fossili:

Strombus coronatus? DEFRANCE
Cerithium minutum? DE SERRES
Arca sp.
Cardium sp.
Lutraria sp.
Venus multilamella? LAMARCK
Solen sp.

e di marne non bituminizzate, ove raccolse altri fossili, quali *Cardium* sp., *Lucina* sp. e spatangoidi del tipo *Hemiaster* o *Schizaster* (cfr. *canaliferus*).

Il MELI (1908) pubblica un primo lavoro su delle marne bigie, più o meno sabbiose, che riferisce al Miocene superiore (Tortoniano), nelle quali rinvenne dei fossili, quali *Pinna* sp. (che per lui presentava affinità con *Pinna subpectinata* MICHELOTTI var. *eotransiensis*, e che si avvicinava molto a *Pinna margaritacea* LAMARCK, dei dintorni di Parigi) e un frammento di *Cerithium* del tipo di *Cerithium (Tympanotomus) lignitarum* EICHW., o forme affini. Rinvenne anche un Echinide, che riferì al gruppo *Spatangus*, della grandezza di *Spatangus desmarestii* MUNST., ed affine a *Spatangus corsicus* DES.

In un'altra nota il MELI (1911) riferisce di aver trovato nelle marne bituminizzate alcuni esemplari

(1) La cava è attualmente coltivata dalla Soc. I.L.B.A. di Frosinone, che adopera il materiale estratto per farne pani di asfalto.



FIG. 1 — Località « le Fornaci ». Particolare della cava dalla quale è stata estratta la quasi totalità dei fossili. La formazione, comprendente argille e argille sabbiose bituminizzate, appare fittamente stratificata. Gli strati più scuri sono quelli maggiormente ricchi di bitume.

— Locality « le Fornaci ». Particular sight of quarry from which most of fossiles have been obtained. The formation, including clay and bituminous sandy clay, is highly stratified. The most bituminous beds are dark in colour.

di una grande specie di *Modiola*, che gli ricordava *Modiola grandis* PHILIPPI, anche se riteneva trattarsi di una forma distinta, forse non ancora descritta. In un articolo, aggiunto a questa nota, ricorda poi che fu informato dall'ing. V. NOVARESE che, nella collezione di Paleontologia dell'allora Comitato Geologico, esistevano dei fossili da lui estratti dalle marne bituminizzate di Monte San Giovanni Campano, provenienti dallo scavo della Galleria Ortensia (1), presso Punta Serra San Nicola. Da un esame sommario dei fossili, riconobbe specie non ancora citate nei terreni neogenici della provincia di Roma.

Riporto di seguito l'elenco delle specie che vi osservò:

(1) Per quante ricerche siano state fatte presso il Corpo delle Miniere, il Comune di Monte San Giovanni Campano, e presso gli abitanti stessi del luogo, non è stato possibile ritrovare la galleria.

Strombus coronatus DEFRANCE

Zizyphinus sp.

Tapes sp.

Venus brocchii DESHAYES

Cardium (cfr. *hians* BROCCHI)

Laevicardium (cfr. *laevigatum* PENN. n. LINNÉ = *C. norvegicum* SPENGL.)

Megaxinus rostratus PECCHIOLI (*Lucina*)

Arca cfr. *diluvii* LAMARCK

Janira sp.

e parecchi esemplari di *Modiola* che ritenne più affine a *Modiola incurvata* PHILIPPI che a *Modiola grandis* PHILIPPI, anzi convenne che si avvicinava molto a *Modiola intermedia* FORESTI var. *gracilior* SACCO.

Quanto agli esemplari di *Pinna*, li riferì a *Pinna pectinata* LINNÉ (= *Pinna brocchi* D'ORBIGNY) var. *angusta* WEINK.

Per gli Echinidi, ritenne trattarsi di:

Spatangus cfr. *desmarestii* MUNST.

Spatangus corsicus DES.

Hemiaster sp.

Pertanto il MELI conclude che, dalla facies dei fossili, il giacimento poteva riferirsi alla parte più alta del Miocene, conclusione questa alla quale era giunto per la presenza di *Cerithium (Tympanotomus) lignitarum* EICHW., che era citato in Italia dal Tongriano al Tortonian.

Lo stesso NOVARESE (1923 e 1926), nel pubblicare i risultati delle ricerche per il petrolio fatte nella Valle Latina, parla ancora della Galleria Ortensia, sotto Monte San Giovanni Campano, aperta allo scopo di trovare il contatto delle arenarie con il calcare miocenico. Proseguito lo scavo al di là

del punto in cui in superficie affiorava il calcare, si restò sempre nelle arenarie, fatto questo che lasciava supporre la sovrapposizione del calcare sulle arenarie (1).

Anche NOVARESE riporta alcuni fossili rinvenuti nella Galleria Ortensia:

Modiola cfr. *incurvata* PHILIPPI

Pinna cfr. *pectinata* LINNÉ

Janira sp.

Tapes sp.

Cardium cfr. *hians* BROCCHI

Laevicardium cfr. *laevigatum* L.

Megaxinus cfr. *rostratus* PECCH.

Arca cfr. *diluvii* LAMARCK

Strombus coronatus DEFR.

Zizyphinus sp.

ed Echinidi vari.

SITUAZIONE GEOLOGICA DELLA ZONA

(In collaborazione con FERRUCCIO GERA)

In concomitanza con lo studio della Malacofauna trovata nelle argille bituminose a sud di Monte San Giovanni Campano, ci fu dato l'incarico di rilevare in dettaglio la zona intorno al giacimento fossilifero, risultato poi pliocenico, per vedere l'estensione ed il tipo litologico dei terreni pliocenici, e i loro rapporti di giacitura con le altre formazioni.

Questo rilevamento ha portato all'individuazione delle tracce di un'antica linea di costa, incisa in calcari miocenici, su cui poggiano trasgressivi i sedimenti pliocenici.

La datazione al Pliocene apre nuovi problemi geologici relativi alla depressione laziale-campana, che risulterebbe occupata, in tale periodo, da un braccio di mare che si spingeva almeno fino alla valle dell'Amaseno, ove è localizzato il giacimento fossilifero studiato. Ora, l'affioramento pliocenico più prossimo, sicuramente datato, è quello di S. Ambrogio sul Garigliano, circa 40 Km a SE. Per la verità, al Pliocene erano stati finora attribuiti, dagli antichi Autori, vasti lembi della piana del Liri e della zona di Arpino-Santo Padre, ma il recente rilevamento geologico ha mostrato trattarsi di affioramenti continentali quaternari (formazioni lacustri della valle del Liri e « Conglomerato di

Santo Padre»). Il giacimento marino studiato si presenta pertanto molto isolato, per cui diviene problematica la delimitazione dell'antica linea di costa del golfo pliocenico che giungeva a bordare le strutture calcaree di Monte San Giovanni Campano.

L'area rilevata (scala 1 : 15.000) confina a N con il paese di Monte San Giovanni Campano, a S con i colli la Torretta e Collanno, ad W con C. la Miniera, ad E con le Fornaci, ed è attraversato dall'Amaseno (fig. 2).

Stratigrafia

I terreni che affiorano sono costituiti da lembi di calcare del Cretacico superiore e del Paleocene, da calcari del Miocene, dalla formazione calcareo-sabbioso-argillosa del Pliocene e dai conglomerati e travertini quaternari.

Cretacico superiore-Paleocene - È rappresentato da calcari di color bianco-grigiastro, per lo più fratturati, a pasta fine con *Thaumatoporella* sp., *Nubecularia* sp., *Spirolina* sp., *Praerhapydionina* sp. Affiora in estensioni limitate in località C. la Miniera, ed ad E di le Fornaci.

Miocene - Il calcare miocenico giace in trasgressione sul calcare cretacico-paleocenico. Si presenta a volte quasi massiccio, a formare delle vere e proprie bioherme, a volte fittamente stratificato, ed in alcuni punti impregnato di bitume. Appare di co-

(1) Sul terreno non si nota nulla che possa giustificare la sovrapposizione del calcare miocenico sui terreni pliocenici, a meno che non si sia scambiato per calcare in posto qualche grosso masso franato dalle pendici di Monte San Giovanni Campano.

lore chiaro, compatto, microcristallino o saccaroide con la fauna costituita dall'associazione a Briozoi e Litotamni, a volte assume l'aspetto di una calcarenite a Globigerine e Lagenidi. Affiora in grandi estensioni a Monte San Giovanni Campano e forma le cime dei colli la Torretta e Collanno.

Pliocene - Trasgressiva sul calcare miocenico abbiamo poi la formazione pliocenica, che occupa la parte centrale della zona rilevata. Il passaggio avviene attraverso un conglomerato basale che a volte viene sostituito da un calcare detritico-orga-

nogeno tipo « Panchina ». Il contatto si vede abbastanza bene a Terrazzo, a sud di Scaccia, ed a C. la Miniera.

Sotto S. Pietro la presenza di calcarenite miocenica forata da Litodomi (fig. 3) tradisce la vicinanza dell'antica linea di costa.

Nella zona non vi è alcun affioramento in cui si possa vedere la sovrapposizione naturale di tutti i diversi tipi litologici della formazione pliocenica, per cui di seguito si descriverà una serie ipotetica, come è stata ricavata da osservazioni sul terreno,

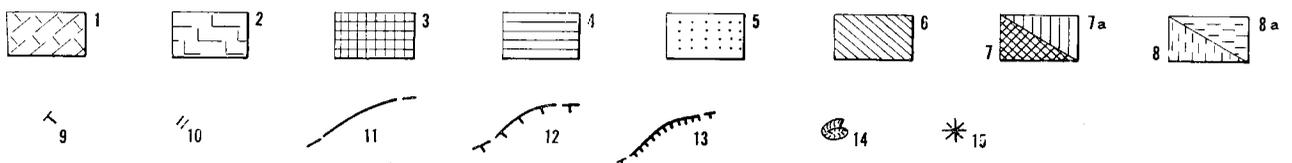
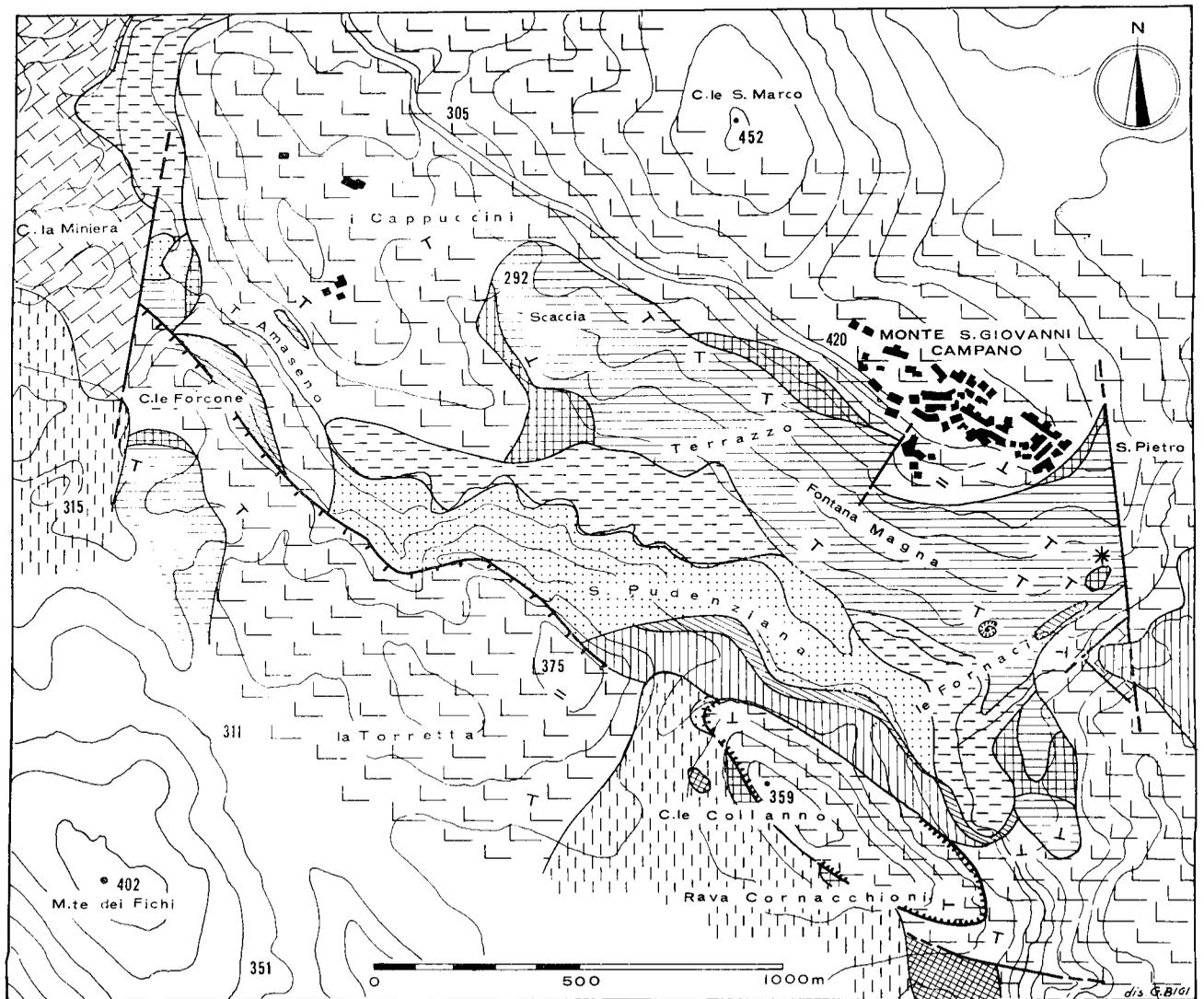


FIG. 2.

senza escludere che in realtà alcuni termini siano fra loro in rapporti di eteropia di facies.

I terreni pliocenici sono costituiti da:

— Conglomerato poco cementato, i cui elementi sono formati da ciottoli di calcari di età mesozoica e miocenica, con assoluta prevalenza di questi ultimi. Questo conglomerato, di spessore molto

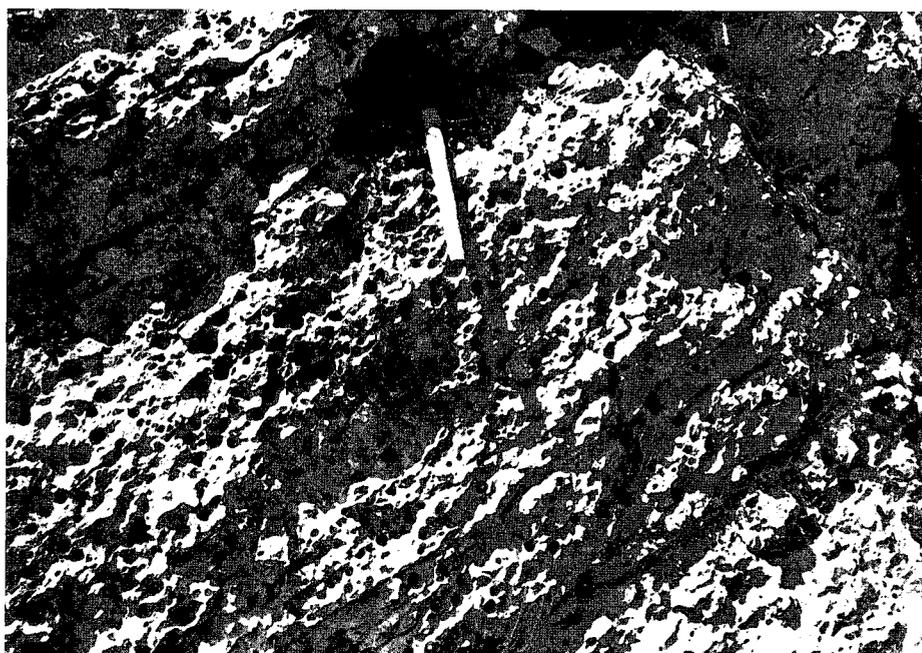
ridotto, talvolta è sostituito, completamente od in parte, dal calcare detritico-organogeno a volte arenaceo, costituito prevalentemente da frammenti di colonie di Briozoi, da Molluschi, Gasteropodi e Lamellibranchi, in cattivo stato di conservazione, dei quali è stato possibile riconoscere solo: *Haliotis* sp., *Chlamys* sp., *Lithophaga lithophaga* (LINNÉ);

FIG. 3 — Località a S di S. Pietro. Calcarenite miocenica forata da *Litodomi*, che attesta la presenza dell'antica linea di costa pliocenica.

In alcuni fori sono ancora conservate le impronte delle strie di accrescimento della conchiglia, oppure la sua impronta interna.

— Locality: south of S. Pietro. Miocene calcarenite with *Lithophaga* borings witnessing the presence of an ancient Pliocene shore-line.

A few holes still contain either the impressions of shell growth lines or their internal molds.



(spiegazione della figura 2)

FIG. 2 — Carta geologica della zona a S di Monte San Giovanni Campano. **1** - Cretacico superiore-Paleocene: calcari bianco-grigiastri a pasta fine con *Thaumatoporella* sp., *Nubecularia* sp., *Spirolina* sp., *Praerhapydionina* sp. **2** - Miocene: calcari chiari a volte bituminizzati, microcristallini o saccaroidi, con Briozoi e Litotarni, passanti, talvolta, a calcareniti a Globigerine e Lagenidi. **3** - Pliocene: conglomerati, più o meno cementati, sostituiti, completamente o in parte, da calcare detritico-organogeno di tipo « Panchina » con Briozoi e Molluschi. **4** - Pliocene: alternanze di sabbie argillose, più o meno cementate, passanti superiormente ad argille e argille sabbiose bituminizzate, con Foraminiferi, Briozoi, Molluschi, Crostacei ed Echinidi. **5** - Pliocene: argille azzurre con Foraminiferi, Ostracodi, Briozoi e Molluschi. **6** - Quaternario antico: conglomerati fluviali terrazzati. **7** - Quaternario antico: travertino litoide. **7a** - Quaternario antico: alternanze, molto fitte verso l'alto, di travertino rossastro poco coerente, e travertino giallastro polverulento con impronte di foglie e molluschi. **8** - Quaternario recente: detriti di falda più o meno cementati. **8a** - Quaternario recente: alluvioni fluviali ciottolose. **9** - Strati inclinati. **10** - Strati verticali. **11** - Faglie dirette e loro probabili prolungamenti. **12** - Faglia inversa e suo probabile prolungamento. **13** - Sovrascorrimento di Colle Collanno (il contatto a NE è nascosto dalla copertura travertinoso quaternaria). **14** - Cava di argille bituminose fossilifere in località « le Fornaci ». **15** - Lembi di calcarenite miocenica forata da *Litodomi*.

— Geological map south of Monte San Giovanni Campano. **1** - Upper Cretaceous to Paleocene: light to gray, fine grained limestone with a faunal assemblage composed by *Thaumatoporella* sp., *Nubecularia* sp., *Spirolina* sp., *Praerhapydionina* sp. **2** - Miocene: light in colour, hard, microcrystalline or saccharoidal, massive to highly stratified limestone, with a characteristic faunal assemblage (Bryozoa and Melobesiae), that appears in places with a calcarenite facies with pelagic fauna. **3** - Pliocene: more or less cemented conglomerate partly or completely replaced by a detrital to organogenic limestone, such as « Panchina » with bryozoan and molluscan fauna. **4** - Pliocene: alternating scarcely to well cemented clayey sand passing upward to clay and bituminous sandy clay with a faunal assemblage of foram, bryozoan, mollusks, crustaceans and echinoides. **5** Pliocene: bluish clay with a fauna of foram, ostracodes, bryozoan and mollusks. **6** - Early Quaternary: fluvial terraced bedded conglomerates. **7** - Early Quaternary: lithoid travertine. **7a** - Early Quaternary: alternating, very dense toward the top, of poor cemented reddish travertine and powdery yellowish travertine with leaves and mollusks molds. **8** - Upper Quaternary to Recent: more or less cemented talus debris. **8a** - Upper Quaternary to Recent: alluvial pebble conglomerates. **9** - Strike and dip of beds. **10** - Vertical beds. **11** - Normal faults and their probable stretching. **12** - Reverse fault and its probable stretching. **13** - Overthrusting area. **14** - Quarry of bituminous and fossiliferous clay at « le Fornaci ». **15** - Outcrops of Miocene calcarenite pierced by *Lithophaga* borings.

— Alternanze di sabbie argillose, più o meno cementate, che a volte passano a vere e proprie arenarie. Prive di macrofossili, sono risultate all'inizio sterili, mentre la parte alta ha fornito una scarsa e banale fauna a Foraminiferi;

— Alternanze di argille e argille sabbiose bituminizzate, che hanno dato un'abbondante fauna, costituita, per quanto riguarda la microfauna, da forme banali di Foraminiferi, frammenti di Ostracodi, radioli di Echinidi. Quanto alla macrofauna sono stati rinvenuti:

Briozoi - Forme incrostanti appartenenti ai *Cheilostomata*.

Molluschi - Esemplari non molto ben conservati, a volte deformati a causa dei movimenti tettonici subiti dai sedimenti che li includono.

Data la presenza di bitume, che rende la roccia in alcuni punti molto resistente, l'estrazione dei fossili è risultata difficile, specialmente dei Gasteropodi, data la loro maggiore fragilità. Per questo, la percentuale delle forme estratte non rispecchia quella delle forme veramente presenti nel giacimento.

I Lamellibranchi, più abbondanti, si presentano, per la quasi totalità, con tutte e due le valve accostate. Caratteristica è la particolare abbondanza di esemplari ben conservati dei generi *Atrina* e *Modiolus*, che difficilmente si conservano data la fragilità del loro guscio.

GASTEROPODI

- Diloma (Oxistele) rotellaris* (MICHELOTTI)
- Calyptraea chinensis* (LINNÉ)
- Aporrhais pespelecani* (LINNÉ)
- Strombus coronatus* DEFANCE
- Polinices (Neverita) josephinia* (RISSO)
- Natica* cfr. *raropunctata* SASSI
- Murex (Bolinus) sp.*
- Nassarius mutabilis* (LINNÉ)
- Fusinus clavatus* (BROCCHI)

LAMELLIBRANCHI

- Nucula nucleus* (LINNÉ)
- Nuculana (Lembulus) pella* (LINNÉ)
- Anadara corbuloides* (MONTEROSATO)
- Barbatia (Granoarca) pectinata* (BROCCHI)
- Chlamys multistriata* (POLI)
- Chlamys* cfr. *zenonis* (COWPER-REED)
- Ostrea lamellosa* BROCCHI
- Atrina (Servatrina) pectinata* (LINNÉ)
- Modiolus intermedius* FORESTI
- Modiolus adriaticus* LAMARCK
- Thracia pubescens* (MONTAGU)

- Thracia corbuloides* DESHAYES
- Corbula (Varicorbula) gibba* (OLIVI)
- Venus multilamella* (LAMARCK)
- Paphia vetula* (BASTEROT)
- Cordiopsis islandicoides* (LAMARCK)
- Dosinia lupinus* (LINNÉ)
- Macoma elliptica* (BROCCHI)
- Macoma cumana* (COSTA)
- Gari fervensis* (GMELIN)
- Solen marginatus* MONTAGU
- Ensis ensis* (LINNÉ)
- Solecurtus (Zozia) chamasolen* (DA COSTA)
- Lutraria lutraria* (LINNÉ)
- Laevicardium crassum* (GMELIN)
- Cardium (Bucardium) hians* BROCCHI
- Parvicardium papillosum* (POLI)
- Parvicardium minimum* (PHILIPPI)

Crostacei - Si sono ritrovate impronte di arti, oltre a quelle di un carapace e di un individuo completo.

Echinodermi - Si tratta di Echinidi riferibili all'ordine degli *Amphisternata*. Si presentano in pessimo stato di conservazione, mancando quasi completamente di guscio; quelle parti di esso che sono restate, sono impregnate di bitume.

Sono state, inoltre, rinvenute delle forme tubulari, composte unicamente di argilla non bituminizzata, della lunghezza di 200-250 mm e dal diametro di 15-20 mm, ad andamento sinuoso e prive di ornamentazione, tali da far propendere per impronte di organismi animali;

— Argille azzurre calanchifere, che hanno fornito una abbondante ma banale microfauna a Foraminiferi ed Ostracodi, mentre la macrofauna è risultata scarsissima (qualche frammento di colonia di Briozoi, alcuni Molluschi decalcificati, tra cui dei Gasteropodi del tipo *Conus* sp., e dei Lamellibranchi quali *Ostrea* sp., *Chlamys*?, *Cardium*?).

Quaternario antico - In alcuni punti è costituito da travertino litoide, dello spessore di qualche decina di metri, come alle pendici SE di colle Collanno, oppure, come in località S. Pudenziana, da conglomerati fluviali terrazzati, con lenti di argilla, a cemento argilloso-sabbioso incoerente, della potenza di 3-4 m, alla base, cui seguono per altri 30-35 m alternanze di travertino rossastro poco consistente, e travertino giallastro polverulento, con impronte di foglie e di molluschi. In alcuni punti, particolarmente verso l'alto, questa formazione è molto fittamente stratificata.

Quaternario recente - È costituito da alluvioni ciottolose del torrente Amaseno e da detriti di falda più o meno cementati.

Tettonica

Data l'esiguità della zona in esame, cercheremo di descrivere gli elementi strutturali riconoscibili, senza formulare ipotesi sulle cause che li hanno determinati, nè trarre delle conclusioni sulla tettonica, cosa che verrà fatta in seguito, una volta terminato il rilevamento geologico del Foglio n. 160 (Cassino), da parte dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Roma, di cui l'area da noi rilevata fa parte.

FIG. 4 — Pendici di Colle Collanno, lungo la strada Monte San Giovanni Campano-Strangolagalli. Una piccola cava aperta nel calcare miocenico ha portato alla luce, come si vede in basso a destra, le argille plioceniche sottostanti.

La parete della cava è formata da un grande specchio di faglia, impregnato di bitume, con più sistemi di strie diversamente orientate.

Appare chiaramente dalla figura che questa placca sovrascorsa di calcare miocenico è interessata da più sistemi di faglie a diversa orientazione.

— Slope of Colle Collanno, along Monte San Giovanni Campano-Strangolagalli road. A little quarry cut in the Miocene limestone shows, down right of figure, the underlying Pliocene clay.

The wall of the quarry is a large slickenside, with bituminous impregnations and several arrangements of different trending striae.

It is perfectly clear from figure that in this overthrust calcareous patch occur several variously trending fault systems.



Mette a contatto il calcare miocenico con le sabbie plioceniche.

Ad E di le Fornaci la faglia ha direzione N 35° E. Il piano di faglia, quasi verticale, ma un poco inclinato verso W, presenta le strie quasi orizzontali. Questa faglia, con la precedente, delimita un piccolo lembo di calcare cretaceo-paleoceno.

La faglia di Rave Cornacchioni, impostata nel calcare miocenico, ha direzione E-W ed immerge verso S con una inclinazione di 70° circa, presenta strie quasi verticali.

Interessante è la presenza di una faglia inversa di notevole entità situata sulle pendici N dei colli Forcone e la Torretta. Il piano di faglia ha dire-

zione NW-SE e si immerge a SW, con una inclinazione di 50-55° circa. Questa faglia inversa ha determinato l'accavallamento del calcare miocenico sulle argille azzurre plioceniche. Ad E di colle la Torretta si ha addirittura la presenza di una placca di calcare miocenico (che forma la cima di colle Collanno) sradicata e sovrascorsa sui terreni pliocenici.

Questa placca di calcare miocenico, diaclasato ed interessato da numerose piccole faglie a diversa orientazione, poggia ora sulle argille azzurre, come si può notare lungo la strada che congiunge Monte San Giovanni Campano con Strangolagalli, in una piccola cava aperta lungo la strada, ove il calcare è impregnato di bitume (fig. 4), ora sul calcare

L'area è interessata da faglie dirette che hanno grosso modo direzione N-S, tranne quella in località Rave Cornacchioni, che ha direzione E-W.

La faglia in località C. la Miniera ha direzione N 10° E; il piano di faglia, che presenta strie suborizzontali, è quasi verticale. Questa faglia mette a contatto il calcare del Cretaceo-Paleocene ora con il calcare miocenico, ora con le argille plioceniche.

La faglia in località Fontana Magna ha direzione N 20° E; il suo piano di faglia è verticale. Ha determinato l'avanzamento del calcare miocenico verso sud.

La faglia a S di S. Pietro ha direzione N 10° W ed immerge verso W, con una inclinazione di 60°.

detritico-organogeno, come si può osservare alle pendici S del colle Collanno, ove di recente sono state scavate delle piccole trincee.

Un sondaggio geolettico, eseguito dall'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Roma, ha confermato la presenza di questa placca sradicata di calcare miocenico, della potenza di circa 60 m.

Considerazioni

La zona, dunque, è stata interessata da tre fasi orogenetiche successive che l'hanno portata alla situazione attuale. La prima determinò la posizione

trasgressiva del miocene calcareo sui terreni cretaceo-paleocenici; la seconda ha portato la formazione pliocenica a giacere in trasgressione sul calcare miocenico.

Dopo la deposizione dei terreni pliocenici, una nuova fase orogenetica ha determinato l'accavallarsi del Miocene calcareo sui sedimenti pliocenici. Quest'ultima fase deve essere avvenuta prima della deposizione dei travertini poco coerenti situati in località S. Pudenziana, in quanto questi, a strati orizzontali, si addossano indisturbati alla placca calcarea miocenica di colle Collanno.

DESCRIZIONE PALEONTOLOGICA DEI MOLLUSCHI (1)

Classis GASTROPODA

Familia HALIOTIDAE FLEMING, 1828

Genus **Haliotis** LINNÉ, 1758 (tipo: *H. asinina* LINNÉ) (Syst. Nat., ed. X, p. 779)

Haliotis sp.

Sono in possesso di un solo esemplare, rappresentato da una impronta. Dalla forma e dalle tracce della ornamentazione, lasciate dalla conchiglia, sembra avvicinarsi ad *Haliotis (Euhaliotis) tuberculata lamellosa* LAMARCK.

Forma ad *habitat* molto litorale.

Familia TROCHIDAE RAFINESQUE, 1815

Genus **Diloma** PHILIPPI, 1845 (tipo: *Trochus nigerrimus* GMELIN)

(Abbild. u. Beschreib. Bd. I, Heft 8, p. 188)

Subgenus **Oxistele** PHILIPPI, 1847 (tipo: *Trochus sinensis* GMELIN)

(Zeitschr. f. Mal., p. 19)

Diloma (Oxistele) rotellaris (MICHELOTTI, 1847) (Descr. foss. terr. mioc. It. sett., p. 182, *Trochus*)

fig. 5

1881 *Oxistele rotellaris* Bagatti, App. En. Moll. Parma-Piac., p. 31 (non vidi).

1896 *Oxistele rotellaris* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXI, p. 27, tav. III, figg. 23-27.

1916 *Oxistele rotellaris* Cossmann-Peyrot, Conch. néog. Aquit., III, p. 105, tav. III, figg. 70-72.

1940 *Oxistele rotellaris* Roman, Faune plioc. mioc. Syrie, Liban, p. 372.

(1) Ringrazio il Prof. A. MALATESTA per avermi seguito nel lavoro di determinazione e nella revisione della nomenclatura paleontologica adottata.

1952 *Oxistele rotellaris* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 94.

1958 *Oxistele rotellaris* Erunal-Erentoz, Moll. néog. quat. Turquie, p. 7, tav. I, figg. 1-2.

La determinazione è stata fatta su 10 esemplari, non ben conservati. Sono caratterizzati dall'avere una enorme callosità di forma circolare, superficialmente liscia, che occupa più della metà della parte abapicale della conchiglia, e copre del tutto l'ombelico.



FIG. 5 — *Diloma (Oxistele) rotellaris* (MICHELOTTI). x 1.
a) lato apicale; b) lato abapicale.
— a) apical side; b) abapical side.

La specie, molto abbondante e caratteristica nel Miocene, è nota anche nel Pliocene del Bacino Mediterraneo (Marocco, Siria), dopo di che si estingue. Per il Pliocene italiano, l'unica citazione è quella del BAGATTI (1881, fide SACCO, 1896), che la rinvenne a Montezago.

Familia CALYPTRAEIDAE BRODERIP, 1835

Genus **Calyptraea** LAMARCK, 1799 (tipo: *Patella chinensis* LINNÉ)

(Prod. nouv. classif. coquilles, p. 78)

Calyptraea (Calyptraea) chinensis (LINNÉ, 1758)

(Syst. Nat., ed. X, p. 781, *Patella*)

1886 *Calyptra chinensis* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 456, tav. LV, figg. 1-4 (tipo), figg. 5-7 (var.).

1896 *Calyptraea chinensis* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XX, p. 29, tav. VI, fig. 6 (tipo), figg. 7-13 (var.).

- 1914 *Calyptraea chinensis* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., VI, p. 210, tav. XVIII, figg. 1-11.
 1940 *Calyptraea (Calyptraea) chinensis* Wenz, Prosobranchia, p. 899, fig. 2651.
 1952 *Calyptraea chinensis* Glibert, Malac. Mioc. Belgique, p. 65, tav. V, fig. 5.
 1960 *Calyptraea (Calyptraea) chinensis* Kojumdgieva-Strachimirov, Foss. Bugarie, VII, p. 123, tav. XXXIV, fig. 2.
 1960 *Calyptraea (Calyptraea) chinensis* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 108.

Gli esemplari trovati nel giacimento di Monte San Giovanni Campano sono 3, tutti in cattivo stato di conservazione, data la fragilità della conchiglia. Sono di piccole dimensioni, circa 10 mm di diametro alla base, e 3-4 mm di altezza.

È una specie molto comune fin dal Miocene in tutto il Bacino Mediterraneo. Attualmente vive nell'Atlantico e nel Mediterraneo, ad una profondità che non supera i 250 m.

Familia APORRHAIIDAE H. et A. ADAMS, 1854

Genus **Aporrhais** DA COSTA, 1778 (tipo: *A. pespelecani* L. = *A. quadrifidus* DA COSTA)
 (Hist. Nat. Test. Brit., p. 136)

Aporrhais (Aporrhais) pespelecani (LINNÉ, 1758)
 (Syst. Nat., ed. X, p. 742, *Strombus*)

- 1876 *Chenopus pespelecani* Ponzi, Foss. M. Vaticano, p. 16.
 1880 *Chenopus pespelecani* Tuccimei, Plioc. Magliano-Sabino, p. 11.
 1884 *Aporrhais pespelecani* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 217, tav. XXIV, figg. 1-11.
 1893 *Chenopus pespelecani* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XIV, p. 28, tav. II, figg. 30-37 (var.).
 1895 *Chenopus pespelecani* Vinassa De Regny, Chen. utt., Chen. pesp., p. 32, tav. III, figg. 13-21.
 1911 *Chenopus pespelecani* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., V, p. 275, tav. XXVI, figg. 29-31.
 1960 *Aporrhais pespelecani* Kojumdgieva-Strachimirov, Foss. Bugarie, VII, p. 131, tav. XXXV, fig. 7, tav. XXXVI, fig. 2.
 1960 *Aporrhais (Aporrhais) pespelecani* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 113, tav. VI, fig. 4.

Sono stati rinvenuti 3 esemplari non molto ben conservati, ma con caratteri specifici sufficienti per la determinazione.

Segnalata già nel Miocene, questa specie raggiunge una vasta estensione geografica fin dal Pliocene. Attualmente vive in zone litorali dell'Atlantico e del Mediterraneo, anche se può raggiungere maggiori profondità.

Familia STROMBIDAE D'ORBIGNY, 1837

Genus **Strombus** LINNÉ, 1758 (tipo: *S. pugilis* LINNÉ)
 (Syst. Nat., ed. X, p. 742)

Strombus (Strombus) coronatus DEFRANCE, 1827
 (Dict. des Scien. Natur., tom. LI, p. 124)

fig. 6

- 1856 *Strombus coronatus* Hoernes, Moll. Tert. Beck. v. Wien, I, p. 187, tav. XVII, fig. 1.
 1866 *Strombus coronatus* Pereira Da Costa, Gast. dep. tert. Port., p. 137, tav. XVII, fig. 3.
 1868 *Strombus coronatus* Foresti, Moll. foss. plioc. Bol., I, p. 12.
 1871 *Strombus coronatus* D'Ancona, Malac. Plioc. It., I, p. 8, tav. I, figg. 1-2 a, b.
 1893 *Strombus coronatus* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XIV, p. 7, tav. I, figg. 19-20 (tipo), figg. 21-27 (var.).
 1912 *Strombus coronatus* Schaffer, Mioc. Egg. I, Gast., p. 149, tav. II, figg. 21-22 (var.).
 1913 *Strombus coronatus* Gignoux, Form. mar. Plioc. Quat. It. sud. Sic., p. 534, tav. XX, fig. 2.
 1940 *Strombus coronatus* Roman, Faune Plioc. Mioc. Syrie, Liban, p. 368, fig. 1, tav. III, figg. 1-4.
 1958 *Strombus coronatus* Erunal-Erentoz, Moll. néog. quat. Turquie, p. 36, tav. IV, figg. 10-11 (tipo), tav. V, fig. 1 (tipo), figg. 2-3 (var.).

Sono 3 esemplari, trovati da NOVARESE nella Galleria Ortensia, presso Punta Serra San Nicola,



FIG. 6 — *Strombus coronatus* DEFRANCE. x 1.

rinvenuti nel Museo di Paleontologia del Servizio Geologico d'Italia, grazie all'interessamento del Prof. MALATESTA (1). Un esemplare riporta incollato su di esso il cartellino scritto dal MELI, con la località ove è stato ritrovato.

Un esemplare è adulto, gli altri due sono forme giovani.

Mancano tutti dell'ultima parte del giro. L'esemplare figurato misura: 115 x 85 mm.

Risulta molto interessante il ritrovamento di questa specie nelle argille bituminose di Monte San Giovanni Campano, dato che è una specie caratteristica del Pliocene del Bacino Mediterraneo, anche se è stato citato qualche volta nel Miocene.

Familia NATICIDAE FORBES et HANLEY, 1853

Genus Polinices MONTFORT, 1810 (tipo: *P. albus* MONTFORT)
(Conchyl. System., II, pp. 222-223)

Subgenus Neverita (RISSO, 1826) (tipo: *N. josephinia* RISSO)
(Hist. Nat. Eur. Mérid., IV, p. 149)

Polinices (Neverita) josephinia (RISSO, 1826)
(Hist. Nat. Eur. Mérid., IV, p. 149, tav. IV, fig. 43, *Neverita*)

1879 *Natica josephinia* Fontannes, Moll. Plioc. v. Rhône, Rouss., p. 117, tav. VII, fig. 12.

1883 *Natica (Neverita) josephinia* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 151, tav. XVIII, figg. 1-4 (tipo), figg. 5-6 (var.).

1891 *Natica (Neverita) josephinia* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., VIII, p. 83, tav. II, fig. 54 a-c (tipo), figg. 55-60 (var.).

1914 *Natica (Neverita) josephinia* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., VII, p. 220, tav. XX, figg. 12-20.

1941 *Neverita josephinia* Wenz, Prosobranchia, p. 1031, fig. 2952.

1958 *Natica (Neverita) josephinia* Erunal-Erentoz, Moll. néog. quat. Turquie, p. 43, tav. VI, figg. 4-6.

1960 *Polinices (Neverita) josephinia* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 118, tav. IV, fig. 8.

Sono 4 esemplari di piccole dimensioni, dai 6 ai 18 mm di diametro.

Il SACCO (1891) cita alcune varietà nel Tongriano della Liguria, ma la specie diviene frequente solo con il Miocene. Tuttora vivente, è attualmente esclusiva delle coste del Mediterraneo. È una specie ad habitat molto litorale.

(1) Ringrazio l'Ing. E. BENEÒ, direttore del Servizio Geologico d'Italia, per averne permesso la pubblicazione.

Genus Natica SCOPOLI, 1777 (tipo: *N. vitellus* LINNÉ)
(Introd. ad Hist., Nat., p. 392)

Natica (Natica) cfr. raropunctata SASSI, 1827
(Saggio geol. bac. terz. Albenga, p. 477)

1891 *Natica millepunctata* var. *tigrina* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., VIII, p. 49, tav. II, figg. 11-12.

1914 *Natica millepunctata* (non LAMARCK) Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., VII, p. 214, tav. XIX, figg. 2-17.

1948 *Natica raropunctata* var. Ruggieri, Malac. Calabr. Romagnolo, p. 78, tav. I, fig. 1.

A Monte San Giovanni Campano ne sono stati raccolti 4 esemplari, in cattivo stato di conservazione.

La specie, abbondante nel Pliocene, non è conosciuta vivente. L'incertezza nell'attribuire questa forma alla specie di SASSI è dovuta alla mancanza degli opercoli, che mi avrebbero permesso di escludere la presenza nel giacimento della specie affine *Natica millepunctata* LAMARCK, attualmente vivente nel Mediterraneo (RUGGIERI, 1948, pp. 78-81).

Familia MURICIDAE FLEMING, 1828

Genus Murex LINNÉ, 1758 (tipo: *M. pecten* MONTFORT = *M. tribulus* LINNÉ)
(Syst. Nat., ed. X, p. 746)

Subgenus Bolinus PUSCH, 1837 (tipo: *M. brandaris* LINNÉ)
(Pol. Pal., p. 134)

Murex (Bolinus) sp.

Sono in possesso di 2 individui frammentari, per cui non mi è stato possibile poterli determinare in modo sicuro. Si avvicinano molto sia a *Murex (Bolinus) brandaris* LINNÉ, che alla specie ad esso affine, *Murex (Bolinus) torularius* LAMARCK.

Familia NASSARIIDAE WOODRING, 1928

Genus Nassarius DUMÉRIL, 1806 (tipo: *Buccinum mutabile* LINNÉ)
(Zoologie Analytique, p. 166)
= **Nassa** LAMARCK, 1799; non RÖDING, 1798

Nassarius (Nassarius) mutabilis (LINNÉ, 1758)
(Syst. Nat., ed. X, p. 738, *Buccinum*)

1876 *Nassa mutabilis* Ponzi, Foss. M. Vaticano, p. 16.

1882 *Nassa mutabilis* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 52, tav. X, figg. 3-7.

1882 *Nassa mutabilis* Bellardi, Moll. terr. terz. Piem. Lig., III, p. 24, tav. I, figg. 20-21 (var.).

- 1898 *Nassa mutabilis* Cerulli Irelli-De Angelis D'Ossat, Moll. Plioc. Pal. Marc., p. 89.
 1901 *Nassa mutabilis* De Stefani, Moll. Plioc. Viterbo, p. 25.
 1904 *Nassa mutabilis* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXX, p. 63, tav. XV, fig. 26 (tipo), figg. 27-29 (var.).
 1911 *Nassa mutabilis* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., V, p. 244, tav. XXII, figg. 17-24.
 1952 *Nassa mutabilis* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 127, tav. XXVII, figg. 21-24.
 1958 *Nassa mutabilis* Erunal-Erentoz, Moll. néog. quat. Turquie, p. 64, tav. X, fig. 8.
 1963 *Nassarius (Nassarius) mutabilis* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 151, tav. VIII, fig. 11.

Sono stati trovati una decina di esemplari di dimensioni diverse, con lunghezza variabile dai 15 ai 22 mm, oltre ad alcuni frammenti.

La specie, già presente nel Miocene, diviene frequente col Pliocene nel Bacino Mediterraneo. È molto diffusa, attualmente, nel Mediterraneo e sulle coste meridionali del Portogallo, ad una profondità che non supera i 20 m.

Familia FASCIOLARIIDAE CHENU, 1859

Genus **Fusinus** RAFINESQUE, 1815 (tipo: *Murex colus* LINNÉ)
 (Analyse de la Nature, p. 145)

Fusinus (Fusinus) clavatus (BROCCHI, 1814)
 (Conch. foss. subap., p. 418, tav. VIII, fig. 2, *Murex*)
 (ROSSI RONCHETTI, 1952, Tipi, p. 236-238, fig. 125)

fig. 7

- 1872 *Fusus clavatus* Bellardi, Moll. terr. terz. Piem. Lig., I, p. 136.
 1872 *Fusus clavatus* D'Ancona, Malac. Plioc. It., II, p. 121.
 1876 *Fusus clavatus* Ponzi, Foss. M. Vaticano, p. 16.
 1904 *Fusus (Streptocheilus?) clavatus* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXX, p. 25, tav. VII, figg. 8-11.
 1913 *Fusus clavatus* Gignoux, Form. mar. Plioc. Quat. It. sud, Sic., p. 490.
 1938 *Fusus clavatus* Stchepinsky, Contr. étude Sahelien Tunisie, p. 78, tav. VIII, fig. 3-5.
 1940 *Fusus (Streptocheilus) clavatus* Roman, Faune Plioc. Mioc. Syrie, Liban, p. 362, tav. II, fig. 18 (var.).
 1958 *Fusus clavatus* Erunal-Erentoz, Moll. néog. quat. Turquie, p. 71, tav. XI, fig. 10.

« Testa turrata, costis longitudinalibus crassis obtusis, cingulis transversis elevatis sulco profundo discretis cum stria filiformi interposita, carina nulla, cauda perlonga » (BROCCHI).

A Monte San Giovanni, oltre ad alcuni frammenti, è stato rinvenuto un solo esemplare un poco deformato, completo di protoconca, privo solamente della parte terminale della doccia sifonale.

È stato possibile liberare dalla ganga argilloso-bituminosa solo la metà opposta all'apertura boccale. La conchiglia, composta di 9 giri, è di di-

screte dimensioni: 40 mm di altezza (con la parte mancante avrebbe raggiunto i 60 mm) e 20 mm di larghezza massima.

È una specie propria del Pliocene italiano, mentre in altre parti del Bacino Mediterraneo è nota anche in terreni miocenici.



FIG. 7 — *Fusinus clavatus* (BROCCHI), x 1.

Familia CONIDAE SWAINSON, 1840

Genus **Conus** LINNÉ, 1758 (tipo: *Conus marmoreus* LINNÉ)
 (Syst. Nat., ed. X, p. 712)

Conus sp.

Si tratta di un solo esemplare di piccole dimensioni, trovato nelle argille azzurre. Dato il cattivo stato di conservazione, non è stato possibile determinarlo.

Classis BIVALVIA

Familia NUCULIDAE D'ORBIGNY, 1844

Genus **Nucula** LAMARCK, 1799 (tipo: *Arca nucleus* LINNÉ)
 (Prod. nouv. class. coq., p. 87)

Nucula (Nucula) nucleus (LINNÉ, 1758)
 (Syst. Nat., ed. X, p. 695, *Arca*)

- 1891 *Nucula nucleus* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 210, tav. XXXVII, figg. 15-21 (tipo), figg. 22-25 (var.).
 1898 *Nucula nucleus* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVI, p. 44, tav. X, figg. 24-27 (tipo), figg. 28-34 (var.).
 1907 *Nucula nucleus* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., I, p. 125, tav. XI, figg. 22-29.
 1909 *Nucula nucleus* Dollfus-Dautzenberg, Conch. Mioc. moy. bassin Loire, p. 366, tav. XXXIII, figg. 21-26.
 1963 *Nucula (Nucula) nucleus* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 205.

Ne sono stati raccolti numerosi esemplari, tutti di piccole dimensioni, al massimo 15 mm di lunghezza antero-posteriore, discretamente conservati.

La specie è nota in tutta l'Europa fin dal Miocene. Attualmente vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico, a profondità variabili.

Familia NUCULANIDAE

Genus **Nuculana** LINCK, 1807 (tipo: *N. pernula* (MULLER) = *N. rostrata* (GMELIN)
(Beschreib. Nat. Samml. Univ. Rostock, Abt. 3, p. 155)

Subgenus **Lembulus** RISSO, 1826 (tipo: *Arca pella* LINNÉ = *L. roissianus* RISSO)
(Hist. Nat. Eur. Mérid., IV, p. 319)

Nuculana (Lembulus) pella (LINNÉ, 1767)
(Syst. Nat., ed. XII, p. 1141, *Arca*)

- 1891 *Leda pella* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 218, tav. XXXVII, figg. 32-35.
1898 *Leda pella* Cerulli Irelli-De Angelis D'Ossat, Moll. foss. Plioc. Pal. Marc., p. 90.
1898 *Leda (Lembulus) pella* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVI, p. 52, tav. XI, figg. 31-33 (tipo), figg. 34-36 (var.).
1907 *Leda (Lembulus) pella* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., I, p. 130, tav. XII, figg. 7-10.
1941 *Leda pella* Socin, Vallebiaia, p. 247.
1963 *Nuculana (Lembulus) pella* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 210, tav. XI, fig. 4.

Ne sono stati raccolti 13 esemplari di dimensioni variabili da 4 a 13 mm di lunghezza antero-posteriore. La specie è molto caratteristica per la sua forma ovale-trasversa, rostrata, troncata e bicarenata nel lato posteriore. La superficie è ornata di numerose strie ad andamento obliquo e di strie di accrescimento concentriche molto fini.

Si è molto discusso sulla sua presenza nel Miocene, alcuni autori ritengono che le forme mioceniche siano da riferirsi a *Nuculana emarginata* LAMARCK. Secondo MALATESTA (1963) l'unica citazione miocenica veramente accertata di *Nuculana pella* (LINNÉ) è quella del bacino di Torino (SACCO, 1898, p. 52). Al contrario è molto comune nei terreni più recenti. Attualmente vive nel Mediterraneo e sulle coste atlantiche della Spagna e del Portogallo, nella zona delle coralline, ma è stata trovata anche a profondità maggiori.

Familia ARCIDAE FLEMING, 1828

Genus **Anadara** GRAY, 1847 (tipo: *Arca antiquata* LINNÉ)
(Gen. rec. Moll., p. 198)

Anadara (Anadara) corbuloides (MONTEROSATO, 1878)

(Enum. Sinon. Conch. Medit., p. 7, *Arca*)

fig. 8

- 1875 *Arca polii grandis* Monterosato, Nuova Rivista, p. 12. (non vidi).
1891 *Arca corbuloides* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, tav. XXXI, fig. 18.
1901 *Arca corbuloides* Trentanove, Mioc. medio Monti Livornesi, p. 531.
1913 *Arca (Anadara) corbuloides* Gignoux, Form. Plioc. Quat. It. sud, Sic., p. 394.
1956 *Arca (Anadara) diluvii sordii* Barsotti, Malac. Mare Tosc., I, p. 65, fig. 3.

A Monte San Giovanni Campano sono stati trovati alcuni esemplari, di cui uno solo non deformato.

La conchiglia in esame, mancante di una parte del guscio in prossimità degli umboni, ha un dia-

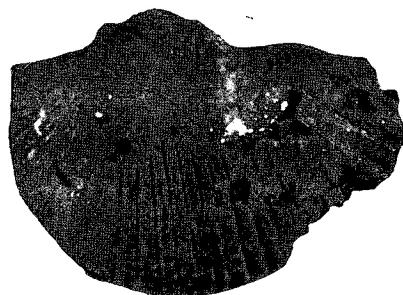


FIG. 8 — *Anadara corbuloides* (MONTEROSATO). x 1.
Valva sinistra - Left valve.

metro antero-posteriore di 47 mm, umbo-ventrale di 32 mm, ed uno spessore di 30 mm. Si presenta equivalve, di forma trasversa, con gli umboni separati da un'area cardinale concava, a forma di losanga, percorsa da 3 solchi a V con la punta volta verso gli umboni, per ogni valva. Il bordo cardinale è rettilineo, mentre gli altri sono arrotondati. La superficie delle valve è ornata di 31 coste radiali, subeguali, leggermente più larghe degli intervalli che le separano. Appena accennate sono le strie di accrescimento sulle coste, più evidenti negli spazi intercostali.

L'esemplare in questione è stato confrontato con gli esemplari di *Anadara corbuloides* MONTEROSATO di Civitavecchia, Viareggio e Bona, della collezione MONTEROSATO del Museo Zoologico di Roma, per cui è fuor di dubbio la sua appartenenza alla specie di MONTEROSATO.

La specie era già stata trovata nel Miocene dei Monti Livornesi (TRENTANOVE, 1901, p. 531), ma l'autore era rimasto nel dubbio se i fossili da lui

esaminati appartenessero ad *Anadara corbuloides* MONTEROSATO. GIGNOUX (1913, nota p. 394) poi non aveva ritenuto che la forma del TRENTANOVE fosse la specie del MONTEROSATO ed infatti aveva concluso che i depositi più antichi in cui si dovesse rinvenire fossile fossero gli «strati a Strombi» del Tirreniano.

Ora dopo il ritrovamento di questa specie nel Pliocene di Monte San Giovanni Campano credo si debba accettare anche la citazione del TRENTANOVE, per cui si deve ritenere che *Anadara corbuloides* MONTEROSATO abbia avuto origine nel Miocene.

Attualmente si ritrova nel Mediterraneo.

Genus Barbatia GRAY, 1842 (tipo: *Arca barbata* LINNÉ)

(Synopsis cont. Brit. Mus., XLIV, p. 81)

Subgenus Granoarca CONRAD, 1862 (tipo: *Arca propatula* CONRAD)

(Proc. Ac. Sc. Philadelphia, XVI, p. 290)

Barbatia (Granoarca) pectinata (BROCCHI, 1814)
(Conch. foss. subap., p. 476, tav. X, fig. 15, *Arca*)
(ROSSI RONCHETTI, 1952, Tipi, p. 18, fig. 4)

- 1880 *Arca pectinata* Tuccimei, Plioc. Magliano-Sabino, p. 12.
1898 *Arca (Pectinatarca) pectinata* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVI, p. 26, tav. V, figg. 22-25.
1898 *Arca pectinata* Cerulli Irelli-De Angelis D'Ossat, Moll. foss. Plioc. Pal. Marc., p. 90.
1907 *Arca (Anadara) pectinata* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., I, p. 117, tav. VII, fig. 20.
1938 *Arca pectinata* Stchepinsky, Contr. étude Sahelien Tunisie, p. 24, tav. I, figg. 4-4a.
1952 *Arca (Anadara) pectinata* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 61.
1963 *Barbatia (Granoarca) pectinata* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 218, tav. X, fig. 3.

« Testa subrhomboidea anteriorius depressa, posteriorius rotundata, costis complanatis circiter triginta profundo sulco discretis, margine intus serrato » (BROCCHI).

Ne sono stati raccolti alcuni esemplari, per lo più deformati, per cui la diagnosi è stata fatta su due individui apparsi discretamente conservati.

È una specie abbastanza caratteristica del Pliocene del Bacino Mediterraneo, sebbene si ritrovi, raramente, nel Miocene. È presente anche nel Calabriano, con il quale si estingue, con delle forme di piccole dimensioni, per le quali FONTANNES istituì la var. *minor*.

Familia PECTINIDAE LAMARCK, 1801

Genus Chlamys (BOLTEN) RÖDING, 1798 (tipo: *Pecten islandicus* MULLER)
(Museum Bolten., p. 161)

Chlamys (Chlamys) multistriata (POLI, 1795)
(Test. utr. Sicil., II, p. 164, tav. XXVIII, fig. 14, *Ostrea*)

fig. 9

- 1887 *Pecten multistriatus* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 104, tav. XVI, figg. 1-5.
1897 *Chlamys multistriata* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIV, p. 6, tav. I, figg. 12-14 (tipo), figg. 15-19 (var.).
1897 *Chlamys tauroperstriata* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIV, p. 8, tav. I, figg. 20-24 (tipo), figg. 25-30 (var.).
1907 *Chlamys multistriata* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., I, p. 90, tav. IV, figg. 49-51, tav. V, figg. 1-4.
1939 *Chlamys multistriata* Roger, Genre Chlamys néog. Eur., pp. 151, 165, tav. XXII, figg. 5-7, 11-15, tav. XXIII, fig. 5, tav. XXIV, figg. 8-9.
1963 *Chlamys (Chlamys) multistriata* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 247, tav. XIV, fig. 11.

Ne è stato raccolto un solo esemplare, che si avvicina alle forme per le quali SACCO istituì la nuova specie *Chlamys tauroperstriata*, sia per le dimensioni, 45 x 45 mm, che per la forma e dispo-

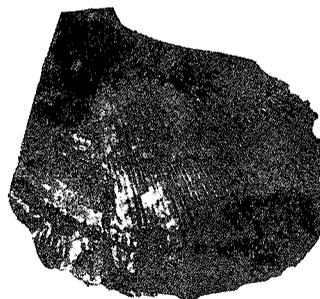


FIG. 9 — *Chlamys multistriata* (POLI). x 1.
Valva sinistra - Left valve.

sizione delle coste, le quali si presentano, nella parte centrale della conchiglia alternativamente più larghe e più strette; quest'ultime terminano prima di giungere all'umbone. Le coste sono tutte ugualmente rilevate e separate da spazi intercostali concavi, abbastanza evidenti.

ROGER (1939, p. 167), basandosi su dati statistici, ha dimostrato che *Chlamys tauroperstriata* SACCO rientra nella specie *Chlamys multistriata* (POLI).

La specie è conosciuta dal Burdigaliano. Vive attualmente nel Mediterraneo e nell'Atlantico ad una profondità che varia da pochi a qualche centinaio di metri.

Chlamys (Chlamys) cfr. zenonis (COWPER-REED, 1935)

(Neog. Faunas Cyprus, III, p. 492, tav. XIV, fig. 1-2, tav. XV, fig. 2. *Pecten*)

fig. 10

1939 *Chlamys zenonis* Roger, Genre *Chlamys* néog. Eur., p. 133, tav. XVI, figg. 3-5.

1940 *Chlamys zenonis* Roman, Faunas Plioc. Mioc. Syrie, Liban, p. 357, tav. I, figg. 4-6.

Sono in possesso di un solo esemplare che misura mm 21 x 21, completo delle due valve, di cui la destra abbastanza ben conservata. La conchiglia è sottile e fragile, di forma quasi circolare. La su-

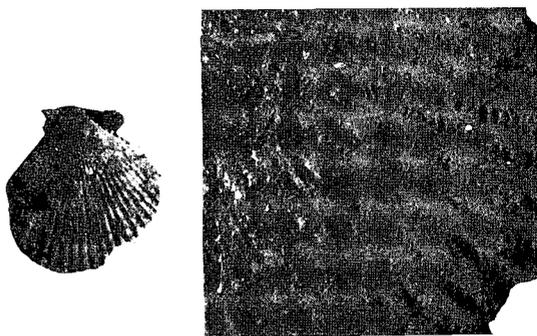


FIG. 10 — *Chlamys* cfr. *zenonis* (Cowper-Reed).
a) valva destra (x 1); b) particolare della stessa mostrante l'ornamentazione (x 4).

— a) right valve (x 1); b) detail of the same showing the ornamentation (x 4).

perficie è ornata di 29 coste (COWPER-REED ne indica, per questa specie, 18-22, ROGER 20-22), separate da intervalli un poco concavi, e di fini



FIG. 11 — *Ostrea lamellosa* BROCCHI. x 1

a) valva sinistra; b) valva destra.
— a) left valve; b) right valve.

lamelle concentriche ad andamento sinuoso, molto evidenti negli spazi intercostali ed appena accennate sulla parte più rilevata delle coste.

La specie in esame è stata trovata, finora, solo in terreni pliocenici (Cipro e Siria).

Familia OSTREIDAE GRAY, 1833

Genus **Ostrea** LINNÉ, 1758 (tipo: *Ostrea edulis* LINNÉ)

(Sist. Nat., ed. X, p. 696)

Ostrea (Ostrea) lamellosa BROCCHI, 1814

(Conch. foss. subap., p. 564)

(ROSSI RONCHETTI, 1952, Tipi, p. 40, fig. 15)

fig. 11

1880 *Ostrea lamellosa* Tuccimei, Plioc. Magliano-Sabino, p. 12.

1881 *Ostrea lamellosa* Fontannes, Moll. Plioc. v. Rhône, Rouss., II, p. 222.

1885 *Ostrea lamellosa* Meli, Foss. Plioc. Anzio, p. 189.

1895 *Ostrea lamellosa* Tuccimei, Vall. Ast. Corn. Luc. p. 8.

1897 *Ostrea edulis lamellosa* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIII, p. 7, tav. II, figg. 3-4.

1898 *Ostrea lamellosa* Cerulli Irelli-De Angelis D'Ossat, Moll. Plioc. Pal. Marc., p. 90.

1914 *Ostrea lamellosa* Cossmann-Peyrot, Conch. néog. Aquit., II, p. 378, tav. XXII, figg. 7-9.

1952 *Ostrea lamellosa* Ranson in Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 36, tav. I, figg. 1-3, tav. II, figg. 1-5, tav. III, figg. 1-5, tav. IV, figg. 1-7, tav. V, figg. 1-7, tav. VI, figg. 2-3.

Ne possiedo alcuni esemplari, di cui due completi delle due valve. L'esemplare figurato misura: 58 x 49 x 22 mm.

Secondo RANSON (in LECOINTRE, 1952) *Ostrea lamellosa* BROCCHI, abbondante nei terreni miocenici e pliocenici dell'Europa e del Nord Africa, sarebbe scomparsa con il Pliocene superiore, rimpiazzata

in Europa da *Ostrea edulis* LINNÉ. Come distinzione fra le due specie pone la forma della conchiglia, più allungata in *Ostrea lamellosa* BROCCHI, più ovale

in *Ostrea edulis* LINNÉ, e la forma e posizione dell'impronta muscolare, che nella specie del BROCCHI è a forma di rene, in posizione centrale o leggermente a sinistra, mentre in *Ostrea edulis* LINNÉ è sempre centrale e non deformata.

Gli esemplari di Monte San Giovanni Campano presentano i caratteri della specie pliocenica.

Familia PINNIDAE LEACH, 1819

Genus Atrina GRAY, 1842 (tipo: *Pinna nigra* CHEMNITZ)

(Synops. Cont. Brit. Mus., Ed. 44, p. 83)

Subgenus Servatrina IREDALE, 1939 (tipo: *Pinna assimilis* REEVE)

(Great Barr. Reef Exp., Sc. Rep. 5, n. 6, p. 317)

Atrina (Servatrina) pectinata (LINNÉ, 1767)

(Syst. Nat., ed XII, p. 1160, *Pinna*)

fig. 12

1853 *Pinna pectinata* Wood, Crag Mollusca, II, p. 50 tav. VIII, fig. 11.

1890 *Pinna pectinata* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 118, tav. XXIII, fig. 1 (tipo), figg. 2-3 (var.).

1898 *Pinna pectinata* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXV, p. 29, tav. VIII, fig. 1-5 (var.).

1907 *Pinna pectinata* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., I, p. 100, tav. VI, fig. 15.

1920 *Pinna pectinata* Dollfus-Dautzenberg, Conch. mioc. moy. bassin Loire, p. 396, tav. XXXIV, fig. 33.

1945 *Pinna (Atrina) pectinata* Glibert, Malac. Mioc. Belg., I, p. 56.

L'esame è stato fatto su di una cinquantina di esemplari, alcuni dei quali molto ben conservati.

Le conchiglie sono discretamente variabili, sia per la forma, più o meno larga, che per la ornamentazione superficiale. Sono equivalvi, di forma quasi triangolare, dato che gli umboni sono terminali, mentre posteriormente si allargano per finire troncate o leggermente arrotondate. La superficie è ornata, nella parte dorsale, di 7-9 coste principali, che, partendo dagli umboni, arrivano, sebbene attenuate, fino alla parte posteriore del guscio. Gli spazi intercostali sono differenti fra loro, ma sempre più larghi delle coste. La parte ventrale della conchiglia è ornata di numerose strie di accrescimento, concentriche, ben marcate, che diventano appena accennate nella parte dorsale. Il bordo dorsale è rettilineo, quello ventrale presenta invece andamento per lo più sinuoso, anche se in alcune forme è quasi rettilineo.

Il confronto dell'esemplare da me figurato, riferibile alla forma che gli autori distinguono come *Atrina pectinata brocchi* (D'ORBIGNY) (si vedano a proposito SACCO, 1898; CERULLI IRELLI, 1907) con una serie di esemplari viventi di *Atrina pectinata* (LINNÉ) della collezione SETTEPASSI nel Museo Zoologico di Roma ha mostrato che anche nella

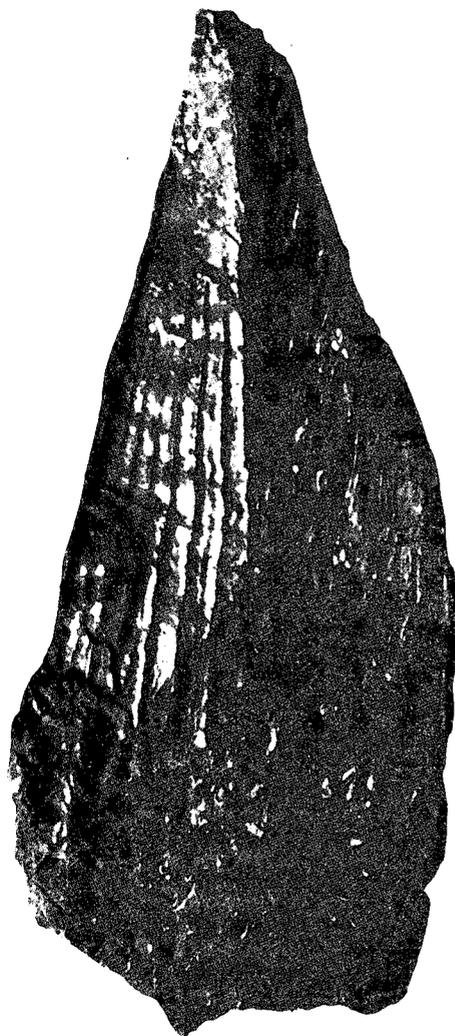


FIG. 12 *Atrina (Servatrina) pectinata* (LINNÉ). x 1.
Valva destra - Right valve.

fauna attuale non mancano forme di *Atrina pectinata* (LINNÉ) del tutto corrispondenti a quelle, per cui è da ritenere che *Atrina pectinata brocchi* (D'ORB). non abbia alcun valore cronologico nè morfologico, rientrando nel normale e costante campo di variabilità della specie.

La specie, già presente nel Miocene, la troviamo attualmente nell'Atlantico e nel Mediterraneo, a profondità relativamente basse.

Familia MYTILIDAE FLEMING, 1828

Genus **Modiolus** LAMARCK, 1799 (tipo: *Mytilus modiolus* LINNÉ)
(Prodr. nouv. class. coq., p. 87)

Modiolus (Modiolus) intermedius FORESTI, 1874
(Cat. moll. plioc. coll. Bol., p. 42, tav. I, fig. 1-2)

fig. 13

1894 *Modiola supralamellosa* Mayer-Eymar, Coq. foss. terr. terz. sup., p. 122, tav. VI, fig. 2.

1898 *Modiola intermedia* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXV, p. 40, tav. XI, fig. 30 (tipo), figg. 31-33 (var.).

1905 *Modiola intermedia* Cerulli Irelli, Moll. foss. M. Mario, p. 192.

1907 *Modiola supralamellosa* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., I, p. 105, tav. VII, figg. 13-14.

1952 *Modiola intermedia* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 62.

La conchiglia è molto variabile, presentando tutti i passaggi dalle forme allungate e basse, fino a quelle corte e tozze. È equivalve, inequilatera, più o meno rigonfia nella sua parte centrale. Anteriormente è breve, essendo gli umboni ad un quinto circa dell'inizio della conchiglia. Posteriormente, ove tende ad allungarsi e dilatarsi, è attraversata da una linea rigonfia un poco curva, che partendo

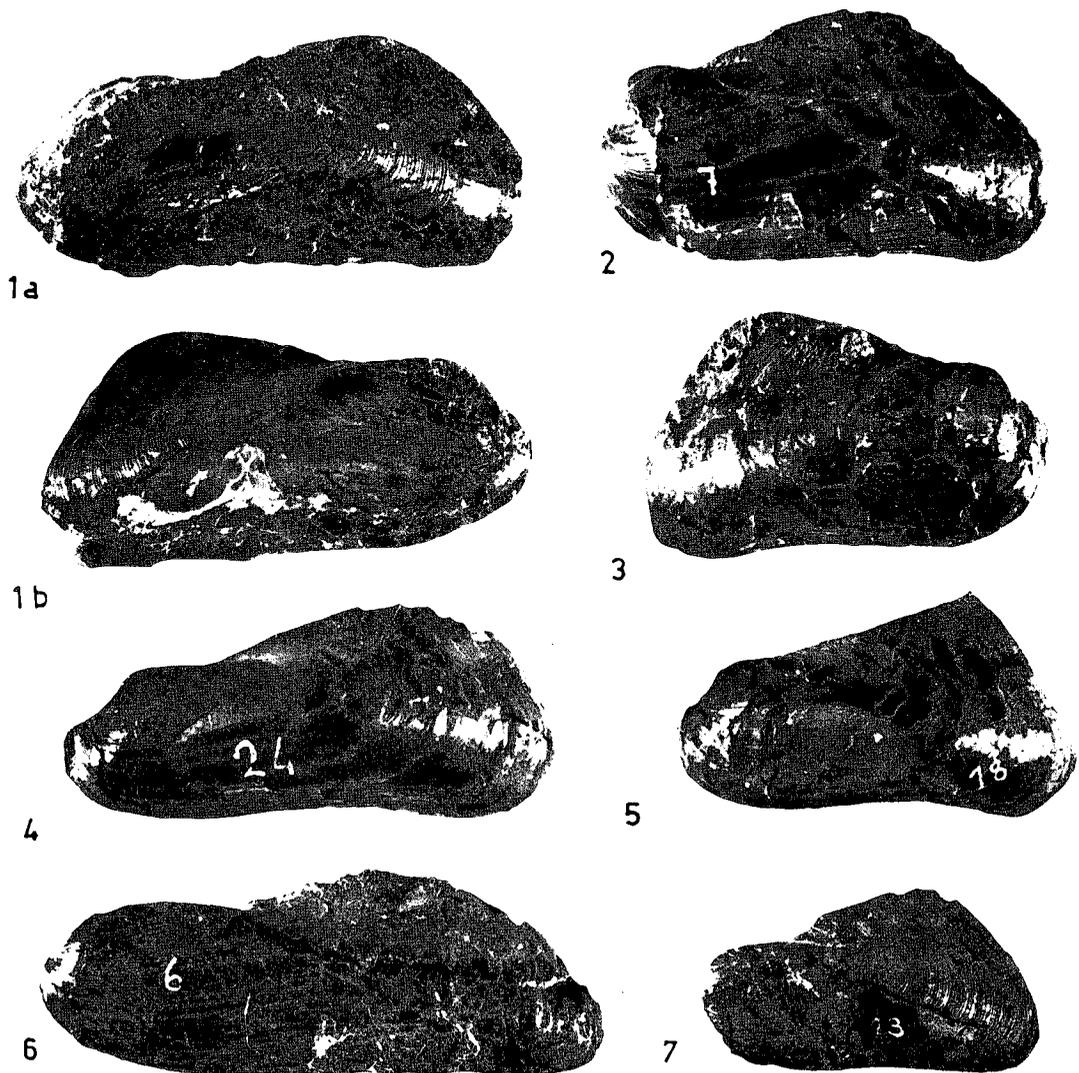


FIG. 13 — Serie di esemplari di *Modiolus intermedius* FORESTI che mostrano il passaggio dal tipo della « *intermedia* FORESTI » (1a-b) al tipo della « *supralamellosa* MAYER-EYMAR » (7) attraverso forme di transizione. Gli esemplari 4 e 6 indicano, nel senso delle forme più allungate, una variazione oltre il limite del tipo « *intermedia* ». x 1

— *Modiolus intermedius* FORESTI. Transition series between « *intermedia* FORESTI » (1a-b) and « *supralamellosa* MAYER-EYMAR » (7) types. Specimens 4 and 6 show a lengthening beyond the limits of the « *intermedia* » type. x 1

dagli umboni va a terminare, attenuandosi ed allargandosi, nel punto in cui il margine posteriore si unisce con quello ventrale. Questa linea divide la conchiglia in due parti, di cui la superiore (o postero-dorsale) è notevolmente depressa, mentre la parte inferiore (o antero-ventrale), un poco depressa all'inizio, tende a tornare convessa nell'avvicinarsi al margine anteriore. Il margine dorsale è rettilineo e va ad innalzarsi dal margine anteriore a quello posteriore, dando alla conchiglia una forma alquanto dilatata, tanto che alcune presentano una forma più o meno triangolare. Il margine anteriore è curvo in modo uniforme dal contatto col margine dorsale fino al passaggio a quello ventrale, passaggio che avviene gradualmente. Il margine posteriore, quasi rettilineo, almeno nella parte centrale, si congiunge col margine dorsale con un angolo ottuso, e con quello ventrale con un angolo acuto. Il margine ventrale si presenta di solito depresso circa ai due terzi della sua lunghezza. Gli umboni sono ottusi e strettamente combacianti. La superficie della conchiglia presenta una fitta striatura trasversale.

Nel giacimento di Monte San Giovanni Campano ne sono stati raccolti più di 100 esemplari, alcuni dei quali in discreto stato di conservazione. Dall'esame di un così cospicuo numero di individui, si è potuto rilevare la grande variabilità della specie. Vi sono forme simili a quella figurata da FORESTI, altre a quella di MAYER-EYMAR, per cui mi è sembrato evidente che sia l'esemplare del FORESTI che quello del MAYER-EYMAR siano la stessa specie. In più ritengo che le varietà indicate da SACCO non abbiano ragione di essere, in quanto nel presente giacimento oltre a queste varietà si sono trovati tutti i termini di passaggio da una forma all'altra.

In Italia *Modiolus intermedius* FORESTI è stato rinvenuto fossile nel Pliocene delle colline Bolognesi (FORESTI, 1874), del Piacentino e dell'Astigiano (SACCO, 1898), di Acquatraversa (?) (CERULLI IRELLI, 1907), e nel Calabrianò della Farnesina (CERULLI IRELLI, 1907). LECOINTRE (1952) lo cita nel Pliocene del Marocco.

Gli esemplari figurati sono in grandezza naturale.

Modiolus (Modiolus) adriaticus LAMARCK, 1819
(Hist. Nat. An. s. vert., VI, I parte, p. 112)

fig. 14

1890 *Modiola adriatica* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 155, tav. XXVIII, fig. 1 (tipo), figg. 2-11 (var.).

1898 *Modiola adriatica* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXV, p. 38, tav. XI, figg. 20-23 (tipo), fig. 24 (var.).

1907 *Modiola adriatica* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., I, p. 104, tav. VII, figg. 11-12.

1952 *Modiola adriatica* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 62.

Gli esemplari raccolti sono 12, di dimensioni molto variabili, da un massimo di 31 x 18 mm, ad un minimo di 9 x 6 mm. Vario è anche il rapporto fra il diametro dorso-ventrale e quello antero-posteriore: da 0,54 a 0,77. Gli esemplari figurati misurano rispettivamente 26 x 16 mm e 28 x 15 mm.



FIG. 14 — *Modiolus adriaticus* LAMARCK. x 1
a) valva sinistra; b) valva destra (di due esemplari diversi).

— a) left valve; b) right valve (of two distinct specimens).

La specie ha origine nel Pliocene, ed attualmente la troviamo nel Mediterraneo e nell'Atlantico settentrionale. Il suo habitat è molto litorale, in quanto non vive al di là della zona delle laminarie.

Genus Lithophaga BOLTEN, 1798 (tipo: *Mytilus lithophaga* LINNÉ)
(Mus. Bolten., p. 156)

Lithophaga (Lithophaga) lithophaga (LINNÉ, 1767)

(Syst. Nat., ed XII, p. 1156, *Mytilus*)

1890 *Lithodomus lithophaga* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 160, tav. XXVIII, figg. 12-15.

1898 *Lithophagus* cfr. *lithophagus* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXV, p. 45, tav. XII, figg. 11-14.

1914 *Lithophagus lithophagus* Dollfus-Dautzenberg, Conch. Mioc. moy. bassin Loire, p. 390, tav. XXXIV, figg. 13-18.

1936 *Lithodomus lithophaga* Friedberg, Moll. Mioc. Poloniae, p. 198, tav. XXX, figg. 15-17.

1960 *Lithophaga (Lithophaga) lithophaga* Kojumdgieva-Strachimirov, Foss. Bulgarie, VII, p. 79, tav. XXVII, figg. 8-9.

Sono due esemplari raccolti nel calcare detritico-organogeno tipo « panchina ».

La specie è nota in Europa fin dal Miocene. Attualmente vive nel Mediterraneo a piccole profondità, dai 2 ai 40 m circa.

Familia THRACIIDAE DALL, 1895

Genus **Thracia** BLAINVILLE, 1824 (tipo: *Thracia pubescens* (MONTAGU))

(Dict. Sc. Nat., XXXII, p. 347)

Thracia (Thracia) pubescens (MONTAGU, 1803)
(Test. Brit., p. 40, suppl. p. 66, *Mya*)

- 1901 *Thracia pubescens* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIX, p. 134, tav. XXVIII, figg. 7-11.
1902 *Thracia pubescens* Dollfus-Dautzenberg, Conch. Mioc. moy. bassin Loire, p. 89, tav. II, figg. 14-15.
1909 *Thracia pubescens* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., III, p. 186, tav. XXII, figg. 1-2.
1958 *Thracia pubescens* Erunal-Erentoz, Moll. néog. quat. Turquie, p. 196, tav. XXXVI, figg. 7-8.
1963 *Thracia (Thracia) pubescens* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 260.

Ne sono stati raccolti 4 esemplari, due discretamente conservati.

La specie è nota dal Miocene ad oggi. Attualmente vive nell'Atlantico e nel Mediterraneo, in zone litorali.

Thracia (Thracia) corbuloides DESHAYES, 1828
(Dict. Class. Hist. Nat., XVI, tav. 6, fig. 4)

- 1844 *Thracia corbuloides* Philippi, En. Moll. Sic., II, p. 18.
1888 *Thracia corbuloides* Kobelt, Faunae Moll. Eur., p. 317.
1892 *Thracia corbuloides* Locard, Coq. mar. France, p. 262.
1901 *Thracia corbuloides* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIX, p. 138, tav. XXVII, fig. 30 (var.).

« Testa ovato-transversa, grisea, inaequali, inaequilatera, bisinuata, umbonibus magnibus, inferiore emarginato » (DESHAYES).

Sono stati trovati 4 esemplari, il più grande dei quali misura mm. 50 x 40 x 22. Dato lo stato di conservazione del guscio, non sono visibili le tre coste radiali posteriori.

La specie ha avuto origine nel Pliocene. Attualmente la ritroviamo nel Mediterraneo, in zone litorali.

Familia CORBULIDAE FLEMING, 1839

Genus **Corbula** BRUGIÈRE, 1797 (tipo: *Corbula sulcata* LAMARCK)

(Encycl. Méth., pl. CCXXX)

Subgenus **Varicorbula** GRANT & GALE, 1931 (tipo: *Corbula gibba* (OLIVI))

(Plioc. Pleist. Moll. California, p. 420, nota)

Corbula (Varicorbula) gibba (OLIVI, 1792)
(Zoologia Adriatica, p. 101, *Tellina*)

- 1896 *Corbula gibba* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 578, tav. LXXXV, figg. 1-6 (tipo), figg. 7-23 (var.).
1901 *Corbula gibba* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIX, p. 34, tav. IX figg. 1-9.

1909 *Corbula gibba* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., III, p. 148, tav. XVI, figg. 15-19.

1945 *Aloidis (Varicorbula) gibba* Glibert, Malac. Mioc. Belg., p. 215, tav. III, fig. 10a-c.

1960 *Corbula (Varicorbula) gibba* Kojumdgieva-Strachimirov, Foss. Bulgarie, VII, pp. 83, 281, tav. XXVIII, figg. 7-8, tav. LVIII, figg. 17-21 (tipo), fig. 22 (var.).

1963 *Corbula (Varicorbula) gibba* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 261.

A Monte San Giovanni Campano questa specie è abbastanza frequente, ne sono stati raccolti una quindicina di esemplari, di piccole dimensioni (la valva più grande misura mm 11 x 7 x 4).

Questa specie la troviamo largamente diffusa nel Bacino Mediterraneo dall'Oligocene in poi. Attualmente vive nell'Atlantico e nel Mediterraneo, a profondità variabili.

Familia VENERIDAE LEACH, 1819

Genus **Venus** LINNÉ, 1758 (tipo: *Venus verrucosa* LINNÉ)

(Syst. Nat., ed. X, p. 684)

Venus (Venus) multilamella (LAMARCK, 1818)
(Hist. Nat. Anim. s. vert., V, p. 581, *Cytherea*)
(FAVRE, 1914, Cat. III. Coll. Lam. tav. XX, fig. 96a-c)

- 1900 *Venus (Ventricola) multilamella* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVIII, p. 30, tav. VIII, figg. 1-18.
1908 *Venus (Ventricola) multilamella* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., II, p. 52, tav. X, figg. 10-18, tav. XI, figg. 1-7.
1910 *Chione (Ventricoloidea) multilamella* Cossmann-Peyrot, Conch. néog. Aquit., p. 373, tav. XIII, figg. 26, 28.
1934 *Venus (Chione) multilamella* Freidberg, Moll. Plioc. Poloniae, p. 62, tav. XI, figg. 4-5.
1958 *Venus (Ventricoloidea) multilamella* Erunal-Erentoz, Moll. néog. quat. Turquie, p. 188, tav. XXXV, figg. 9-12.
1963 *Venus (Venus) multilamella* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 273, tav. XVII, fig. 9.

Ne sono stati raccolti alcuni esemplari, la maggior parte in cattivo stato di conservazione.

La specie è conosciuta fin dall'Aquitano, ma ora è in via di regressione. Attualmente vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico a profondità non minori di 100 m.

Genus **Paphia**, RÖDING 1798 (tipo: *P. alapapilionis* RÖDING)

(Mus. Bolten., vol. II, p. 175)

Paphia (Paphia) vetula (BASTEROT, 1825)
(Mém. Géol. env. Bordeaux, p. 89, pl. 6, fig. 7, *Venus*)

- 1884 *Tapes vetula* Foresti, Contr. Conch. terz. It., III, p. 15, tav. I, fig. 10a-b (var.).
1900 *Tapes (Callistotapes) vetulus* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVIII, p. 52, tav. XII, figg. 2-8 (var.).

1906 *Tapes vetulus* Dollfus-Dautzenberg, Conch. mioc. moy. bassin Loire, p. 176, tav. XII, figg. 1-6.

1952 *Tapes vetulus* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 80.

« Testa transversa, trasverse rugosa, rugis caducis; natibus frequentissime decorticatis; margine integro » (BASTEROT).

Sono stati trovati numerosi esemplari, per lo più deformati, il più grande e meglio conservato dei quali misura 56 x 34 mm. La conchiglia è di forma trasversa, equivalve, con il margine anteriore arrotondato, e con quello posteriore quasi ellittico, ma con una leggera troncatura obliqua. La superficie è ornata di coste concentriche, più marcate nella parte posteriore.

La specie, già nota nel Miocene, è abbastanza caratteristica in Italia nel Pliocene, con il quale si estingue.

Genus *Cordiopsis* COSSMANN, 1910 (tipo: *Venus incrassata* SOW.)

(Conch. néog. Aquitaine, I, p. 387)

Cordiopsis (Cordiopsis) islandicoides (LAMARCK, 1818)

(Hist. Nat. Anim. s. vert., V, p. 558, *Cyprina*)

fig. 15



FIG. 15 — *Cordiopsis islandicoides* (LAMARCK). x 1
Valva sinistra - Left valve.

1881 *Venus islandicoides* Fontannes, Moll. Plioc. v. Rhône, Rouss., II, p. 48, tav. III, fig. 1.

1900 *Meretrix (Amiantis) islandicoides* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVIII, p. 21, tav. V, figg. 1-4 (tipo), fig. 5 (var.).

1911 *Meretrix (Cordiopsis) islandicoides* Cosmann-Peyrot, Conch. néog. Aquit., p. 400, tav. XVII, figg. 1-2, 12-15.

1913 *Meretrix islandicoides* Gignoux, Form. mar. Plioc. Quat. It. sud, Sic., p. 428.

1934 *Meretrix (Cordiopsis) islandicoides* Friedberg, Moll. Mioc. Poloniae, II, p. 79, tav. XIII, figg. 9-10 (tipo), fig. 11 (var.), tav. XIV, fig. 1 (tipo).

1960 *Pitar islandicoides* Kojumdjieva-Strachimirov, Foss. Bulgarie, VII, pp. 56, 272, tav. XVII, fig. 14, tav. XVIII, fig. 1, tav. LVII, figg. 5-6.

A Monte San Giovanni Campano sono stati trovati 3 esemplari, due dei quali, seppure un poco schiacciati, sono abbastanza ben conservati. L'esemplare figurato misura: 55 x 48 x 18 mm. La conchiglia, a contorno ovale, equivalve, inequilatera, ha la superficie ornata di strie concentriche, diversamente rilevate.

La specie, che ha avuto origine nel Miocene, non oltrepassa il Pliocene.

Genus *Dosinia* SCOPOLI, 1777 (tipo: *Chama dosin* ADANSON = *Artemis africana* GRAY - *Dosinia lupinus* var. *afra* GMELIN)

(Intr. Hist. Nat., p. 399)

Dosinia (Dosinia) lupinus (LINNÉ, 1758)

(Syst. Nat., ed. X, p. 689, *Venus*)

1893 *Dosinia lupinus* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 347, tav. LV, figg. 1-6 (tipo), figg. 7-11 (var.).

1900 *Dosinia lupinus* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVIII, p. 49, tav. XI, fig. 11 (tipo), figg. 12-20 (var.).

1908 *Dosinia lupinus* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., II, p. 46, tav. IX, fig. 23-30.

1958 *Dosinia lupinus* Erunal-Erentoz, Moll. néog. bass. Turquie, p. 185, tav. XXXIV, fig. 20, tav. XXXV, figg. 4, 4a.

1963 *Dosinia (Dosinia) lupinus* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 290, tav. XI, fig. 1.

Sono stati raccolti numerosi esemplari, alcuni dei quali deformati. Sembrano appartenere tutti alla specie tipo, perché presentano la conchiglia non molto rigonfia, e con la superficie ornata di numerosissime strie concentriche, molto sottili.

La specie ha avuto origine nel Miocene, ove si è diffusa largamente in tutta l'Europa. Nel Bacino Mediterraneo mantiene un grande sviluppo per tutto il Pliocene ed il Pleistocene. Attualmente vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico, ad una profondità che può raggiungere anche i 150 m.

Familia TELLINIDAE DESHAYES, 1830

Genus *Macoma* LEACH, 1819 (tipo: *Tellina calcarea* GMELIN = *Macoma tenera* LEACH)

(in Ross's Voyages, App. II, p. LXII)

Macoma (Macoma) elliptica (BROCCHI, 1814)

(Conch. foss. subap., p. 513, tav. XII, fig. 7, *Tellina*)
(ROSSI RONCHETTI, 1952, Tipi, p. 83, fig. 24a-c)

1901 *Tellina (Macomopsis) elliptica* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIX, p. 107, tav. XXII, figg. 36-40 (tipo), figg. 41-48 (var.).

1903 *Tellina (Macoma) elliptica* Dollfus-Dautzenberg, Conch. Mioc. bassin Loire, p. 145, tav. X, figg. 10-13.

1913 *Tellina (Macoma) elliptica* Gignoux, Form. mar. Plioc. Quat. It. sud, Sic., p. 460.

Nella cava è stata trovata una sola valva destra, abbastanza ben conservata, che ha il diametro antero-posteriore di 26 mm, e quello umbo-ventrale di 18 mm. La conchiglia, inequilatera, presenta il lato anteriore ellittico, ed il lato posteriore, più corto, troncato verticalmente. La superficie, ornata di irregolari strie di accrescimento, si presenta convessa anteriormente, mentre posteriormente è un poco depressa. La depressione termina in concomitanza di una costa poco rilevata, che, partendo dall'umbone, arriva fino al punto d'incontro del margine ventrale con quello posteriore.

Macoma elliptica (BROCCHI), secondo MAYER-EYMAR (fide SACCO, 1901, p. 108), avrebbe origine nel Tongriano, ma è comunque certa la sua presenza in Europa dall'Elveziano. È molto abbondante nel Pliocene e Pleistocene italiano. Attualmente si ritrova nel Mediterraneo meridionale, dalle coste del Marocco a quelle egiziane.

Macoma (Macoma) cumana (COSTA, 1829)
(Catal. Sist., p. XIV, tav. II, fig. 7a-b, *Psammobia*)

- 1874 *Tellina cumana* Foresti, Cat. Moll. foss. Bol., II, p. 17.
1898 *Tellina cumana* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 676, tav. LXXXIX, figg. 14-15 e 18-19 (tipo), figg. 16-17 e 20-21 (var.).
1901 *Tellina (Macoma) cumana* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIX, p. 108, tav. XXIII, figg. 1-3 (tipo), figg. 4-5 (var.).
1913 *Tellina (Macoma) cumana* Gignoux, Form. mar. Plioc. Quat. It. sud, Sic., p. 460.

Anche di questa specie ho raccolto una sola valva, la sinistra, che misura 28 mm di diametro antero-posteriore e 19 di diametro umbo-ventrale. La conchiglia si presenta inequilatera, con il lato anteriore ellittico, mentre quello posteriore, più corto, termina troncato. La superficie, uniformemente convessa, è ornata di fini strie, e posteriormente è interessata da una costa radiale, appena visibile. La specie, già presente nei terreni pliocenici, ove ha avuto origine, vive tuttora, sia nell'Atlantico che nel Mediterraneo, in ambienti molto litorali.

Familia SANGUINOLARIIDAE

Genus Gari SCHUMACHER, 1817 (tipo: *Gari vulgaris* SCHUMACHER = *Tellina gari* LINNÉ, SPENGLER)
(Nouv. syst. Testac., pp. 44, 131)

Gari (Gari) fervensis (GMELIN, 1791)
(in LINNÉ, Syst. Nat., ed. XIII, p. 3235, *Tellina*)

- 1895 *Psammobia faeroensis* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 478, tav. LXX, figg. 11-15.
1901 *Psammobia färöensis* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIX, p. 6, tav. I, fig. 16.

- 1909 *Psammobia faeroensis* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., III, p. 128, tav. XIII, figg. 17-24.
1910 *Psammobia faeroensis* Cossmann-Peyrot, Conch. néog. Aquit., p. 296, tav. X, figg. 34-37.
1963 *Gari (Gari) fervensis* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 312, tav. XIX, fig. 10.

Sono in possesso di due esemplari in cattivo stato di conservazione, che misurano rispettivamente 27 x 12,5 e 17 x 9 mm. La conchiglia è di forma trasversa, ornata di numerose strie concentriche, e presenta il lato posteriore obliquamente troncato e percorso da due coste radiali. Il bordo ventrale presenta una rientranza proprio a contatto della prima delle due coste.

La specie viene solo raramente citata in terreni miocenici, mentre nel Pliocene diviene molto diffusa nell'area del Bacino Mediterraneo. Attualmente vive nell'Atlantico e nel Mediterraneo, a profondità variabili, da litorale fino ed oltre i 200 m.

Familia SOLENIIDAE LATREILLE, 1825

Genus Solen SCOPOLI, 1777 (tipo: *Solen marginatus* MONTAGU)
(Intr. ad Hist. Nat., p. 397)

Solen (Solen) marginatus MONTAGU, 1803
(Test. Brit., p. 48, suppl. p. 25)

- 1895 *Solen marginatus* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 495, tav. LXXII, figg. 1-2 (tipo), fig. 3 (var.).
1909 *Solen marginatus* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., III, p. 136, tav. XIV, fig. 1.
1952 *Solen marginatus* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 86.
1963 *Solen (Solen) marginatus* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 316.

A Monte San Giovanni Campano ne sono stati raccolti alcuni frammenti ed esemplari non molto ben conservati.

Secondo MALATESTA (1963) le citazioni in terreni neogenici di questa specie devono riferirsi alla forma affine *Solen siliquarius* DESHAYES, però ritiene possibile che *Solen marginatus* MONTAGU fosse già differenziato nel Pliocene. Attualmente lo troviamo nell'Atlantico e nel Mediterraneo. È una specie molto litorale.

Genus Ensis SCHUMACHER, 1817 (tipo: *E. magnus* SCHUMACHER)
(Ess. Nouv. Syst. Habit. Vers Testacès, pp. 47, 143)

Ensis ensis (LINNÉ, 1758)
(Syst. Nat., ed. X, p. 672, *Solen*)

- 1895 *Ensis ensis* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 501, tav. LXIII, figg. 1-3 (tipo), figg. 4-5 (var.).

- 1901 *Ensis ensis* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIX, p. 18, tav. IV, figg. 21-22 (tipo), fig. 23 (var.).
 1909 *Ensis ensis* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., III, p. 135, tav. XIII, figg. 44-45.
 1952 *Ensis ensis* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 86.

Ne è stato trovato un solo esemplare, forse appartenente ad un individuo giovane, date le dimensioni: 20 x 4 mm.

La specie ha avuto origine con il Pliocene, in quanto le forme mioceniche sono da riferirsi alla specie *Ensis rollei* (HOERNES), forma molto prossima alla nostra. Attualmente vive nell'Atlantico e nel Mediterraneo. È una specie abbastanza litorale.

Genus Solecurtus BRAINVILLE, 1824 (tipo: *Solen strigilatus* LINNÉ)
 (Dict. Sc. Nat., XXXII, p. 351)

Subgenus Zoia WINCKWORTH, 1932 (tipo: *S. (Zoia) chamasolen* (DA COSTA) = *Solen antiquatus* DONOVAN)
 (in WINCKWORTH, 1932, Brit. mar. moll., p. 246)

Solecurtus (Zoia) chamasolen (DA COSTA, 1778)
 (Hist. Nat. Test. Brit., p. 238, *Solen*)

- 1895 *Solenocurtus antiquatus* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 527, tav. LXXVIII, figg. 1-4.
 1901 *Solenocurtus (Azor) antiquatus* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIX, p. 15, tav. IV, figg. 9-11.
 1909 *Solenocurtus (Azor) antiquatus* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., III, p. 134, tav. XIII, figg. 35-40.
 1934 *Solenocurtus antiquatus* Friedberg, Moll. Mioc. Poloniae, p. 10, tav. XXXIII, fig. 4.
 1960 *Solenocurtus (Zoia) antiquatus* Kojumdjieva-Strachimirov, Foss. Bulgarie, VII, p. 38, tav. XI, figg. 8-9.
 1963 *Solecurtus (Zoia) chamasolen* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 315, tav. XIX, fig. 5.

Sono 7 esemplari, alcuni discretamente conservati, di dimensioni variabili, da 20 a 35 mm di diametro antero-posteriore e da 12 a 20 mm di diametro umbo-ventrale. La conchiglia, un poco inequilatera, beante alle due estremità, presenta una inflessione quasi alla metà del guscio. La superficie è percorsa da numerose e sottili strie di accrescimento.

Questa specie appare nel Miocene e si diffonde per tutta l'Europa, diviene poi, col Pliocene, quasi esclusiva del Bacino Mediterraneo, e tale permane per il Pleistocene. Attualmente la troviamo nell'Atlantico e nel Mediterraneo, in zone poco profonde.

Familia MACTRIDAE GRAY, 1837

Genus Lutraria LAMARCK, 1799 (tipo: *Mya lutraria* LINNÉ)
 (Prod. nouv. classif. coquill., p. 85)

Lutraria (Lutraria) lutraria (LINNÉ, 1758)
 (Syst. Nat., ed. X, p. 670, *Mya*)

- 1896 *Lutraria lutraria* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 566, tav. LXXXIII, figg. 1-4 (tipo), figg. 5-6 (var.).
 1901 *Lutraria lutraria* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXIX, p. 28, tav. VII, fig. 5, tav. VIII, figg. 1-3.
 1909 *Lutraria lutraria* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., III, p. 142, tav. XV, figg. 1-9.
 1952 *Lutraria lutraria* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 81.
 1963 *Lutraria (Lutraria) lutraria* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 319, tav. XIX, fig. 11.

Sono stati trovati cinque esemplari, tre di individui adulti e due di individui giovani. La conchiglia è di forma trasversa, quasi ellittica, un poco beante alle due estremità, anteriore e posteriore.

La specie ha avuto nel Miocene una enorme diffusione, in special modo nel Bacino Mediterraneo, ove permase abbondante per tutto il Pliocene e Pleistocene. La troviamo, ora, nell'Atlantico e nel Mediterraneo, in zone abbastanza litorali.

Familia CARDIIDAE LAMARCK, 1809

Genus Laevicardium SWAINSON, 1840 (tipo: *Cardium oblongum* GMELIN)
 (Treat. on Malacol., p. 373)

Laevicardium crassum (GMELIN, 1790)
 (in LINNÉ, Sist. Nat., ed. XIII, p. 3254, *Cardium*)

fig. 16

- 1892 *Cardium norvegicum* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 298, tav. XLVIII, figg. 1-12.
 1899 *Cardium (Laevicardium) norvegicum* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVII, p. 51, tav. XI, figg. 41-42 (tipo), figg. 43-45 (var.).
 1908 *Cardium (Laevicardium) norvegicum* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., II, p. 32, tav. V, figg. 22-27.
 1952 *Cardium (Laevicardium) norvegicum* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 73.
 1963 *Laevicardium crassum* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 331, tav. XI, fig. 11.

È una specie molto frequente nel giacimento, tanto che ne ho raccolti circa 50 esemplari, alcuni dei quali in discreto stato di conservazione. Presenta la conchiglia equivalve, un poco inequilaterale. La superficie è ornata di coste radiali, appiattite, più evidenti nella parte centrale della conchiglia.

La specie ha avuto origine nel Pliocene. Attualmente vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico a piccole profondità.

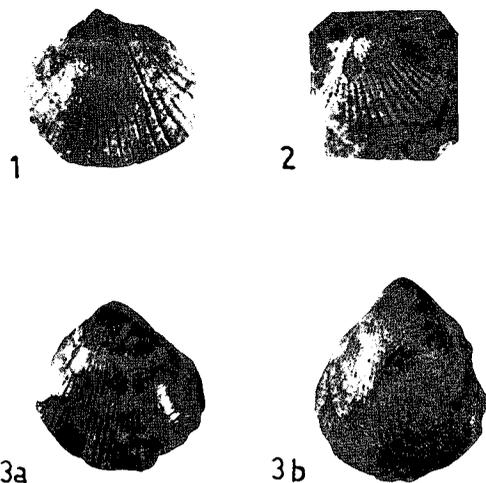


FIG. 16 — 1) *Parvicardium minimum* (PHILIPPI). Valva sinistra. x 4

2) *Parvicardium papillosum* (POLI). Valva sinistra. x 1
3) *Laevicardium crassum* (GMELIN). a) valva destra; b) valva sinistra (di due esemplari diversi). x 1

— 1) *Parvicardium minimum* (PHILIPPI). Left valve. x 4
2) *Parvicardium papillosum* (POLI). Left valve. x 1
3) *Laevicardium crassum* (GMELIN). a) right valve; b) left valve (of two distinct specimens). x 1

Genus *Cardium* LINNÉ, 1758 (tipo: *Cardium costatum* LINNÉ)

(Syst. Nat., ed. X, p. 678)

Subgenus *Bucardium* GRAY, 1853, (tipo: *Cardium ringens* BRUGUIÈRE)

(Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, XI, p.40)

= ***Ringicardium* FISCHER, 1887**

***Cardium (Bucardium) hians* BROCCHI, 1814**
(Conch. foss. subap., p. 508, tav. XIII, fig. 6)
(ROSSI RONCHETTI, 1952, Tipi, p. 73, fig. 28a-d)

fig. 17

- 1880 *Cardium hians* Tuccimei, Plioc. Magliano-Sabino, p. 12.
1881 *Cardium hians* Fontannes, Moll. Plioc. v. Rhône, Rouss., II, p. 80, tav. V, fig. 1.
1898 *Cardium hians* Cerulli Irelli-De Angeli D'Ossat, Moll. Plioc. Pal. Marc., p. 90.
1899 *Cardium (Ringicardium) hians* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVII, p. 42, tav. X, figg. 11-13 (tipo), fig. 14 (var.).
1908 *Cardium (Ringicardium) hians* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., II, p. 24, tav. IV, figg. 5-7.

1912 *Cardium (Ringicardium) hians* Cossmann-Peyrot, Conch. néog. Aquit., p. 491, tav. XXI, figg. 3-5.

1952 *Cardium (Ringicardium) hians* Lecoindre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 72, tav. XVI, fig. 5 (var.).

1963 *Cardium (Bucardium) hians* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 320.

A Monte San Giovanni Campano questa specie è abbastanza frequente, ne sono stati presi 13 esemplari, alcuni dei quali, incompleti, dovevano raggiungere i 100 mm di diametro. Le dimensioni di quello figurato sono: 54 x 48 x 45 mm. La conchiglia è equivalve, con il lato posteriore beante. La superficie è ornata di 16-17 coste radiali, di cui le prime 10-11 si presentano ben rilevate e portano su di esse un solco ornato di tubercoli cavi con l'apertura rivolta verso la parte ventrale della conchiglia; sul lato posteriore, invece, le altre coste si presentano appiattite, quasi embricate l'una all'altra, e portano su di esse delle grosse spine.

Questa specie viene segnalata in Europa già nel Miocene. Attualmente è in forte regressione, tanto che se ne trovano rari esemplari sulle coste dell'Algeria, della Sicilia e a Tolone. Il suo habitat batimetrico varia dai 35 ai 185 m circa.

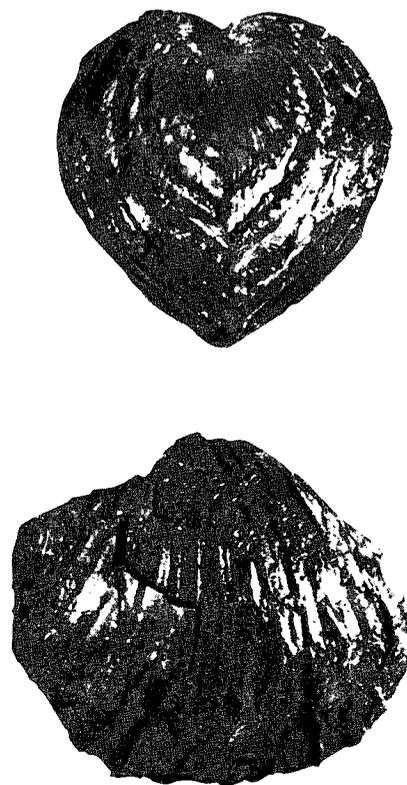


FIG. 17 — *Cardium (Bucardium) hians* BROCCHI. x 1
a) lato anteriore; b) valva destra.

— a) front side; b) right valve.

Genus **Parvicardium** MONTEROSATO, 1884 (tipo: *C. parvum* PHILIPPI = *Parvicardium exiguum* (GMELIN))

Parvicardium papillosum (POLI, 1791)

(Test. Utr. Sic., I, p. 56, tav. XVI, figg. 2-4, *Cardium*)

fig. 16

- 1892 *Cardium papillosum* B.D.D., Moll. mar. Roussillon, p. 273, tav. XLVI, figg. 9-12 (tipo).
 1899 *Cardium (Papillicardium) papillosum* Sacco, Moll. terr. terz. Piem. Lig., XXVII, p. 44, tav. XI, figg. 1-3 (tipo), figg. 4-7 (var.).
 1908 *Cardium (Parvicardium) papillosum* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., II, p. 24, tav. IV, figg. 8-16 (tipo), figg. 17-20 (var.).
 1913 *Cardium (Parvicardium) papillosum* Dollfus-Dautzenberg, Conch. Mioc. moy. bassin Loire, p. 320, tav. XXVI, figg. 9-16.
 1952 *Cardium papillosum* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 71.
 1960 *Cardium (Parvicardium) papillosum* Koyumdgieva-Strachimirov, Foss. Bulgarie, VII, p. 43, tav. XV, figg. 2-3.
 1963 *Parvicardium papillosum* Malatesta, Malac. Pleist. Gramm., p. 328, tav. XVII, fig. 3.

È stata trovata solo una valva sinistra discretamente conservata, che misura 17 x 17 x 6 mm. La conchiglia è un poco inequivalve, con un numero di coste superiori a 20 (il numero preciso non si è potuto determinare perché una piccola parte è coperta dalla ganga argilloso-bituminosa), ornate di numerosi tubercoli rotondeggianti, che nell'esemplare in esame sono conservati solo nella parte anteriore della conchiglia. Gli spazi intercostali sono percorsi da solchi trasversali ben evidenti.

La specie è già molto diffusa fin dal Miocene. Vive attualmente nel Mediterraneo e nell'Atlantico, a profondità molto variabili.

Parvicardium minimum (PHILIPPI, 1836)

(Enum. Moll. Sic., I, p. 51; II, p. 31, tav. XIV, fig. 18, *Cardium*)

fig. 16

- 1908 *Cardium (Parvicardium) minimum* Cerulli Irelli, Fauna Malac. Mar., II, p. 27, tav. IV, figg. 24-27, tav. V, figg. 1-4.
 1948 *Corculum (Papillicardium) minimum* Ruggieri, Plioc. sup. Capocolle, p. 27.
 1952 *Cardium (Parvicardium) minimum* Lecointre, Rech. néog. quat. Maroc, p. 73.
 1953 *Corculum (Papillicardium) minimum* Moroni, Macr. Saheliana S. Marino, p. 134, tav. XIII, fig. 75.
 1962 *Corculum (Papillicardium) minimum* Papani-Pelosio, Plioc. Pleist. T. Stirone, p. 306.

« Testa minuta, subrotundo-ovata, obliqua, costis 30-32 planissimis; linea angustissima parum profunda dehiscentis et hinc inde squamulis asperis » (PHILIPPI).

La specie è rappresentata da una valva sinistra, ben conservata, di piccole dimensioni (5 x 5 x 2,5 mm), provvista di 26 coste piane o piano-concave ornate di lamelle trasversali, la cui lunghezza è pari alla larghezza delle coste. Nell'esemplare molte lamelle mancano, ma si notano ben evidenti i punti in cui queste erano saldate alle coste. Gli spazi intercostali sono stretti e poco profondi.

La specie diviene molto frequente con il Pliocene superiore, ma è stata rinvenuta anche nel Miocene superiore (MORONI, 1953). Attualmente vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico settentrionale, più di frequente nella zona neritico-batiale, ma si può rinvenire anche a profondità minori.

CONSIDERAZIONI BATIMETRICHE E STRATIGRAFICHE

La malacofauna, come pure i tipi litologici che caratterizzano l'affioramento, indicano chiaramente che l'ambiente di formazione si è mantenuto, per tutto il ciclo pliocenico, pressoché litorale. Infatti il ciclo inizia con un conglomerato trasgressivo, seguito da un calcare detritico tipo « Panchina » con *Haliotis* sp. e *Lithophaga lithophaga* (LINNÉ), forme di ambiente costiero. Il bacino di sedimentazione si dovrebbe essere abbassato durante la deposizione delle sabbie prima, e delle argille bituminose e argille azzurre poi, sempre però mantenendosi poco profondo.

Infatti nelle argille bituminose sono presenti, oltre a forme ad ampia distribuzione batimetrica, specie quali: *Polinices (Neverita) josephinia* (RISSO),

Nassarius mutabilis (LINNÉ), *Modiolus adriaticus* LAMARCK, *Macoma cumana* (COSTA), *Solen marginatus* MONTAGU, *Ensis ensis* (LINNÉ), *Thracia pubescens* PULTNEY e *Thracia corbuloides* DESHAYES, che vivono in ambienti litorali, od al più a profondità non superiori ai 20-30 m. Si può, pertanto, concludere che l'ambiente di sedimentazione in questo bacino fosse assai prossimo a tale profondità.

Quanto alla presenza di *Cardium (Bucardium) hians* BROCCHI e di *Venus multilamella* (LAMARCK), che attualmente vivono in acque più profonde, si può pensare, d'accordo con MORONI (1953, p. 141), ad una riduzione nella distribuzione verticale, in concomitanza con la regressione manifesta delle due specie. Infatti, che in passato tali specie vives-

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA DELLE SPECIE	Miocene	Pliocene	Calabriano	Post-Calabriano
<i>Diloma (Oxistele) rotellaris</i> (MICHELOTTI)				
<i>Calyptraea chinensis</i> (LINNÉ)				
<i>Aporrhais pespelecani</i> (LINNÉ)				
<i>Strombus coronatus</i> DEFRANCE				
<i>Polinices (Neverita) josephinia</i> (RISSO)				
<i>Natica</i> cfr. <i>raropunctata</i> SASSI				
<i>Nassarius mutabilis</i> (LINNÉ)				
<i>Fusinus clavatus</i> (BROCCHI)				
<i>Nucula nucleus</i> (LINNÉ)				
<i>Nuculana (Lembulus) pella</i> (LINNÉ)				
<i>Anadara corbuloides</i> (MONTEROSATO)				
<i>Barbatia (Granoarca) pectinata</i> (BROCCHI)				
<i>Chlamys multistriata</i> (POLI)				
<i>Chlamys</i> cfr. <i>zenonis</i> (COWPER-REED)				
<i>Ostrea lamellosa</i> BROCCHI				
<i>Atrina (Servatrina) pectinata</i> (LINNÉ)				
<i>Modiolus intermedius</i> FORESTI				
<i>Modiolus adriaticus</i> LAMARCK				
<i>Lithophaga lithophaga</i> (LINNÉ)				
<i>Thracia pubescens</i> (MONTAGU)				
<i>Thracia corbuloides</i> DESHAYES				
<i>Corbula (Varicorbula) gibba</i> (OLIVI)				
<i>Venus multilamella</i> (LAMARCK)				
<i>Paphia vetula</i> (BASTEROT)				
<i>Cordiopsis islandicoides</i> (LAMARCK)				
<i>Dosinia lupinus</i> (LINNÉ)				
<i>Macoma elliptica</i> (BROCCHI)				
<i>Macoma cumana</i> (COSTA)				
<i>Gari fervensis</i> (GMELIN)				
<i>Solen marginatus</i> MONTAGU				
<i>Ensis ensis</i> (LINNÉ)				
<i>Solecurtus (Zozia) chamasolen</i> (DA COSTA)				
<i>Lutraria lutraria</i> (LINNÉ)				
<i>Laevicardium crassum</i> (GMELIN)				
<i>Cardium (Bucardium) hians</i> BROCCHI				
<i>Parvicardium papillosum</i> (POLI)				
<i>Parvicardium minimum</i> (PHILIPPI)				

sero anche a profondità minori è dimostrato dal fatto che si trovano, molto di frequente, citate in associazione a *Polinices (Neverita) josephinia* (RISSO) ed a *Nassarius mutabilis* (LINNÉ).

L'età del giacimento ritengo si debba attribuire al Pliocene, data la concomitante presenza in esso di forme che nel Pliocene si estinguono, quali:

Diloma (Oxistele) rotellaris (MICHELOTTI)

Ostrea lamellosa BROCCHI

Cordiopsis islandicoides (LAMARCK)

e specie che col Pliocene stesso prendono origine, quali:

Modiolus adriaticus LAMARCK

Thracia corbuloides DESHAYES

Macoma cumana (COSTA)

Solen marginatus MONTAGU

Ensis ensis (LINNÉ)

Laevicardium crassum (GMELIN)

Un altro dato in favore dell'attribuzione della fauna al Pliocene è fornito dalla presenza di alcune specie di particolare significato, in quanto, se non esclusive, sono per lo meno caratteristiche del Pliocene del Bacino Mediterraneo, quali:

Strombus coronatus DEFRANCE

Fusinus clavatus (BROCCHI)

Barbatia (Granoarca) pectinata (BROCCHI)

Chlamys cfr. *zenonis* (COWPER-REED)

Modiolus intermedius FORESTI

Paphia vetula (BASTEROT)

ABSTRACT

During the geological survey of Tavoletta Arce (IV NW) within Sheet Cassino (Nº. 160 of 1:100.000 Geological Map of Italy) carried out by the Institute of Geology and Paleontology of the University of Rome, the writer accomplished a detailed field mapping of Pliocene outcrops, pointing out their stratigraphic position in relation to the other surrounding formations.

This mapped area borders North on Monte San Giovanni Campano country, South on Torretta and Collanno hills, West on La Miniera hill, East on a locality called «le Fornaci» and is cut throughout by Amaseno stream.

The main result of this work is the delineation of an ancient shoreline-trend cutting in Miocene limestone; paleontological evidences prove that the sediments which unconformably overly Miocene calcareous rocks, are Pliocene in age.

The outcrops consist of Cretaceous to Paleocene limestone, Miocene limestone, Pliocene limestone, sand and clay, Quaternary fluvial conglomerate and continental travertine.

— *Upper Cretaceous to Paleocene*: light to gray, fine grained limestone with a faunal assemblage composed by *Thaumatoporella* sp., *Nubecularia* sp., *Spirolina* sp., *Praerhapydionina* sp.

— *Miocene*: light in colour, hard, microcrystalline or saccharoidal, massive to highly stratified limestone, with a characteristic faunal assemblage (Bryozoa and Melobesiae), unconformably overlying on Cretaceous-Paleocene formation, and with local bituminous impregnations.

In this formation sometimes a calcarenite facies with pelagic fauna appears.

— *Pliocene*: unconformably overlying on Miocene limestone with a conglomerate that may be

more or less completely replaced by a detrital to organogenic limestone, such as «Panchina».

The outcrops of Miocene calcarenite pierced by *Lithophaga* borings, situated in the Northeastern part of the area, at San Pietro, witness the presence of an ancient shore line.

A stratigraphic section showing the Pliocene sequence from bottom to top is missing in the area. Thus, it has been considered an hypothetical series where some units would be eotopic. The series is as follows:

a) Poorly to well cemented conglomerate with fragments of prevailing Miocene rocks. This very thin conglomerate unit mainly or in part consists of detrital to organic limestone, locally arenaceous, essentially made up of not well preserved individuals of colonial bryozoans, mollusks, gastropods and pelecypods of which only the following have been recognized: *Haliotis* sp., *Chlamys* sp., *Lithophaga lithophaga* (LINNÉ).

b) Alternating scarcely to well cemented clayey sand passing in some places to sandstone lack of macrofossil. A common and poor foram fauna only at the top the series is present.

c) Clay and bituminous sandy clay, with a rich but common microfauna, fragments of ostracodes, radioles of echinoids, encrustant bryozoan forms (*Cheilostomata*) and mollusks (36 species are recognized. For full list see p. 256). As a result of combined morphological and chronological views, peculiar attention has been devoted to following species:

Natica cfr. *raropunctata* SASSI: the questionable attribution of this form to SASSI's species is due to the absence of the operculum, thus it might be similar also to *Natica millepunctata* LAMARCK (see RUGGIERI, 1948, pp. 78-81).

Anadara corbuloides (MONTEROSATO): the specimen collected by the writer has been compared to ones belonging to the MONTEROSATO Collection of the Zoological Museum of Rome and its classification is firmly sure. The species was previously found by TRENTANOVE (1901, p. 531) in Miocene sediments outcropping on Monti Livornesi, but he was not sure whether the fossils collected belonged to *Anadara corbuloides* (MONTEROSATO). GIGNOUX (1913, p. 394) disagreed on the identity of TRENTANOVE's specimen with MONTEROSATO's species and argued that the oldest deposits in which these fossil forms had to be found were the Tyrrhenian « Strombus beds ». Now, after the finding of this species in Pliocene sediments at Monte San Giovanni Campano, the writer's opinion is that TRENTANOVE's reference must be born in mind and *Anadara corbuloides* (MONTEROSATO) was already present during Miocene age.

Chlamys multistriata (POLI): the specimen found by the writer is closely similar to those forms for which SACCO established the species *Chlamys tauroperstriata*, and which ROGER proved to be included within the variability field of the above mentioned species.

Chlamys cfr. *zenonis* (COWPER-REED): the forms may be distinguished by specimens described by COWPER-REED and ROGER for the number of costae (they are 29).

Atrina (Servatrina) pectinata (LINNÉ): by observation of a great deal of specimens, the shape variability of this species has been ascertained. Some specimens, to be ascribed to those forms that Authors have classified as *Atrina pectinata brocchi* (D'ORBIGNY), have been compared with a lot of living individuals belonging to the SETTEPASSI Collection of the Zoological Museum of Rome. This comparison has shown the presence also in the living fauna of forms of *Atrina pectinata* (LINNÉ) analogous to those individuals; var. *brocchi* D'ORBIGNY has to be considered therefore devoid of either cronological or morphological importance, because the before mentioned form is included within the normal and constant variability field of the species.

Modiolus intermedius FORESTI: based on the observation of about 100 specimens, the identity between *Modiolus intermedius* FORESTI and *Modiolus supralamellosus* MAYER-EYMAR has been ascertained. It has further been observed the presence of forms similar to those arranged by Sacco in some varieties and their transitional forms. As a consequence these varieties are without any significance.

Only interior molds of crustaceans and irregular, not well preserved, echinids belonging to the order *Amphisternata* are also present.

d) Bluish clay, containing rich but common foram and ostracod fauna and a macrofaunal as-

semblage of bryozoans and a few molluscan individuals, mainly decalcified, among which there are gastropods to be related to *Conus* sp. and pelecypods such as *Ostrea* sp., *Chlamys*?, *Cardium*?

— *Early Quaternary*: partly represented by lithoid travertine and on the remainder by fluviatile terraced bedded conglomerates covered by the alternating of poor cemented reddish travertine and powdery yellowish travertine, with leaves and mollusks molds.

— *Upper Quaternary*: it consist of alluvional pebble conglomerates of Amaseno stream and more or less cemented talus debris.

In this area several small normal faults approximately N-S striking, and a NW-SE thrust fault by which Miocene calcareous rocks slightly overlap the Pliocene bluish clay occur. In fact, East of this fault a patch of Miocene limestone, 60 meters thick, is overthrusting on the Pliocene formation. This has been ascertained by geoelectrical prospecting carried out by the Institute of Geology and Paleontology of the University of Rome.

Ecological and Stratigraphic Remarks

By means of faunal assemblage recognized within Pliocene sediments, the original environment may be identified from which the Pliocene cycle is derived. The following species: *Haliotis* sp., *Polinices (Neverita) josephinia* (RISSO), *Nassarius mutabilis* (LINNÉ), *Modiolus adriaticus* LAMARCK, *Lithophaga lithophaga* (LINNÉ), *Macoma cumana* (COSTA), *Solen marginatus* MONTAGU, *Ensis ensis* (LINNÉ), *Thracia pubescens* (MONTAGU) and *Thracia corbuloides* DESHAYES, live in fact in a very littoral habitat and down to depths not exceeding 20-30 meters.

Therefore, the depositional environment during the Pliocene age had to be approached very nearly at such a depth.

Cronologically, this fossil assemblage has been considered Pliocene in age because of contemporary presence of forms extinguishing in this period, such as: *Diloma (Oxistele) rotellaris* (MICHELOTTI), *Ostrea lamellosa* BROCCHI, *Cordiopsis islandicoides* (LAMARCK) and presence of species starting from Pliocene time, such as: *Modiolus adriaticus* LAMARCK, *Thracia corbuloides* DESHAYES, *Macoma cumana* (COSTA), *Solen marginatus* MONTAGU, *Ensis ensis* (LINNÉ), *Laevicardium crassum* (GMELIN).

Further evidence for the attribution of this fauna to Pliocene is to be found in some species of particular significance, which though not exclusive, nevertheless are to be considered characteristic of Pliocene age into Mediterranean Basin. They are: *Strombus coronatus* DEFRANCE, *Fusinus clavatus* (BROCCHI), *Barbatia (Granoarca) pectinata* (BROCCHI), *Chlamys zenonis* (COWPER-REED), *Modiolus intermedius* FORESTI, *Paphia vetula* (BASTEROT).

LAVORI CONSULTATI

- BARSOTTI G. (1956) — Contributo alla conoscenza della malacofauna del Mare Toscano - I. Lamellibranchi. *Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol.*, anno XXXII, vol. XI (n. s.), pp. 56-82, Roma.
- BELLARDI L. (1872-87) — I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Vol. I-V (cont. Sacco), *Mem. R. Acc. Sc. Torino*, vol. XXVII, XXIX, XXXIV, XXXVII, XXXVIII, con molte tavole, Torino.
- BLANC A. C., TONGIORGI E., TREVISAN L. (1954) — La limite plio-pléistocène dans la coupe de Monte Mario (environs de Rome). *Congrès Géol. Intern. Comptes Rendus de la XIX sess. Alger, 1952*, fasc. XV, pp. 218-228, figg. 1-4, Alger.
- BROCCI G. B. (1814) — Conchiologia fossile subapennina. 2 Vol., pp. 1-712, tavv. I-XVI. *Stamperia Reale*, Milano.
- B. D. D. = BUCQUOY E., DAUTZENBERG PH., DOLLFUS G. (1882-98) — Les Mollusques marins du Roussillon. 2 Vol. in 26 fasc., 570 pp., 66 tavv.; 884 pp., 99 tavv., *Baillière*, Paris.
- CACCIAMALI G. B. (1889) — Petroli e bitumi di Valle Latina. *Riv. Sc. Natur. e Boll. d. Naturalista*, anno IX, n. 6, 10, pp. 1-11, Siena.
- CACCIAMALI G. B. (1892) — Geologia Arpinate. *Boll. Soc. Geol. It.*, Vol. XI, fasc. 3, pp. 293-333, Roma.
- CERULLI IRELLI S. (1898) — I molluschi fossili pliocenici di Palombara-Marcellina, con osservazioni del dott. G. De Angelis D'Ossat. *Boll. Soc. Geol. It.*, Vol. XVII, fasc. 1, pp. 88-93, Roma.
- CERULLI IRELLI S. (1905) — Sopra i molluschi del Monte Mario presso Roma. *Boll. Soc. Geol. It.*, Vol. XXIV, fasc. 1, pp. 191-194, Roma.
- CERULLI IRELLI S. (1907-16) — Fauna Malacologica Mariana. *Palaeontografia Italica*, Vol. XIII, XVIII, XX, XXII, XXIV, compless. 501 pp., 60 tavv., Pisa.
- COSSMANN M. (1895-1925) — Essais de Paléonconchologie comparée. 13 Vol. con 119 tavv., chez l'A. et De Rudeval, Paris.
- COSSMANN M., PEYROT A. (1909-34) — Conchologie néogénique de l'Aquitaine. *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, Vol. LXIII, LXIV, LXV, LXVI, LXVIII, LXIX, LXX, LXXIV, LXXV (1909-23); depuis 1925 seul. Peyrot: LXXV11, LXXVIII, LXXIX, et suppl., LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXV, LXXXVI (index), con tavv., Bordeaux.
- COWPER REED F. R. (1935) — Notes on the Neogene Faunas of Cyprus. III. The Pliocene Faunas. *Ann. Mag. of Nat. Hist.*, (10), XVI, pp. 489-524, tavv. XIII-XVII, London.
- D'ANCONA C. (1871-1873) — Malacologia Pliocenica Italiana. *Mem. p. Serv. Descriz. C. Geol. It.*, R. Comit. Geol. It., Vol. I, pp. 308-358, tavv. I-VII; Vol. II, pp. 173-259, tavv. VIII-XV, Firenze.
- DE STEFANI C. (1901) — Molluschi pliocenici di Viterbo. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, Mem., Vol. XVIII, pp. 22-34, tav. II, Pisa.
- DOLLFUS G. F., DAUTZENBERG PH. (1902-20) — Conchyliologie du Miocène moyen du bassin de la Loire. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, Vol. XXVII, 500 pp., 51 tavv., Paris.
- ERUNAL ERENTÖZ L. (1958) — Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie). *Publ. Inst. Et. et Rech. Minières de Turquie*, sér. C, n. 4, 232 pp., 36 tavv., Ankara.
- Foglio 160 della Carta Geologica d'Italia. *Servizio Geologico d'Italia*. I ediz. (1931), II ediz. (in corso di stampa).
- FONTANNES F. (1879-82) — Les mollusques pliocènes de la Vallée du Rhône et du Roussillon. 2 Vol., 278, 322 pp. 12, 19 tavv. *F. Savy*, Paris.
- FORESTI L. (1868-74) — Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici delle colline Bolognesi. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna*, ser. II, Vol. VII, ser. III, Vol. IV, estr., 99 pp., 88 pp., 2 tavv., 1 tavv. Bologna.
- FORESTI L. (1879, 1882, 1883) — Contribuzione alla Conchiologia terziaria italiana. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna*, ser. III, Vol. X, pp. 111-129, tav. I; ser. IV, Vol. III, pp. 403-418, tavv. I-III; ser. IV, Vol. V, pp. 301-316, tav. I. Bologna.
- FRIEDBERG W. (1934-36) — Mollusca miocaenica Poloniae. *Soc. Géol. Pologne*, 283 pp., 56 tavv., Kraków.
- FRIEDBERG W. (1951-54) — Mollusca miocaenica Poloniae et regionum vicinarum. *Soc. Géol. Pologne*, 628 pp., 38 tavv., Kraków.
- GIGNOUX M. (1913) — Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicilie. *Ann. Univ. Lyon*, n. s., I, fasc. 36, 393 pp., 21 tavv., Lyon-Paris.
- GLIBERT M. (1945-52) — Faune malacologique du Miocène de la Belgique. *Inst. Roy. Sc. Nat. Belg.*, *Mém.* 103 e 121, 263 pp., 197 pp., 12 tavv., 10 tavv., Bruxelles.
- GRATELOUP DR. DE (1840) — Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du bassin de l'Adur (environs de Dax). T. I, Univalves, Atlas di 48 tavv. con text explic. e index (seul. par.). *Impr. Lafargue*, Bordeaux.
- HOERNES M. (1856-70) — Die Fossilien Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. *Abhandl. K. K. Geol. Reichsanstalt*, Bd. III, 2 Vol., 733 pp., 52 tavv., 479 pp., 85 tavv., Wien.
- KOBELT W. (1886-87) — Prodrömus Faunae Molluscorum Testaceorum Mariae Europae Inhabitantium. Pp. IV, 550. *Bauer & Raspe*, Nürnberg.
- KOJUMDIEVA EM., STRACHIMIROV B. (1960) — Les fossiles de Bulgarie. VII: Tortonien. *Académie Sc. Bulgarie*, 317 pp., 59 tavv., Sofia.
- LECOINTRE G. (1952) — Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc. *Protect. Rep. Fr. Maroc, Serv. Géol.*, *Notes et Mém.*, n. 99, tav. II, 174 pp., 28 tavv., Firmin Didot, Paris.
- LINNÉ C. (1758) — Systema Naturae. Ed. X, pp. 824. *Laurentii Salvii*, Holmiae.
- LINNÉ C. (1767) — Systema Naturae. Ed. XII, Vol. II, pp. 1106-1269 (Vermetes Testacea). *Laurentii Salvii*, Holmiae.
- LINNÉ C. (1791) — Systema Naturae. Ed. XIII, cura J. F. Gmelin, Vol. I, pt. VI, Vermes, pp. 3021-3910, Lipsiae.
- LOCARD A. (1892) — Les coquilles marines des côtes de France. 384 pp., 348 figg. *Baillière*, Paris.
- MALATESTA A. (1960-63) — Malacofauna pleistocenica di Grammichele (Sicilia). *Mem. p. Serv. C. Geol. It.*, Vol. XII, 392 pp., 19 tavv., Roma.
- MAYER EYMAR M. C. (1858-97) — Description de coquilles nouvelles (poi: fossiles) des étages supérieurs des terrains tertiaires, poi: Descrip. des coqu. foss. terrains tert. sup. *Journal de Conchyl.*, Vol. VI, VII, IX, X, XIV, XVI, XVII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXVI, XXXIV, XXXVII, XXXIX, XLII, XLIII, XLV, anni 1857, 58, 61, 62, 64, 66, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 86, 89, 91, 94, 95, 97; Paris.
- MELI R. (1879) — Sui dintorni di Civitavecchia. Note geologiche. *R. Acc. Lincei*, anno CCLXXVII (1879-80), ser. 3, Vol. V, pp. 1-13, Roma.
- MELI R. (1885) — Echinodermi ed altri fossili pliocenici di Anzio. *Boll. R. Comit. Geol. It.*, Vol. XVI, fasc. 5-6, pp. 188-190, Roma.
- MELI R. (1908) — Notizie sopra alcune conchiglie fossili raccolte nei dintorni di Monte San Giovanni Campano in provincia di Roma. *Boll. Soc. Geol. It.*, Vol. XXVII, pp. 401-418, tav. XV, Roma.

- MELLI R. (1911) — Sopra alcune specie di bivalvi fossili dei dintorni di Monte San Giovanni Campano in provincia di Roma. *Boll. Soc. Geol. It.*, Vol. XXX, pp. 245-252, Roma.
- MONTEROSATO, MARCHESE DI (1877) — Catalogo delle Conchiglie fossili di Monte Pellegrino e Ficarazzi presso Palermo. *Boll. R. Comit. Geol. It.*, Vol. VIII, pp. 28-42, Roma.
- MONTEROSATO, MARCHESE DI (1878) — Enumerazione e sinonimia delle conchiglie mediterranee. *Giorn. Sc. Nat. ed Econ.*, Vol. XIII, pp. 1-55, Palermo.
- MORONI M. A. (1953) — La macrofauna saheliana del Messiniano inferiore della Repubblica di S. Marino. *Giorn. Geol.*, ser. 2, Vol. XXV, pp. 81-102, 13 tavv., Bologna.
- MORONI M. A. (1954-55) — Le malacofaune del Miocene medio di Montebello (Appennino Riminese). *Giorn. Geol.*, ser. 2, Vol. XXVI, pp. 141-154, Bologna.
- MORTENSEN TH. (1928-51) — A monograph of the Echinoidea. 5 Vol. et index, con molte tavole. *C. A. Reitzel*, Copenhagen.
- NOVARESE V. (1923) — I terreni petroliferi della Valle Latina. *Boll. Soc. Geol. It.*, Vol. XLII, pp. 347-367, Roma.
- NOVARESE V. (1926) — La Valle Latina. *Mem. Descr. C. Geol. It.*, Vol. XX, pp. 95-124, Roma.
- NOVARESE V. (1941) — L'origine profonda dei petroli dell'Appennino centrale. *Boll. R. Uff. Geol. It.*, Vol. LXVI, nota V, pp. 1-13, Roma.
- PAPANI G., PELOSIO G. (1962) — La serie Plio-Pleistocenica del T. Stirone (Parmense occidentale). *Boll. Soc. Geol. It.*, Vol. LXXXI, fasc. 4, pp. 293-363, tavv. I-VII, Roma.
- PEREIRA DA COSTA F. A. (1866-68) — Gasteropodes des dépôts tertiaires du Portugal. *Comm. Geol. Port.*, 264 pp., 28 tavv., Lisboa.
- PHILIPPI R. A. (1836-44) — Enumeratio Molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium. Vol. I, XIV pp., 268 pp., tav. I; Vol. II, 304 pp., tavv. XIII-XXVIII. S. *Schropp*, Berlino.
- PONZI G. (1876) — I fossili di Monte Vaticano. *Atti R. Acc. Lincei*, t. 3, ser. 2, 37 pp., tavv. I-III, Roma.
- ROGER J. (1938-39) — Le genre *Chlamys* dans les formations néogènes de l'Europe. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, n. s., XVII, mém. 40, 294 pp., 28 tavv., Paris.
- ROGER J. (1940) — Pectinidés miocènes, pliocènes et quaternaires de Syrie. *Haut. - Comm. Rép. Franç. Syrie et Liban, Serv. Trav. Publ., Sect. études géol., Notes et Mém.*, III, *Et. paléont.*, pp. 325-352, tavv. I-II, Paris.
- ROMAN F. (1940) — Listes raisonnées des faunes du Pliocène et du Miocène de Syrie et du Liban. *Haut. - Comm. Rép. Franç. Syrie et Liban, Serv. Trav. Publ., Sect. études géol., Notes et Mém.*, III, *Et. paléont.*, pp. 353-400, tavv. I-V, Paris.
- ROSSI RONCHETTI C. (1952-1955) — I tipi della « Conchiologia fossile Subappennina » di G. Brocchi. *Riv. It. Paleont. Strat.*; mem. V, parti I-II, 349 pp., 185 figg., Milano.
- RUGGERI G. (1948) — Il Pliocene di Capocolle (Forlì). *Giorn. Geol.*, ser. 3, Vol. XX, pp. 19-38, Bologna.
- RUGGERI G. (1948) — La malacofauna del calabriano romagnolo. *Giorn. Geol.*, ser. 3, Vol. XX, pp. 63-110, tavv. I-III, Bologna.
- SACCO F. (1890-1904) — I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Vol. VI-XXX, vedi Bellardi; in parte *Mem. R. Acc. Sc. Torino*, in parte a cura dell'A. Ed. C. *Clausen*, Torino.
- SCHAFFER F. X. (1910-12) — Das Miocän von Eggenburg; Die Fauna. *Abhandl. K. K. Geol. Reichsanst.*, Vol. XXII, fasc. 1-2, 193 pp., 43 tavv. e 12 figure nel testo, Wien.
- SOCIN C. (1941) — Nota preliminare sulla fauna malacologica di Vallebialba (Colline pisane). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, Mem., Vol. XLIX, pp. 244-256, Pisa.
- STCHEPINKY V. (1938) — Contribution à l'étude du Sahelien de Tunisie. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, n. s. 16, fasc. 3, mém. 37, 121 pp., 8 tavv., Paris.
- THIELE J. (1931-1935) — Handbuch der Systematischen Weichtierkunde. 1154 pp., 897 figure nel testo, G. *Fischer*, Jena.
- TRENTANOVE G. (1901) — Il Miocene medio di Popogna e Cafaggio nei Monti Livornesi. *Boll. Soc. Geol. It.*, Vol. XX, pp. 507-551, tavv. VIII-IX, Roma.
- TUCCIMEI G. (1880) — I colli pliocenici di Magliano Sabino. *Studi in Italia*, anno III, Vol. II, 21 pp., Roma.
- TUCCIMEI G. (1895) — Il Villafranchiano e l'Astiano nella valle tra i Cornicolani e i Lucani. *Acc. Pont. Nuovi Lincei*, 30 pp., Roma.
- TURNER R. D., ROSEWATER J. (1958) — The family Pinnidae in the Western Atlantic. *Johnsonia*, Vol. II, n. 38, pp. 285-328, figg. 149-171, Cambridge, Mass.
- WENZ W. (1938-41) — Gasteropoda. In: *Handbuch der Paläozoologie*, herausgeg. v. Schindewolf, 6 Vol.; I, Allgem. u. Prosobranchia, pp. 1-240, figg. 1-471 (1938); II, Prosobranchia, pp. 241-480, figg. 472-1235 (1938); III, pp. 481-720, figg. 1236-2083 (1939); IV, pp. 721-960, figg. 2084-2787 (1940); V, pp. 961-1290, figg. 2788-3416 (1941). *Verl. G. Borntraeger*, Berlin.
- VINASSA DE REGNY P. E. (1896) — Il *Chenopus uttingeria-nus* Risso e il *Chenopus pespelecani* Linné del Pliocene italiano. *Boll. Soc. Malac. It.*, Vol. XX (1895), pp. 21-44, tav. III, Pisa.
- WOOD S. V. (1848-79) — The Crag Mollusca. *Paleont. Soc. Mem.*, 2 Vol., 208 pp., 21 tavv., 342 pp., 31 tavv.; suppl. 231 pp., 11 tavv., 58 pp., 6 tavv. London.