

I Pettinidi del Pliocene e Calabriano dell'Emilia occidentale (Piacentino e Parmense)

S. RAFFI

Istituto di Geologia e Paleontologia
Università di Parma

Col contributo C.N.R.

(manoscritto ricevuto il 27 Marzo 1971)

RIASSUNTO — Nel presente lavoro vengono illustrate 22 specie di Pettinidi del Pliocene e del Calabriano dell'Emilia occidentale, raccolte in parte dall'Autore ed in parte provenienti dalle Collezioni del Museo Paleontologico Parmense. L'Autore fornisce per ogni specie alcuni cenni essenziali sulla sinonimia e sulla distribuzione stratigrafica. Nella classificazione l'Autore ha cercato di concretizzare il concetto popolazionistico di specie, procedendo talvolta, quando la disponibilità di materiale lo consentiva, ad una analisi critica dei tradizionali caratteri distintivi.

ABSTRACT — Twenty two species of Pectinids from the Pliocene and Calabrian of Western Emilia are described. The specimens were partly stored in the Paleontological Museum of Parma, partly collected by the Author. For each species the essential data are reported concerning its synonyms and its stratigraphical range. The Author has tried to emphasize the population concept of species; in some instance, when the available material was abundant, this was achieved by means of analysis of the traditional distinctive characters.

PREMESSA

Il presente lavoro si inquadra nel programma di ricerche paleontologiche e stratigrafiche sulle faune a Molluschi del Pliocene e del Calabriano dell'Emilia occidentale. Esso in particolare prende in esame la famiglia Pectinidae, sulla base sia dei numerosi esemplari raccolti, che delle ricche Collezioni del Museo Paleontologico Parmense, opportunamente valorizzate con osservazioni di natura stratigrafica, frutto di numerose escursioni eseguite dallo scrivente nelle classiche località degli Autori.

Lo studio è stato eseguito presso il Laboratorio di Paleontologia dell'Istituto di Geologia dell'Università di Parma, diretto dal Prof. Sergio Venzo, col contributo del Comitato per le « Scienze Geologiche e Mi-

nerarie » del C.N.R. - « Ricerche sulla stratigrafia e sulle faune neogeniche ».

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il Direttore dell'Istituto di Geologia di Parma, Prof. Sergio Venzo per i consigli elargitimi durante la stesura del lavoro e per il costante incoraggiamento. Ringrazio inoltre il Prof. C. Sturani, Direttore dell'Istituto di Paleontologia dell'Università di Torino, per la cortese ospitalità accordata al lavoro sul Bollettino della Società Paleontologica Italiana, per i suoi preziosi suggerimenti e per avermi gentilmente concesso in esame i tipi di *Chlamys tauroperstriata* Sacco, conservati nel Museo Paleontologico di Torino.

Un ringraziamento particolare al Prof. G. Pelosio che ha seguito il lavoro e mi è stato prodigo di consigli e di esperienza.

STUDI PRECEDENTI E OSSERVAZIONI SUL MATERIALE

Gran parte del materiale oggetto di studio appartiene alle classiche Coll. Cocconi e Bagatti che, per numero di specie e bellezza degli esemplari, rappresentano una autentica gemma della Paleontologia Malacologica Italiana.

Nella sua classica monografia « Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza » Cocconi (1873) fornisce brevi cenni sulla sinonimia e sulla provenienza della maggior parte delle specie di Pettinidi del Museo Paleontologico Parmense; nella « Aggiunta alla Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza » Bagatti (1881) fornisce un ulteriore elenco di Pettinidi non citati da Cocconi. Numerosi esemplari sono stati inoltre da me raccolti sul terreno sia nelle località classiche citate da Cocconi e Bagatti, sia in nuovi affioramenti, particolarmente del Pliocene sup. e del Calabriano. Ulteriori dati sui Pettinidi pliopleistocenici si possono dedurre dai lavori di Levi (1900) e Pelosio (1960, 1963, 1967); le collezioni di questi Autori sono servite come utile materiale di confronto di sicura provenienza.

Tutti i tipi studiati sono conservati nel Museo Paleontologico Parmense, presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Parma.

REVISIONE CRITICA DELLE COLLEZIONI BAGATTI E COCCONI

Cocconi nella sua celebre « Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza » (1873) elenca, con alcuni cenni fondamentali sulla sinonimia e sulla località di raccolta, 16 specie di Pettinidi:

Pecten latissimus Brocchi
Pecten sulcatus Born
Pecten glaber Chemnitz
Pecten septemradiatus Müller
Pecten varius Linné
Pecten opercularis Linné
Pecten scabrellus Lamarck
Pecten polymorphus Bronn
Pecten pes felis Linné
Pecten pusio Pennant
Vola hermannseni Dunker
Vola jacobaea Linné
Vola maxima Linné
Neithea rollei Hoernes
Janira flabelliformis Brocchi
Pleuromectia cristata Bronn
Pleuromectia pyxidata Brocchi
Pleuromectia duodecimlamellata Bronn
Hinnites crispus Brocchi
Hinnites planatus Aradas
Hinnites ercolanianus Cocconi

Pecten rollei Hoernes di Cocconi si identifica, come è stato chiarito da Venzo & Pelosio (1963), con *P. vigolenensis* Sim.

Vola hermannseni Dunk. e *P. maximus* non figurano più nella Coll. Cocconi. Probabilmente la citazione di *Fl. hermannseni* come proveniente dal Pliocene sup. di Variatico non è corretta, in quanto la distribuzione di tale specie, secondo gli Autori, è limitata all'Elveziano. Parimenti mi pare piuttosto dubbia l'esistenza di *P. maximus* nel Pliocene di Castell'Arquato.

A questo elenco Bagatti nella sua « Aggiunta alla Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza » (1881) aggiunge altre 8 specie di Pettinidi non segnalati da Cocconi:

Pecten leytajanus Partsch
Pecten miocenicus Michelotti
Pecten brouei Payraudeau
Pecten turgidus Lamarck
Pecten inflexus Lamarck
Pecten plica Lamarck
Janira fallax Michelotti
Vola media Lamarck

Di queste specie nella Coll. Bagatti rimangono solo gli esemplari classificati come *P. brouei* (err. pro *bruei*), *P. inflexus*, *V. media* e *P. miocenicus*.

Le due piccole valve esarate, incomplete delle orecchiette e di parte del guscio, classificate da Bagatti come *P. bruei* Payr., ritengo non siano determinabili con certezza e comunque non riferibili a tale specie. Ricerche nei classici calanchi di Bacedasco non mi hanno permesso di rinvenire altri esemplari simili in miglior stato di conservazione. Sacco (vol. 24, p. 66) non ritiene corretta la citazione di *Pecten fallax*, specie eminentemente miocenica, nel Pliocene di Bacedasco e prospetta l'ipotesi che Bagatti si sia riferito con questo termine a *P. rhexiensis* Seg. (= *bipartitus* Foresti). Tale opinione sembra avvalorata dalla presenza, nella Coll. Bagatti, di due esemplari di *P. rhexiensis* provenienti da Bacedasco. Nessuna traccia rimane di *Flabellipecten leytajanus* Partsch., specie miocenica molto vicina a *Fl. besseri*; come pure di *P. turgidus* Lk. e *P. plica* Lk. che Lamarck ha segnalato come specie viventi dell'America e dell'Oceano Indiano.

Trascurando *Pecten vigolenensis*, citato come *P. rollei* Micht., specie del Miocene medio e superiore, delle specie citate da Bagatti e Cocconi rimangono, aggiornando i termini generici e specifici:

Amusium cristatum (Bronn)
Propeamussium (*Variamussium*) *duodecimlamellatum* (Bronn)
Palliolium (*Lissochlamys*) *excisum* (Bronn)
Pseudamussium septemradiatum (Müller)
Pseudamussium clavatum (Poli)
Chlamys (*Chlamys*) *multistriata* (Poli)
Chlamys (*Chlamys*) *varia* (Linné)
Chlamys (*Aequipecten*) *opercularis* (Linné)
Chlamys (*Aequipecten*) *scabrella* (Lamarck)
Chlamys (*Flexopecten*) *flexuosa* (Poli)
Chlamys (*Flexopecten*) *glabra* (Linné)
Chlamys (*Macrochlamys*) *latissima* (Brocchi)
Chlamys (*Manupecten*) *pes felis* (Linné)
Hinnites crispus (Brocchi)
Hinnites ercolanianus (Cocconi)
Pecten (*Pecten*) *jacobaeus* (Linné)
Pecten (*Pecten*) *benedictus* (Lamarck)
Pecten (*Flabellipecten*) *flabelliformis* (Brocchi)

A queste aggiungo le specie:

Pecten (*Pecten*) *bipartitus* (Foresti)
Pecten (*Pecten*) *planariae* Simonelli

che, pur figurando nella Coll. Bagatti, non sono citate negli scritti dei due Autori, essendo specie distinte posteriormente; e inoltre:

Chlamys (*Aequipecten*) *angelonii* (De Stefani & Pantanelli) della Coll. Serventi e
Korobkovia oblonga (Philippi) della Coll. Pelosio.

INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO DELLA MALACOFAUNA

La maggior parte delle località citate da Cocconi e Bagatti si riferisce al Piacenziano (1) medio e superiore: Castell'Arquato, Rio Riorzo, Lugagnano, Variatico, Diolo, Rio Stramonte, Montezago, Prato - Ottesola, Rivalta Piacentina, Badagnano, ecc.

A parte alcune località come Rio Riorzo, Rio Stramonte (parte sabbioso-calcarenitica al tetto) esclusive del Piacenziano superiore (« Astiano » degli Autori) o come Lugagnano del Piacenziano inf. e medio, in generale i nomi delle località suggerite dagli Autori non sono sufficientemente indicativi da un punto di vista stratigrafico; così la citazione di alcune zone come Gropparello, Maiatico e Bacedasco, in cui la serie è comprensiva sia del Tabianiano che del Piacenziano, non suggerisce, nell'ambito del Pliocene, alcun riferimento stratigrafico. Ricerche appropriate mi hanno permesso comunque di ritrovare buona parte delle specie già citate dagli Autori.

Le varie specie di Pettinidi esaminate sembrano presentare, nell'ambito del Pliocene, interesse più ambientale che stratigrafico. Nei livelli marnoso-argillosi del Tabianiano sono discretamente frequenti *Propeamussium duodecimlamellatum*, *Korobkovia oblonga* e *Amusium cristatum*.

(1) In conformità con le conclusioni di F. Barbieri (1967) sullo studio della sezione Vernasca-Castell'Arquato, nel presente lavoro il Pliocene viene suddiviso in Tabianiano e Piacenziano.

Di queste tre specie solo *K. oblonga*, citata prevalentemente per il Pliocene inf., pare rivestire un certo interesse stratigrafico, mentre *A. cristatum* e *P. duodecimlamellatum* sono tipici fossili di facies con distribuzione stratigrafica comprensiva sia del Miocene che del Pliocene. Nelle facies argilloso-sabbiose del Tabianiano di Vernasca, oltre ad *Amusium cristatum* compaiono con una certa frequenza *Ch. scabrella* e numerosi frammenti di *Pecten* (*Flabellipecten*) sp.

Il numero delle specie di Pettinidi e la loro frequenza relativa aumenta con il diminuire della profondità di sedimentazione, in particolare con il passaggio dalle facies argillose a quelle sabbiose. Nel Piacenziano tipico divengono frequenti *Ch. varia*, *Ch. multistriata*, *Ch. opercularis* e *Ch. pes felis*.

Nella parte superiore, al passaggio con la tipica facies astiana, diviene frequentissimo *A. cristatum*.

Ch. glabra, *Ch. flexuosa* e *Ps. septemradiatum* divengono frequenti, per lo meno nel bacino piacentino, solo con il Pliocene sup. e con il Calabrianiano.

Pecten jacobaeus, già presente nel Tabianiano di Vernasca, *Ch. scabrella*, *Ch. opercularis* e *P. flabelliformis*, caratterizzano le tipiche facies sabbiose calcarenitiche di Castell'Arquato, Diolo, Maiatico, T. Stirone e Variatico. *P. excisum* è stato ritrovato fino ad ora solo in affioramenti del Piacenziano medio sup.. *Hinnites ercolanianus*, *H. crispus*, e *Ch. angelonii*, specie segnalate dal Miocene, non sembrano possedere alcun significato stratigrafico. *Pecten bipartitus* è specie piuttosto rara nel Piacentino: due esemplari provengono dal Pliocene argilloso di Bacedasco ed uno, che ho raccolto personalmente, dal Piacenziano medio sup. di Castell'Arquato. La distribuzione di *P. planariae* nel Piacentino pare ristretta al Pliocene medio e superiore (Rio Riorzo, Variatico, Val Chero).

CRITERI TASSONOMICI

Nella classificazione sopragenerica e generica ho ritenuto opportuno seguire l'ordine

sistematico proposto recentemente da Hertlein (1969, in Moore).

L'uso del concetto di gruppo in sostituzione della sottofamiglia conferisce una praticità d'impiego e una elasticità che ben si accorda con i problemi tassonomici e filogenetici non ancora risolti se non a livello di ipotesi.

Per quanto concerne la classificazione a livello specifico, pur attenendomi al tradizionale criterio morfologico, ho cercato di concretizzare il più possibile il concetto popolazionistico di specie, tenendo in debito conto i fenomeni allopatrici e allocronici.

Ho cercato in alcuni casi, quando l'abbondanza degli esemplari a mia disposizione me lo consentiva, di svolgere una analisi critica dei tradizionali caratteri distintivi di certe specie.

Questo, in generale, non per giungere unilateralmente a prospettare divisioni o riunificazioni di specie, ma per porre in evidenza una serie di lacune e di problemi spesso negletti dalla letteratura precedente.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE

Cl. BIVALVIA Linné, 1758

Sottocl. PTERIOMORPHIA Beurlen, 1944

Ord. PTERIOIDA Newell, 1965

Sottord. PTERIINA Newell, 1965

Superfam. PECTINACEA Rafinesque, 1815

Fam. PECTINIDAE Rafinesque, 1815

Gruppo AMUSIUM: Hertlein, 1969

Gen. AMUSIUM Röding, 1798

AMUSIUM CRISTATUM (Bronn)

Pecten cristatus BRONN, 1828, Jahr. f. Mineral., vol. 2, p. 542.

Pleuronectia cristata COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 340; FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, vol. 2, p. 198, tav. 13, figg. 1, 2.

Amusium cristatum SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 47, tav. 13, figg. 30, 31 e tav. 14, fig. 1; GIGNOUX,

1913, Ann. Univ. Lyon, fasc. 36, p. 385; DEPÉRET & ROMAN, 1928, Mém. Soc. Géol. France, vol. 4, p. 174, tav. 25, figg. 1-6; GIANNINI, 1951, Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. 58, pp. 3, 5; ROGER in LECOINTRE, 1952, Mém. Serv. Géol. Maroc, n. 99, p. 52; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 161, tav. 27, figg. 14, 15 e tav. 28, figg. 1, 2; PELOSIO, 1959, Giorn. Geol. vol. 58, p. 156; BONI & SACCHI VIALLI, 1962, Atti Ist. Geol. Pavia, vol. 13, p. 113; RUGGIERI, 1962, Plioc. Quat. Romagna, p. 39; PALLA, 1966, Riv. It. Paleont., vol. 72, p. 416, tav. 19, fig. 3.

Amusium cristatum GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser. fasc. 78, p. 11.

Materiale — Quattro esemplari completi e numerose valve isolate, alcune di grandi dimensioni.

Dimensioni

	v.s.	v.s.	es. compl.	v.d.
d.p.a.	150	143	106	103
d.p.u.	149	138	97	100

Diagnosi originale — « Testa subaequivalvi aequilatera, tenui, orbiculari, compressa, extus laevi, intus a centro ad limbum costis 26-32 radiata; margine cardinali valvae alterius recto, simplici, alterius cristato crenato, media incurvo ».

Osservazioni — Depéret & Roman osservano che *A. cristatum* mut. *badensis* Fontannes, ritenuta esclusivamente miocenica presenta la geminazione delle coste interne, pur precisando che non si tratta di un carattere rigidamente diagnostico. In accordo con Erünal-Erentöz ho osservato che tale geminazione (che in realtà mi sembra un semplice appaiamento) figura anche in esemplari pliocenici.

L'esame dei miei morfotipi non contraddice comunque le differenze morfologiche originali suggerite da Fontannes per una eventuale distinzione a livello sottospecifico. L'unico esemplare miocenico che possiedo (da me raccolto nel Tortoniano di Sci-

pione) si può identificare con i topotipi pliocenici del Piacentino per quanto riguarda le dimensioni delle orecchiette ed il loro angolo cardinale d'incontro; se ne discosta per l'andamento dei bordi laterali più allungati, di profilo leggermente concavo, subangoloso al raccordo con i margini laterali, carattere per il quale si avvicina a *badensis* Fontannes.

Distribuzione — *A. cristatum* è segnalato da Sacco dall'Elveziano dei Colli Torinesi senza riferimento alla mut. *badensis* Font., che secondo altri Autori rappresenterebbe la sottospecie miocenica di *A. cristatum*.

La specie, frequentissima nel Piacenziano medio, in particolare al passaggio dalla facies argillosa a quella sabbiosa, diviene meno abbondante nel superiore e pare estinguersi con il Calabriano.

Provenienza — Rio Stramonte, Lugagnano, Castell'Arquato, Variatico, Diolo, Tabiano, (Coll. M.P.P.); Scipione, Diolo, T. Stirone, Badagnano (Coll. Raffi).

Gen. KOROBKOVIA Glibert & Van de Poel
KOROBKOVIA OBLONGA (Philippi)

Pecten oblongum PHILIPPI, 1844, En. Moll. Siciliae, vol. 2, p. 300, tav. 16, fig. 7.
Pleuronectia comitatus FONTANNES, 1879-1882, Plioc. Rhone, vol. 2, p. 200, tav. 13, fig. 3.

Amusium (Pseudamusium) oblongum SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 52, tav. 14, figg. 40, 43; PELOSIO, 1966, Boll. Soc. Paleont. It., vol. 5, p. 173.

Amusium oblongum DEPÉRET & ROMAN, 1928, Mém. Soc. Géol. France, vol. 4, (n.s.), p. 186, tav. 33, figg. 2, 3; BONI, 1933, Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, p. 109, fig. 3 (pars).

Amusium (Korobkovia) oblongum GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 11.

Materiale — Numerosi frammenti, ma nessun esemplare completo.

Osservazioni — Hertlein (1969, p. 350) eleva il sottogenere *Korobkovia* (gen. *Amussium*) Glibert & Van de Poel a livello generico.

Il genere è agevolmente riconoscibile per la presenza di fini strie radiali interne nella valva sinistra; tali strie mancano del tutto nell'interno della valva destra.

K. oblonga è affine a *K. woodi* Nyst, specie tipo del genere, da cui differirebbe per il contorno meno orbicolare, le maggiori dimensioni e la linea cardinale meno incavata. Non è improbabile, come ha già fatto osservare Pelosio (1967, p. 174), che *K. woodi* Nyst possa identificarsi con *K. denudata* Reuss; questi due morfotipi potrebbero rappresentare le forme ancestrali di *K. oblonga* nel Miocene. A loro volta, secondo gli Autori, essi deriverebbero fileticamente da *K. cornea* (Sow.) dell'Eocene inglese. Secondo Boni inoltre, già fin dal Miocene esistono morfotipi di *K. denudata*, transizionali alla specie di Philippi.

Distribuzione — E' specie tipica delle facies argillose del Pliocene (bacino del Rodano, ligure-piemontese, parmense-piacentino). Gignoux l'ha segnalata nel Pliocene sup. di Gallina (1913, p. 385); tale citazione, se confermata, verrebbe a limitare il valore stratigrafico della specie. Glibert & Van de Poel la citano nel Pliocene di Cordoba e nel Messiniano (?) di Messina.

Provenienza — Tabiano Bagni (Coll. Pelosio).

Gen. PROPEAMUSSIUM De Gregorio, 1884
Sottogen. VARIAMUSSIUM Sacco, 1897
PROPEAMUSSIUM (VARIAMUSSIUM)
DUODECIMLAMELLATUM (Bronn)

Pecten duodecimlamellatus BRONN, 1831, It. tert. Gebilde, p. 116; HOERNES, 1870, Moll. tert. Beck. Wien, vol. 2, p. 420, tav. 66, fig. 2.

Pecten Philippi MICHELOTTI, 1847, Descr. foss. mioc., p. 85, tav. 3, fig. 5.

Pleuronectia duodecimlamellata COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 340.

Amussium (*Parvamussium*) *duodecimlamellatum* SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 48, tav. 14, figg. 2-6.

Amussium duodecimlamellatum DEPÉRET & ROMAN, 1928, Mém. Soc. Géol. de France, vol. 4 (n.s.), p. 180, tav. 27, figg. 2-6; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 162, tav. 28, figg. 3-5.

Amussium (*Propeamussium*) *duodecimlamellatum* RUGGIERI, 1957, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 64, p. 86, tav. 1, fig. 6; PELOSIO, 1967, Boll. Soc. Paleont. It., vol. 5, p. 172, tav. 47, figg. 11-13.

Propeamussium (*Parvamussium*) *duodecimlamellatum* GLIBERT & VAN DE POEL, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 12; HERTLEIN, 1969, in Treat. on Invert. Paleont., Moll. 6, part N, p. N350, figg. C73, 2a, b.

Materiale — Numerose valve molto fragili e spesso incomplete.

Diagnosi originale — «*Testa subaequivalvis compressa rotundata, eleganter et dense concentrice-striata, eradiata; auriculis aequalibus; intus lamellis 11-12, aequedistantibus, apice clavato-incrassato rotundata*».

Osservazioni — La diagnosi originale di Bronn, come ha recentemente fatto notare Pelosio (1967), va completata osservando che solo la valva destra è interessata dalle tipiche lamelle concentriche, mentre la valva sinistra è ornata da fitte strie radiali. Questa caratteristica ornamentale della specie di Bronn, per altro già segnalata da Ruggieri, toglie validità al sottogenere *Parvamussium* Sacco, di cui *P. duodecimlamellatum* avrebbe dovuto rappresentare la specie tipo a valve con eguale ornamentazione, e suggerisce nel contempo l'appartenenza della specie di Bronn a *Variamussium* Sacco, in cui per definizione dovrebbero rientrare specie con differente ornamentazione sulle due valve.

Hertlein (1969, p. N. 350) considera il gen. *Propeamussium* De Gregorio suddiviso nei sottogeneri *Propeamussium* s.s. e *Parvamussium* Sacco. *Variamussium* è considerato dal medesimo Autore sinonimo di *Parvamussium*, sulla base della erronea distinzione che ne fa Sacco (1897, p. 49). Poichè lo stesso Hertlein definisce *Propeamussium* s.l. caratterizzato anche da diversa ornamentazione sulle due valve, sembrerebbe opportuno far cadere il sottogen. *Parvamussium* nella sinonimia di *Variamussium* nel senso di Sacco 1897.

Distribuzione — Segnalata dall'Aquitano (?) di Acqui, nel Miocene medio è citata comunemente nel bacino mediterraneo, di Vienna e d'Aquitania. E' segnalata da Ruggieri nel Calabriano, dove pare estinguersi. Recentemente Pelosio l'ha citata nel Tabianiano di Tabiano Bagni.

Provenienza — Tabiano Bagni (Coll. Pelosio).

GRUPPO EBURNEOPECTEN: Hertlein, 1969
Genere PALLIOLUM Monterosato, 1884
Sottogen. LISSOCHLAMYS Sacco, 1897
PALLIOLUM (LISSOCHLAMYS) EXCISUM (Bronn)

Tav. 25, figg. 6a, b, c

Ostrea pyxidata BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 579, tav. 14, fig. 12.

Ostrea squama BROCCHI, 1814, Conch. foss. subapp., p. 578.

Pecten excisus BRONN, 1832, It. tert. Gebilde, p. 117.

Pleuronectia pyxidata COCCONI, 1873, Moll. Parma, Piacenza, p. 340.

Chlamys (Lissochlamys) excisa SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 46, tav. 13, figg. 26-29.

Chlamys excisa ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 88, tav. 12, figg. 4-7, tav. 21, fig. 1a, b, c; ROGER, in LECOINTRE, 1952, Mém. Serv. Géol. Maroc., n. 99, p. 54, tav. 15, figg. 8-11.

Lissochlamys excisa GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 13.

Palliolum (Lissochlamys) excisum HERTLEIN, 1969, Treat. on Invert. Paleont., Moll. 6, part. N, p. N354, fig. C76, 6.

Materiale — Due esemplari completi privi delle orecchiette.

Diagnosi originale (O. pyxidata) — « *Testa rotundata, inaequalis glaberrima, striis flexuosis ad utrumque latis cardinis exarata; valva inferiori convexa, superiori plana, auriculis inaequalibus, altera transversim striata* » (Brocchi).

Dimensioni

	v.s.	v.s.
d.p.a.	95	82
d.p.u.	87	81
convessità	26	25

Descrizione — Valva destra subequilatale, completamente appiattita. Margine palaleo regolarmente arrotondato, subangolare al raccordo con i margini laterali leggermente concavi. Ornamentazione costituita da strie di accrescimento evidenti e lateralmente da fitte, leggere ed irregolari costicelle radiali che svaniscono verso l'interno. Valva sinistra molto convessa con ornamentazione radiale un poco più estesa.

Distribuzione — Citata dal Saheliano del Marocco, sembra estinguersi nel Pliocene.

Provenienza — Prato - Ottesola (Coll. Cocconi).

Gen. PSEUDAMUSSIUM Mörch, 1853
PSEUDAMUSSIUM CLAVATUM (Poli)
PSEUDAMUSSIUM SEPTEMRADIATUM (Müller)

Ho ritenuto opportuno e rispondente ai criteri di una moderna Paleontologia non distinguere, se non in via del tutto indicativa, le forme appartenenti a questo gruppo estremamente polimorfo; ciò anche in attesa dei risultati di una approfondita analisi statistica,

che è stata iniziata su alcune centinaia di esemplari in mio possesso.

PSEUDAMUSSIUM CLAVATUM (Poli)

Tav. 26, figg. 1, 2, 11, 12, 13, 16, 19

Ostrea inflexa POLI, 1795, Test. utr. Siciliae, p. 160, tav. 28, figg. 4, 5 (*non vidi*).

Ostrea clavata POLI, 1795, Test. utr. Siciliae, p. 160, tav. 28, fig. 17 (*non vidi*).

Pecten septemradiatus COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 334 (*pars*).

Pecten inflexus BAGATTI, 1881, Agg. all'En. Moll. Parma Piacenza, p. 5.

Chlamys (Peplum) inflexa SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 37, tav. 12, figg. 9-12 e var., p. 38, tav. 12, figg. 13-15; CERULLI IRELLI, 1907, Palaeont. It., vol. 13, p. 93, tav. 5, figg. 21, 22.

Pecten (Peplum) clavatus B.D.D., 1889, Moll. Roussillon, p. 68, tav. 16, figg. 10-17.

Chlamys septemradiata GIGNOUX, 1913, Ann. Univ. Lyon, fasc. 36, p. 378, tav. 18, fig. 8; ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 208, tav. 33, figg. 4, 5, 11, 12; IMBESI SMEDILE, 1959, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 66, p. 44, tav. 3, fig. 3; BONI & SACCHI VIALLI, 1962, Atti Ist. Geol. Pavia, vol. 13, p. 113, tav. 6, figg. 5-7.

Decadopecten (Peplum) triradiatus MALATESTA, 1963, Mem. Cart. Geol. It., vol. 12, p. 239, tav. 14, fig. 7.

PSEUDAMUSSIUM SEPTEMRADIATUM (Müller)

Tav. 25 figg. 1-5; Tav. 26, figg. 3-10, 14, 15, 17, 18, 20, 21; Tav. 27, fig. 7

Pecten septemradiatus MÜLLER, 1776, Zool. Dan. Prodr., p. 248 (*non vidi*); COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 334 (*pars*).

Pecten triradiatus MÜLLER, 1778, Zool. Dan., p. 25, tav. 60, figg. 1, 2.

Chlamys (Peplum) septemradiata SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 38, tav. 12, figg. 16, 21; ZACCARIA, 1968, Riv. It. Paleont., vol. 74, p. 285, tav. 14, figg. 2-4; RUGGIERI, 1949, Giorn. Geol., vol. 20, p. 95.

Pecten (Platipecten) subclavatus CREMA, 1903, Boll. R. Com. Geol. It., vol. 34, p. 48, tav. 2, figg. 1, 2.

Pecten (Peplum) estheris CREMA, 1903, Boll. R. Com. Geol. It., vol. 34, p. 52, tav. 2, figg. 3-8.

Chlamys septemradiata GIGNOUX, 1913, Ann. Univ. Lyon, fasc. 36, p. 378, tav. 18, figg. 1-7; ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 211, tav. 28, figg. 3, 6-8, 13, 15, 16; IMBESI SMEDILE, 1959, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 66, tav. 4, figg. 1-5, 7-14.

Chlamys clavata var. *estheris* ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 208, tav. 28, figg. 9, 10.

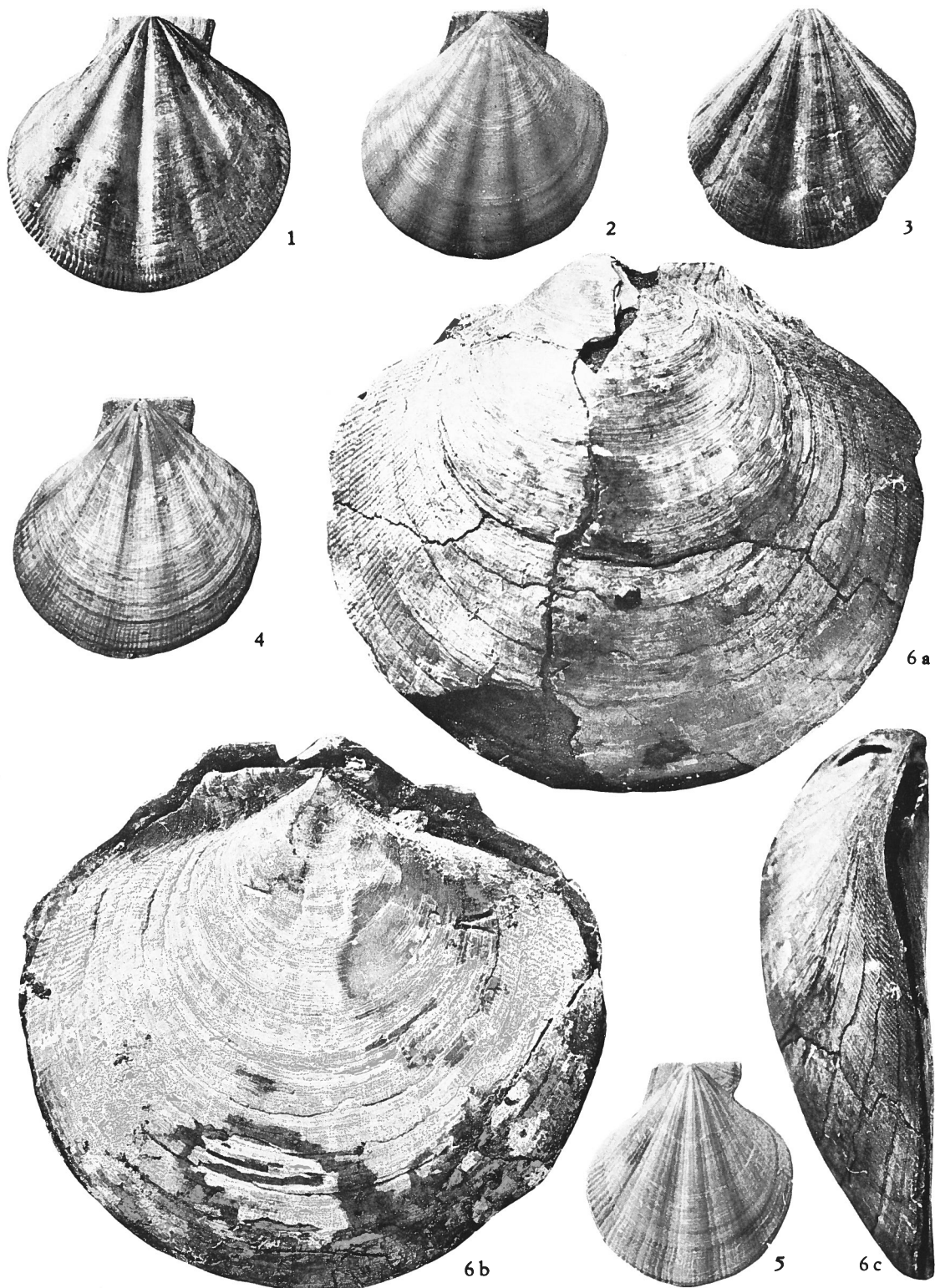
Chlamys (Pseudamussium) septemradiata PELOSIO, 1959, Giorn. Geol., vol. 28, p. 156.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 25

- Fig. 1 - *Pseudamussium septemradiatum* (Müller), valva destra, Calabriano del Rio Gisolo, Coll. Pelosio.
 3, 5 - *Pseudamussium septemradiatum* (Müller), 3, valva destra, Calabriano del T. Stirone, coll. Raffi; 5, valva destra, Piacenziano sup. del T. Crostolo, Coll. Raffi.
 2, 4 - *Pseudamussium septemradiatum* (Müller), valve destre, Calabriano di S. Maria di Catanzaro, Coll. Raffi.
 6a, b, c - *Palliolium (Lissochlamys) excisum* (Bronn), es. completo, Piacenziano di Prato-Ottesola, Coll. Cocconi.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



Chlamys (Peplum) inflexa ZACCARIA, 1968, Riv. It. Paleont., vol. 74, p. 287, tav. 14, fig. 5.

Chlamys (Peplum) septemradiata subclavata ZACCARIA, 1968, Riv. It. Paleont., vol. 74, p. 287, tav. 14, fig. 5.

Pseudamussium septemradiatum HERTLEIN, 1969, Treat. on In. Paleont., Part N, Moll. 6, p. N354, fig. C76, 7.

Materiale — Una ventina di esemplari di *Ps. clavatum* Poli e alcune centinaia di *Ps. septemradiatum* Müller.

Diagnosi originali — *Ostrea clavata* - « *Testa subovata, inaequalis, radiis quinque crassis subabbreviatis, laevibus; margine crenulato, auriculis minimis* ».

Ostrea inflexa — « *Concha subrotunda, subaequalis, aspera, radiis quaternis vel quinque exertis, scabris, clavatis, abbreviatis, ambitu inflexu, tenuissime striato; auriculis minimis margine crenulato* ».

Pecten septemradiatus — « *Testa subaequalis, striata, glabra, radiis convexis septem* ».

Pecten triradiatus — « *Testa subaequalis glabra, immaculata, striis minimis* ».

Osservazioni — Roger ha affrontato il problema della separazione di *Ps. septemradiatum* - *Ps. clavatum* con una minuziosa indagine morfologica articolata su tre gruppi di individui: *Ps. clavatum*, *Ps. septemradiatum* e *Ps. clavatum* f. *estheris*. Quest'ultimo rappresenterebbe forma di passaggio tra i primi due.

Ho considerato nel presente quadro il complesso dei caratteri che egli ritiene diagnostici:

Ps. clavatum

Valva destra ben convessa o comunque pyxioide; valva sinistra appiattita con forte depressione apicale e coste ben rilevate.

Ps. clavatum f. *estheris*

Valva destra meno convessa e comunque con carattere pyxioide meno accentuato, valva sinistra quasi appiattita con

depressione apicale quasi assente; coste ben rilevate ma poco acute.

Ps. septemradiatum

Valva destra poco convessa, quasi in egual misura della sinistra; coste poco rilevate ma acute.

L'esame dei miei esemplari e delle iconografie di Roger e Crema mi hanno dimostrato l'infondatezza di considerare la f. *estheris* come morfotipo di *Ps. clavatum*. L'ammettere che la f. *estheris* rientri nei limiti di variabilità di *Ps. clavatum*, porta paradossalmente ad ammettere la invalidità di una distinzione specifica tra *Ps. clavatum* Poli e *Ps. septemradiatum* Müller, ancor prima di discuterla. In realtà se esiste uno hiatus specifico tra le due forme in oggetto questo è localizzato tra gli esemplari tipici di *Ps. clavatum* e *Ps. estheris* Crema. Secondo Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, Crema e Gignoux, carattere precipuo di *Ps. clavatum* è la forte convessità della valva destra, con marcata accentuazione del carattere pyxioide, nonché la forte rilevanza costale; tale convessità non sarebbe mai riscontrabile nel campo di variabilità di *Ps. septemradiatum*.

Roger stesso sintetizzando afferma: « Malgré la grande variabilité des deux espèces, il semble que la convexité des valves et la valeur de l'angle apical fournissent des bons caractères différentiels » (1939, p. 214).

L'esame delle mie faune limita notevolmente il valore diagnostico sia del carattere pyxioide, che della convessità delle valve e della maggiore o minore rilevanza delle coste. Questo fatto mi pare ben evidenziato nelle valve destre raffigurate a tav. 26 (vedi anche spiegazione della Tavola), che mostrano una notevole variabilità nei riguardi della convessità, del carattere pyxioide e della maggiore o minore rilevanza delle coste, e nello stesso tempo appaiono tra loro strettamente transizionali, inscindibili in gruppi oggettivamente separabili. Analogamente non ritengo si possa assumere come rigido carattere distintivo il valore dell'an-

golo apicale; gli esemplari di *Ps. clavatum* di tav. 26 presentano valori dell'angolo apicale che si inquadrano agevolmente nel campo di variabilità degli esemplari di *Ps. septemradiatum* figurati. Lo stesso esame della iconografia di Roger mostra a questo riguardo notevoli incongruenze; l'angolo apicale di *Ps. clavatum* della sua tav. 28 fig. 5 è ben corrispondente a quello di *Ps. septemradiatum* delle figure 10, 13, 15, 16. Alcuni caratteri che paiono peculiari di *Ps. clavatum*, come la depressione e la morfologia claviforme delle coste della valva sinistra, completamente appiattita, nonché le differenti dimensioni delle orecchiette, avvalorati sovente da guscio più spesso e più piccole dimensioni, sembrerebbero sufficienti a stabilire una prima differenziazione tra *Ps. cla-*

vatum e *Ps. septemradiatum*. D'altra parte, il campo di variabilità di *Ps. septemradiatum* pare a volte sovrapporsi a quello di *Ps. clavatum* anche per tali caratteri. Le valve sinistre di tav. 26, figg. 15, 18 ascrivibili a *Ps. septemradiatum* f. *triradiata* Müll. presentano una ben accentuata depressione apicale e coste clavate a sezione sia tondeggianti (fig. 18), che subtriangolare (fig. 15). Aggiungo che anche le dimensioni delle orecchiette delle valve sinistre di *Ps. clavatum*, come è documentato a tav. 26, rientrano nei limiti di variabilità di *Ps. septemradiatum*.

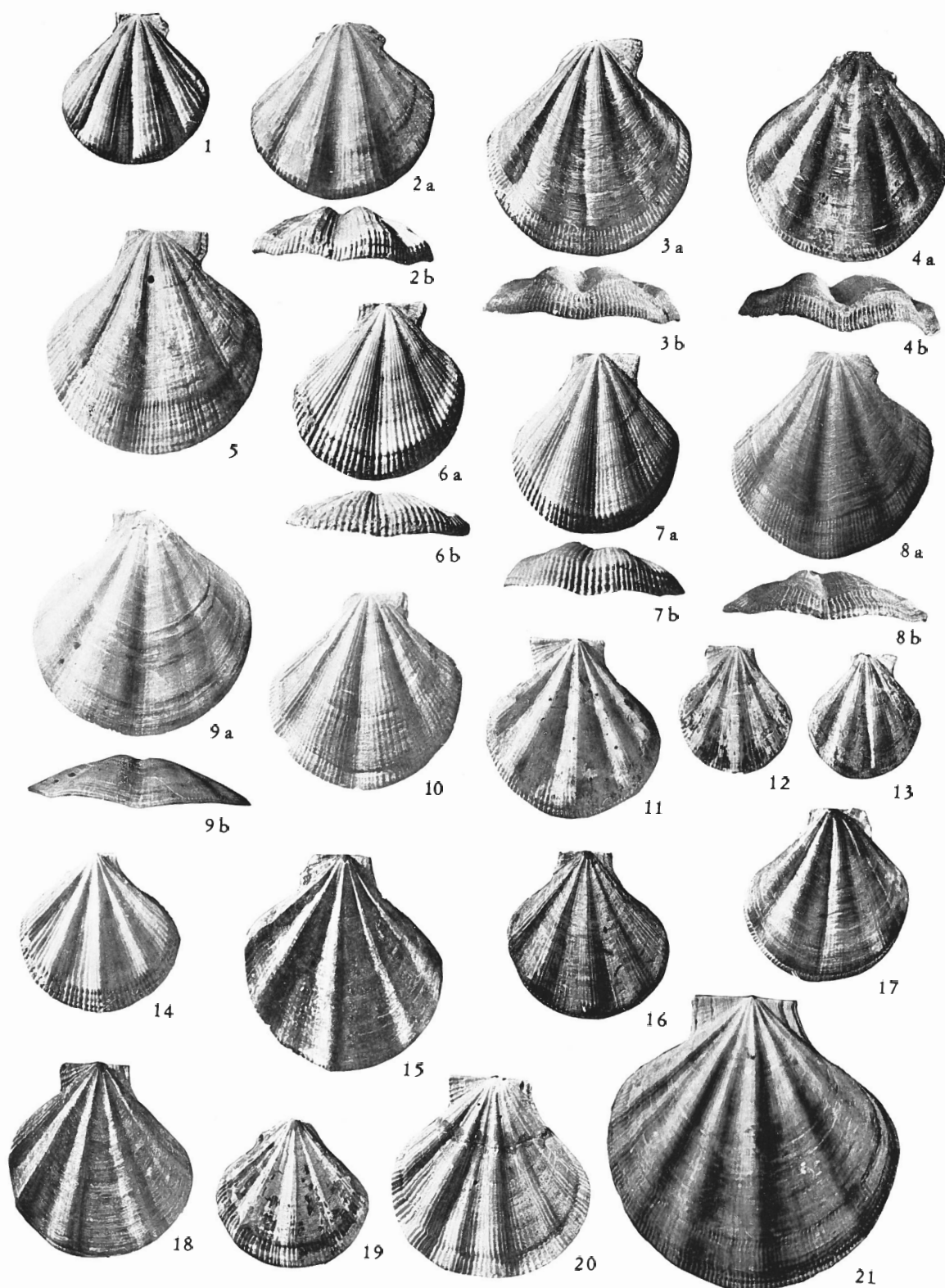
Oggetto di valutazione deve anche essere l'ornamentazione. Come si può notare dall'iconografia, sia nell'ambito di *Ps. clavatum* Poli che di *Ps. septemradiatum*, si passa da esemplari lisci con ornamentazione

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 26

- Fig. 1 - *Pseudamussium clavatum* (Poli) forma *dumasi* Payr., valva destra, Piacenziano di Bacedasco, Coll. Bagatti.
- 2 - *Pseudamussium clavatum* (Poli), valva destra, Piacenziano di Castell'Arquato, Coll. Bagatti.
- 3-5, 8, 10, 17 - *Pseudamussium septemradiatum* (Müller), valve destre, Calabrian del T. Stirone, Coll. Raffi. La presenza nello stesso livello di forme tipiche di *Ps. septemradiatum* (figg. 8, 10) a cui gli esemplari delle figg. 3 e 4 si ricollegano con gradualissimi passaggi, non permettono separazione specifica, anche se, seguendo i criteri tradizionali, la forte convessità, la rilevanza delle coste e l'accentuato carattere pyxoides sarebbero caratteri sufficientemente indicativi di *Ps. clavatum* Poli. Tutti gli esemplari distinti come *Ps. clavatum* sulla base dei criteri degli Autori, appartengono alle Coll. del Museo e pertanto è stato per essi inapplicabile un concetto popolazionistico.
- 6, 7, 9 - *Pseudamussium septemradiatum* (Müller), valve destre, Calabrian del T. Crostolo, Coll. Raffi.
- 11, 12, 16, 19 - *Pseudamussium clavatum* (Poli), valve sinistre, 11 ($\times 0,9$) forma *a coste di sezione acuta*; 12 ($\times 0,9$) forma *dumasi* Payr.; 16 ($\times 0,9$) forma *a coste di sezione tondeggianti*; 19 ($\times 0,9$) forma *subseptemradiata* Sacco; Piacenziano di Castell'Arquato, Coll. Bagatti.
- 13 - *Pseudamussium clavatum* (Poli), valva destra ($\times 0,9$), Piacenziano di Castell'Arquato, Coll. Bagatti.
- 14, 20, 21 - *Pseudamussium septemradiatum* (Müller), valve sinistre, 14, 20 ($\times 0,9$), Piacenziano sup.-Calabrian del T. Crostolo, Coll. Raffi. I tre esemplari raffigurati rappresentano i limiti estremi di variabilità della popolazione di *Ps. septemradiatum* del Piac. sup.-Calabrian del T. Crostolo. Essi sono legati da una serie numerosissima di passaggi che rendono a mio avviso impossibile qualsiasi separazione.
- 15, 18 - *Pseudamussium septemradiatum* (Müller) forma *triradiata* Müller, valve sinistre ($\times 0,9$), Calabrian del T. Stirone, Coll. Raffi.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



radiale limitata al margine palleale ed alla regione neanica, ad individui costicillati su tutta la superficie. Sia nei morfotipi di *Ps. septemradiatum* che in quelli di *Ps. clavatum* le costicille possono essere appiattite od acute con tutte le forme intermedie; rade o fitte in *Ps. septemradiatum*, ma sempre rade in *Ps. clavatum*, almeno nei miei esemplari. Gli esemplari di *Ps. clavatum* interessati da ornamentazione a spine embriate vengono distinti come f. *dumasi* Payr.. Per quanto ho potuto osservare dai miei esemplari, tale ornamentazione a spine è diffusa sulla valva destra negli spazi intercostali, mentre nella valva sinistra, può essere diffusa a tutta la valva. In alcuni esemplari tali spinosità sono presenti solo in stadi giovanili e scompaiono negli stadi più maturi. Sep-pure in forma meno accentuata, tale stile ornamentale è presente anche in esemplari che ho interpretato come *Ps. septemradiatum*. Malatesta ha posto *Ps. clavatum* in sinonimia di *Ps. triradiatum* Müller, accettando l'opinione di Dautzenberg (1927), che per primo, secondo Malatesta (1963, p. 340), avrebbe sostenuto l'identità tra queste due forme. Di diverso avviso furono Kobelt (1888), Carus (1889), Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, Sacco e più recentemente Roger che considerarono *Ps. triradiatum* in sinonimia di *Ps. septemradiatum*. Poiché Winchworth (Malatesta, p. 239) nel suo elenco delle specie viventi in Inghilterra non cita affatto *Ps. clavatum*, la cui distribuzione è estesa secondo altri Autori anche all'Inghilterra, si può supporre (ammettendo la validità di tale distribuzione) che anche Winchworth considerasse valida l'opinione di Dautzenberg. Recentemente Tebble (1966, p. 62), illustrando i Lamellibranchi delle coste inglesi, afferma di considerare *Ps. triradiatum* in sinonimia di *Ps. septemradiatum*. Questi dati contraddittori mi pare confermino l'esigenza di ulteriori indagini sul problema; pertanto, in via transitoria, mantengo distinti i classici gruppi di *Ps. septemradiatum* e di *Ps. clavatum*, sulla esclusiva base di una maggiore prevalenza dei tradizionali caratteri morfologici, in at-

tesa che lo studio statistico possa valutare l'effettiva significatività di parametri che l'esame soggettivo non riesce a cogliere, o comunque dimostrare in modo inequivocabile l'unicità specifica del gruppo.

Distribuzione — *Ps. septemradiatum* è citato dal Tortoniano del bacino di Vienna e della valle del Trionto (Imbesi Smedile).

Ps. clavatum è segnalato da Imbesi Smedile nelle argille elvezie di Tropea, ma è comunemente citato solo dal Pliocene.

Nell'Italia meridionale *Ps. septemradiatum* è citato da Gignoux (1913, p. 90) in associazione con *Ps. clavatum* nei livelli trasgressivi basali di M. Botte (sezione Reggio-Terreti, tav. 2) e nella parte superiore del Pliocene antico (nel senso di Gignoux) di Gallina. In Romagna Ruggieri (1962, p. 39) cita la specie solo a partire dalla zona C (ad *Arctica islandica*, senza *Hyalinea balthica*). Nel Parmense-Piacentino-Reggiano essa diviene molto frequente nel Pliocene superiore (o Calabriano inf.) del T. Crostolo e Rio Scodogna, nonché nel Calabriano ad *Arctica islandica* (T. Stirone, Rio Ferraio).

Ps. clavatum è citato da Ruggieri nella serie plioleistocenica della Romagna dalla zona B (1962, p. 39). Levi (1900, p. 62) lo segnala nel Piacenziano medio della Madonna dell'Aiuto (Lugagnano) e comunque la maggior parte degli Autori ammette la sua presenza nel Piacenziano. *Ps. clavatum* si mantiene abbastanza frequente nel Pleistocene: è citato nel Calabriano di M. Mario, di Vallebiaia e nei classici giacimenti della Sicilia e dell'Italia meridionale.

Il morfotipo di Müller dopo il Siciliano non è più citato nei giacimenti fossiliferi del Mediterraneo. Recentemente N. Tebble (1966, pp. 61, 62) ha indicato una distribuzione per *Ps. septemradiatum* (nel cui ambito considera anche *Ps. triradiatum*) comprensiva sia dei mari boreali (Islanda, Norvegia, Inghilterra, Danimarca) che dei mari dell'Africa Nord occidentale. La presenza di *Ps. septemradiatum* nel Mediterraneo è limitata al mare d'Alboran (Pérès & Picard, 1964, p. 18). Pasteur-Humbert (1962, p. 30) ha citato per le coste del Marocco solo *Ps.*

clavatum attribuendogli una distribuzione comprensiva sia del Mediterraneo che dell'Atlantico: dal Marocco all'Inghilterra. Tale distribuzione coincide, nelle linee generali, con quella suggerita da Malatesta (1963).

Provenienza — Castell'Arquato, Bacedasco, Lugagnano, Rio Gisolo, Rio Ferraio, T. Stirone (Coll. M.P.P.); T. Stirone, T. Crostolo (Coll. Raffi).

Gruppo CHLAMYS: Hertlein, 1969

Genere CHLAMYS Röding, 1798

Sottogen. CHLAMYS s.s.

CHLAMYS (CHLAMYS) MULTISTRIATA (Poli)

Tav. 30, figg. 5-7

Ostrea pusio LINNÉ, 1789, Syst. Nat., ed. 13^a, t. 1, parte 6^a, p. 3324.

Ostrea multistriata POLI, 1795, Test. Utr. Siciliae, vol. 2, p. 164, tav. 28, fig. 14 (non vidi).

Pecten pusio LAMARCK, 1819, Anim. sans vert., p. 167; WOOD, 1850, Palaeont. Soc., vol. 2, p. 33, tav. 6, fig. 4; COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 337.

Pecten multistriatus B.D.D., 1889, Moll. Roussillon, vol. 2, p. 104, tav. 16, figg. 1-5.

Chlamys (Chlamys) multistriata SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 6, tav. 1, figg. 12-14, e var., p. 7, tav. 11, figg. 15-19; PELOSIO, 1959, Giorn. Geol., vol. 28, p. 134; MALATESTA, 1963, Mem. Carta Geol. It., vol. 12, p. 247, tav. 14, fig. 7; COMPAGNONI, 1966, Geol. Romana, vol. 5, p. 169, tav. 1, fig. 4.

Chlamys multistriata CERULLI IRELLI, 1907, Palaeont. It., vol. 13, p. 90, tav. 4, fig. 49, e var., fig. 51, tav. 5, figg. 1-4; ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 165, tav. 22, figg. 6, 7, 11-15, tav. 24, figg. 8, 9; ROGER, in LECOINTRE, 1952, Mém. Serv. Géol. Maroc., n. 99, p. 57; RUGGIERI, 1962, Plioc. Quat.

Romagna; TAVANI, 1969, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 76, p. 27, tav. 24, fig. 8.

Materiale — Una ventina di valve in buono stato di conservazione.

Diagnosi originale — «*Concha ovata, aequivalvis, radiis circiter quinquaginta, exilissimis, confertis, muricatis; auriculis inaequalibus, cardine subobliquo*».

Dimensioni

	v.d.	v.s.	v.d.	v.d.
d.p.a.	38	39	34	35
d.p.u.	45	44	40	41
convessità	7	10	6	8

Descrizione — Valva destra mediocrementemente convessa, inequilaterale, di forma ovoidale allungata secondo il diametro umbo-palleale, con margine ventrale arrotondato e bordi laterali a profilo concavo. L'orecchietta anteriore, di lunghezza doppia della posteriore, è interessata alla sua base da un ampio e profondo seno a cui segue un'estesa area bissale; ben evidente il ctenolium. L'ornamentazione è costituita da fini e fitte costicille principali, lateralmente alle quali si staccano, fin dagli stadi giovanili, irregolari costicille laterali: da una costicilla iniziale, possono generarsene due o addirittura tre o quattro, in generale di diversa ampiezza e rilevanza. Nei nostri esemplari, il numero delle costicille oscilla tra le venti e le trenta negli stadi neanici e tra le quaranta e le ottanta negli stadi gerontici. Le costicille sono ornate da numerose squame embriciate disposte irregolarmente. Valva sinistra più convessa con ornamentazione eguale a quella della valva destra.

Osservazioni — La descrizione insufficiente fornita per *P. pusio* da Linné e la confusione che ne è scaturita hanno reso preferibile l'uso del nome specifico di Poli. Dollfus & Dautzenberg e Roger, nella descrizione della specie, affermano che il numero delle coste si moltiplica sulla valva destra per biforcazione e sulla valva sinistra per intercalazione. Osservo che nelle mie valve, sia nelle destre che nelle sinistre, l'aggiunta delle coste avviene sempre

per intercalazione tra le coste iniziali, che proseguono regolarmente il loro sviluppo. Secondo Dollfus & Dautzenberg e Roger non è possibile una separazione specifica tra le forme plioceniche e quelle mioceniche che Sacco aveva fatto rientrare nella sua *Ch. tauperstriata*. Recentemente la maggior parte degli Autori si è orientata verso l'opinione di Roger e Dollfus & Dautzenberg. Moroni ha però ritenuto opportuno mantenere una separazione specifica tra le due forme. Tale distinzione è motivata, secondo l'Autore, non solo dai caratteri citati da Sacco nella diagnosi originale (« *Distinguunt hanc speciem a Chlamys multistriata (Poli) sequentes notae: Testa major, laevior. Costae radiales depressiores, numerosiores (70, 80), laeviores* »), ma anche dalla presenza negli esemplari miocenici « di una solcatura obliqua evidente specialmente negli intervalli, analoga a quella di *Chlamys princeps* del Pliocene e Postpliocene dell'Europa settentrionale » (1955, p. 130).

L'esame diretto di alcuni miei esemplari di *Ch. multistriata* con d.p.u. = 45 e numero di coste non inferiore a 80, vanifica in parte il criterio distintivo inerente alle presunte maggiori dimensioni ed al maggior numero di coste di *Ch. tauperstriata*.

Osservo però che la solcatura obliqua di cui parla Moroni è ben presente nei tipi di Sacco che ho avuto in diretto confronto, sebbene Sacco non l'abbia fatta notare nella descrizione originale. Questo carattere inoltre è evidente anche sugli esemplari del Tortoniano di Vigoleno.

D'altra parte sia Roger, che ha condotto una accurata analisi su esemplari miocenici della Turenna, sia gli altri Autori, che hanno affermato la piena conspecificità del morfotipo di Poli con *Ch. tauperstriata* Sacco, non hanno mai accennato a questo carattere differenziale.

Una interpretazione di questo fatto richiederebbe un riesame delle collezioni studiate dagli Autori, per poter constatare, ad esempio, se tale solcatura è una caratteri-

stica locale (bacino ligure-piemontese, emiliano-romagnolo) o peculiare di tutti i morfotipi miocenici mediterranei; si potrebbe escludere che essa sia presente nei morfotipi del bacino atlantico, considerando, come si è già detto, che Dollfus & Dautzenberg e Roger non ne hanno fatto menzione.

In ultima analisi ritengo che il problema non sia ancora risolto e prudenzialmente, considerando il vantaggio che deriverebbe alla stratigrafia dalla possibilità di una distinzione, riporto in sinonimia solo citazioni plioceniche o quaternarie della specie di Poli.

Distribuzione — Nel Pliocene la specie di Poli è diffusa sia nel bacino mediterraneo che in quello atlantico (Marocco, Portogallo, Inghilterra). Attualmente secondo Malatesta la specie ha raggiunto una grande diffusione, con un parametro latitudinale singolarmente esteso dalla Norvegia al Capo di Buona Speranza, Mediterraneo compreso.

Provenienza — Castell'Arquato, Rivalta Piacentina (Coll. M.P.P.); Badagnano (Coll. Raffi).

CHLAMYS (CHLAMYS) VARIA (Linné)

Ostrea varia LINNÉ, 1789, Syst. Nat., ed. 13^a, t. 1, parte 6^a, p. 3324.

Pecten varius COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 335.

Pecten (Chlamys) varius B.D.D., 1889, Moll. Roussillon, p. 99, tav. 15, figg. 1-8.

Chlamys (Chlamys) varia SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 4, tav. 1, figg. 1-4, e var., pp. 4, 5, tav. 1, figg. 5-6; MALATESTA, 1963, Mem. Carta Geol. It., vol. 12, p. 245, tav. 11, fig. 9; PALLA, 1966, Riv. It. Paleont., vol. 72, p. 419, tav. 20, fig. 1; COMPAGNONI, 1966, Geol. Romana, vol. 5, p. 168, tav. 1, fig. 5.

Chlamys varia CERULLI IRELLI, 1907, Palaeont. It., vol. 13, p. 89, tav. 4, figg. 46-48; SCHAFFER, 1910, Abhandl. Geolog. Reichs., vol. 22, p. 27, tav. 13, fig. 9, e var., p. 28, tav. 13, figg. 10-12; ROGER,

Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 157, tav. 22, figg. 21-23; CSEPREGHY-MEZNERICS, 1960, Mém. Soc. Géol. France, vol. 39, p. 23, tav. 16, figg. 4, 5; BONI & SACCHI VIALLI, 1962, Atti Ist. Geol. Pavia, vol. 12, p. 112, tav. 4, figg. 1a, b; RUGGIERI, 1962, Plioc. Quat. Romagna, p. 38.

Mimachlamys varia GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 34.

Materiale — Due esemplari completi e numerose valve isolate in buone condizioni di conservazione.

Diagnosi originale — « *O. testa aequivalvi: radiis triginta scabris compressis echinatis, uniaurita* ».

Dimensioni

	es. biv.	v.s.	v.d.	v.s.	v.s.
d.p.a.	72	59	58	56	55
d.p.u.	81	65	63	62	59
convessità tot.	31	12	9	11	11

Distribuzione — La specie è citata dal Burdigaliano dell'Ungheria e di Eggenburg, nell'Elveziano dei Colli Torinesi e nel Tortonianiano di S. Agata e Montegibbio. Fin dall'Elveziano la specie non è più presente nel

bacino pannonico. Nel Pliocene è citata in tutti i giacimenti fossiliferi del bacino mediterraneo ed estende la sua distribuzione alle coste del Portogallo. Analoga distribuzione e frequenza mantiene nel Calabrianiano. In Inghilterra la specie è segnalata solo dopo l'Icenian Crag nel Lowestoftian (West, 1968, p. 337).

Attualmente *Ch. varia* è diffusa dalla Danimarca alle coste del Senegal. Carus (1893, p. 72) ha suggerito per la specie un limite batimetrico inf. sui 100 m. Vatova le attribuisce in Adriatico limiti batimetrici compresi tra 75 e 10 m. Secondo Tebble (1966, p. 59) *Ch. varia* vive sulle coste inglesi a circa 80 m di profondità, sia libera che fissata con il bisso.

Provenienza — Castell'Arquato e Montezago (Coll. M.P.P.); Badagnano (Coll. Raffi).

Sottogen. *AEQUIPECTEN* Fischer, 1886
CHLAMYS (*AEQUIPECTEN*) *OPERCULARIS*
 (Linné)

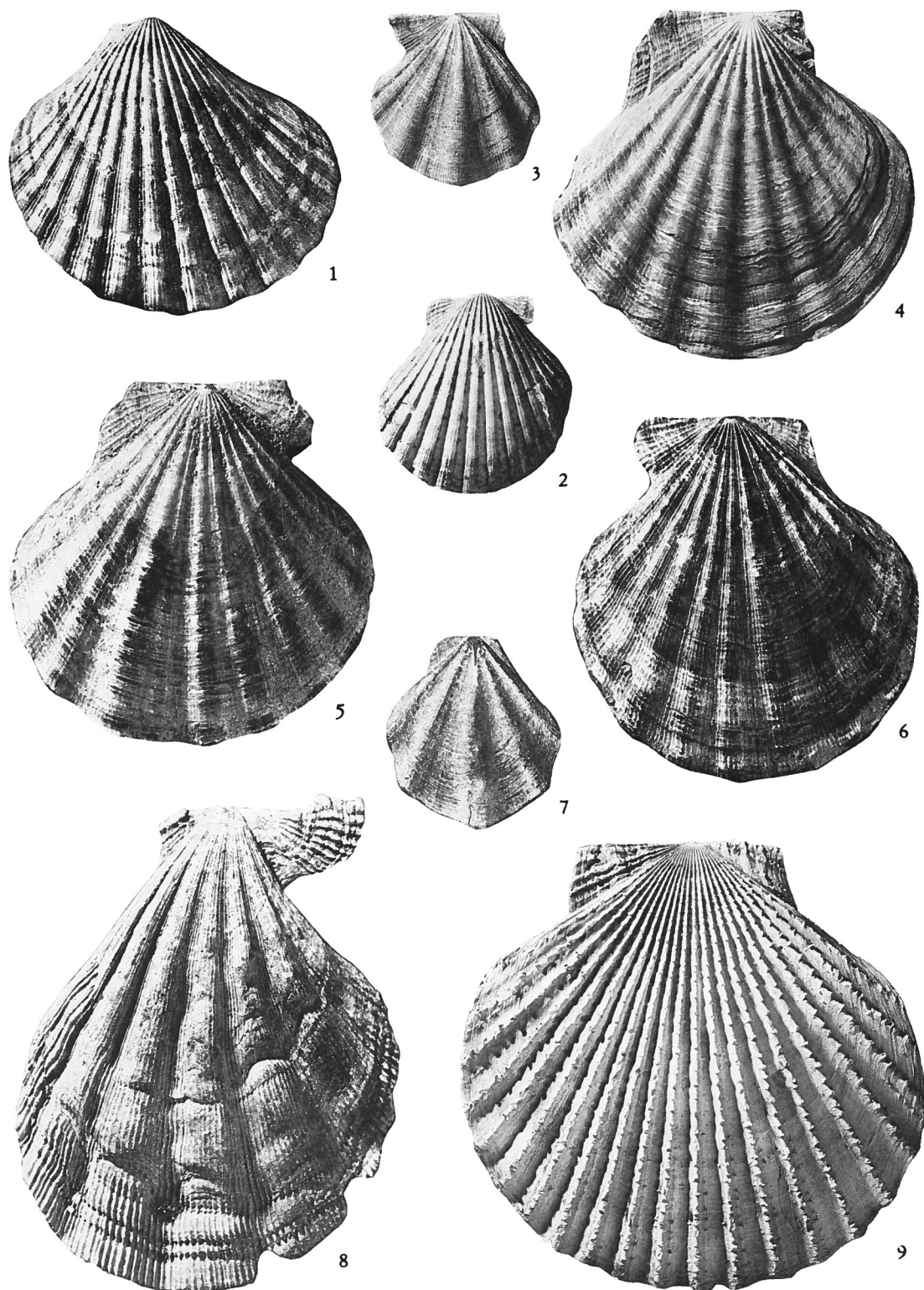
Ostrea opercularis LINNÉ, 1789, Syst. Nat., ed. 13^a, t. 1, parte 6^a, p. 3325.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 27

- Fig. 1 - *Chlamys* (*Aequipecten*) *scabrella* (Lamarck), valva sinistra, Pliocene di Bacedasco, Coll. Bagatti.
 2 - *Chlamys* (*Aequipecten*) *scabrella* (Lamarck), valva destra, Piacenziano di Castell'Arquato, Coll. Bagatti.
 3 - *Chlamys* (*Flexopecten*) *flexuosa* (Poli) forma *biradiata* Tiberi, valva sinistra, Piacenziano di Diolo, coll. Bagatti.
 4, 5 - *Chlamys* (*Flexopecten*) *glabra* (Linné) forma *anisopleura* Locard, valva destra, Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
 6 - *Chlamys* (*Flexopecten*) *glabra* (Linné) forma *anisopleura* Locard, valva sinistra, Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
 7 - *Pseudamussium septemradiatum* (Müller), valva sinistra, Calabrianiano del T. Stirone, Coll. Raffi.
 8 - *Chlamys* (*Manupecten*) *pes felis* (Linné), valva destra, Piacenziano di Tabiano, Coll. Serventi.
 9 - *Chlamys* (*Aequipecten*) *angelonii* (De Stefani & Pantanelli), valva sinistra, Piacenziano di Tabiano, Coll. Serventi.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



Pecten opercularis COCCONI, Moll. Parma
Piacenza, p. 385.

Pecten (Aequipecten) opercularis B.D.D.,
1889, Moll. Roussillon, vol. 2, p. 72,
tav. 17, figg. 1-8.

Chlamys (Aequipecten) opercularis SACCO,
1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 13,
tav. 3, figg. 13-35; UGOLINI, 1906, Pa-
laeont. It., vol. 12, p. 163; CERULLI
IRELLI, 1907, Palaeont. It., vol. 13,
p. 91, tav. 5, figg. 5-16; PELOSIO, 1963,
Boll. Soc. Geol. It., vol. 81, p. 15;
HERTLEIN, 1969, in Treat. on Invert.
Paleont., Moll. 6, part. N, p. N355,
fig. C78, 7.

Chlamys (Aequipecten) scabrella CERULLI
IRELLI, 1907, Palaeont. It., vol. 13,
p. 92, tav. 5, figg. 17, 18.

Aequipecten opercularis SCHAFFER, 1910,
Abhandl. Geolog. Reichs, vol. 22, p. 36,
tav. 16, figg. 11-15; WALLER, 1969,
Journal of Paleont., vol. 43, mem. 3,
tav. 1, figg. 5, 7-10.

Chlamys opercularis GIGNOUX, 1913, Ann.
Un. Lyon, fasc. 36, p. 368; ROGER,
1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17,
p. 131, tav. 16, figg. 6, 7, tav. 17, figg.
3-5; ROGER, in LECOINTRE, 1952, Mém.
Serv. Géol. Maroc, n. 99, p. 56, tav.
15, fig. 7; CSEPREGHY-MEZNERICS, 1960,
Mém. Soc. Géol. France, vol. 39, p. 26,
tav. 17, figg. 4, 10; BONI & SACCHI
VIALI, 1962, Atti Soc. Geol. Pavia,
vol. 13, p. 109, tav. 12, figg. 4, 6, tav.
13, fig. 17, tav. 14, figg. 2-6.

Aequipecten (Aequipecten) opercularis MA-
LATESTA, 1963, Mem. Carta Geol. It.,
vol. 12, p. 244, tav. 14, fig. 10.

Lyropecten (Aequipecten) opercularis GLI-
BERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst.
Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 26.

Materiale — Numerosissime valve isolate
e qualche esemplare completo.

Diagnosi originale — « *O. testa radiis
viginti subrotunda decussatim striato-scabra,
operculo convexiore* ».

Dimensioni

	v.d.	v.s.	v.d.	v.d.	v.d.	v.d.	v.d.
d.p.a.	72	61	66	64	53	52	48
d.p.u.	67	56	62	60	53	48	47
convessità	12	11	10	9	7	9	10

Osservazioni — Ritengo che gli esempla-
ri di *Ch. scabrella* raffigurati da Cerulli Irelli
(vedi sinonimia) siano da ascrivere a *Ch.
opercularis*; infatti la minore convessità del-
la valva destra rispetto alla sinistra, la for-
ma subtriangolare delle coste della valva
sinistra e l'ornamentazione relativamente at-
tenuata sono caratteri sufficientemente indi-
cativi di *Ch. opercularis*.

Tra i numerosi esemplari a mia disposi-
zione la maggior parte s'inquadra nella f.
audouini Payr. che, secondo gli Autori, rap-
presenta la tipica forma mediterranea più
obliqua e ad ornamentazione radiale più
squamosa delle varietà atlantiche. Possiedo
inoltre alcuni esemplari ascrivibili alla f.
transversa Clément, distinta dagli Autori
per il d.p.a. nettamente predominante sul
d.p.u. Numerosi esemplari sono identifica-
bili con la f. *sublevigatoides* Sacco carat-
terizzata da coste meno accentuate, depresse
e subarrotondate.

Distribuzione — La segnalazione di *Ch.
opercularis* nel Burdigaliano di Vierlande
(bacino del Nord) ha permesso a Roger di
attribuire alla specie una origine nordica.
Nell'Elveziano la specie è citata nel bacino
di Ungheria, d'Eggenburg, di Vienna, della
Gironda, dei Colli Torinesi, della Sardegna
e a M. Vallassa. Nel Tortoniano la sua
distribuzione si estende alla Polonia; in
Italia è citata a M. Gibbio ed in Sardegna.
Nel Pliocene diviene frequentissima ed è ci-
tata in tutti i tipici giacimenti del periodo;
nelle linee essenziali la sua distribuzione
comprende, oltre al Mediterraneo, il bacino
del Nord e le coste atlantiche del Marocco
e del Portogallo. Sulle coste francesi è ci-
tata da Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus
nella bassa Loira e nella penisola di Coten-
tin. Analoga distribuzione mantiene nel Plei-
stocene. Attualmente vive dalla Norvegia

sino alle coste atlantiche del Marocco, alle Azzorre ed alle Canarie, Mediterraneo compreso. Pasteur-Humbert (1962, p. 32) suggerisce per la zona compresa tra Melilla e Sidi Moussa (Marocco) limiti batimetrici compresi tra 12 e 380 m. In Adriatico (Vatova, 1949, p. 43) la specie è diffusa fra 30 e 40 m. Negli stadi giovanili la specie si fissa con il bisso; in stadi più maturi diviene libera ed ottima nuotatrice; questo diverso adattamento è reso evidente dalla scomparsa nelle forme adulte del ctenolium e dalla proporzionale diminuzione di dimensioni del seno bisale.

Provenienza — Castell'Arquato, Borgone, T. Stirone (Coll. M.P.P.); Rio Scodognà, T. Crostolo, Maiatico (Coll. Raffi).

CHLAMYS (AEQUIPECTEN) ANGELONII
(De Stefani & Pantanelli)
Tav. 27, fig. 9

Pecten angelonii MENEGHINI, 1859, (in schedis); DE STEFANI & PANTANELLI, 1878, Boll. Soc. Malac. It., vol. 4, p. 31.

Pecten bistris DODERLEIN, 1864, Estr. Atti 10° Congr. Sc. It. in Siena, p. 15; FORESTI, 1885, Boll. Soc. Geol. It., vol. 4, p. 97, tav. 5, figg. 1-4.

Chlamys (Aequipecten) angelonii SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 21, tav. 6, fig. 13.

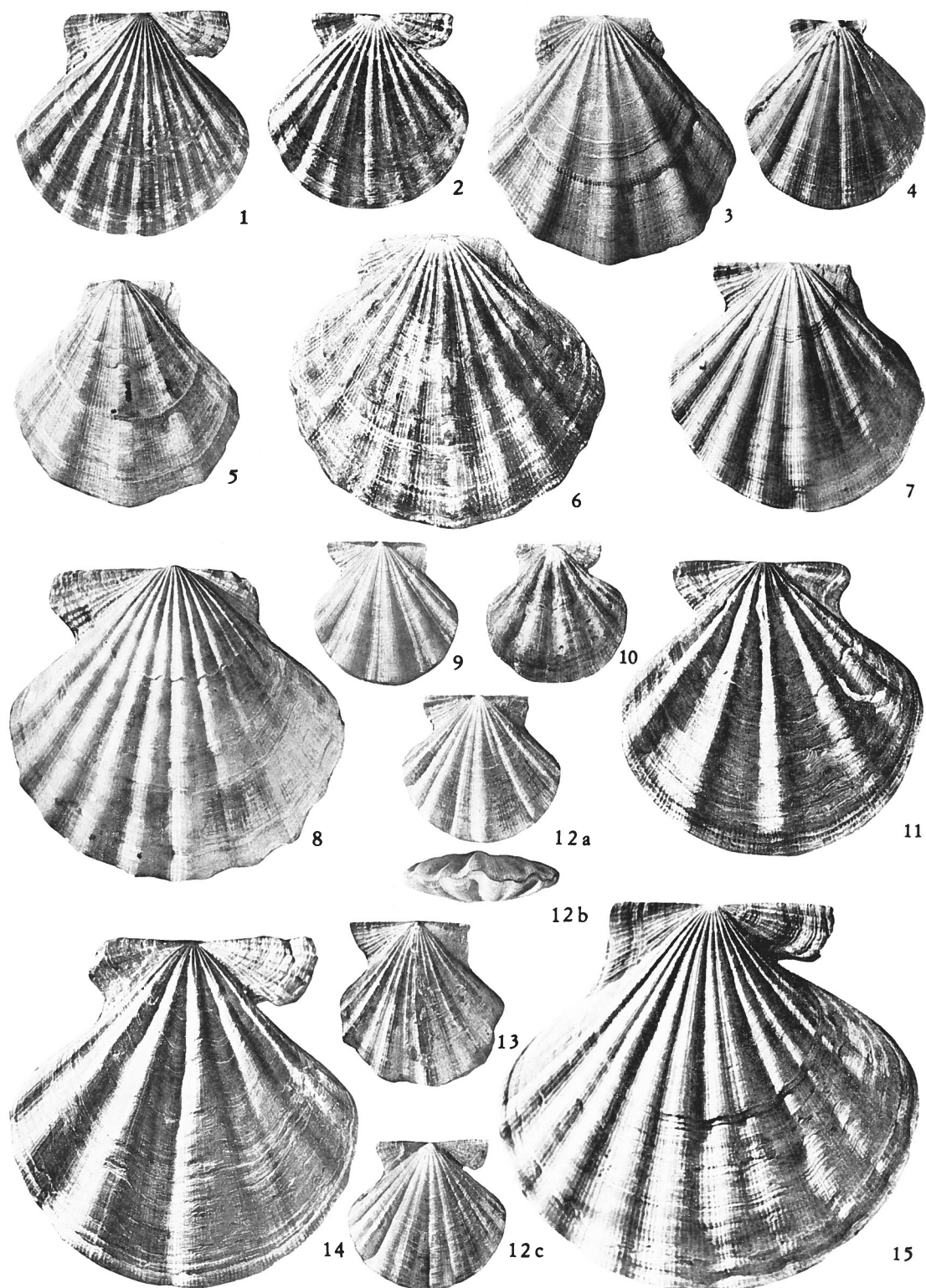
Chlamys (Aequipecten) spinosovatus SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 21, tav. 6, figg. 20-25.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 28

- Fig. 1 - *Chlamys (Flexopecten) glabra* (Linné), valva destra ($\times 0,9$), Calabriano del T. Stirone, Coll. Raffi.
- 2 - *Chlamys (Flexopecten) glabra* (Linné) forma *anisopleura* Locard, valva destra ($\times 0,9$), Calabriano del T. Stirone, Coll. Raffi.
- 3 - *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli) forma *biradiata* Tiberi, valva sinistra, Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
- 4 - *Chlamys (Flexopecten) glabra* (Linné) forma *anisopleura* Locard, valva destra, Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
- 5 - *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli) forma *uplicata* Locard, valva sinistra, Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
- 6, 7 - *Chlamys (Flexopecten) glabra* (Linné) forma *anisopleura* Locard, valve sinistre ($\times 0,9$), Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
- 8 - *Chlamys (Flexopecten) glabra* (Linné), valva sinistra, Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
- 9 - *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli) forma *biradiata* Tiberi, valva sinistra ($\times 0,9$), Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
- 10 - *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli) forma *biradiata* Tiberi, *pyxoidea* Locard, valva destra ($\times 0,9$), Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
- 11 - *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli), valva sinistra ($\times 0,9$), Calabriano del T. Stirone, Coll. Raffi.
- 12a,b,c - *Chlamys (Flexopecten) glabra* (Linné) forma *anisopleura* Locard, es. completo, Pliocene del Piacentino, Coll. M.P.P.
- 13 - *Chlamys (Flexopecten) glabra* (Linné) forma *anisopleura* Locard, valva sinistra ($\times 0,9$), Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.
- 14 - *Chlamys (Flexopecten) flexuosa* (Poli), valva destra ($\times 0,9$), Calabriano del T. Stirone, Coll. Raffi.
- 15 - *Chlamys (Flexopecten) glabra* (Linné), valva destra, Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



- Chlamys (Aequipecten) Bicknelli* SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 21, tav. 6, figg. 14-17, e var., p. 21, tav. 6, figg. 18, 19.
- Aequipecten romanus* SERRA, 1935, Boll. Soc. Geol. It., vol. 54, p. 249, tav. 13, figg. 2, 3.
- Chlamys angelonii* ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 138, tav. 18, figg. 7-10, tav. 20, figg. 2, 3; CSEPREGHY-MEZNERICS, 1960, Mém. Soc. Géol. France, vol. 39, p. 25, tav. 17, fig. 5; RUGGIERI & CICALA, 1962, Riv. Min. Sic., n. 76-78, p. 6; TAVANI, 1969, Atti Soc. Toscana Sc. Nat., vol. 76, p. 28, tav. 4, figg. 5-7.
- Pecten (Aequipecten) angelonii* GLIBERT, 1945, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, Mem. 103, p. 69, tav. 4, fig. 29.
- Mimachlamys angelonii* GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 31.
- Aequipecten (Aequipecten) angelonii* COMPAGNONI, 1966, Geol. Romana, vol. 5, p. 168, tav. 1, fig. 3.

Materiale — Due valve sinistre ed una destra in buone condizioni di conservazione.

Dimensioni

	v.s.	v.s.	v.d.
d.p.a.	73	54	56
d.p.u.	72	58	55
convessità	11	8	11

Descrizione — Valva sinistra quasi equilaterale, poco convessa, a contorno palleale arrotondato, festonato, subangoloso al raccordo con i margini laterali subrettilinei. L'ornamentazione è costituita da 20 coste radiali di sezione subtriangolare che presentano caratteristiche spinosità, decorrenti sul loro dorso. Sia sugli intervalli che sulle coste sono ben riconoscibili le linee di accrescimento fitte e regolari. Negli stadi giovanili o anche efebici, si nota un solo ordine di spine che decorrono nella parte centrale delle coste, negli stadi più maturi compaiono gli altri due ordini laterali. Margine libero delle orecchiette subrettilineo, privo di sinuosità anche alla base, normale

alla linea cardinale. Ornamentazione costituita da costicille radiali, interessate da spinosità e lievi ingrossamenti in corrispondenza delle linee di accrescimento più marcate.

La valva destra è in proporzione leggermente più convessa, ornata da 20 coste poco più elevate, quasi prive di spine ma con traccia dei loro punti di attacco. L'orecchietta anteriore è intaccata da un seno discretamente ampio ma poco profondo, a cui segue una ampia area bissale; le denticolazioni del ctenolium sono crasse e ben evidenti.

Osservazioni — Secondo le regole internazionali di nomenclatura (1962, art. 9) la schedatura di un esemplare in collezione o la citazione in un elenco non è condizione sufficiente per rendere valida la denominazione di una specie nuova.

Ragione per cui alla specie in esame compete il nome specifico di *Ch. angelonii* De Stefani & Pantanelli, i primi Autori che la descrissero. In accordo con Roger, riporto in sinonimia *Ch. bicknelli* e *Ch. spinosovatus* Sacco. Parimenti mi pare poco opportuno mantenere la specie *Ch. romanus* Serra, che secondo il suo Autore differisce per l'ornamentazione molto più semplice: « qui non si può più parlare affatto di spine ma solamente di squame appena sollevate succedendosi a grandi intervalli, sicché la superficie è appena scabrosa al tatto » (G. Serra, 1935, p. 249). Le piccole dimensioni relative dell'olotipo (d.p.u. = 40, d.p.a. = 41) che l'Autore ammette essere l'unico esemplare rinvenuto, unitamente al raffronto con gli stadi di accrescimento dei miei esemplari suggeriscono che tale ornamentazione sia una conseguenza dello stadio giovanile dell'esemplare. Tale dubbio è avvalorato da Roger che, parlando dell'evoluzione ontogenetica della ornamentazione, conferma che lo stadio a spine è preceduto da uno stadio a squame embriciate.

Distribuzione — Citata dal Miocene (Schlier della Stiria, Elveziano d'Ungheria, Tortonian di Wollensdorf, del Piemonte e di M. Gibbio, Anversiano del Belgio), raggiunge l'apogeo nel Pliocene. Gignoux (1913,

p. 645) cita la specie, sotto il nome di *Ch. spinosovatus* Sacco, nel giacimento di Val-savoia, presso Catania, da lui attribuito dubitativamente al Calabriano. Recentemente si è accertata la presenza della specie anche nel Siciliano (Ruggieri & Cicala).

Provenienza — Tabiano (Coll. M.P.P.).

CHLAMYS (AEQUIPECTEN) SCABRELLA
(Lamarck)

Tav. 27, figg. 1, 2; Tav. 29, figg. 2a, b

Ostrea dubia BROCCHI, 1814, Conch. foss. Subapp., p. 575, tav. 16, fig. 16.

Pecten seniensis LAMARCK, 1819, Hist. Nat., vol. 6, p. 182.

Pecten scabrellus LAMARCK, 1819, Hist. Nat., vol. 6, p. 183; FONTANNES, 1879-1882, Moll. Plioc. Rhone, p. 187, tav. 12, figg. 2, 3; MARIANI, 1886, Boll. Soc. Geol. It., vol. 5, p. 303; COCCONI, 1873, Moll. Parma e Piacenza, p. 336.

Pecten bollenensis MAYER, 1876, Journ. Conch., 3^a ser., vol. 16, p. 169, tav. 6, fig. 2; FONTANNES, 1879-1882, Moll. Plioc. Rhone, p. 189, tav. 12, figg. 4-8.

Pecten miocenicus BAGATTI, 1881, Aggiunta all'En. Sist. Moll. Parma Piacenza, p. 38.

Chlamys (Aequipecten) scabrella SACCO, 1897, Moll. Terz. Piem., vol. 24, p. 24, tav. 8, figg. 1-6, e var., pp. 26-29, tav. 8, figg. 7-14, 16-36; MORONI, 1953, Giorn. Geol., vol. 25, p. 130.

Chlamys (Aequipecten) seniensis VENZO, 1933, Palaeont. It., vol. 4, p. 81, tav. 7, figg. 18, 21, e var., p. 82.

Chlamys elongatoscabrella BONI, 1933, Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, p. 122, tav. 6, fig. 7.

Chlamys inaequiscabrella BONI, 1933, Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, p. 123, tav. 6, figg. 3-5.

Chlamys obliquescabrella BONI, 1933, Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, p. 125, figg. 2, 3, tav. 7.

Chlamys spinososcabrella BONI, 1933, Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, p. 126, tav. 7, fig. 4.

Chlamys scabrella BONI, 1933, Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, p. 121; BONI, 1934, Riv. It. Paleont., vol. 52, pp. 64-138, tav. 1, figg. 1-14, tav. 2, figg. 1-11, tav. 3, figg. 1-16, tav. 4, figg. 1-17, tav. 5, figg. 1-16, tav. 6, figg. 1-12; ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 104, tav. 12, figg. 8-10, tav. 13, figg. 3-12; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 149, tav. 24, figg. 3, 4; CSEPREGHY-MEZNERICS, 1960, Mém. Soc. Géol. France, vol. 39, p. 20, tav. 12, figg. 2-20 e sottospecie, pp. 20-22, tav. 12, figg. 21, 23, tav. 13, figg. 1-8, 11, 13-21; tav. 14, figg. 1, 2; BONI & SACCHI VIALLI, 1962, Atti Ist. Geol. Pavia, vol. 13, p. 98, tav. 13, figg. 2, 4, 5, 7-14, 16, 18, 19; VENZO & PELOSIO, 1963, Palaeont. It., vol. 51, p. 148, tav. 47, fig. 2.

Chlamys bollenensis ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 107, tav. 13, figg. 13-15, tav. 15, figg. 9-11; VENZO & PELOSIO, 1963, Palaeont. It., vol. 58, p. 149, tav. 47, fig. 3.

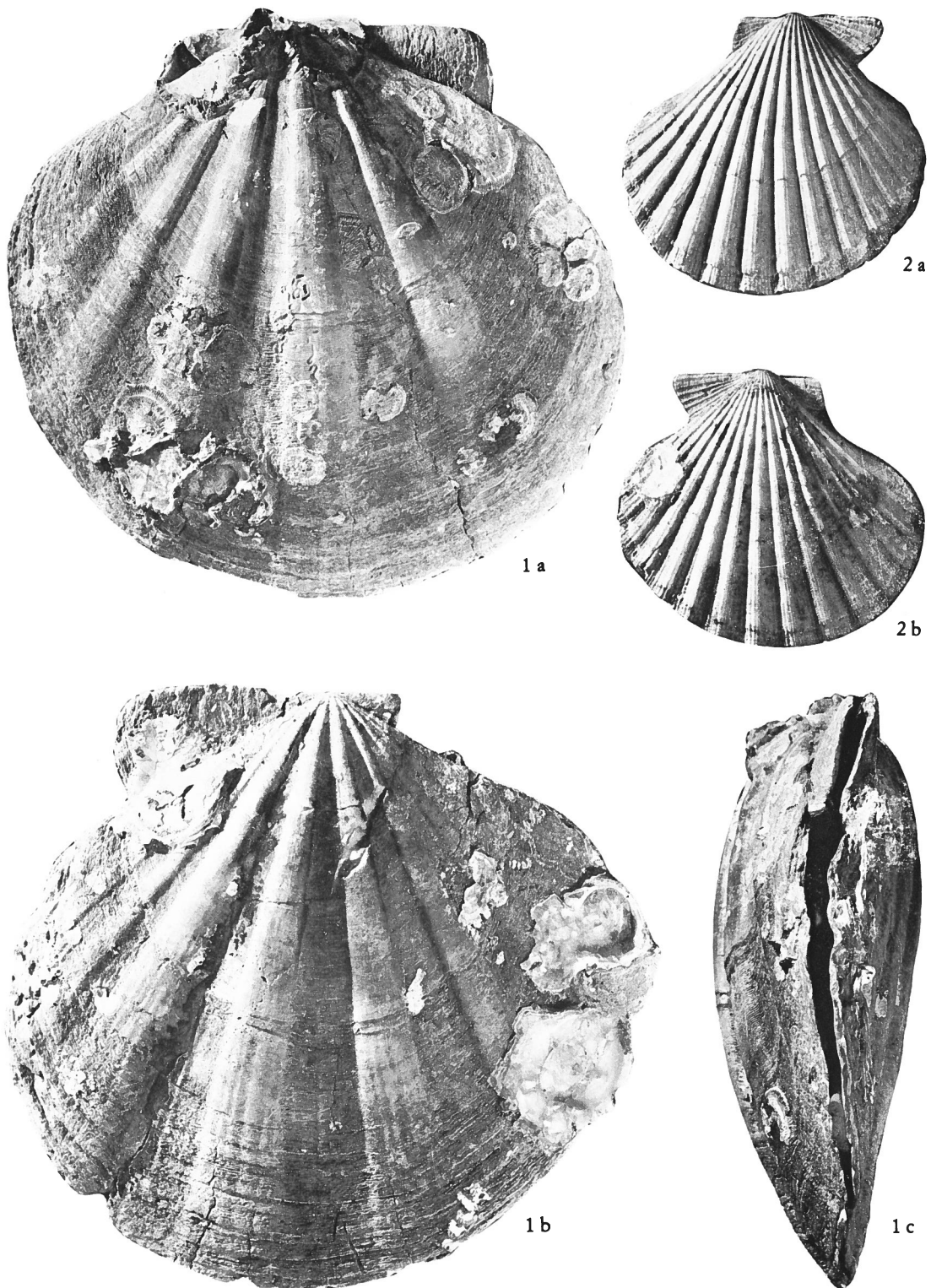
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 29

Figg. 1a, b, c - *Chlamys (Macrochlamys) latissima* (Brocchi), es. completo, 1a ($\times 0,56$), 1b, c ($\times 0,6$), Piacenziano di Diolo, Coll. Bagatti.

2a, b - *Chlamys (Aequipecten) scabrella* (Lamarck), es. completo, Piacenziano di Castell'Arquato, Coll. Bagatti.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



Lyropecten (Argopecten) seniensis GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 28.

Aequipecten (Aequipecten) seniensis COMPAGNONI, 1966, Geol. Romana, vol. 5, p. 168, tav. 1, fig. 2.

Chlamys seniensis TAVANI, 1969, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 76, p. 29.

Materiale — Numerosi esemplari in buono stato di conservazione.

Diagnosi originale — *P. seniensis* — « *P. testa suborbiculari, utrinque convexa, radiis 15 ad 18 convexis; striis longitudinalibus ad interstitia eminentioribus* ». *P. scabrellus* — « *P. testa suborbiculari, valva altera vix convexiore, radiis sex juxta cardinem nodosis, interstitiis rugosis, longitudinaliter obsolete, striatis auriculis aequalibus* ».

Dimensioni

	v.s.	es. biv.	v.d.	v.s.
d.p.a.	52	48	31	43
d.p.u.	47	45	32	42
convessità	13	tot. 20	9	12

Osservazioni — Dollfus & Dautzenberg, confermando dubbi espressi antecedentemente da Sacco, riconobbero l'identità specifica di *Ch. seniensis* con *Ch. scabrella* e poichè nell'opera di Lamarck quest'ultima è descritta a pag. 183 e *Ch. seniensis* a pag. 182 in rigido ossequio alle norme internazionali di nomenclatura, fecero cadere il termine *Ch. scabrella* in sinonimia.

E' da osservare però che Dollfus & Dautzenberg non hanno descritto esemplari di *Ch. seniensis* o *Ch. scabrella*, ma di altra specie, che Roger ritiene identificarsi con *Ch. radians* Nyst. Ora considerando il suo maggior uso nella letteratura e tenendo conto dell'equivoco citato, nonchè del valore puramente formale della scorrettezza in cui si incorre, ritengo più utile mantenere il termine specifico *Ch. scabrella*.

Ch. scabrella è specie con amplissimo campo di variabilità, in cui gli Autori hanno distinto numerose varietà e sottospecie nel tentativo di attribuire loro un ben pre-

ciso significato cronologico. Csepregy-Meznerics ha recentemente attribuito valore sottospecifico a numerosi morfotipi mioce-nici interpretati fino ad ora dagli Autori come semplici variazioni individuali. Tenendo conto della contemporanea presenza nei giacimenti pretortoniani d'Ungheria di *Ch. scabrella* tipica e delle sue varianti: *taurolevis* Sacco, *taurogibbula* Sacco, *hungarica* Csepregy-Meznerics, *praescabrella* Almera e Bofill, non mi pare possibile una separazione di tali forme a livello sottospecifico. Parimenti non ritengo che sussistano le condizioni per separare a livello sottospecifico, come ha invece sostenuto Csepregy-Meznerics, morfotipi tortoniani di *Ch. scabrella* come *fomnickii* (Hilber) e *niedwiezkii* (Hilber), che sono sincroni e simpatrici.

Nel Pliocene i morfotipi di *Ch. scabrella* distinti dagli Autori sono meno numerosi e più facilmente riconducibili alla specie tipo; permane però il problema del livello di distinzione con *Ch. bollenensis* May.. Roger e più recentemente Erüna-Erentöz hanno sostenuto con l'ausilio di elementi statistici, l'opportunità di una separazione specifica. Boni & Sacchi Viali, ancor più recentemente, hanno ritenuto insufficienti i caratteri riportati da Roger per ribadire tale separazione, avanzando l'ipotesi, già prospettata da Sacco, che i caratteri assunti come discriminanti dagli Autori (in particolare da Roger) si possano riferire in parte a differenze ontogenetiche, ed in parte alla grande variabilità della specie. Infatti riferiscono a differenti stadi di accrescimento i diversi valori dell'angolo apicale e del numero delle coste, a fenomeni di variabilità intraspecifica la disuguaglianza delle valve e la diversa trasversalità. L'esame dei miei esemplari mi consente di confermare l'opinione di Boni & Sacchi Viali; infatti, sempre in accordo con detti Autori, osservo come l'affermarsi di certi caratteri ornamentali, ritenuti diagnostici da Roger, non possa essere elevato a criterio discriminante. L'esemplare raffigurato a tav. 5, fig. 2 mostra coste subquadrate e spazi intercostali privi di ornamentazione radiale fino a pochi mm dal

marginale; gli stadi successivi al brusco arresto di accrescimento mostrano invece coste più arrotondate e spazi intercostali fittamente costicillati. Si passa quindi, su di uno stesso esemplare in stadi efebici-gerontici, dalla forma di ornamentazione tipica di *Ch. bollenensis* May. a quella tipica di *Ch. scabrella*. Aggiungo che tutti i miei esemplari ascrivibili senza difficoltà a *Ch. scabrella*, se non altro per le notevoli dimensioni, presentano sulla valva destra coste più ampie degli spazi intercostali e di conseguenza sulla sinistra coste meno ampie; anche questa caratteristica, secondo l'Autore francese, dovrebbe essere peculiare della *Ch. bollenensis*. Misure effettuate sui miei esemplari (una ventina) mostrano valori del rapporto d.p.a. / d.p.u. $\times 100$ oscillanti tra 110,63 (tav. 27, fig. 1) e 96,87 (tav. 27, fig. 2) e con media sul valore di 105,40; il valore medio di tali misure si accorda quindi con quelli trovati da Roger per *Ch. bollenensis* (M. = 104,5 con moda di 104), seppure con un campo di variabilità molto più grande. Erünal-Erentöz ottiene per il rapporto d.p.u./d.p.a. $\times 100$ una moda di 104,5, che egli assume come prova dell'appartenenza dei suoi esemplari a *Ch. bollenensis*, in riferimento all'analisi statistica di Roger. Ma poichè egli pone al numeratore della frazione d.p.u., anzichè d.p.a.

come Roger, il risultato sarebbe indicativo di forme ancor meno trasverse della stessa *Ch. scabrella* tipica. L'esemplare di tav. 29, fig. 2 presenta un motivo ornamentale che si differenzia da quello degli altri esemplari; le coste sono infatti interessate da tre sole costicille, di cui la centrale è più ampia e rilevata, similmente a quanto avviene nella var. *sarmenticia* Gold.. Aggiungo che l'andamento della convessità, maggiore nella valva destra ed il numero delle coste non contraddirebbero una tale assimilazione.

Distribuzione — La specie è citata dal Burdigaliano del bacino pannonic (Csepregy-Meznerics). Roger la segnala dal Burdigaliano-Elveziano del basso bacino del Rodano (Bouches du Rhone). Nell'Elveziano è citata in Turchia (bacino di Karaman), nei Colli Torinesi (Baldissero) e nella formazione del monte Vallassa. Nel Tortoniano è citata a Stazzano ed a Vigoleno. Nel Pliocene è ampiamente diffusa in tutto il bacino mediterraneo. Secondo Roger, Moroni ed altri Autori *P. dubius* Br., raffigurato da Wood per il Pliocene d'Inghilterra è da riferire a *Ch. scabrella* che, per quanto rara, sarebbe presente quindi anche nel dominio atlantico. Si estingue nel Calabrian.

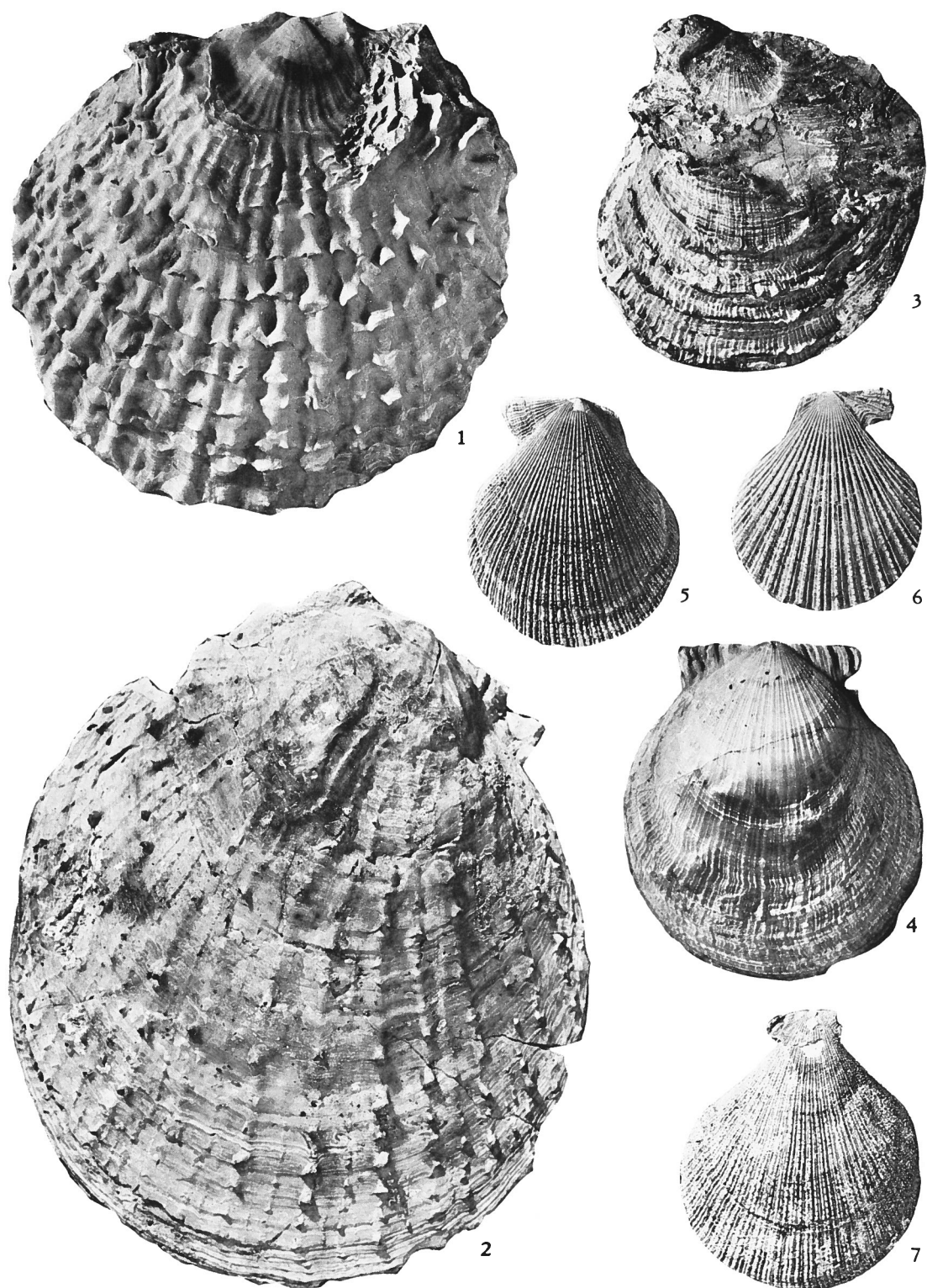
Provenienza — Castell'Arquato, Tabiano (Coll. M.P.P.); Rio Riorzo, M. Pozzale (Lugagnano), Badagnano (Coll. Raffi).

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 30

- Fig. 1 - *Hinnites crispus* (Brocchi), valva destra ($\times 0,9$), Piacenziano di Montezago, Coll. Cocconi.
 2 - *Hinnites crispus* (Brocchi), valva sinistra ($\times 0,85$), Piacenziano di Montezago, Coll. Cocconi.
 3 - *Hinnites ercolanianus* Cocconi, valva destra ($\times 0,9$), Piacenziano di Montezago, Coll. Bagatti.
 4 - *Hinnites ercolanianus* Cocconi, valva sinistra ($\times 0,9$), Piacenziano di Montezago, Coll. Bagatti.
 5 - *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli), valva sinistra ($\times 0,9$), Piacenziano di Badagnano, Coll. Raffi.
 6 - *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli), valva destra ($\times 0,9$), Piacenziano di Badagnano, Coll. Raffi.
 7 - *Chlamys (Chlamys) multistriata* (Poli), valva destra, Piacenziano di Castell'Arquato, Coll. Bagatti.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



Sottogen. FLEXOPECTEN Sacco, 1897
CHLAMYS (FLEXOPECTEN) FLEXUOSA
(Poli)

Tav. 27, fig. 3; Tav. 28, figg. 3, 5, 9-11, 14

Ostrea flexuosa POLI, 1795, Test. utr. Sicilia, p. 161, tav. 33, fig. 1 (*non vidi*).

Pecten flexuosus B.D.D., 1889, Moll. Roussillon, p. 91, tav. 31, figg. 2, 7, 10 e var., pp. 94, 95, tav. 21, figg. 1, 3-6.

Pecten polymorphus COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza p. 336.

Chlamys (Flexopecten) flexuosa SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 40, tav. 12, figg. 24-26 e var., pp. 40, 41, tav. 12, figg. 27-32, 34; CERULLI IRELLI, 1907, Palaeont. It., vol. 13, p. 94, tav. 5, figg. 23-25, e var., pp. 94, 95, tav. 5, figg. 26, 27, tav. 6, figg. 1, 3-5; HERTLEIN, 1969, Treat. on Invert. Paleont., part. N, p. N357, figg. C79, 2a, b.

Chlamys flexuosa ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 76, tav. 8, figg. 3-7 e var., pp. 77, 78, tav. 8, figg. 10-12, tav. 9, fig. 11, tav. 10, figg. 12a, b; ROGER, in LECOINTRE, 1952, Mém. Serv. Géol. Maroc, n. 99, p. 53; RUGGIERI & CICALA, 1962, Riv. Min. Sic., N. 76-78, p. 4, fig. 3; TAVANI, 1969, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 76, p. 27.

Decadopecten (Flexopecten) flexuosus MALATESTA, 1963, Mem. Carta Geol. It., vol. 12, p. 241, tav. 14, fig. 8.

Pseudamussium (Flexopecten) flexuosum GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, fasc. 78, p. 38.

Materiale — Una dozzina di valve in buone condizioni di conservazione.

Dimensioni

	v.d.	v.s.	v.s.	v.s.
d.p.a.	62	54	41	40
d.p.u.	61	51	41	40
convessità	10	10	9	7

Descrizione — Valva destra quasi equilaterale, poco convessa, con margine cardinale rettilineo, a contorno palleale regolarmente arrotondato, subangoloso al raccordo con i margini laterali pressochè rettili-

nei. L'orecchietta anteriore, maggiore di un terzo rispetto alla posteriore, è incavata alla base da uno stretto seno discretamente profondo, cui segue un'area bissale ben sviluppata; ctenolium con evidenti denticolazioni. L'ornamentazione è costituita da sei ampie coste radiali, più estese degli spazi intercostali; ben rilevate ed a sezione arcuata negli stadi neanici ed efebici esse tendono ad appiattirsi in quelli gerontici.

Sul dorso delle coste si nota un piccolo solco che, ben evidente negli stadi neanici, diviene poi obsoleto negli stadi successivi; comunque la sua presenza anche negli stadi più maturi è sempre evidente sulla parte interna della valva. L'ornamentazione secondaria è costituita da una fitta serie di costicille radiali, più evidenti negli spazi intercostali e verso il margine palleale; strie di accrescimento fini e serrate coprono tutta la valva. L'ornamentazione della valva sinistra consiste di sei coste discretamente rilevate, a sezione triangolare subarrotondata, minori in ampiezza degli spazi intercostali, che presentano fin dagli stadi giovanili una costicina ben rilevata rapidamente evanescente negli stadi più maturi. L'attacco dell'orecchietta anteriore è caratterizzato da una stretta fascia ornata da rilevate e fitte lamelle arcuate. L'ornamentazione delle orecchiette, sia nella valva destra che nella sinistra è costituita da costicille radiali, poco evidenti nella posteriore, ma ben marcate nell'anteriore e da strie di accrescimento.

Osservazioni — Le due valve descritte, raffigurate a tav. 28, figg. 11, 14 ben corrispondono al tipo degli Autori.

Alcuni caratteri ritenuti diagnostici nella letteratura paleontologica devono essere interpretati meno rigidamente: osservo che le coste laterali nella tipica *Ch. flexuosa* di tav. 28, fig. 14 non sono bifide e che fascie periferiche ornate da fitte e rilevate lamelle arcuate non sono esclusive della specie di Poli, ma sono presenti anche in numerosi esemplari di *Ch. glabra* in mio possesso.

A tav. 28, fig. 10 ho raffigurato un esemplare della f. *pyxioidea* Locard, caratteriz-

zato da un arresto dell'accrescimento periferico della valva, che si manifesta con un brusco ripiegamento ed ispessimento del margine palleale. Gli esemplari di figg. 3 e 5 sono ascrivibili alla f. *duplicata* Locard, la cui particolarità consiste in una ripresa dell'accrescimento, dopo uno stadio pyxoide, per cui pare di scorgere una valva più piccola sovrapposta ad una più grande. Tuttavia queste « forme », rappresentando un aspetto ontogenetico probabilmente legato a individuale reazione ecologica, non avrebbero ragione di essere distinte. Esse si presentano infatti in popolazioni di altre specie come *Ch. glabra* e *Ps. septemradiatum*.

Le valve raffigurate a tav. 27, fig. 3, tav. 28, figg. 9, 10 corrispondono al morfotipo distinto da Tiberi come var. *biradiata*, caratterizzata dalla persistenza del solchetto costale e della costicina intercostale, rispettivamente sulla valva destra e sulla sinistra.

Secondo Sacco e dopo di lui Roger, esistono morfotipi di *Ch. flexuosa*, indicati come var. *percolligens*, in cui i solchi costali della valva destra si accentuano fino ad originare coste appaiate, ma indipendenti; corrispondentemente sulla valva sinistra le costicine intercostali, anzichè obliterarsi, si accentuano venendo a costituire una costa supplementare subordinata alle principali. I morfotipi raffigurati dagli Autori come *Ch. flexuosa* f. *percolligens* Sacco presentano quindi un numero ed una disposizione delle coste consimili a quella di *Ch. glabra* f. *anisopleura*; inoltre la morfologia delle orecchiette si discosta da quella di *Ch. flexuosa* tipica e coincide, almeno a giudicare dalle

iconografie, con quella di *Ch. glabra*. Queste considerazioni si riferiscono in particolare all'« olotipo » di Sacco (vol. 24, tav. 12, fig. 33) e agli esemplari raffigurati da Roger a tav. 10, figg. 12c, d. Vengono così a cadere i caratteri di distinzione inerenti alla disposizione delle coste, al loro numero ed alla forma delle orecchiette e paradossalmente si è portati a prospettare la conspecificità di *Ch. glabra* con *Ch. flexuosa*, specie ritenute valide da tutti gli Autori, sia paleontologi che neontologi.

La contraddittorietà che deriva dal mantenere la f. *percolligens* nell'ambito specifico di *Ch. flexuosa* si estrinseca palesemente nella tavola 10 di Roger dal confronto tra gli esemplari giovanili di figg. 12c, d ascritti a *Ch. flexuosa* f. *percolligens* e quelli di figg. 3, 7, 8, ascritti a *Ch. glabra*. Pertanto ritengo che la f. *percolligens* Sacco debba rientrare nell'ambito specifico di *Ch. glabra* e non di *Ch. flexuosa* e quindi cadere in sinonimia della f. *anisopleura* Locard.

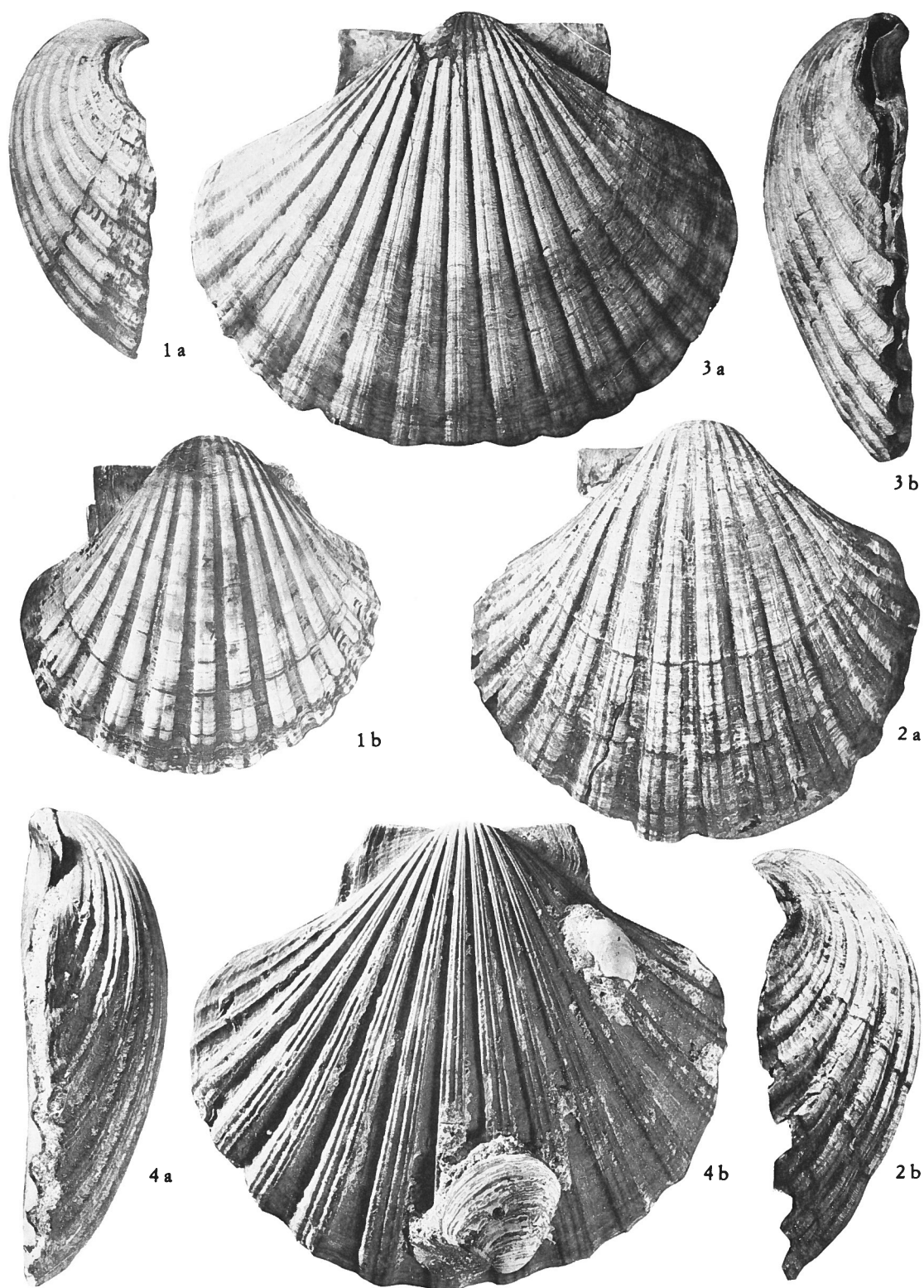
Ritengo inoltre che *Ch. flexuosa* f. *trisulcata* Cerulli Irelli debba cadere in sinonimia di *Ch. inaequicostalis* Lamarck. I criteri distintivi citati da Roger (1939, p. 79) per una distinzione tra *Ch. inaequicostalis* e *Ch. flexuosa* sono inerenti a « les bords lateraux descendant plus bas au dessous de la mi-hauteur », al bordo cardinale meno allungato (« il n'est que 0,58 du d.p.u. »), nonchè alla irregolare disposizione delle coste; queste caratteristiche dovrebbero essere indicative della specie di Lamarck. La stessa iconografia di Roger è però in contrasto con tali affermazioni. Misure effettuate sulle sue iconografie di *Ch. inaequicostalis* e di *Ch.*

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 31

- Figg. 1a, b - *Pecten (Pecten) bipartitus* (Foresti), valva destra, Piacenziano di Castell'Arquato, Coll. Raffi.
 2a, b - *Pecten (Pecten) bipartitus* Foresti, valva destra, Piacenziano di Bacedasco, Coll. Bagatti.
 3a, b - *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné), valva destra ($\times 0,68$), Piacenziano di Sariano, Coll. Cocconi.
 4a, b - *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné), valva destra ($\times 0,66$), Pliocene del Piacentino, Coll. M.P.P.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



flexuosa f. *trisolcata* mostrano l'infondatezza dei caratteri citati. Ad esempio gli esemplari di tav. 9, figg. 4, 5 presentano bordi laterali che non scendono affatto al di sotto della metà del d.p.u. e la loro lunghezza ed inclinazione non è maggiore degli esemplari di *Ch. flexuosa* f. *trisolcata* della tavola precedente. Inoltre il rapporto lung. margine cardinale/d.p.u. è sempre maggiore di 0,58 con valori che nel caso delle figg. 4, 6, 7 raggiungono rispettivamente 0,67, 0,77, 0,66 e ben si inquadrano quindi nei limiti di variabilità di *Ch. flexuosa*; ad esempio il valore di tale rapporto per gli esemplari di *Ch. flexuosa* che ho raffigurato a tav. 4 oscilla tra 0,61 (fig. 10) e 0,69 (fig. 9). La disposizione delle coste è poi irregolare per definizione sia in *Ch. flexuosa* f. *trisolcata* che in *Ch. inaequicostalis*. Pertanto affermare che la f. *trisolcata* Cerulli Irelli si trovi nell'ambito specifico di *Ch. flexuosa* coincide col negare validità ad una distinzione specifica tra *Ch. flexuosa* e *Ch. inaequicostalis*. Non si esclude comunque che pur sussistendo una separazione specifica tra *Ch. flexuosa*, *Ch. glabra* e *Ch. inaequicostalis*, come è sostenuto da tutti gli Autori, possa presentarsi tra queste un accentuato fenomeno di « introgressione » genica nel senso di Anderson e Hubricht (Mayr, ed. it., 1970, p. 121) che possa giustificare la presenza di morfotipi con « caratteri misti ». Del resto come precisa Mayr (ed. it. 1970, p. 145): « La sistematica degli animali inferiori è troppo poco nota per consentire generalizzazioni sulla funzione evolutiva dell'ibridazione. La possibilità che essi siano più simili alle piante che agli animali superiori non può né essere ammessa né esclusa sulla base delle prove che noi disponiamo ».

Distribuzione — Imbesi Smedile (1959, p. 38) ha segnalato la presenza della specie nel Tortoniano della valle del Trionto (Calabria). *Ch. flexuosa* è però citata comunemente solo dal Pliocene con distribuzione analoga a quella attuale, limitata al Mediterraneo ed alle coste atlantiche del Portogallo e del Marocco. Nel Parmense e nel

Piacentino la specie diviene abbondante solo con il Pliocene sup., con massima frequenza nel Calabriano.

Provenienza — Diolo, Castell'Arquato (Coll. M.P.P.); Rio Stirone (Coll. Raffi).

CHLAMYS (FLEXOPECTEN) GLABRA (Linné)
Tav. 27, figg. 4-6; Tav. 28,
figg. 1, 2, 4, 6-8, 12, 13, 15

Ostrea glabra LINNÉ, 1789, Syst. Nat., ed. 13, t. 1°, parte 6ª, p. 3324.

Pecten sulcatus COCCONI, 1873, En. Moll. Parma Piacenza, p. 334.

Pecten glaber COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 334; B.D.D., 1889, Moll. Roussillon, p. 80, tav. 19, figg. 1-6.

Chlamys (Flexopecten) glabra SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 43 e var. p. 42, tav. 13, fig. 9; CERULLI IRELLI, Palaeont. It., vol. 13, p. 96, tav. 6, figg. 6-8; VENZO, 1933, Palaeont. It., vol. 13, p. 43, tav. 8, figg. 9-13.

Chlamys (Flexopecten) flexuosa var. *coensis* VECCHI, 1933, Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, p. 241, tav. 13, fig. 3.

Chlamys glabra ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 82, tav. 10, figg. 3-9; BONI & SACCHI VIALLI, 1962, Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 13, p. 111, tav. 12, figg. 2, 3.

Pseudamussium (Flexopecten) glabrum GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2ª ser., fasc. 78, p. 38.

Chlamys (Flexopecten) glabra var. *anavalusaensis* VECCHI, 1933, Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, p. 242, tav. 13, fig. 10.

Materiale — Numerose valve in buono stato di conservazione.

Diagnosi originale — « *O. testa aequivalvi: radiis decem laevibus planiusculis, internis striis elevatis duplicatis* ».

Dimensioni

	v.d.	v.s.	v.d.	v.d.	v.s.
d.p.a.	67	60	58	57	58
d.p.u.	62	56	56	55	55
convessità	9	12	6	9	10

Descrizione — Valva destra subequilaterale, con contorno palaleale arrotondato, subangoloso al raccordo con i margini laterali subeguali; margine cardinale subrettilineo, quasi normale al margine libero dell'orecchietta posteriore. Orecchietta anteriore poco più allungata della posteriore, intaccata alla base da uno stretto ma profondo seno bisale, con area ben sviluppata; ctenolium con denticolazioni ben evidenti.

Ornamentazione costituita da 10 coste radiali singolarmente avvicinate due a due, discretamente rilevate ed a sezione arrotondata negli stadi neanici, più ampie ed appiattite negli stadi efebici e gerontici. L'ornamentazione secondaria è costituita da fitte e sottili costicille radiali e strie di accrescimento. Valva sinistra notevolmente più convessa, ornata da 11 coste a sezione relativamente più acuta. L'orecchietta anteriore è interessata alla base da una sinuosità poco profonda ma molto ampia. Ornamentazione secondaria eguale a quella dell'altra valva; lateralmente gli spazi intercostali sono interessati da fitte e rilevate lamelle arcuate.

Osservazioni — Le due valve descritte e figurate (tav. 28, figg. 8 e 15) corrispondono alla forma tipica degli Autori.

A tav. 27 e 28 ho raffigurato altri esemplari che identifico con la f. *anisopleura* Locard. Per quanto riguarda la discussione sull'opportunità di far cadere *Ch. flexuosa* f. *percolligens* Sacco in sinonimia di *Ch. glabra* f. *anisopleura* Locard, rimando alle considerazioni già esposte nella discussione sui limiti di variabilità della specie di Poli.

Distribuzione — Rara nel Pliocene, con distribuzione limitata al bacino mediterraneo, diviene più frequente nel Calabriano. Attualmente la sua distribuzione è limitata al Mediterraneo ed alle coste atlantiche del Portogallo e del Marocco (Pasteur-Humbert, 1962, p. 31).

Provenienza — Diolo, Tabiano, Castell'Arquato, Gropparello, Rio Ferraio, T. Stirone (Coll. M.P.P.); T. Stirone, Gaiano (Coll. Raffi).

Sottogen. MACROCHLAMYS Sacco, 1897
CHLAMYS (MACROCHLAMYS) LATISSIMA
(Brocchi)

Tav. 29, figg. 1a, b, c

Ostrea latissima BROCCHI, 1814, Conch. Foss.
Subapp., p. 581.

Pecten latissimus COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 333.

Chlamys (Macrochlamys) latissima SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 32, tav. 9, figg. 5a, b, tav. 10, figg. 1, 2, 4, 6.

Chlamys (Gigantopecten) latissima UGOLINI, 1906, Palaeont. It., vol. 12, p. 187.

Chlamys latissima ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 37, fig. 15, tav. 18, figg. 1a, b; CSEPREGHY-MEZNERICS, 1960, Mém. Soc. Géol. France, vol. 39, p. 33, tav. 30, fig. 1, tav. 31, fig. 1; BONI & SACCHI VIALLI, 1962, Atti Ist. Geol. Pavia, vol. 13, p. 91.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 32

Figg. 1a, b - *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck, valva destra, Pliocene di Bacedasco, Coll. Bagatti.

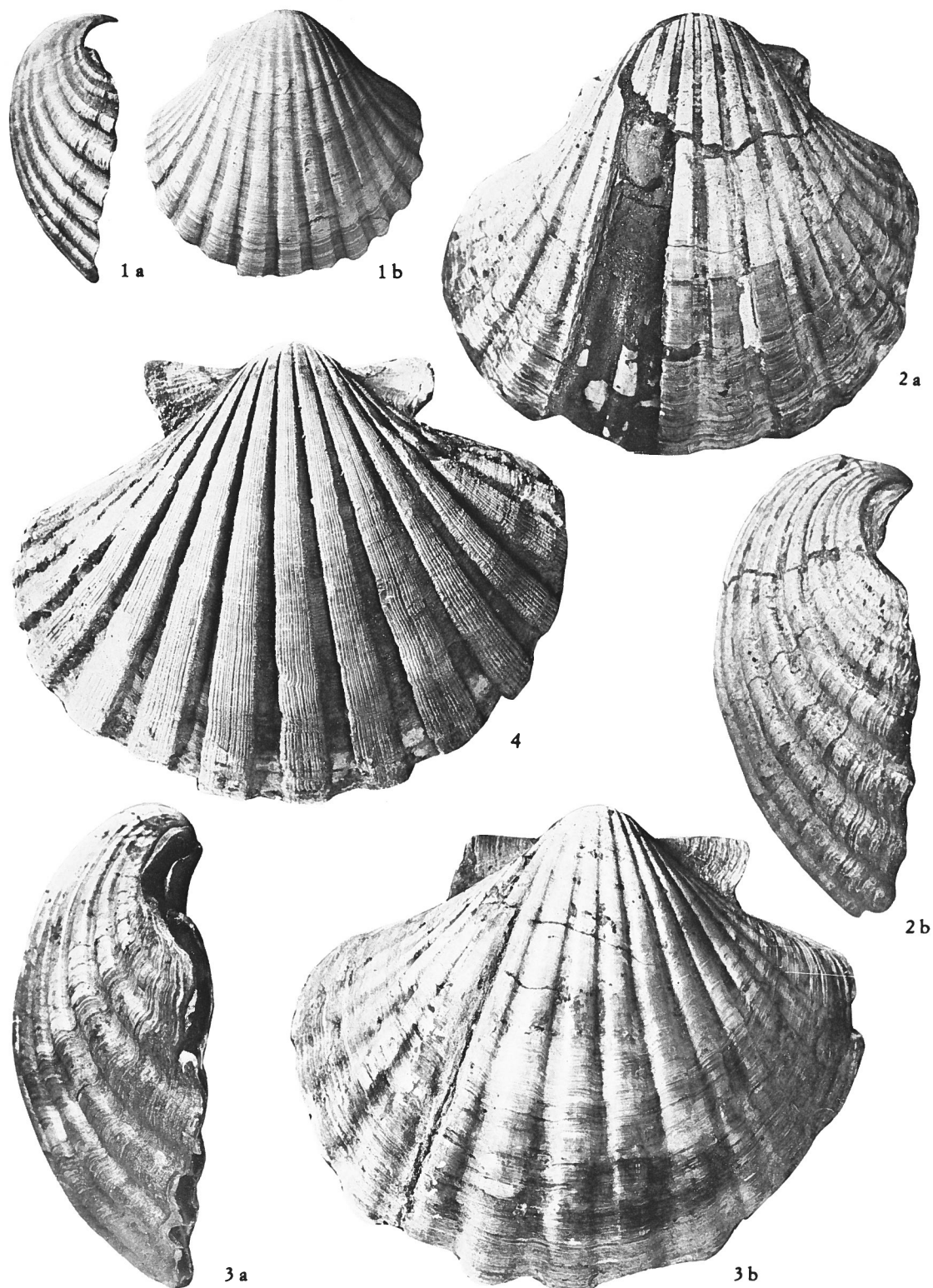
2a, b - *Pecten (Pecten) benedictus* Lamarck, valva destra, Pliocene del Piacentino, Coll. Bagatti.

3a, b - *Pecten (Pecten) planariae* Simonelli, valva destra ($\times 0,7$), Piacenziano di Variatico, Coll. Bagatti.

4 - *Pecten (Pecten) jacobaeus* (Linné) forma *striatissima* Foresti, valva destra ($\times 0,65$), Piacenziano di Variatico, Coll. Bagatti.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



Pecten (Chlamys) latissima ROSSI RONCHETTI, 1952, Riv. It. Paleont., Mem. 5, p. 26, figg. 8a, b.

Pecten (Gigantopecten) latissimus COMPAGNONI, 1966, Geol. Romana, vol. 5, p. 167.

Oopecten (Gigantopecten) latissimus GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 17.

Chlamys (Macrochlamys) latissima HERTLEIN, 1969, in Treat. on Inver. Paleont., Part. N., p. N359, figg. C81, 1a, b, c.

Materiale — Due esemplari completi e due valve destre.

Diagnosi originale — « *Testa rotundata, valva altera vix convexiore, radiis sex juxta cardinem nodosis, interstitiis rugosis, longitudinaliter obsolete striatis, auriculis aequalibus* ».

Dimensioni

	es. biv.	v.s.	v.d.	v.d.
d.p.a.	218	176	185	156
d.p.u.	217	165	176	136
convessità tot.	68	37	26	24

Descrizione — Valve trigono-tondeggianti, leggermente inequilaterali, poco convesse, a contorno palleale arrotondato, subangoloso al raccordo con i margini laterali subrettilinei che scendono obliquamente sino ad un terzo del d.p.u.; margine cardinale rettilineo, ortogonale con gli orli esterni delle orecchiette subeguali, separate dal resto della conchiglia da una profonda scanalatura. La valva destra è meno convessa, appiattita nella regione palleale, ornata da quattro coste principali a sezione subrettangolare, ben rilevate negli stadi giovanili, con tendenza ad appiattirsi in quelli gerontici, sfumando in ampie ondulazioni al margine palleale; altre cinque costole (tre anteriori e due posteriori) nettamente subordinate completano l'ornamentazione radiale. Ornamentazione concentrica costituita da strie di accrescimento lamellose, regolari, dapprima più evidenti negli spazi intercostali ed ap-

pena accennate sulle coste in seguito, negli stadi senili, in corrispondenza dell'appiattimento costale, equamente distribuite e molto evidenti. Valva sinistra più convessa, ornata da tre coste principali e da cinque secondarie (tre anteriori e due posteriori). Le tre coste principali presentano, negli stadi giovanili, lievi ondulazioni; incrostazioni di Cirripedi impediscono di vedere nella zona umbonale le nodosità tipiche della specie. Fin dagli stadi giovanili si notano inoltre, sulle due valve, sia negli intervalli che sulle coste, sottili costicille appena accennate. Strie di accrescimento concentriche e regolari ben evidenti.

Osservazioni — Recentemente Csepreghy-Meznerics ha prospettato una distinzione a livello sottospecifico tra *Ch. nodosiformis* (De Serres) e *Ch. latissima*. Poiché *Ch. nodosiformis* e *Ch. latissima* coesistono in Ungheria ed in Sardegna negli stessi livelli, non è possibile formulare una distinzione a livello sottospecifico con significato alloctono o allopatrico. Ne consegue con questa premessa che una separazione tra le forme citate non potrebbe che avere o valore specifico o puramente formale. Ugolini ha addirittura distinto a livello generico *Ch. nodosiformis* da *Ch. latissima* ponendo la specie di De Serres nel genere *Lyropecten*. Dollfus & Dautzenberg, Roger e Sacco hanno invece considerato *Ch. nodosiformis* (De Serres), nonché *Ch. reitutensis* Fontannes e *Ch. variradiata* Ugolini (morfotipi che secondo Ugolini coesistono nel Miocene sardo) nell'ambito della variabilità specifica di *Ch. latissima*.

Tale problema non è certo risolvibile su base iconografica e richiederebbe l'esame di esemplari delle diverse località tipiche; pertanto mi attengo al criterio prudenziale di citare in sinonimia solo esemplari tipici di *Ch. latissima* Brocchi.

Distribuzione — Citata dall'Elveziano della Sardegna e del Piemonte, dallo Schlier della Stiria e dal Tortoniano dell'Ungheria, raggiunge l'apogeo nel Pliocene per dimensioni e frequenza, con distribuzione limitata al Mediterraneo.

Provenienza — Montezago, Diolo (Coll. M.P.P.).

Dimensioni

	v.d.	v.s.	v.s.
d.p.a.	61	57	50
d.p.u.	78	72	62
convessità	9	10	9

Sottogen. MANUPECTEN Monterosato, 1889
CHLAMYS (MANUPECTEN) PES FELIS
(Linné)

Tav. 27, fig. 8

Ostrea pes felis LINNÉ, 1789, Syst. Nat., ed. 13^a, t. 1, parte 6^a, p. 3323.

Pecten pes felis COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 337; FONTANNES, 1881, Moll. Rhone, p. 191, tav. 12, fig. 9.

Chlamys (Manupecten) pesfelis SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 36, tav. 12, fig. 1 e var., pp. 36, 37, tav. 12, figg. 2-8; CERULLI IRELLI, 1907, Palaeont. It., vol. 13, p. 93, tav. 5, figg. 19, 20; PELOSIO, 1959, Giorn. Geol. vol. 28, p. 134; COMPAGNONI, 1966, Geol. Romana, vol. 5, p. 169; GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. Roy. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser. fasc. 78, p. 39; HERTLEIN, 1969, Treat. on Invert. Paleont., Part. N, p. 359N, figg. C82, 2a, b.

Chlamys pes-felis GIGNOUX, 1913, Ann. Univ. Lyon, fasc. 36, p. 372; ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, p. 178, tav. 26, figg. 1, 2; ROGER, in LECOINTRE, 1952, Mém. Serv. Géol. Maroc, n. 99, p. 58.

Materiale — Un esemplare completo ed una dozzina di valve isolate.

Diagnosi originale — « *O. testa radiis novem striatis scabris: auricula altera minuta* ».

Descrizione — Valve destre debolmente convesse, di forma trigono ovoidale, con contorno palleale a raccordi subangolosi con i margini laterali: quello posteriore, subrettilineo, è più allungato dell'anteriore concavo. L'orecchietta anteriore, di lunghezza almeno doppia della posteriore, è interessata alla base da un ampio ma poco profondo seno, che delimita un'area bissale discretamente estesa. Ben visibile la denticolazione del ctenolium. L'ornamentazione è costituita da sette ampie coste ben rilevate, più ampie degli spazi intercostali, marcatamente concave verso l'avanti. La loro sezione è tondeggiante, più depressa negli stadi gerontici. Tutta la superficie è poi interessata da sottili costicille radiali, il cui numero si moltiplica nell'accrescimento per intercalazione successiva; al margine palleale degli esemplari maggiori il loro numero oscilla fra le tre e le otto negli spazi intercostali e fra le tredici e le sedici sulle coste. Anche le orecchiette sono ornate da una decina di costicine radiali. Il cordoncino che segue il margine cardinale presenta maggiore rilevanza e frequenti ispessimenti irregolari che posteriormente si regolarizzano in tre o quattro nodosità perliformi. Le valve sinistre, leggermente più convesse, si differenziano per la forma delle coste meno ampie degli spazi intercostali, a sezione tondeggiante anche negli stadi gerontici. Orecchietta posteriore eguale a quella della val-

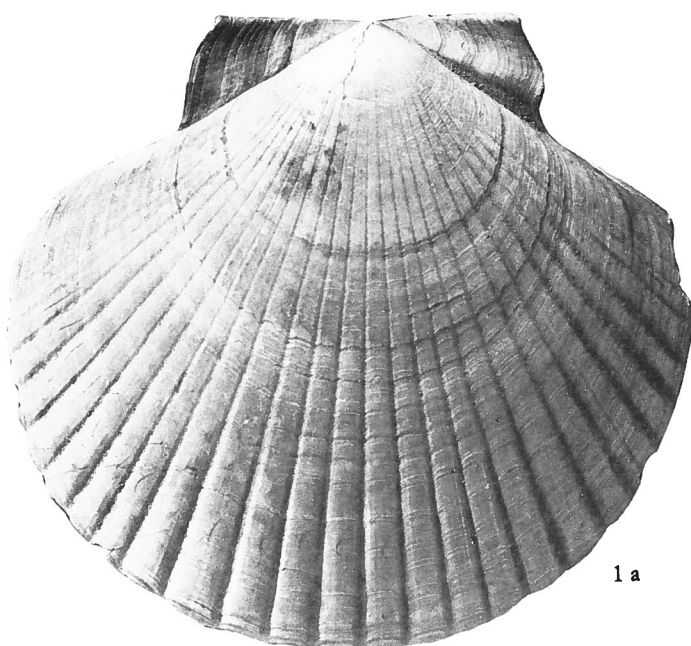
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 33

Figg. 1a, b - *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi), valva destra, Piacenziano di Montezago, Coll. Bagatti.

2a, b - *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi) forma *alessii* Philippi, valva destra, Piacenziano di Montezago, Coll. Bagatti.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

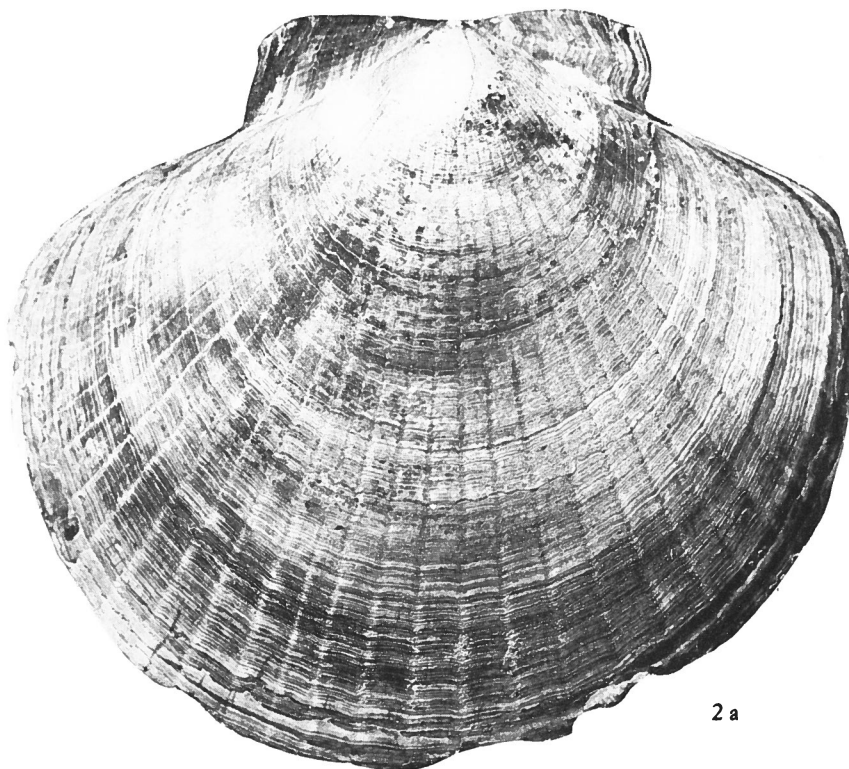
S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



1 a



1 b



2 a



2 b

va destra. L'orecchietta anteriore si differenzia da quella della valva destra per l'ornamentazione meno accentuata, più regolare e per morfologia, data l'assenza di ogni accenno di seno.

Osservazioni — Il numero delle coste negli esemplari in esame oscilla tra sei e otto, rientrando comunque, secondo gli Autori, nei limiti di variabilità della specie. La valva destra di Tav. 27 fig. 8 presenta una superficie nodulosa, irregolare, dovuta probabilmente sia ad arresti temporanei di accrescimento che ad eventuali schiacciamenti in vita.

Distribuzione — La specie è segnalata dal Pliocene inf. ed è citata in tutte le località classiche del bacino mediterraneo: dal bacino del Rodano alla Siria. E' presente anche nel Pliocene del Marocco. Citata frequentemente nel Calabriano, secondo Gignoux raggiunge il suo apogeo, sia come taglia che come frequenza, nel Siciliano.

Attualmente la specie è segnalata sia nel Mediterraneo, dove è comunque piuttosto rara, che nell'Atlantico lungo le coste del Marocco e del Portogallo, comprese le Canarie e le isole di Madera. Secondo Pasteur-Humbert (1962, p. 32) in Marocco, tra Melilla ed Agadir, i limiti batimetrici della specie sono compresi tra 53 e 200 m.

Provenienza — Rio Riorzo, Tabiano, Rio Stirone (Coll. M.P.P.).

GRUPPO HINNITES: Hertlein, 1969

Gen. HINNITES DeFrance, 1821

HINNITES CRISPUS (Brocchi)

Tav. 30, figg. 1, 2

Ostrea crisper BROCCHI, 1814, Conch. Suppl., p. 567.

Hinnites cortesy WOOD, 1850, Palaeont. Soc., vol. 5, p. 19, tav. 3.

Hinnites planatus COCCONI, 1873, Moll. Parma Piacenza, p. 342.

Hinnites crispus COCCONI, 1873, En. Moll. Parma Piacenza, p. 341; FONTANNES, 1879-1882, Plioc. Rhone, vol. 2, p. 201,

tav. 13, fig. 4, tav. 14, figg. 1, 2; DOLLFUS & DAUTZENBERG, 1920, Mém. Soc. Géol. France, vol. 22, p. 431, tav. 43, figg. 1-4 e var., tav. 44, figg. 1-6; HERTLEIN, 1969, in Treat. on Invert. Paleont., Moll. 6, part N, p. N364, figg. C86, 3a, b.

Chlamys (Hinnites) crisper SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 10, tav. 2, figg. 1-4; GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 40.

Chlamys crisper ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 172, tav. 23, figg. 11, 12, tav. 24, fig. 6, tav. 25, figg. 1-4, tav. 28, fig. 2; CSEPREGHY-MEZNERICS, 1960, Mém. Soc. Géol. France, vol. 39, pag. 36, tav. 34, fig. 2.

Pecten (Hinnites) crispus ROSSI RONCHETTI, 1952, Riv. It. Paleont., vol. 5, p. 33, fig. 11.

Materiale — Alcuni esemplari completi e numerose valve in buono stato di conservazione.

Diagnosi originale — « Testa oblonga, rudis, umbonibus pectinatis, valva inferiori excavata, lamellis imbricatis crispis; superior plana, costis longitudinalibus tuberculatis; fossa cardinali angusta, claviformi ».

Dimensioni

	v.s.	v.d.	v.s.	v.d.
d.p.a.	140	114	111	90
d.p.u.	143	142	131	92

Osservazioni — *Hinnites crispus* è specie polimorfa, il cui campo di variabilità è stato variamente interpretato dagli Autori (Sacco, Dollfus & Dautzenberg, Roger). Nel Museo Paleontologico Parmense sono conservati alcuni ottimi esemplari molto vicini all'olotipo di Brocchi, descritto e raffigurato da Rossi Ronchetti nella ormai classica revisione dei tipi di Brocchi. A tav. 30, fig. 2 ho figurato l'esemplare citato da Cocconi come *H. planatus* Aradas.

Lo spazio orbicolare, costato ma privo di squame, in *H. crispus* è generalmente limitato allo stadio neanico; in alcuni esem-

plari tale spazio è singolarmente esteso anche agli stadi efebici.

Distribuzione — *H. crispus* è citato dall'Elveziano d'Aquitania e della bassa Loira. Nel Tortoniano è citato in Ungheria e in Polonia. Nel bacino padano e comunque in tutta la regione italiana è segnalato solo dal Pliocene. Nel dominio atlantico è segnalato nel Pliocene del Portogallo e d'Inghilterra. Secondo Roger *H. crispus* sarebbe presente nel Quaternario di Villefranche sur Mer (Alpi Marittime).

Provenienza — Montezago, Rivalta Piacentina, Diolo, Rio Stramonte, Rio Chero (Coll. M.P.P.).

HINNITES ERCOLANIANUS Cocconi

Tav. 30, figg. 3 4

Hinnites ercolanianus COCCONI, 1873, Moll. Parma, Piacenza, p. 342, tav. 10, figg. 6, 7; FONTANNES, 1879-1882, Plioc. Rhone, vol. 2, p. 204, tav. 13, figg. 5-7; GIGNOUX, 1913, Ann. Univ. Lyon, fasc. 36 p. 374.

Chlamys (Hinnites) ercolaniana SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 12, tav. 3, figg. 1-7, 8 e var. (? figg. 8-12).

Chlamys ercolaniana ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 174, tav. 23, fig. 9; TAVANI, 1969, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 76, p. 29, tav. 4, figg. 3, 4.

Pecten (Hinnites) ercolanianus GLIBERT, 1945, Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique Mém. 103, p. 86, tav. 3, figg. 8a, b.

Materiale — 5 valve sinistre ed una sola valva destra.

Dimensioni

	v.s.	v.s.	v.d.	v.s.	v.s.
d.p.a.	65	63	56	53	57
d.p.u.	72	72	60	60	59
convessità	18	20	19	16	20

Diagnosi originale — « *H. Testa parva, laeviuscula, suborbiculari, valva superiore convexa, turgida, apice depressa, pectinata, lineis prominulis crebris radiantibus exarata, transversim lineis incrementalibus non*

crispatis decussata; fossa cardinali triangulari, transversim lineata ».

Osservazioni — Carattere importante in *H. ercolanianus* è la morfologia dell'ornamentazione, costituita da fini e leggere costicille radiali entro cui vengono ad intercalarsene altre più sottili, similmente a quanto avviene in *Ch. multistriata*. Questo tipo di fine costicillatura, che nell'olotipo di Cocconi rimane invariata fino al bordo, ma a volte negli esemplari in esame tende ad obliterarsi, è particolarmente evidente negli stadi neanici e costituisce un buon carattere distintivo. Convessità, spessore del guscio, contorno delle valve e dimensioni sono caratteri molto variabili e di per se stessi insufficienti per distinguere la specie. Purtroppo l'olotipo di Cocconi è andato perduto e non è possibile procedere a confronti diretti.

Distribuzione — La specie è tipicamente pliocenica. Gli esemplari citati da Sacco come var. *taurocostata* dell'Elveziano non sono con sicurezza attribuibili alla specie di Cocconi; ne consegue che la prima citazione miocenica sicura è dovuta a Glibert che la cita nell'Anversiano, precisando che si tratta dell'unica specie del genere *Hinnites* presente nel Neogene del Belgio.

E' citata da Gignoux (1913, p. 647) nel Calabrian di Gallina Est (Calabria).

Provenienza — Rio Madolo di Traversetolo (fide Cocconi), Montezago, Castel'Arquato (Coll. Bagatti).

Gruppo PECTEN: HERTLEIN, 1969

Genere PECTEN Müller, 1776

Sottogen. PECTEN s.s.

PECTEN (PECTEN) JACOBÆUS (Linné)

Tav. 31, figg. 3a, b; 4a, b; Tav. 32, fig. 4.

Ostrea jacobaea LINNÉ, 1789, Syst. Nat., ed. 13^a, t. 1, parte 6^a, p. 3316.

Vola jacobaea COCCONI, 1873, En. Moll. Parma, Piacenza, p. 338.

Vola jacobaea var. *striatissima* FORESTI, 1876, Mem. Acc. Sc. Bologna, vol. 6, p. 568, tav. 1, figg. 19, 20.

Pecten jacobaeus B.D.D., 1889, Moll. Rousillon, p. 62, tav. 12, figg. 1, 2; tav. 13, figg. 1-7; DEPÉRET & ROMAN, 1902, Mém. Soc. Géol. France, vol. 10, p. 58, tav. 8, fig. 1; CERULLI IRELLI, 1907, Palaeont. It., vol. 13, p. 98, tav. 5, fig. 14; ROGER, 1952, in LECOINTRE, Mém. Serv. Géol. Maroc, Mem. 99, p. 43, tav. 16, figg. 2, 3; IMBESI SMEDILE, 1953, Actes 4° Congr. Inter. Quat., vol. 1, p. 367, tav. 2, figg. 1-3; SAKELLARIOU, 1957, Ann. Géol. Pays Helléniques, vol. 8, p. 143, tav. 45, figg. 1, 2; TAVANI, 1969, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 76, p. 30.

Pecten (Pecten) jacobaeus SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 58, tav. 18, figg. 1-10; MALATESTA, 1963, Mem. Carta Geol. It., vol. 12, p. 236, tav. 14, fig. 1; GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Ist. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 19; COMPAGNONI, 1966, Geol. Romana, vol. 5, p. 196; HERTLEIN, 1969, Treat. On. Invert. Paleont., part. N, p. N367, fig. C78, 4.

Materiale — Alcuni esemplari completi e numerose valve isolate.

Diagnosi originale — « *O. testae radiis quatordecim angulatis longitudinaliter striatis* ».

Dimensioni

	v.d.	v.d.	v.d.	v.d.
d.p.a.	130	132	127	121
d.p.u.	115	111	102	102
convessità	32	30	28	31

Osservazioni — La maggior parte degli Autori concordano nel ritenere il miocenico *P. gray* Michelotti precursore del *P. jacobaeus*. Malatesta ritiene addirittura che le differenze tra queste due forme siano così scarse e poco rilevanti da giustificare tale separazione solo a livello di sottospecie allocrona.

Il campo di variabilità di *P. jacobaeus*, per lo meno nel Mediterraneo, è piuttosto limitato per quanto riguarda la forma generale ed il numero delle coste; molto ampio per quanto concerne la morfologia della orna-

mentazione radiale. Dal tipico *P. jacobaeus* con coste poco più ampie degli intervalli e radi solchi costali separati da costole acute, si passa con insensibili passaggi alla f. *striatissima* a coste molto più ampie degli spazi intercostali, percorse da 7 o 8 minute costicine talora bipartite. Il fenotipo *P. jacobaeus* f. *squamosula*, intermedio tra *P. jacobaeus* e la forma *striatissima*, si distingue per la squamosità molto evidente delle costicine che percorrono le coste.

A tav. 31, figg. 3a, b ho raffigurato l'esemplare descritto da Cocconi come varietà di *P. jacobaeus* (« *Var. transverse producta, costis vel radiis 18 angustioribus, inferioris valvae uni-vel-bisulcatis* »).

Non ritengo corretta l'assimilazione di tale forma a *P. bipartitus* Foresti (= *rhegiensis* Seguenza) prospettata da alcuni Autori. Tra le due forme intervengono infatti sostanziali differenze di convessità, dimensioni forma e numero delle coste che rendono impossibile ogni accostamento.

Analogamente non condivido il riferimento prospettato da Sacco con la sua var. *subbipartita*, che ne differisce spiccatamente sia per la forma generale che per numero, sezione e ornamentazione radiale delle coste.

Il nostro esemplare differisce da *P. jacobaeus* tipico (tav. 31, figg. 4a, b) sia per la forma generale più trasversa, sia per l'ornamentazione radiale. Il rapporto d.p.a./d.p.u. calcolato su una ventina di esemplari di *P. jacobaeus* oscilla tra 1,12 e 1,21 mentre arriva a 1,25 per l'esemplare di Cocconi. Per quanto riguarda l'ornamentazione radiale, differisce per il maggior numero delle coste principali e per la loro minore ampiezza correlata con intervalli più ampi. L'ornamentazione delle coste è simile a quella del tipico *P. jacobaeus*, da cui comunque si discosta per il minor numero di solchi (uno o due al massimo) e per lo scarso rilievo delle costole.

Si avvicina per la morfologia generale all'esemplare raffigurato da Imbesi Smedile (vedi sinonimia) a tav. 2, fig. 3, da cui differisce però sia per il rapporto d.p.a./d.p.u. (che per l'esemplare di Imbesi Smedile ar-

riva a 1,20), che per il maggior numero delle coste principali. Esiste quindi uno hiatus morfologico non colmabile con i morfotipi raffigurati dagli Autori. Tuttavia, data la sua unicità, ritengo opportuno interpretare l'esemplare di Cocconi come « morfo » di *P. jacobaeus*, nel senso di Mayr (1963, ed. it. 1970, p. 495, 734).

Distribuzione — E' diffusa dal Pliocene in tutto il bacino mediterraneo. In Marocco è presente con sicurezza solo dal Quaternario, in quanto le citazioni plioceniche, piuttosto rare, non hanno ricevuto una conferma sicura.

Secondo Fleming (1957, p. 15) attualmente alcune razze di *P. jacobaeus* sono presenti non solo sulle coste delle isole atlantiche di Madera, Capo Verde e Ascensione, ma fin sulle coste della Tasmania e del Nuovo Galles meridionale.

Provenienza — Montezago, Diolo, Sariano, Variatico, T. Stirone, Rio Ferraio (Coll. M.P.P.); Badagnano, T. Stirone (Coll. Raffi).

PECTEN (PECTEN) BENEDICTUS Lamarck

Tav. 32, figg. 1a, b; 2a, b.

Pecten benedictus LAMARCK, 1819, Hist. An. sans Vert. vol. 6, p. 433; DEPÉRET & ROMAN, 1902, Mém. Soc. Géol. France, vol. 10, p. 33, tav. 4, figg. 1-5; GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 18.

Pecten benedictus var. *inflata* BLANKENHORN, 1903, Vola Arten und Syrischen Neogen., p. 177 (*non vidi*).

Janira benedicta FONTANNES, 1879-82, Plioc. Rhone, p. 196 tav. 12, fig. 12.

Vola media BAGATTI, 1881, Aggiunta all'En. Sist. Moll. Parma Piacenza, p. 39.

Vola media var. *pliorecens* SACCO, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 60, tav. 18, fig. 1.

Pecten erythraeensis DEPÉRET & ROMAN, 1902, Mém. Soc. Géol. France, vol. 10, p. 35, tav. 4, figg. 6, 7; DEPÉRET & ROMAN, 1905, Mém. Soc. Géol. France, vol. 13, p. 90.

Materiale — Tre valve destre prive di orecchiette.

Diagnosi originale — « *P. testa inaequali valvi, superne plano-concava, subtus valde convexa; radiis 12 ad 14 planulatis, distinctis, transversim striatis* ».

Dimensioni

	v.d.	v.d.
d.p.a.	76	45
d.p.u.	70	43
convessità	33	15

Descrizione — Valva destra subequilatale, molto convessa, con umbone particolarmente rigonfio. Margine palleale regolarmente arrotondato, subangoloso al raccordo con i margini laterali di profilo concavo: l'anteriore più corto del posteriore. Ornamentazione costituita da 12 coste principali che, discretamente ampie ed appiattite negli stadi giovanili, crescono regolarmente in ampiezza e rilevatezza verso il margine palleale; l'ornamentazione è completata da al-

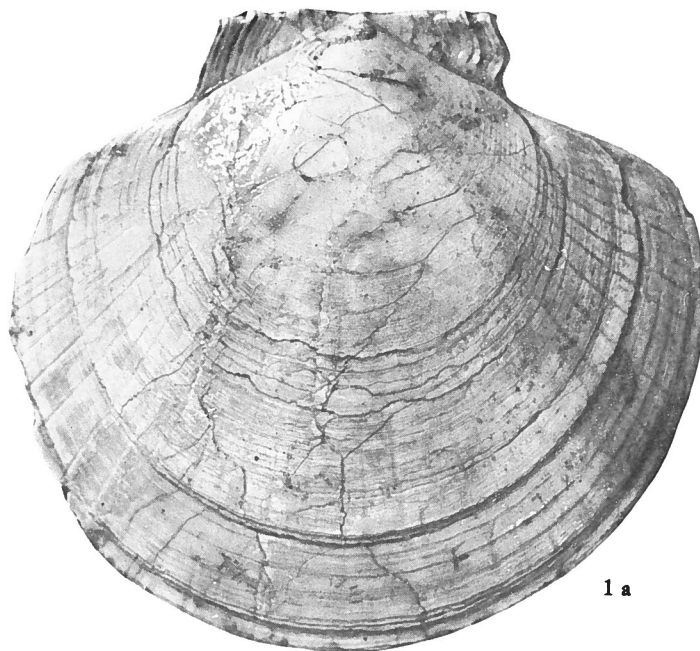
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 34

Figg. 1a, b - *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi) forma *alessii* Philippi, valva destra, Piacenziano di Castell'Arquato, Coll. Enzo.

2a, b - *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi) forma *alessii* Philippi, valva destra, Pliocene del Piacentino, Coll. Bagatti.

Tutte le figure, salvo indicazioni particolari, sono in grandezza naturale.

S. RAFFI, I PETTINIDI DEL PLIOCENE E CALABRIANO DELL'EMILIA OCCIDENTALE



1 a



1 b



2 a



2 b

cune coste laterali nettamente subordinate e da strie di accrescimento discretamente evidenti.

Osservazioni — L'esemplare descritto (tav. 32, fig. 2) si differenzia da quelli raffigurati da Depéret & Roman e Fontannes per la maggiore convessità della valva destra e umbone più curvo e rigonfio. Per tali caratteri si può quindi avvicinare al *P. erythraeensis* raffigurato da Depéret & Roman (1902, vedi sinonimia), che hanno sostenuto la presenza di tale specie attualmente vivente nel Mar Rosso, nel Pliocene di Giseh (Egitto).

Come riferiscono gli stessi Autori francesi, Blanckenhorn ha negato validità a tale assimilazione, sostenendo che il *Pecten* di Gizeh rientrava nella variabilità specifica di *P. benedictus* come var. *inflata*. Aggiungo che Depéret & Roman ammettevano l'esistenza, nel Pliocene di Gizeh, non solo di *P. erythraeensis* (var. *inflata* Blanckenhorn), ma anche di forme « de taille plus forte, à valve droite beaucoup moins creuse et à sommet moins saillant, à valve gauche également moins creuse et à côtes plus aplaties, qui se rapprochent du vrai *P. benedictus* » (1906, p. 91). Inoltre riconoscevano l'esistenza nel giacimento dello stesso *P. benedictus*. Precedentemente gli stessi Autori (1902, p. 33) avevano fatto rilevare che « *P. erythraeensis* est très voisin du *P. benedictus*, il n'en diffère que par une taille moins forte, un crochet plus recourbé ». Ritengo quindi che non sia possibile separare il *Pecten* di Gizeh a livello specifico da *P. benedictus*, non solo per le tenui differenze morfologiche, ma anche sulla base di quanto dicono Depéret & Roman, che attestano una continuità di passaggi morfologici tra i due morfotipi. Ritengo quindi più opportuno mantenere una separazione formale, conformemente a quanto prospettato da Blanckenhorn.

In base ai caratteri differenziali suggeriti da Blanckenhorn, riportati dagli stessi Depéret & Roman (1905), vedi sinonimia) *P. benedictus* var. *inflata* differirebbe da *P. erythraeensis* per avere nella valva sinistra coste appiattite ed arrotondate anziché ret-

tangolari e, nella valva destra coste meno rilevate e piatte; ed inoltre non presenterebbe lamelle di accrescimento ben evidenti, né costole o solchi intercalari. Il piccolo esemplare di *P. erythraeensis* raffigurato da Nardini (1937, p. 237, tav. 15, fig. 7), con valva destra a coste attenuate ed appiattite, avvalorava in parte l'opinione dei due Autori francesi. Aggiungo però che l'esemplare giovanile che ho raffigurato a tav. 32, figg. 1a, b presenta negli spazi intercostali strie di accrescimento evidenti e che lo stesso esemplare raffigurato da Sacco come *P. medius* Lk. var. *plioparvula*, ma attribuito dagli Autori al *P. benedictus*, presenta solchi costali appena accennati. In ultima analisi si può dedurre che le popolazioni di *P. erythraeensis* del Mar Rosso differiscono da quelle fossili di *P. benedictus* var. *inflata* di Gizeh o di altre località plioceniche del Mediterraneo per l'affermarsi di caratteri già presenti, ma con minor frequenza, nelle popolazioni fossili. Lo stesso Blanckenhorn aveva messo in evidenza la parentela ancestrale delle due forme. Ritengo opportuno tuttavia separare la specie di Sowerby da quella di Lamarck a livello di sottospecie allocrona come *P. benedictus erythraeensis* Sowerby; ciò da un lato per sottolineare lo stretto rapporto filitico e dall'altro per giustificare la labilità di certi caratteri distintivi. In particolare nell'ambito della variabilità specifica di *P. benedictus*, i morfotipi di *P. inflatus* sono indicativi di una popolazione già in fase di differenziazione, vieppiù esaltata con la separazione del bacino mediterraneo dal Mar Rosso.

La piccola valva destra raffigurata a tav. 32, fig. 1 è stata citata da Bagatti come *Vola media* Lk.; Sacco ha posto tale citazione in sinonimia di *P. medius* var. *plioparvula*; a loro volta Depéret & Roman in *P. medius* dell'Autore piemontese hanno riconosciuto *P. benedictus*.

Distribuzione — *Pecten benedictus* Lk. è citato dal Burdigaliano del bacino del Rodano, ma diviene frequente solo con il Pliocene.

Secondo Fleming (1957, p. 9) sopravvivono attualmente, oltre a *P. benedictus erythraeensis*, altre tre sottospecie: *P. benedictus albus* Tate (Australia meridionale), *P. benedictus excavatus* Anton (Formosa, Giappone, Cina), *P. benedictus fumatus* Reeve (Nuovo Galles meridionale), che rappresenterebbero i discendenti delle popolazioni di *P. benedictus* migrate dal bacino mediterraneo attraverso l'Oceano Indiano.

Provenienza — Colline piacentine, Bacedasco (Coll. M.P.P.).

PECTEN (PECTEN) BIPARTITUS (Foresti)

Tav. 31, figg. 1a, b; 2a, b

Vola maxima var. *bipartita* FORESTI, 1876, Mém. Soc. Acad. Bologna, vol. 6, p. 569, tav. 1, figg. 21-23.

Janira rheiensis SEGUENZA, 1879, Atti R. Acad. Lincei, ser. 3^a, vol. 6, p. 188, tav. 14, fig. 17.

Pecten (Pecten) rheiensis SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 59, tav. 18, figg. 11-14; CHECCHIA RISPOLI, 1923, Boll. R. Uff. Geol. It., vol. 49, p. 4, figg. 8-11.

Pecten rheiensis DEPÉRET & ROMAN, 1902, Mém. Soc. Géol. France, vol. 10, p. 24, tav. 2, fig. 6; DEPÉRET & ROMAN, 1905, Mém. Soc. Géol. France, vol. 13, p. 85, tav. 10, fig. 1; BONI & SACCHI VIALLI, Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 13, p. 83, tav. 7, fig. 6.

Pecten Macphersoni UGOLINI, 1905, Boll. Soc. Geol. It. vol. 25, p. 760, figg. 1-3; UGOLINI 1908, Palaeont., It., vol. 14, p. 207, tav. 24, fig. 13.

Pecten bipartitus RUGGIERI, 1949, Giorn. Geol., vol. 20, p. 35; RUGGIERI, 1955,

Giorn. Geol., vol. 26, p. 121; COMPAGNONI, 1966, Geol. Romana, p. 166, tav. 1, fig. 1; TAVANI, 1969, Atti Soc. Toscana Sc. Nat., vol. 76, p. 31, tavv. 1, 2, 3; tav. 4, figg. 1, 2.

Materiale — Due esemplari completi ed una valva destra.

Dimensioni

	v.d.	v.d
d.p.a.	72	57
d.p.u.	68	54
convessità	26	22

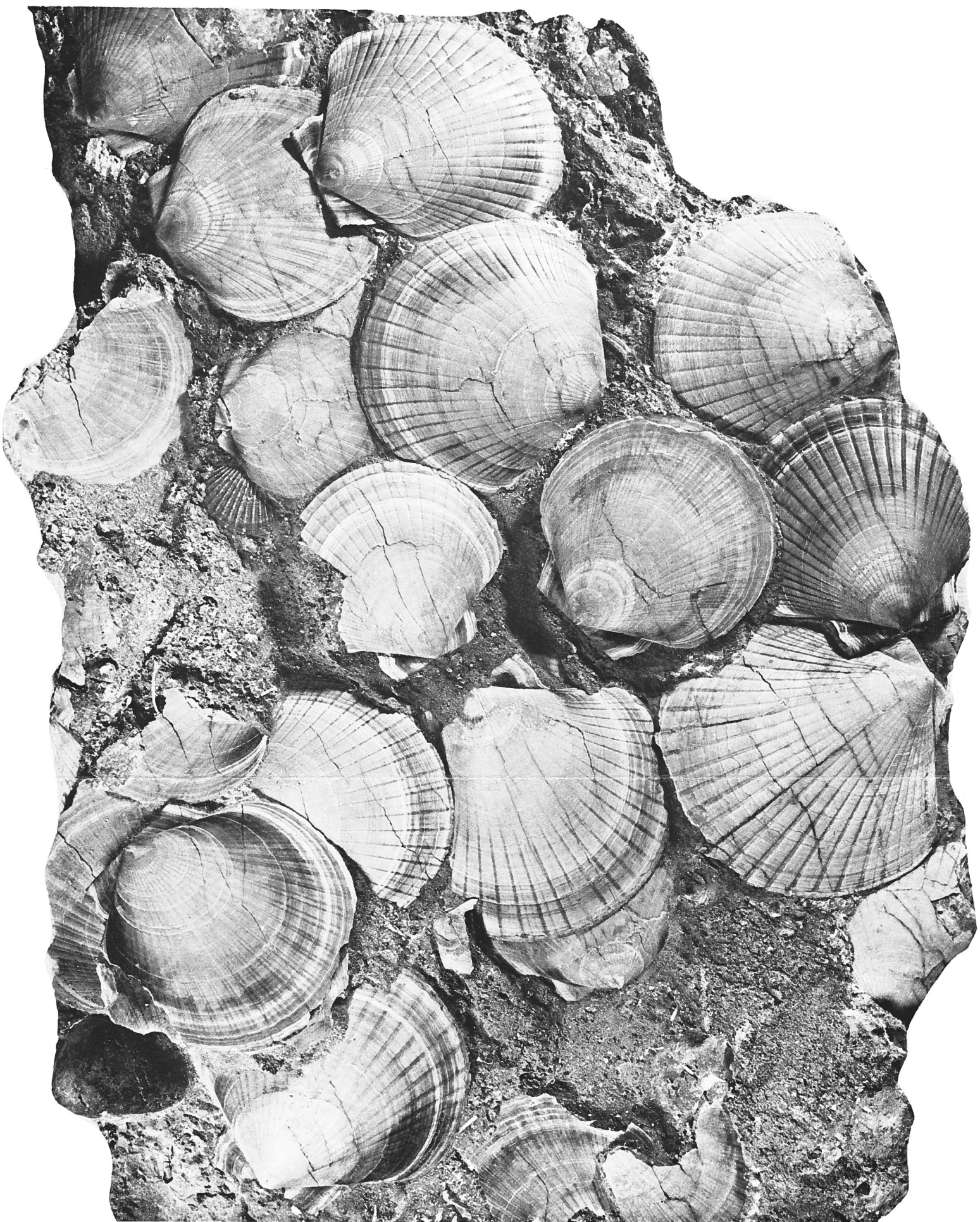
Descrizione — Conchiglia subequilaterale con valva destra molto rigonfia e valva sinistra marcatamente concava. Umbone rigonfio, sovrastante la linea cardinale.

Margine palleale regolarmente arrotondato, subangoloso al raccordo con i margini laterali concavi, il posteriore un poco più allungato, scendente fino ad un terzo del d.p.u.. L'ornamentazione è costituita da 12 coste principali e da 6 secondarie laterali a sezione arcuata negli stadi neanici, subrettangolari negli stadi gerontici. Fin dagli stadi giovanili si individua un solco poco profondo che percorre le coste asimmetricamente; a questo negli stadi più maturi se ne aggiunge un altro per cui le coste vengono tripartite; negli stadi gerontici si notano ulteriori divisioni. Valva sinistra incompleta, concava, ornata da 12 coste principali subrettangolari meno estese degli spazi intercostali. Su ambedue le valve sono ben evidenti le strie di accrescimento che dapprima ben visibili solo sulle orecchiette e negli spazi intercostali, negli stadi più maturi si evidenziano anche sulle coste.

Osservazioni — Recentemente Tavani (vedi sinonimia) ha confermato l'identità

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 35

Sabbie gialle a *Pecten (Flabellipecten) flabelliformis* (Brocchi) ($\times 0,58$), Piacenziano sup. di Castell'Arquato (sotto il bancone ad *Amphistegina*), Coll. M.P.P.



specifica di *Pecten bipartitus* Foresti con *P. rhexiensis* Seguenza, suggerita da Ruggieri fin dal 1949, sulla base dei topotipi di *P. bipartitus* da lui stesso raccolti. La questione nel 1963 era stata trattata da Venzo & Pelosio (p. 160) nei raffronti con *P. gortanii* del Tortoniano di Vigoleno. Essi già classificarono l'esemplare di Bacedasco (Tav. 31, fig. 2) come *P. bipartitus*.

Secondo Fleming (1957, p. 36) l'attuale *P. modestus* Reeve dell'Australia occidentale è molto vicino morfologicamente al pliocenico *P. rhexiensis* Seg. del Mediterraneo e *P. pilgrimi* Cox del Golfo Persico. L'Autore ritiene che i morfotipi australiani di *P. modestus* abbiano avuto origine da una migrazione delle popolazioni di *P. rhexiensis* attraverso l'Oceano Indiano.

Il pliocenico *P. pilgrimi* e l'attuale *P. dorotheae* Melv. del Golfo Persico costituirebbero testimonianza di questa migrazione e, sempre seguendo l'interpretazione di Fleming, andrebbero interpretati come sottospecie di *P. modestus*. Tale opinione sarebbe confermata dalla buona identità morfologica (per lo meno stando all'iconografia ed alla descrizione) ed inoltre dall'assenza completa nel Pliocene d'Australia e delle zone limitrofe di *P. modestus* o di forme affini.

Distribuzione — Secondo Depéret & Roman, Sacco, Gignoux ed altri Autori, la specie in esame compare solo nel Pliocene inf. con diffusione limitata al solo Mediterraneo. Checchia Rispoli la segnala dall'Elveziano della Capitanata e Ugolini dall'Elveziano di Capo San Marco (Sardegna). Secondo Gignoux (1913, p. 360) la specie nel Calabriano sarebbe rappresentata da forme di passaggio a *P. jacobaeus*. L'impossibilità di una valutazione tassonomica di queste forme rende dubbia la segnalazione dell'Autore francese. Nell'interpretazione di Fleming (1957) *P. bipartitus* sarebbe attualmente rappresentato in Australia da *P. modestus* Reeve e nel Golfo Persico da *Pecten modestus dorotheae* (Melv.).

Provenienza — Bacedasco (Coll. M.P.P.); Castell'Arquato (Coll. Raffi).

PECTEN (PECTEN) PLANARIAE Simonelli
Tav. 32, figg. 3a, b

Pecten (Vola) planariae SIMONELLI, 1889, Boll. R. Com. Geol. It., vol. 20, p. 215, tav. 5, fig. 1.

Pecten planariae UGOLINI, 1903, Riv. It. Palaeont., vol. 9, p. 87, tav. 6, fig. 8, tav. 7, fig. 2; DEPÉRET & ROMAN, 1905, Mém. Soc. Géol. France, vol. 13, p. 87, tav. 11, figg. 1, 2; CERULLI IRELLI, 1907, Palaeont. It., vol. 13, p. 99; RUGGIERI & CICALA, 1962, Riv. Min. Sic., n. 76-78, p. 5; GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 20.

Materiale — Un esemplare completo e sei valve destre.

Dimensioni

	v.d.	v.d.	v.d.	v.d.
d.p.a.	136	121	112	77
d.p.u.	114	105	100	71
convessità	42	39	38	23

Descrizione — Valva destra subequilatale, molto convessa, con margine palleale regolarmente arrotondato, subangoloso al raccordo con i margini laterali discretamente concavi. Umbone rigonfio sovrastante la linea cardinale. Orecchietta posteriore obliquamente troncata, orecchietta anteriore di maggiori dimensioni con un accenno di seno alla base. Ornamentazione radiale costituita da 16 coste discretamente rilevate, ma appiattite, di maggiore ampiezza degli intervalli intercostali. Orecchiette ornate da sottili costicille radiali che si incrociano con le strie di accrescimento ben rilevate. Valva sinistra sensibilmente concava ornata da 13 coste radiali di sezione subrettangolare e di ampiezza notevolmente minore degli spazi intercostali. Negli intervalli si nota una costicina appena accennata, del tutto assente negli stadi gerontici.

Osservazioni — A parte la forte differenza di dimensioni, è difficile valutare nell'ambito della variabilità di *P. benedictus* per quali caratteri strettamente differenziali sia opportuno mantenere una distinzione

con *P. planariae*. Secondo gli Autori, la maggiore concavità relativa della valva sinistra, le coste maggiormente attenuate in posizione centrale e più rilevate lateralmente, l'umbone della valva destra più liscio e prominente costituiscono caratteri differenziali con *Pecten benedictus*. L'esemplare descritto e figurato a tav. 32, figg. 3a, b, rappresenta un morfotipo a coste un poco più accentuate e umbone con costolatura più marcata. *P. planomedi* Sacco a cui il mio esemplare si avvicina per la presenza di una costicina negli intervalli della valva sinistra, si differenzia però per la minor convessità della valva destra e per l'appiattimento della sinistra, che tende ad una leggera convessità; l'umbone inoltre nella specie di Sacco non supera la linea cardinale.

Distribuzione — Citata dal Pliocene del Marocco, Sicilia, Monte Mario e Pianosa, si estingue, secondo Ruggieri, nel Calabrian inferiore.

Provenienza — Castell'Arquato, Variatico, Dio Riorzo (Coll. M.P.P.).

Sottogen. FLABELLIPECTEN Sacco 1897

PECTEN (FLABELLIPECTEN)

FLABELLIFORMIS (Brocchi)

Tav. 33, figg. 1, 2; Tav. 34, figg. 1, 2;

Tav. 35

Ostrea flabelliformis BROCCHI, 1814, Conch. Foss. Subapp., p. 580.

Janira flabelliformis COCCONI, 1873, En. Moll. Parma, Piacenza, p. 339.

Pecten alessii PHILIPPI, 1836, En. Moll. Siciliae, p. 85.

Pecten (Flabellipecten) flabelliformis SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 55, tav. 16, figg. 1-4; ROSSI RONCHETTI, 1952, Riv. It. Paleont., vol. 5, p. 30, fig. 10; HERTLEIN, 1969, Treat. on. Invert. Paleont., Moll. 6, part N, p. N369, figg. C90, 1a, b.

Pecten (Flabelliformis) alessii SACCO, 1897, Moll. terz. Piem., vol. 24, p. 56, tav. 16, figg. 7-12.

Flabellipecten alessii DEPÉRET & ROMAN, 1910, Mém. Soc. Géol. France, vol. 18, p. 139, tav. 18, figg. 3a, b; ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 251; GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat., 2^a ser., fasc. 78, p. 15.

Flabellipecten flabelliformis DEPÉRET & ROMAN, 1910, Mém. Soc. Géol. France, vol. 18, p. 139, tav. 18, figg. 1, 2; ROGER, 1939, Mém. Soc. Géol. France, vol. 17, p. 250; ERÜNAL-ERENTÖZ, 1958, Néog. Karaman, p. 159, tav. 27, figg. 4-8; GLIBERT & VAN DE POEL, 1965, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique, 2^a ser., fasc. 78, p. 15; COMPAGNONI, 1966, Geol. Romana, vol. 5, p. 167, tav. 1, fig. 8; PALLA, 1966, Riv. It. Paleont., vol. 72, p. 418, tav. 19, fig. 4.

Flabellipecten arambourgi ROGER, 1943, Bull. Soc. Géol. France, vol. 13, p. 181, fig. 1, tav. 7, figg. 1-4.

Materiale — Alcuni esemplari completi delle due valve e numerose valve isolate.

Diagnosi originale — « Testa rotundata, valva superiori plana, radiis plus vel minus 35 depressis sulcis linea elevata longitudinaliter exaratis, inferiori convexa, radiis 23 ad 27; auriculis subaequalibus, altera obtuse emarginata ».

Dimensioni

	v.d.	v.d.	v.d.	v.d.
d.p.a.	112	108	91	92
d.p.u.	99	100	83	85
convessità	16	18	16	12

Osservazioni — Non ritengo opportuno mantenere una distinzione a livello specifico tra *P. flabelliformis* Brocchi e *P. alessii* Philippi. Tale separazione basata secondo gli Autori sulla minore rilevanza delle coste, la riduzione degli intervalli intercostali a solchi lineari e la tendenza delle valve ad assumere la medesima convessità, è viziata alla base da una serie continua di forme di passaggio con la tipica forma di Brocchi. La graduale transizione di questi caratteri è ben evidenziata negli esemplari di *P. flabelliformis* che ho raffigurato a tav. 35: da

valve a coste molto attenuate e con solchi intercostali lineari (esemplare in alto a sinistra), si passa gradualmente ad altri esemplari a coste un poco più rilevate e spazi intercostali più ampi, corrispondenti a *P. flabelliformis* tipico.

Alcune valve destre presentano inoltre spazi intercostali parzialmente o interamente costicillati carattere che secondo Roger dovrebbe essere peculiare solamente del suo *P. arambourgi*. In effetti non ritengo opportuno mantenere una distinzione specifica con la specie di Roger che mi pare rientrare agevolmente nei limiti di variabilità di *P. flabelliformis*, sia per quanto riguarda la convessità e la presenza della costicilla intercalare sulla valva destra che per altri caratteri, come il numero delle coste e la loro rilevanza.

Gli esemplari di tav. 33, fig. 2 e tav. 34, fig. 2 a coste attenuate e piccola convessità, costituiscono a mio avviso buone forme di passaggio al tipico *P. flabelliformis* f. *alessii* di tav. 34, fig. 1.

Distribuzione — Si tratta di una tipica specie pliocenica molto comune in tutto il Pliocene mediterraneo che pare estinguersi con il Calabriano.

Secondo Sacco *P. flabelliformis* è già presente, sebbene raro, nel Tortonianiano di S. Agata e di M. Gibbio (fide Doderlein). In Aquitania è citato nel Miocene da Cossmann e Peyrot come mut. *praecedens*.

Secondo Gignoux (Roger, p. 251) *P. alessii* Philippi è già presente nel Miocene sup. della Spagna (Agua Amarga, Sierra del Molar).

Provenienza — Rio Stramonte, Montezago, Castell'Arquato, Variatico, (Coll. M. P.P.); Rio Rosello di Gropparello, Badagnano, Case Procassina di Lugagnano (Coll. Raffi).

BIBLIOGRAFIA

- AFFRICANO, M., 1962, Le malacofaune del Quaternario di Spinagallo (Siracusa): Geol. Romana, vol. 1, pp. 231-236, 3 tavv.
- AGUIRRE, E., 1967, Observations sur un nouveau Stratotype proposé pour le Miocène supérieur en Andalousie Occidentale: Communication au IIIe Congrès du C. du Néog. Méditerranéen, Berne, 9 pp.
- ARRECGROS, J., 1964, Coquillages marins: 63 pp., 22 tavv. e num. figure nel testo, Librairie Payot, Lausanne.
- BAGATTI, O., 1881, Aggiunta alla enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza del Cav. Prof. Girolamo Cocconi: 40 pp., 1 tav., Tip. Oreste Ghelfi, Parma.
- BARBIERI, F., 1967, The foraminifera in the Pliocene section Vernasca-Castell'Arquato including the Piacenzian statotype (Piacenza province): Mem. Soc. It., Sc. Nat., vol. 15, fasc. 3, pp. 145-163, 1 tav., 10 figg. nel testo.
- , & PETRUCCI, F., 1967, Les terrains du Messinien au Calabrien dans la vallée du T. Crostolo (Reggio Emilia - Italie du Nord): Mem. Soc. It. Sc. Nat., vol. 15, fasc. 3, pp. 181-188, 1 tav.
- BOMBACE, G., 1969, Appunti sulla malacofauna e sui fondali circalitorali della penisola di Milazzo: Suppl. al Boll. d'Informazioni Sicilca-mere, pp. 7-56, 17 tavv.
- BONI, A., 1933, Fossili miocenici del Monte Valsassa: Boll. Soc. Geol. It., vol. 52, pp. 73-156, tavv. 6-9.
- , 1934, Studi statistici sulle popolazioni fossili: Riv. It. Paleont., vol. 40, fasc. I, 275 pp., 145 figg. e 14 tavv.
- , & SACCHI VIALLI, G., 1962, Studi biostratigrafici sui Pettinidi di località neogeniche e quaternarie dell'Italia Nord-Occidentale: Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 13, pp. 65-119, tavv. 4-17.
- BROCCHI, G., 1814, Conchitologia fossile subappennina, vol. 1 e 2: 712 pp., 16 tavv., Stamperia Reale, Milano.
- BRONN, H., 1831, Italiens Tertiär-Gebilde und deren organische Einschlüsse: VIII + 176 pp., 4 tavv., Heildeiberg.
- BUCQUOY, E., DAUTZENBERG, PH. & DOLLFUS, G., 1887-1898, Les Mollusques marins du Roussillon: Pélécypoda, vol. 2, 884 pp., 99 tavv., ed. Baillière & Fils, Paris.
- CARETTO, P. G., 1963, Nuovi dati sulla estensione della formazione a facies Piacenziana a ovest della città di Asti: Atti della Soc. It. di Sc. Nat. del Museo Civico di St. Nat. in Milano, vol. 102, pp. 5-33, tavv. 1-4, 6 figg. nel testo.
- CARUS, J. V., 1889-1893, Prodromus faunae mediterraneae sive Descriptio Animalium Maris Mediterranei incolarum quam comparata silva, rerum quatenus innotuit adiectis locis et nominibus vulgaribus eorumque auctoribus in

- commodum Zoologorum: vol. 2, pp. I-IX + 854, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- CERULLI IRELLI, S., 1907, Fauna malacologica mariana: Palaeont. Ital., vol. 13, pp. 65-140, tavv. 3-12.
- CHECCHIA RISPOLI G., 1923, Sopra alcuni Pettinidi neogenici della Capitanata: Boll. R. Uff. Geol. It., vol. 49, 6 pp., 1 tav.
- COCCONI, G., 1873, Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza: Mem. R. Acc. Sc. Ist. Bologna, s. 3, vol. 3, pp. 1-372, tavv. 1-11.
- COMPAGNONI, B., 1966, Nuovi dati sulla malacofauna del Macco di Palo (Roma): Geol. Romana, vol. 5, pp. 165-176, tav. 1.
- CONCI, C., 1957, Il metodo e la terminologia dei «Tipi» usati nella sistematica zoologica: Mem. Soc. Entomologica It., vol. 36, pp. 160-173.
- COSSMANN, M. & PEYROT, A., 1914, Conchologie Néogénique de l'Aquitaine: Act. Soc. Linéenne de Bordeaux, vol. 68, pp. 60-145.
- CREMA, C., 1903, *Sul Pecten subclavatus Cantraine ed il Pecten estheris Crema*, Boll. R. Comit. Geol. It., ser. IV, vol. 4, pp. 47-54, tav. 2.
- CSEPREGHY-MEZNERICS, J., 1960, Pectinidés du Néogène de la Hongrie et leurs importance stratigraphique: Mém. Soc. Géol. Fr., n. s., Mém. 92, 58 pp., 35 tavv., Paris.
- DEPÉRET CH. & ROMAN F., 1902, 1905, 1910, 1928, Monographie des Pectinidés Néogène de l'Europe et des régions voisines. Genre Pecten et Amussium. Mém. Soc. Géol. France, Mém. 26, vol. 10, fasc. 1, pp. 5-76, tavv. 1-8, 33 figg. nel testo; vol. 13, fasc. 2, pp. 76-104, tavv. 9-11, 43 figg. nel testo; vol. 18, fasc. 2, pp. 104-168, tavv. 12-23, 71 figg. nel testo; Mém. 10 (n. s.), vol. 4, pp. 169-194, tavv. 24-28, Paris.
- DE STEFANI, C., 1888, Precedenza del *Pecten Angelonii* Mgh. al *P. Histris* Dod.: Boll. Soc. Geol. It., vol. 7, pp. 167, 168.
- , & PANTANELLI, D., 1878, Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena: Bull. Soc. Malac. It., vol. 4, 215 pp.
- DODERLEIN, P., 1864, Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici superiori dell'Italia centrale: Atti 10° Congresso Sc. It., pp. 83-107.
- DAUTZENBERG, PH., 1927, Mollusques provenant des campagnes scientifiques du Prince Albert I de Monaco dans l'Océan Atlantique et dans le Golfe de Gascogne: Res. Camp. Sc. Alb. I Monaco, fasc. 52, Impr. Monaco (*non vidi*).
- DOLLFUS, G. F., & DAUTZENBERG, P., 1920, Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire: Mém. Soc. Géol. Fr., vol. 22, pp. 379-500, tavv. 34-51.
- ERÜNAL-ERENTÖZ, L., 1958, Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie): Publ. Etud. et Recherch. Min. de Turquie, sér. C, n. 4, 232 pp., 36 tavv.
- FAVRE, J. & CLERC, M., 1918, Catalogue illustré de la Collection Lamarck. Première partie, Fossiles: Mus. Hist. Natur. Genève, 117 tavv., Georg. & C.ie, Genève.
- FLEMING, C. A., 1957, The genus Pecten in New Zealand: New Zealand Geological Survey, Paleontological Bull. 26, pp. 5-69, 13 figg. nel testo, tavv. 1-15, Wellington.
- FONTANNES, F., 1879-1882, Les Mollusques pliocènes de la vallée du Rhone et du Roussillon, II, Acéphalés des formations marines et saumâtre: 322 pp., 19 tavv., ed. Georg.-F. Savy, Lyon, Paris.
- FORESTI, L., 1876, Cenni geologici e paleontologici sul Pliocene antico di Castrocaro: Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna, ser. 3, vol. 6, pp. 521-524, 1 tav.
- , 1885, *Sul Pecten histrix Doderlein-Meli*: Boll. Soc. Geol., vol. 4, pp. 97-101, tav. 5.
- GIGNOUX, M., 1913, Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicilie: Ann. Univ. Lyon, n. ser., vol. 1, n. 36, 24 + 693 pp., 21 tavv., e 42 figg. nel testo.
- GLIBERT, M., 1945, Faune malacologique du Miocène de la Belgique, I Pélécypods: Mém. Musée Royal Hist. Nat., n. 103, 266 pp., 12 tavv., 23 figg. nel testo.
- , & VAN DE POEL, 1965, Les Bivalvia fossiles du Cénozoïque étranger: Mém. Musée Royal Hist. Nat. de la Belgique, 2^a ser., fasc. 78.
- HERTLEIN, L. G., 1970, Family Pectinidae in: Treat. on Invert. Paleont., Part N, vol. 1, Moll. 6, pp. N348-N373, figg. C72-C94.
- HOERNES, M., 1870, Die fossilen Mollusken des tertiär-Beckens von Wien, 2 Bivalven: Abh. k.k. Geol. Reichsanst., vol. 4, 479 pp., 85 tavv.
- KOBELT, W., 1888, Prodrum Faunae Molluscorum Testaceorum maris europaei inhabitantium: 4 + 550 pp., ed. Bauer & Raspe, Nürzburg.
- IMBESI, M., 1953, Sulle forme intermedie fra il «*Pecten maximus* L.» ed il «*Pecten jacobaeus* L.» nei giacimenti fossiliferi del Quaternario in Sicilia ed in Calabria: Act. IV Congr. INQUA, pp. 367-371, 2 tavv.
- IMBESI SMEDILE, M., 1959, Su alcuni Pettinidi neogenici e quaternari della Calabria: Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 66, pp. 28-49, 4 tavv.
- Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur (1962) - XV Intern. Kongr. für Zoologie (Deutscher Text), Frankfurt am Main.
- LAMARCK, J. B., 1818-1822, Histoire Naturelle des animaux sans Vertèbres: vol. 5-7, ed. Bailière, Paris.

- LAURERI, S., 1964, Cenni sulla giacitura del Neogene nel Pedepennino piacentino tra le valli dell'Arda e del Nure: L'Ateneo Parmense, vol. 35, Suppl. 1, 7 pp. dell'estratto.
- LECOINTRE, G. & ROGER, J., 1952, Pectinidés. In: Lecoindre G., Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc. II Paleontologie: Serv. Géol. du Maroc., Notes et Mém., n. 99, pp. 41-58, tavv. 14-23.
- LEVI, T., 1900, Osservazioni sulla distribuzione dei fossili negli strati Pliocenici di Castell'Arquato: Riv. It. Paleont., vol. 6, pp. 59-78, 1 fig. nel testo.
- LINNÉ, C., 1789, Syst. Natura: ed. 13, tomo 1, parte 6, Laurentii Salvii, Holmiae.
- LUTHER, W. & FIEDLER, K., Guida alla fauna marina costiera del Mediterraneo: 268 pp., 42 tavv. e 28 figg. nel testo.
- MALATESTA, A., 1960-63, Malacofauna pleistocenica di Grammichele (Sicilia): Mem. Descr. Carta Geol. d'It., vol. 12, 392 pp., 19 tavv., 22 figg. nel testo.
- MARIANI, E., 1886, Descrizione dei terreni miocenici fra la Scrivia e la Staffora: Boll. Soc. Geol. It., vol. 5, pp. 277-315.
- MAYR, E., 1963, L'evoluzione delle specie animali: 865 pp., 65 figg. nel testo, Ed. Italiana 1970, G. Einaudi Ed., Torino.
- McMILLAN, N. F., 1968, British shells: 136 pp., 80 tavv., Fredrick Warne & Co. LTD, London-New York.
- MEDIOLI, F., 1964, Nota preliminare sullo studio micropaleontologico della serie pliocenica Vernasca-Castell'Arquato (Piacenza): Boll. Soc. Geol. It., vol. 83, pp. 207-212.
- MICHELOTTI, G., 1847, Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale: 408 pp., 17 tavv., Tip. A. Arnz. & C., Leide.
- MORONI, M. A., 1955, La macrofauna sahariana del Messiniano inferiore della Repubblica di San Marino: Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 25, 1953, pp. 81-162, tavv. 1-13.
- , & PAONITA, G., 1964, Nuovi dati sul Pliocene e il Quaternario dei dintorni di Palermo, 3, Una malacofauna delle sabbie gialle plioceniche di Altavilla: Riv. Miner. Sicil., anno 16, n. 79-81, 39 pp., dell'estratto, 2 tavv., 13 figg. nel testo.
- NARDINI, S., 1937, Molluschi delle spiagge emerse del Mar Rosso e dell'Oceano Indiano: Palaeontographia Italica, vol. 27, pp. 225-278, tavv. 12-18.
- NEWELL, N. O., 1969, Classification of Bivalvia in: Treat. on Invert. Paleont., Part N., vol. 1, Moll. 6, pp. N205-N222.
- NYST, P. H., 1843, Description des coquilles et des polyptiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique, 575 pp., 48 tavv., Bruxelles, F. Hayez.
- PALLA, P., 1966, Lamellibranchi pliocenici della bassa Val d'Elsa (Toscana occidentale): Riv. It. Pal., vol. 72, pp. 397-458, tavv. 18-23.
- PANTANELLI, D., 1888, Pecten angelonii e Pecten histrix: Bull. Soc. Malac. It., vol. 13, pp. 21, 22.
- PAPANI, C. & PELOSIO, G., 1963, La serie Pliopleistocenica del T. Stirone (Parmense occidentale): Boll. Soc. Geol. It., vol. 81, 1962, pp. 293-335, tavv. 1-7, 10 figg. nel testo.
- PASTEUR-HUMBERT, CH., 1962, Les Mollusques marins testacés du Maroc. II - Les Lamellibranches et les Scaphopodes: Tr. Inst. Sc. Chérifien, Sér. Zool. N. 28, pp. 7-184, 38 tavv.
- PATRINI, P., 1931, *Chlamys septemradiatus* Müll. var. *subclavata* Cantraine: Natura, vol. 22, fasc. 3, pp. 102-104, 1 fig. nel testo.
- PELOSIO, G., 1960, Affioramenti fossiliferi del Calabriano nel Preappennino Parmense, 1, Il giacimento di Rio Ferraio (Noceto): Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 28, 1958-59, pp. 123-174, tavv. 4-8.
- , 1964, Nuovi dati sul Calabriano a Cyprina islandica nel Parmense occidentale: V° Contributo alla conoscenza del Calabriano nel Preappennino Parmense: L'Ateneo Parmense, vol. 35, suppl. 1, pp. 57-74, 2 figg. nel testo.
- , 1967, La malacofauna dello stratotipo del Tabianiano (Pliocene inferiore) di Tabiano Bagni (Parma): Boll. Soc. Pal. It., vol. 5, n. 2, 1966, pp. 101-182, tavv. 35-47.
- PÉRÈS, J. M., 1961, Océanographie biologique et biologie marine; 541 pp., Presse Univ. de France, Paris.
- , PICARD, J., 1964, Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée: Extrait du Recueil des travaux de la Station Marine d'Endoume, Bull. 31, fasc. 37, pp. 5-137.
- PHILIPPI, R. A., 1836, 1844, Enumeratio Molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium: vol. 1, XIV + 268 pp., 12 tavv.; vol. 2, 304 pp., 15 tavv., ed. S. Schropp, Berlin, Halle.
- ROGER, I., 1939, Le genre *Chlamys* dans les formations néogènes de l'Europe: Mém. Soc. Géol. de France, vol. 17, Mém. 40, pp. 5-294, 28 tavv., 108 figg. nel testo.
- , 1943, Sur le group de *Flabellipecten flabelliformis*. Signification du Terme Groupe: Bull. Soc. Géol. France, vol. 13, pp. 181-192, tav. 7, 4 figg. nel testo.
- ROSSI RONCHETTI, C., 1952, I tipi della « Conchiologia fossile subappennina » di G. Brocchi: Riv. It. Paleont., Memoria 5, Parte I, Crostacei e Lamellibranchi: 89 pp., 37 figg. nel testo.

- RUGGIERI, G., 1949a, Il Pliocene superiore di Capocolle (Forlì): *Giorn. di Geol.*, ser. 2, vol. 20, 1948, pp. 19-38.
- , 1949b, La malacofauna del Calabrian romano: *Giorn. di Geol.*, vol. 20, 1948, pp. 63-110, 1 fig. nel testo.
- , 1950, Contribuzione alla conoscenza della malacofauna e della stratigrafia del Pliocene e del Quaternario: *Giorn. di Geol.*, ser. 2, vol. 21, 1949, pp. 65-89, tav. 2.
- , 1957a, Nuovi dati sul contatto Pliocene-Calabrian nella sezione del Santerno (Imola): *Giorn. di Geol.*, ser. 2, vol. 26, 1954-55, pp. 81-88, 2 figg. nel testo.
- , 1957b, Geologia e stratigrafia della sommità del Terziario a Castrocaro (Forlì): *Giorn. di Geol.*, ser. 2, vol. 26, 1954-55, pp. 89-140, 1 fig. nel testo.
- , 1957c, Molluschi pliocenici sopravvissuti nel Calabrian: *Atti Soc. Toscana Sc. Nat.*, ser. A, vol. 64, pp. 80-87, 1 tav.
- , 1961, Alcune zone biostratigrafiche del Pliocene e del Pleistocene italiano: *Riv. It. Paleont.*, vol. 67, pp. 405-417, 1 fig. nel testo.
- , 1962, La serie marina pliocenica e quaternaria della Romagna: A cura della Camera di Comm. Ind. e Agric., Forlì, pp. 1-76.
- , & SELLI, R., 1949, Il Pliocene ed il Post-Pliocene dell'Emilia: *Giorn. di Geol.*, ser. 3, vol. 20, 1948, pp. 1-14.
- , & CICALA, A., 1962, Nuovi dati sul Pliocene ed il Quaternario dei dintorni di Palermo, 2) Il Quaternario inf. di Terrasini: *Riv. Min. Sic.*, N. 76-78, pp. 3-7, 3 figg. nel testo.
- , GRECO, A. & TORRE, M., 1968, Nuovi dati sul Pliocene e il Quaternario dei dintorni di Palermo, 5) Un affioramento del contatto Calabrian-Siciliano: *Riv. Min. Sic.*, n. 112-114, 37 pp.
- SACCO, F., 1897, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria: vol. 24, 73 pp., 21 tavv., Carlo Clausen, Torino.
- SAKELLARIOU, H., 1957, Les mollusques vivants du Golfe de Thessaloniki et leurs contribution à la stratigraphie: *Ann. Géol. Pays Helleniques*, 1^a ser., vol. 8, pp. 135-221, tavv. 39-48.
- SCHAFER, F., 1910, Das Miocän von Eggenburg. Die Fauna der ersten Mediterranstufe des Wiener Beckens und die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Manhartsberges in Niederösterreich: *Abhandlungen der K.K. Geologischen Reichsanstalt*, Band 22, Heft 1, pp. 3-126, 48 tavv. e 12 figg. nel testo.
- SEGUENZA, G., 1879, Le formazioni terziarie nella Provincia di Reggio (Calabria): *Atti R. Acc. Lincei*, ser. 3^a, vol. 6, 446 pp., 17 tavv.
- SERRA, G., 1935, Di un nuovo Pettine del Pliocene di Anzio. *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 54, pp. 249-252, tav. 13.
- SIMONELLI, V., 1889, Terreni e fossili dell'isola di Pianosa nel Mar Tirreno: *Boll. R. Com. Geol. d'It.*, 2^a ser., vol. 10, pp. 193-236, tavv. 3-6.
- SORGENFREI, T., 1958, Molluscan Assemblages from the Marine Middle Miocene of South Jutland and their Environments: *Geol. Survey of Denmark*, ser. 2, vol. 1, 2, n. 79, 503 pp., 76 tavv.
- TAVANI, G., 1969, Brachiopodi, Anellidi e Molluschi del Pliocene di Punta Ristola (Capo Leuca - Puglia): *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, ser. A, vol. 76, fasc. 1, pp. 23-41, 4 tavv.
- , & TONGIORGI, M., 1963, La fauna miocenica delle « Arenarie di Ponsano » (Volterra, Provincia di Pisa), I parte: *Lamellibranchiata: Palaeont. It.*, vol. 58, pp. 1-43, tavv. 1-30, 1 fig. nel testo.
- TEBBLE, N., 1966, British Bivalve Seashells: Trustees of the British Museum, London (*Natural History*), 212 pp., 110 figg. nel testo, 12 tavv.
- THIELE, J., 1931, 1935 (ristampa 1963), *Handbuch der systematischen Weichtierkunde: Erster und Zweiter Band*, 1154 pp., 897 figg. nel testo, A. Asher & Co., Amsterdam.
- UGOLINI, R., 1903, Pettinidi nuovi o poco noti di terreni terziari italiani: *Riv. It. Paleont.*, vol. 9, pp. 77-94, tavv. 6, 7.
- , 1906, Monografia dei Pettinidi neogenici della Sardegna. Parte I - Generi Chlamys, Hinnites, Inaequipten: *Palaeont. It.*, vol. 12, pp. 155-206, tavv. 10-12.
- , 1907, Monografia dei Pettinidi neogenici della Sardegna. Parte II - Generi Amussium, Amussiopecten: *Palaeont. Ital.*, vol. 13, pp. 233-242, tav. 21.
- , 1908, Monografia dei pettinidi neogenici della Sardegna. Parte III - Generi Amussiopecten (cont.), Flabellipecten, Pecten: *Palaeont. Ital.*, vol. 14, pp. 191-224, tavv. 22-25.
- VATOVA, A., 1949, La fauna bentonica dell'alto e medio Adriatico: *Nova Thalassia*, vol. 1-3, pp. 3-110, 30 tabelle, 9 tavv.
- VECCHI, G., 1933, Studi sulla fauna fossile marina pliocenica e quaternaria dell'isola di Coo (Egeo): *Boll. Soc. Geol. It.*, vol. 52, pp. 221-246, tav. 13.
- VENZO, S., 1934, I fossili del Neogene Trentino, Veronese e Bresciano, 1, Pesci, Crostacei e Lamellibranchi: *Palaeont. Ital.*, vol. 34, pp. 31-84, 4 tavv.
- , 1960, Geologia e Zolfo: 3^o Simposio Intern. Solfoterapia, pp. 51-57, 3 figg. nel testo, Tabiano-Salsomaggiore, 7-10 maggio 1959, Relazioni, Torino.
- , 1963, Condizioni geologiche della zona compresa tra la Valle dello Stirone e la Valle dell'Ongina, con particolare riguardo alla serie

- Tortoniana di Vigoleno (Piacentino orientale): Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 31, pp. 53 dell'estratto, 5 tavv., 3 figg. nel testo.
- , 1964a, Ricerche geologiche e paleontologiche nell'Appennino parmense, reggiano e piacentino (1958-63): La ricerca scientifica, ser. 2, anno 34, vol. 3, Suppl., pp. 171-176; Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- , 1964b, Partecipazione italiana al Congresso Internazionale sul Neogene Mediterraneo, Bern, 8-13 giugno 1964: La ricerca scientifica, ser. 2, anno 34, vol. 4, Notiziario, pp. 119-122.
- , 1964c, Le nuove conoscenze sul Neogene dell'Emilia occidentale: Boll. Soc. Geol. It., vol. 83, pp. 311-313.
- , 1966, I Molluschi fossili: Lavori della Soc. Malac. It., Milano, vol. 3, pp. 143-152.
- , & PELOSIO, G., 1963, La malacofauna tortoniana del Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino): Palaeont. Ital., vol. 68, (n. ser. vol. 28), pp. 43-213, tavv. 31-57, 3 figg. nel testo.
- VIALLI, V., 1963, Il problema della specie e la Paleontologia (con cenni sulla variabilità intraspecifica): Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 31, pp. 1-88.
- VOKES, H. E., 1967, Genera of the Bivalvia: A systematic and bibliographic catalogue: Bull. of Americ. Paleont., vol. 51, 394 pp.
- WALLER, T. R., 1969, The Evolution of the *Argopecten gibbus* Stock (Mollusca: Bivalvia), with Emphasis on the Tertiary and Quaternary Species of Eastern North American: Journal of Paleontology, vol. 43, 125 pp., 8 tavv., 9 figg. nel testo.
- WEST, R. G., 1968, Pleistocene Geology and Biology, 377 pp., 15 tavv., Longmans Green and Co. LTD, London.
- WOOD, S. V., 1850, A monograph of the Crag Mollusca or description of shells from the Middle and Upper Tertiaries of England: Bivalvia: Palaeont. Soc., vol. 5, 150 pp., 12 tavv.
- ZACCARIA, M., 1968, Studi geologici sulle isole del Dodecaneso (Mare Egeo), VII, Fauna Calabrianella dell'Isola di Rodi: Riv. Ital. Paleont., vol. 71, pp. 275-306, tavv. 14-16.