

# Conchiglie

NOTIZIARIO MENSILE  
DELLA UNIONE MALACOLOGICA ITALIANA  
ADERENTE ALLA  
UNITAS MALACOLOGICA EUROPAEA

---

Anno VII - n. 7-8

luglio-agosto 1971

## SOMMARIO

- SPADA G. - Ritrovamenti malacologici nelle acque  
di Beirut (Libano) . . . . . pag. 85
- PAVIA G. - DEMAGISTRIS L. - Cardiacea del Pliocene me-  
dio e superiore dell'Astiano . . . . . » 94
- GHISOTTI F. - Molluschi del genere Crassostrea nel-  
l'alto Adriatico . . . . . » 113

Fuori testo: Indice pluriennale anni 1965-1969

**DIRETTORE RESPONSABILE** rag. Italo Urio  
**COMITATO DI REDAZIONE** G. Barsotti; I. Di Geronimo; D.A. Franchini; C.L. Garavelli; F. Ghisotti; G.C. Melone; N. Melone; G. Spada  
**DIREZIONE E REDAZIONE** Milano, Via De Sanctis, 73 - Tel. 849.76.57

AUTORIZZAZIONE TRIBUNALE DI MILANO N. 98 DEL 28 MARZO 1967

RITROVAMENTI MALACOLOGICI  
NELLE ACQUE DI BEIRUT (LIBANO)

L'11 aprile 1971, trovandomi a dover trascorrere una giornata libera nella capitale libanese, decisi di occupare parte del pomeriggio compiendo un'immersione in quelle acque della parte più orientale del bacino del Mediterraneo.

Come è noto, le notizie sulla composizione e la distribuzione della malacofauna di questa zona sono alquanto scarse. E' quindi alla luce di tale considerazione che elencherò tutte le specie di molluschi rinvenute, anche se comuni lungo le nostre coste, fornendo particolari circa gli ambienti di prelievo. Non mi è invece possibile trarre conclusioni riguardo alla frequenza della maggior parte delle specie rinvenute, basandomi sui pochi dati raccolti in un'unica immersione, per di più di durata limitata (1 ora e mezza). Giudizi di frequenza accompagnano quindi soltanto quelle specie che notai come facilmente reperibili e così comuni da non temere di allontanarmi troppo dalla realtà generalizzando le mie osservazioni.

Effettuai l'immersione dalle 16 alle 17,30, con mare calmo, in località « Les Pigeons », nella parte meridionale del tratto di costa su cui sorge Beirut. Dovendo operare in apnea, limitai il mio campo d'azione a superfici rocciose o a fondi entro i 10 metri di profondità. La mia attrezzatura era semplicissima: un coltello per staccare bivalvi fissi, un paio di guanti robusti per rovesciare grosse pietre e un sacchetto di rete fittissima per riporre gli esemplari. La località « Les Pigeons » prende nome da un paio di enormi roccioni alti oltre 30 m, che sorgono dall'acqua entro l'arco di un'imponente insenatura regolare dell'ampiezza di circa 400 m. La costa in quel punto è costituita da calcari marnosi grigi ben stratificati e tagliati a picco dall'erosione marina per un'altezza di circa 40-50 m. Sul ciglio della scogliera passa la « Corniche Chourane », importante arteria litoranea dalla quale si domina l'eccezionale scenario offerto dalla baia. Ai lati le rocce si abbassano lentamente, formando gradinate irregolari con le testate degli strati, sino ad immergersi in mare con bassi prolungamenti digitati. Proprio da uno di questi comodi moli naturali, dal lato sud dell'insenatura, ebbe inizio la mia breve ricognizione. La temperatura dell'acqua, data la latitudine, mi parve piuttosto bassa, del tutto paragonabile a quella delle nostre acque del sud in quella stagione, e tale da giustificare pienamente la muta pesante prudente-

mente indossata. I fondali e le biocenosi incontrati mi apparvero assai vari e meritevoli di una particolare descrizione.

Iniziai esaminando le pareti rocciose verticali: queste non ospitano molluschi sia nel piano sopralitorale che in quello mesolitorale. Neppure nella zona intertidale, abbondantemente ricoperta di *Ulva lactuca*, mi riuscì di trovare qualche mollusco, mentre mi attendevo di raccogliere almeno i comuni gasteropodi del genere *Monodonta*. Dalla linea di costante immersione sino al fondo, cioè ad 8-10 m di profondità, le pareti sono irregolari con frequenti incavi e popolate abbastanza foltamente da alghe brune e verdi. In questo ambiente, dimostratosi complessivamente povero quanto a molluschi, rinvenni:

- Thais haemastoma* (L.) - 2 esemplari viventi di piccole dimensioni, forma allungata e tubercoli ridotti o assenti.
- Columbella rustica* (L.) - 3 esemplari di cui 1 vivente e 2 con paguro.
- Chlamys varia* (L.) - 1 esemplare vivente di piccole dimensioni.
- Brachidontes variabilis* (KRAUSS) - 1 esemplare privo del mollusco.

La presenza di quest'ultima specie, originaria della regione Indopacifica e pervenuta in Mediterraneo attraverso il Canale di Suez, non stupisce in quanto già segnalata come comune lungo le vicine coste di Israele da A. BARASH e Z. DANIN. Ciò che invece sorprenderà molti appassionati di malacologia mediterranea, è la notizia dell'allargamento dell'area di distribuzione di questo mitilide sino alle coste orientali della Sicilia<sup>1</sup>. Nonostante la più attenta osservazione non mi fu possibile scoprire il punto in cui era situata la colonia da cui proveniva l'esemplare freschissimo da me trovato.

Allontanatomi un poco dalla parete rocciosa, presi in esame un fondale profondo da 4 a 6 metri, costituito da massi irregolari e scabri, prodotto dello smantellamento della vicina scogliera. Rovesciando con pazienza, ed anche con discreta fatica, alcuni massi, mi fu possibile raccogliere una malacofauna assai varia, tipica di questo ambiente a grandi interstizi:

- Diodora graeca* (L.) - 1 esemplare senza mollusco, di forma depressa.
- Gibbula umbilicaris* (L.) - 3 esemplari di cui 2 viventi ed 1 con paguro.  
forma *nebulosa*<sup>2</sup>
- Gibbula varia* (L.) - 10 esemplari di cui 6 viventi e 4 con paguro. Alquanto comune.
- Cerithium rupestre* (RISSO) - 1 esemplare juv. vivente.
- Charonia variegata seguenzae* (ARADAS e BENOIT) - 1 esemplare molto danneggiato, ma non levigato dal moto ondoso.

<i>Muricopsis blainvillei</i> (PAYR.)	- 3 esemplari di cui 1 vivente e 2 con paguro.
<i>Engina bicolor</i> (CANTRAINE)	- 3 esemplari di cui 1 vivente e 2 senza mollusco.
<i>Pisania maculosa</i> (LAMARCK)	- 5 esemplari di cui 3 viventi e 2 con paguro. Comune.
<i>Cantharus d'orbigny</i> (PAYR.)	- 3 esemplari di cui 1 vivente e 2 con paguro. Comune.
<i>Cantharus pictus</i> (SCACCHI)	- 2 esemplari di cui 1 vivente ed 1 privo del mollusco.
<i>Hinia costulata</i> (RENIER)	- 1 esemplare privo del mollusco.
<i>Mitra ebenus</i> LAMARCK	- 2 esemplari dei quali 1 vivente ed 1 con paguro.
<i>Bullaria striata</i> (BRUGUIÈRE)	- 1 esemplare con paguro.

Proseguendo in direzione del fondo dell'insenatura, a circa 60 metri dalla riva, incontrai una formazione detritica composta da ciotoli arrotondati per il trasporto operato dal moto ondoso. In questo ambiente scarsamente accogliente solo due specie di molluschi erano distribuite con molte centinaia di individui:

*Gibbula rarilineata* (MICHAUD)  
*Gibbula richardi* (PAYRAUDEAU)

Questi trochidi possono essere considerati caratteristici di questo tipo litologico di fondale marino; le due specie si trovano spesso associate in analoghe condizioni anche in molti punti delle nostre coste tirreniche.

Piegando indietro ad U, rasentai la parte sud dello scoglio più grande e notai un fondale di roccia in posto ricoperta da un folto tappeto di alghe brune. La profondità era assai modesta: tra i 2 e i 4 metri. Qui fui subito colpito da alcune valve madreperlacee e lucenti issate sulla parte superiore di numerosi echinidi del genere *Arbacia*, presenti in ogni cavità. Raccolta una valva, non tardai a riconoscere la sua appartenenza alla specie:

*Pinctada radiata* (LEACH), già incontrata in Mediterraneo nelle acque dell'isola di Lampedusa<sup>3</sup> e, in ambienti tropicali, in Mar Rosso e a Cuba. In breve scoprii che sui due individui di *Arbacia* più vicini si trovavano quasi sempre le due valve appartenenti allo stesso esemplare di *Pinctada radiata*. Con questo semplice espediente raccolsi in pochi minuti 14 esemplari completi, ma, insistendo, avrei potuto raccoglierne un numero molto maggiore. Poco dopo individuai anche 4 esemplari viventi saldamente ancorati al substrato e perfettamente mimetizzati tra le alghe brune. Nello stesso ambiente rinvenni due specie di gasteropodi in notevole abbondanza:

- Trunculariopsis trunculus* (L.) - forma locale scarsamente ornata e di ridotte dimensioni (alt. media intorno ai 35 mm).
- Conus mediterraneus* BRUGUIÈRE - con colorazione tipica e altezza media intorno ai 22 mm.

Probabilmente il grande numero di individui morti di *Pinctada radiata* è da mettere in relazione con la presenza nello stesso ambiente dei numerosissimi *Trunculariopsis trunculus* osservati. Altri molluschi raccolti in questo habitat sono:

- Mitra cornicula* (L.) - 5 esemplari di cui 3 viventi e 2 privi del mollusco.
- Fasciolaria lignaria* (L.) - 1 esemplare vivente.
- Chiton olivaceus* SPENGLER - 1 esemplare adulto privo delle parti molli e del perinoto, trovato su *Arbacia* e 1 esemplare juv. trovato su *Pinctada radiata*.

Il tempo a mia disposizione per l'immersione stava terminando; mi avviai quindi in linea retta dallo scoglio verso la zona di partenza. Così facendo notai una vasta formazione sabbiosa grigia che dal largo si spingeva per ampi tratti anche dentro la baia. Più per non lasciare nulla di intentato che per convinzione di trovare altri reperti interessanti, discesi ad osservare da presso anche quel fondale profondo circa 8-9 metri. Al contrario di quanto mi attendevo, vidi parecchi piccoli molluschi che popolavano la distesa sabbiosa uniforme. Ne raccolsi alcuni e li esaminai in superficie: si trattava di nassaridi che non avevo mai raccolto prima! Interessato, discesi più volte catturando oltre una trentina di questi gasteropodi, molti dei quali viventi. Questi strisciavano sul piede alquanto allargato, protendendo in avanti un lungo sifone, similmente alle *Sphaeronassa mutabilis* e alle *Hinia reticulata* comuni nell'alto Adriatico. Solo molto più tardi, esaminando con calma questi nassaridi, mi accorsi che appartenevano a tre specie differenti:

- Arcularia circumcincta* (A. ADAMS) - 10 esemplari di cui 2 viventi e 8 con paguro.
- Arcularia gibbosula* (L.) - 22 esemplari di cui 10 viventi e 12 con paguro.
- Sphaeronassa mutabilis* (L.) - 1 esemplare adulto, ma di piccole dimensioni, privo del mollusco.

Nello stesso ambiente rinvenni anche due esemplari di *Donax trunculus* L. privi del mollusco.

Da notare che alcuni Autori<sup>4</sup> pongono erroneamente in sinonimia le due specie di *Arcularia* (che non sono presenti sulle nostre coste). Come si può ben desumere dalle immagini presentate, si tratta di con-

chiglie alquanto diverse. Tra i principali elementi di distinzione sottolineo: la bordatura bruno-violacea che corre lungo entrambi i lati, al margine del callo, in *A. circumcincta*, mentre è di colore arancio in *A. gibbosula*. Inoltre la callosità peristomatica si estende sino all'apice arrotondato nella prima specie, quando nella seconda l'apice, assai più acuto, è sempre libero. Non è il caso di trarre alcuna conclusione sulla proporzione di 2 a 1 ricavabile dal numero di esemplari delle due specie di *Arcularia* raccolti, sia perché tale numero è del tutto insufficiente per ricavarne un dato orientativo, sia perché la proporzione potrebbe essere determinata da una distribuzione di *A. circumcincta* in una fascia più distante da riva.

Circa la distribuzione del genere *Arcularia* nel Mediterraneo, si tenga presente che esso si trova nei depositi pliocenici della nostra penisola, mentre attualmente non risulta che viva nel bacino occidentale del Mediterraneo, nemmeno sulla costa africana e lungo le coste atlantiche dell'Africa. Dati sicuri sulla sua presenza si hanno dunque soltanto per il bacino orientale, mentre sarebbero da verificare le rare segnalazioni per l'Adriatico e la Francia meridionale. Tutto ciò fa supporre un progressivo restringimento dell'area di distribuzione di queste specie di *Arcularia* che vengono così ad assumere carattere di fauna relictta nel Mediterraneo.

Mi auguro che questa mia modesta nota possa incoraggiare altri studiosi di malacologia mediterranea a recarsi nella parte orientale del nostro mare per raccogliere numerosi dati e campioni, allo scopo di meglio inquadrare questa vasta zona dal punto di vista malacologico.

#### NOTE :

1) Comunicazione verbale del Dr. ITALO DI GERONIMO che ha in corso un interessante studio su una popolazione di questi molluschi da lui stesso individuata presso Siracusa.

2) Un esemplare proveniente da Haifa (Israele), del tutto simile ai 3 da me trovati in questa occasione e classificato come *Gibbula nebulosa*, mi è stato donato tempo fa dal Dr. GHISOTTI. Tuttavia avendo confrontato questi campioni con una popolazione di *Gibbula umbilicaris*, prelevata dal Dr. ORIOLIO a P.to Cesareo in ambiente insolito (sotto pietre invece che sulle foglie di *Posidonia oceanica*), ho constatato la sostanziale identità di questi soggetti che differiscono solo per le dimensioni. Avanzo quindi l'ipotesi che questa *Gibbula nebulosa* altro non sia che una forma ecotipica di *Gibbula umbilicaris*. Questa ipotesi ha avuto una conferma verbale da parte del Dr. GHISOTTI, che sta preparando il IV Supplemento del Catalogo delle Conchiglie Mediterranee, dedicato al genere *Gibbula*. Pur non essendo ancora terminati alcuni confronti morfometrici, sembra che progredendo da occidente verso oriente *Gibbula umbilicaris* divenga di dimensioni più ridotte. La forma dell'Egeo e del Mare di Levante sarebbe quella che PHILIPPI denominò *Trochus nebulosus*.

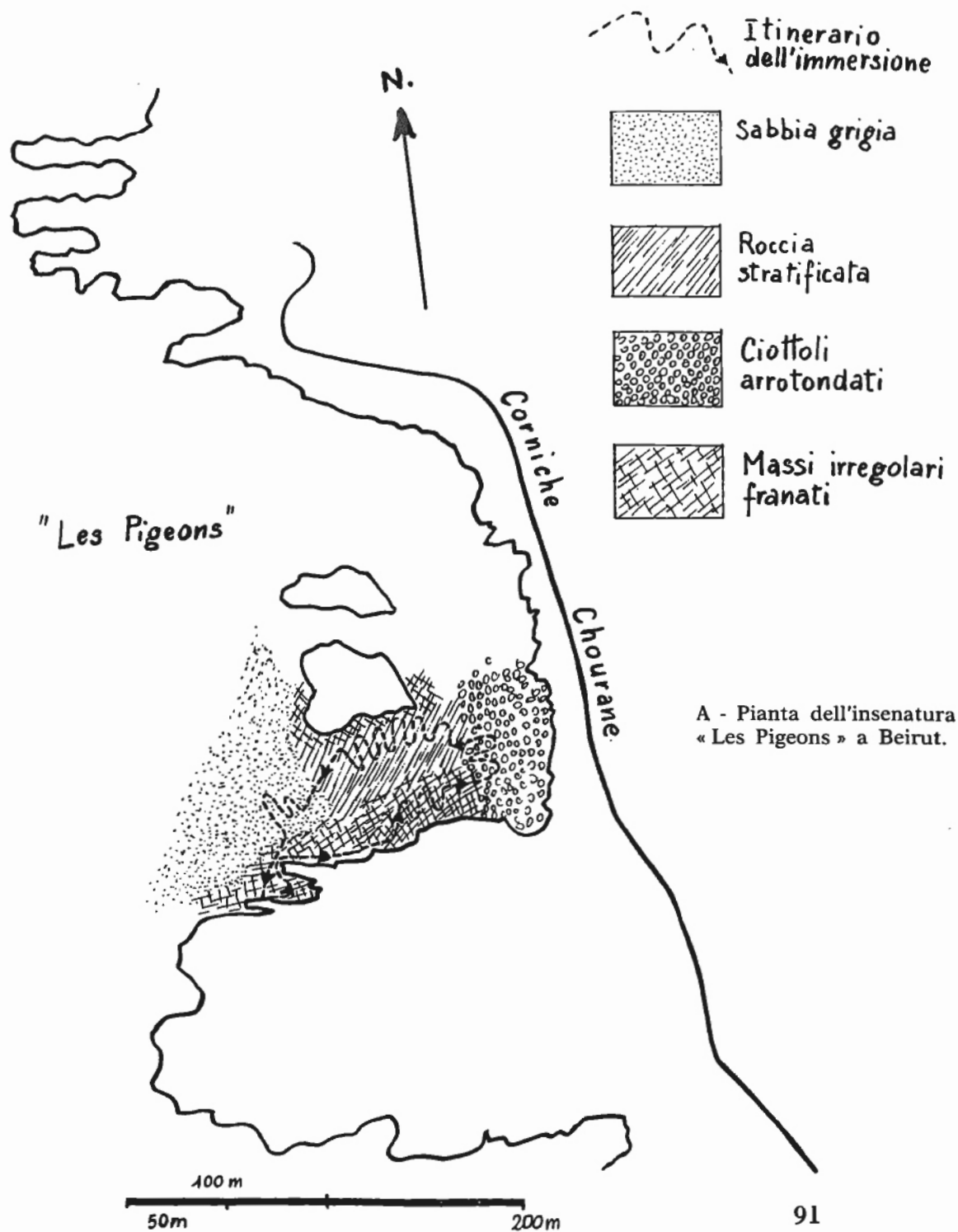
3) G. SPADA, 1969: Rinvenimenti malacologici nel mare di Lampedusa - *Conchiglie*, Anno V, n. 1-2.

4) W. KOBELT (Europ. Meeres Conchylien, Fischer, Cassel) raffigura nella Tav. XXII dal n. 15 al n. 24 le due specie di *Arcularia*. Il n. 17, 18 e 19, per la precisione, sono *A. circumcincta*; tuttavia la didascalia porta per tutte le immagini la sola denominazione *A. gibbosula*.

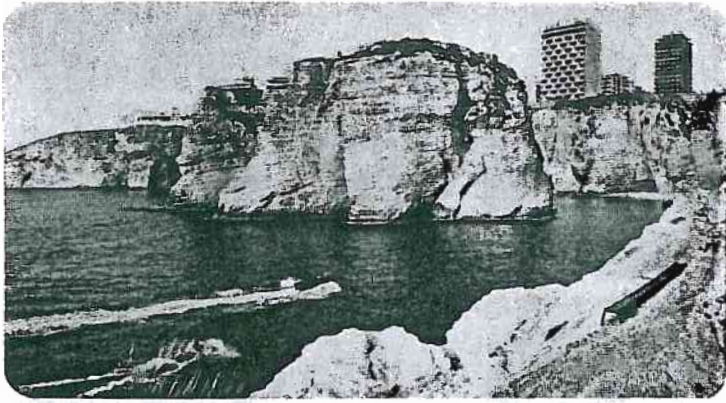
F. NORDSIECK (Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken, Fischer, Stoccarda) pone nel testo (pag. 139) le due specie in sinonimia e raffigura nella tav. XXIII una *A. circumcincta* con la dicitura: *A. gibbosula*.

Quadro riassuntivo in ordine sistematico delle specie di molluschi raccolti:

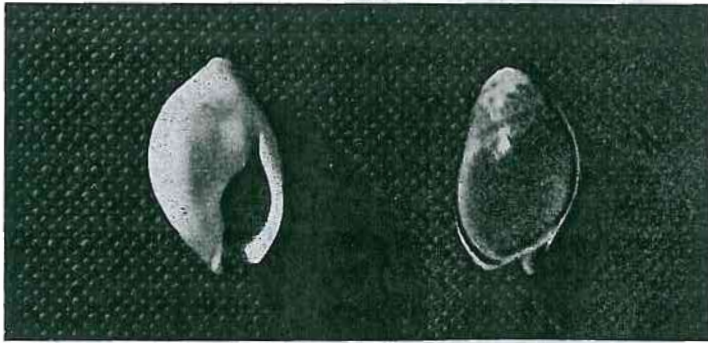
SPECIE	N. ESEMPLARI	
	VIVENTI	NON VIV.
<b>POLYPLACOPHORA</b>		
<i>Chiton olivaceus</i> SPENGLER	1	1
<b>BIVALVIA</b>		
<i>Brachidontes variabilis</i> (KRAUSS)		1
<i>Pinctada radiata</i> (LEACH)	4 comune	14
<i>Chlamys varia</i> (L.)	1	
<i>Donax trunculus</i> L.		2
<b>GASTROPODA</b>		
<i>Diodora graeca</i> (L.)		1
<i>Gibbula rarilineata</i> (MICHAUD)	30 abbond.	
<i>Gibbula umbilicaris</i> f. <i>nebulosa</i>	2	1
<i>Gibbula richardi</i> (PAYRAUDEAU)	28 abbond.	
<i>Cerithium rupestre</i> RISSO	1 juv.	
<i>Charonia variegata seguenzae</i> A. e B.		1
<i>Trunculariopsis trunculus</i> (L.)	6 comune	
<i>Muricopsis blainvillei</i> (PAYR.)	1	2
<i>Thais haemastoma</i> (L.)	2	
<i>Columbella rustica</i> (L.)	1	2
<i>Engina bicolor</i> (CANTRAINE)	3	2
<i>Pisania maculosa</i> (LAMARCK)	1	2
<i>Cantharus d'orbigny</i> (PAYRAUDEAU)	1	2
<i>Cantharus pictus</i> (SCACCHI)	1	1
<i>Sphaeronassa mutabilis</i> (L.)		1
<i>Hinia costulata</i> (RENIER)		1
<i>Arcularia circumcincta</i> (A. ADAMS)	2	8
<i>Arcularia gibbosula</i> (L.)	10 comune	12
<i>Fasciolaria lignaria</i> (L.)	1	
<i>Mitra cornicula</i> (L.)	3	2
<i>Mitra ebenus</i> LAMARCK	1	1
<i>Conus mediterraneus</i> BRUGUÈRE	12 comune	
<i>Bullaria striata</i> (BRUGUÈRE)		1



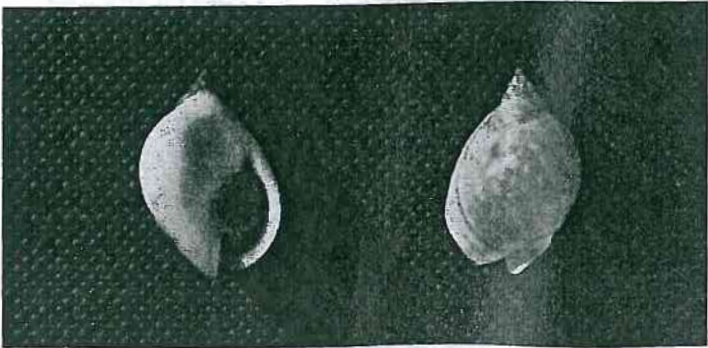




B - Veduta dell'insenatura « Les Pigeons » dal lato sud.



C - *Arcularia circumcincta* (A. Adams). Altezza mm 15. Fondale sabbioso a 8 metri di profondità. Beirut. Foto Dr. B. SABELLI.



D - *Arcularia gibbosula* (Linné). Altezza mm 15. Fondale sabbioso a 8 metri di profondità. Beirut. Con questa denominazione è stata spesso presentata erroneamente da alcuni Autori anche *A. circumcincta*. Foto Dr. B. SABELLI.

## BIBLIOGRAFIA

- ARADAS A. - BENOIT L., 1869: Conchiglie viventi marine della Sicilia.
- BUCQUOY E. - DAUTZENBERG P. - DOLLFUS G., 1884-86: Les mollusques marins du Roussillon. Paris.
- COEN G., 1937: Nuovo saggio di una Sylloge Molluscorum Adriaticorum. Venezia.
- HIDALGO J. C., 1917: Fauna malacologica de España, Portugal y las Baleares. Madrid.
- KOBELT W., 1887-1908: Iconographie der schalentragenden europäischen Meeres Conchylien. Cassel.
- NICKLÈS M., 1950: Mollusques testacés marins de la Côte occidentale d'Afrique. Paris.
- NORDSIECK F., 1968: Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken. Stoccarda.
- PALLARY P., 1900: Coquilles marines du littoral du Département d'Oran. Paris.
- PRIOLO O., 1967: Nuova revisione delle conchiglie marine di Sicilia. Catania.

CARDIACEA DEL PLIOCENE  
MEDIO E SUPERIORE DELL'ASTIGIANO

Le località di Valle Botto, Valleandona, Baldichieri sono famose per la ricchezza delle macrofaune a Molluschi pliocenici ed offrono, ancor oggi come nel passato, il campo per ampie ricerche di carattere paleontologico, condotte non solo da studiosi specializzati nella materia ma anche da dilettanti ed appassionati. BELLARDI e SACCO (1872-1904) nella loro monumentale opera « I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria » elencarono 690 specie di Molluschi provenienti dall'areale in cui sono comprese le suddette località: 2 Anfi-neuri (Chitonidi), 11 Scafopodi, 219 Bivalvi, 457 Gasteropodi, 1 Cefalopode.

Tra i Bivalvi, la superfamiglia *C a r d i a c e a*, per la sua frequenza tra i fossili e per le sue caratteristiche ecologiche attuali (fondali con sedimenti sabbiosi o fangosi) è particolarmente indicativa per illustrare il tipo di facies della serie del Pliocene medio e superiore astigiano. SACCO (1899) descrive 16 specie di Cardiidi, senza tuttavia specificare il livello stratigrafico e la località di provenienza. Utilizzando il materiale presente nella nostra collezione di Molluschi pliocenici dell'Astigiano, abbiamo cercato in questo articolo di descrivere i rappresentanti fossili della superfamiglia *C a r d i a c e a* con lo spirito con cui avevamo già redatto, lo scorso anno, un analogo articolo sulle *C y p r a e a c e a*. A quella ricerca (PAVIA & DEMAGISTRIS, 1970) rimandiamo per sommarie indicazioni sulla stratigrafia.

I fossili presi in esame provengono da: Valle Botto (sedimenti argilloso-sabbiosi, *facies* di transizione); Valleandona e Baldichieri (sedimenti sabbiosi, *facies* astiana); Arboschio di Villafranca d'Asti (sedimenti sabbiosi, *facies* fossaniana e livelli del Villafranchiano inferiore). La classificazione adottata ripete quella del « Treatise on Invertebrate Paleontology » di MOORE (1969). I dati sull'evoluzione, la filogenesi e la distribuzione stratigrafica delle singole specie sono tratti da MALATESTA (1963) e da NORDSIECK (1969).

Le 15 specie considerate in questo articolo sono descritte sulla base degli esemplari a disposizione e si è cercato di evitare, per quanto possibile, eccessive generalizzazioni. Tutti i rappresentanti della famiglia *C a r d i d a e* (l'unica presente nel Pliocene astigiano) mostrano una certa variabilità morfologica e già su pochi esemplari della stessa specie è possibile distinguere diversi morfotipi. Nei casi limite si può incorrere in errori di determinazione tra specie i cui estremi di varia-

bilità siano molto prossimi (*A. aculeata* - *A. paucicostata* e *A. echinata* - *A. spinosa*). Non abbiamo di regola preso in considerazione suddivisioni subspecifiche: nei riferimenti sinonimici le specie vengono considerate nel loro insieme, comprendendo le indicazioni bibliografiche di sottospecie e varietà. A nostro avviso molte tra le sottospecie riportate dalla letteratura presentano un significato diverso da quello con cui dovrebbero essere intese (popolazioni morfologicamente distinte e limitate dal punto di vista stratigrafico, geografico od ecologico, rispetto ad altre popolazioni della stessa specie) e costituiscono gruppi morfologicamente riconducibili alla forma tipo e privi di individualità (morfotipi od ecotipi).

*Phylum* MOLLUSCA  
*Classis* BIVALVIA  
*Subclassis* HETERODONTA  
*Ordo* Veneroidea  
*Superfamiglia* Cardiacae  
*Familia* Cardiidae  
*Subfamiglia* Cardiinae

1. *Acanthocardia (Acanthocardia) aculeata* (LINNAEUS, 1767)

Tav. 1, fig. 1

1814 *Cardium ciliare* var. *b.* BRUG. - BROCCHI; p. 501

1899 *Cardium (C.) aculeatum* L. - SACCO; p. 35; t. 8, ff. 9-12

1899 *Cardium (C.) paucicostatum* non SOW. - SACCO; p. 35; t. 8 f. 13

1908 *Cardium aculeatum* L. - CERULLI IRELLI; p. 18; t. 2, ff. 1-4

1963 *Acanthocardia (A.) aculeata* (L.) - MALATESTA; p. 322 (*cum syn.*)

1964 *Cardium aculeatum* (L.) - ARREGGROS; p. 34; f. 123 (= *A. spinosa*)

1969 *Acanthocardia aculeata* (L.) - NORDSIECK; p. 104, 58. 30; t. 15

1970 *Cardium aculeatum* L. - RIEDL; p. 453; t. 152

La specie è frequente nel Pliocene medio e superiore dell'Astigiano. Disponiamo di due esemplari, di cui quello figurato presenta le seguenti misure: lunghezza 58 mm, altezza 58 mm.

*A. aculeata* è generalmente rappresentata da individui di grandi dimensioni. La sottigliezza del guscio rende difficile la raccolta di individui interi.

Valve inequilaterali a contorno subtrapezoidale; lato posteriore più alto, troncato obliquamente; margine ventrale regolarmente arcuato; margine cardinale poco convesso. Umbone debolmente prosogiro, in posizione subcentrale. Superficie delle valve ornata da 22 coste radiali larghe e convesse, attenuate alle due estremità; solchi intercostali più stretti delle coste, ornati da strie trasversali. Su ciascuna costa vi è una fila mediana di tubercoli spiniformi, in genere conservati solo nella metà inferiore delle valve.

Cerniera allungata, costituita da elementi sviluppati, ma deboli relativamente alle dimensioni della conchiglia; denti dispari (valva destra) più forti di quelli pari. La formula cardinale è la seguente:

A I	A III	3a	3b	P I
A II		2	4b	P II

con 3a e 3b separati da profonda fossetta spostata inferiormente; A<sub>I</sub> e A<sub>III</sub> ravvicinati e molto avanzati con A<sub>I</sub>, all'interno, più rilevato e triangolare. (1)

*A. aculeata* compare nel Miocene medio dell'Europa sudoccidentale (Aquitania) e dell'Africa nordoccidentale (Marocco). Durante il Pliocene ed il Pleistocene si diffonde in tutto il Mediterraneo. Attualmente la specie presenta il massimo sviluppo areale ed è distribuita dalle coste della Norvegia a tutta l'area mediterranea.

## 2. *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (SOWERBY, 1893)

Tav. 1, fig. 2; tav. 3, fig. 2

1814 *Cardium ciliare* L. - BROCCHI; p. 666

1899 *Cardium (C.) paucicostatum* SOW. - SACCO; pp. 35-36; t. 8, ff. 14-18 (non f. 13 = *A. aculeata*)

1908 *Cardium paucicostatum* SOW. - CERULLI IRELLI; p. 19; t. 2, ff. 5-9

1964 *Cardium paucicostatum* SOW. - ARREGGROS; p. 34; f. 122 b

1966 *Cardium (Acanthocardia) paucicostatum* SOW. - PALLA; pp. 431-432; t. 23, f. 1-2 (*cum syn.*)

1969 *Sphaerocardium paucicostatum* (SOW.) - NORDSIECK; p. 105, 58. 40; t. 16

1970 *Cardium paucicostatum* SOW. - RIEDL; p. 454; t. 152

La specie è frequente nel Pliocene medio e superiore di Valle Botto, Valleandona e Baldichieri ed è rappresentata da individui di dimen-

(1) Tale formula cardinale vale per tutti i rappresentanti della superfamiglia Cardiacae. Per le specie seguenti vengono descritte solo eventuali variazioni o particolarità. Essa corrisponde al sistema di schematizzazione grafica della cerniera di un Bivalve eterodonte, di tipo lucinoide, ideato da BERNARD (1895-1898) e da MUNIER-CHALMAS (1895) e basato sullo sviluppo ontogenetico degli elementi cardinali. Si ricorda che le interruzioni tra i simboli di cui è composta la formula, espressa in frazione, rappresentano spazi o fossette interdentali e che la numerazione pari (denominatore) si riferisce agli elementi della valva sinistra e quella dispari alla destra. I numeri arabi indicano i denti cardinali anteriori (a) e posteriori (b); quelli romani i denti laterali anteriori (A) e posteriori (P). Per tutti i dettagli e le considerazioni sull'argomento si rimanda al Treatise on Invertebrate Paleontology (MOORE e altri; 1969; pp. 47-57, 908-913).

sioni diverse. In collezione abbiamo 18 esemplari, di cui uno solo di dimensioni medie (tav. 1, fig. 2) che misura: lunghezza 52 mm, altezza 51 mm. L'altro esemplare figurato è lungo 24 mm, alto 23 mm.

Per la descrizione si rimanda al lavoro di PALLA.

Gli esemplari di piccole dimensioni si confondono con quelli giovani di *A. aculeata*. Allo stadio adulto, tuttavia, il riconoscimento di *A. paucicostata* è più sicuro e si basa su: umbone più prosogiro e sporgente rispetto al margine cardinale, che è più convesso; troncatura posteriore ridotta; minor numero di coste (17 nell'esemplare di tav. 1); tubercoli più radi e laminari.

SACCO riconobbe quattro varietà, tra cui la var. *bianconiana* (COCCONI) che in PALLA troviamo elevata al rango di sottospecie, senza peraltro essere caratterizzata da limiti stratigrafici od ecologici.

*A. paucicostata* compare nel Miocene medio dell'Italia settentrionale ed è diffusa nell'area mediterranea durante il Pliocene ed il Pleistocene. Attualmente essa è conosciuta vivente nel Mediterraneo e sulle coste orientali del Nord Atlantico, dall'Inghilterra alle Isole Canarie.

### 3. *Acanthocardia (Acanthocardia) echinata* (LINNAEUS, 1758)

Tav. 1, fig. 4

- 1814 *Cardium echinatum* BRUG. - BROCCHI; p. 502  
1899 *Cardium (C.) echinatum* L. - SACCO; pp. 38-39; t. 9, ff. 6-11  
1908 *Cardium echinatum* var. *mucronata* POLI - CERULLI IRELLI; p. 20; t. 2, ff. 10-15  
1963 *Acanthocardia (A.) echinatum* (L.) - MALATESTA; p. 323; t. 16, f. 6 (*cum syn.*)  
1964 *Cardium echinatum* L. - ARREGGROS; p. 36; f. 122a  
1966 *Cardium (Acanthocardia) echinatum mucronatum* POLI - PALLA; p. 433; t. 23, f. 3 (*cum syn.*)  
1969 *Acanthocardia echinata* (L.) - NORDSIECK; p. 105, 58. 32-35; t. 16  
1970 *Cardium echinatum* L. - RIEDL; p. 154; t. 152

La specie non è molto frequente nell'Astigiano. Disponiamo di 2 esemplari, di cui quello figurato misura: lunghezza 33 mm, altezza 33 mm, larghezza 30 mm.

*A. echinata* si differenzia nettamente da *A. aculeata* e da *A. paucicostata* per la conchiglia più rigonfia, le valve a contorno più arcuato, lo spessore del guscio, le coste (21 nell'esemplare figurato) più rilevate, i solchi di ampiezza pari alla metà delle coste, i tubercoli spiniformi più minuti e non laminari.

La varietà *mucronata* POLI, elevata al rango di sottospecie in PALLA, non presenta caratteristiche morfologiche tali da permetterne una distinzione oggettiva dalla forma normale. Mancano, d'altra parte, dati stratigrafici ed ecologici per giustificare una sua separazione sottospecifica.

Dalla letteratura *A. echinata* risulta essersi differenziata da *A. turonica* (MAYER) al termine del Miocene. Nel Pliocene la specie è presente in tutto il Mediterraneo e sulle coste atlantiche dall'Inghilterra al Marocco. Attualmente la sua area di diffusione è ancora più ampia, poiché la specie raggiunge a settentrione il mare del Nord e l'Irlanda ed a meridione le Isole Canarie.

4. *Acanthocardia (Acanthocardia) spinosa* (SOLANDER, 1786)

Tav. 2, fig. 1, 6

1899 *Cardium (C.) erinaceum* LK. - SACCO; p. 40; t. 9, ff. 12-15

1908 *Cardium erinaceum* LK. - CERULLI IRELLI; p. 21; t. 3, ff. 7-8

1964 *Cardium aculeatum* (non L.) - ARRECGROS; p. 30, f. 123

1966 *Acanthocardia (A.) erinacea* (LK.) - MALATESTA; p. 324; t. 16, f. 7  
(cum syn.)

1969 *Acanthocardia spinosa* (SOL.) - NORDSIECK; p. 105, 58. 31; t. 16

La specie è abbastanza frequente nel Pliocene medio e superiore dell'Astigiano. Dei quattro esemplari in nostro possesso, i due raffigurati sono individui di dimensioni medie e misurano: fig. 1, lunghezza 57 mm, altezza 61 mm; fig. 6, lunghezza 43 mm, altezza 43 mm.

Guscio relativamente spesso. Valve rigonfie a contorno subcircolare, leggermente obliquo, con lato posteriore troncato. Umbone mediano e poco prosogiro. Ornamentazione costituita da strette coste rilevate (31 sull'esemplare di fig. 6) munite di una fila mediana di spine molto fitte; tali processi spiniformi, che verso il lato anteriore si trasformano in grosse papille, presentano l'apice rivolto all'indietro. Solchi poco più stretti delle coste, e ornati da fitte lamelle trasversali. La cerniera è debolmente arcuata con elementi posteriori molto distanziati dai denti cardinali.

*A. spinosa* si differenzia dalla specie precedente per il numero e l'ampiezza delle coste e per il numero delle spine. Tuttavia le due specie sono molto vicine; Sacco sottolineò tale analogia manifestando dubbi sulla validità di una loro separazione basata sull'ornamentazione.

*A. spinosa* è presente nel Pliocene in un'area limitata all'Italia e alle isole di Rodi e di Cipro. Attualmente vive in tutto il Mediterraneo e sulle coste portoghesi dell'Atlantico.

5. *Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata* (LINNAEUS, 1758)

- 1899 *Cardium (C.) tuberculatum* L. - SACCO; p. 40; t. 9, ff. 16-20  
1908 *Cardium tuberculatum* L. - CERULLI IRELLI; p. 22; t. 3, f. 9-11  
1963 *Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata* (L.) - MALATESTA; p. 326; t. 3, f. 4 (*cum syn.*)  
1969 *Rudicardium tuberculatum* (L.) - NORDSIECK; p. 104, 58. 20-21; t. 15

La specie, segnalata come poco frequente nel Pliocene medio e superiore dell'Astigiano da SACCO, non fa parte del materiale della nostra collezione. Dalle figure e dalle descrizioni fornite dall'insigne paleontologo piemontese le conchiglie fossili risultano del tutto corrispondenti a quelle attuali che si rinvencono abbondantissime su tutte le spiagge italiane.

*A. (R.) tuberculata* compare nel Pliocene in tutto il Mediterraneo e sulle coste atlantiche dell'Africa occidentale. Attualmente la specie ha ampliato la sua area di diffusione, trovandosi in Atlantico dall'Inghilterra sino alle Isole Canarie ed a Madera.

6. *Cardium (Bucardium) hians* BROCCHI, 1814 (2)

Tav. 3, fig. 1

- 1814 *Cardium hians* - BROCCHI; p. 508; t. 13, f. 6  
1899 *Cardium (Ringicardium) hians* BR. - SACCO; pp. 42-43; t. 10, ff. 11-14  
1908 *Cardium (Ringicardium) hians* BR. - CERULLI IRELLI; p. 24; t. 4, ff. 5-7  
1952 *Cardium (Ringicardium) hians* BR. - ROSSI RONCHETTI; p. 73; f. 28 n. t.  
1963 *Cardium (Bucardium) hians* BR. - MALATESTA; p. 320 (*cum syn.*)

La specie è relativamente frequente nel Pliocene medio e superiore dell'Astigiano. Disponiamo di un solo esemplare, di medie dimensioni, raffigurato a tav. 3 (lunghezza 68 mm, altezza 68 mm): la fragilità del guscio rende difficile la raccolta di individui interi.

Conchiglia largamente beante, inequilaterale, rigonfia, con lato posteriore alto e troncato e basso margine anteriore. Esistono morfotipi molto obliqui. Umbone in posizione subcentrale. Superficie esterna

---

(2) A stesura del testo ormai ultimata, su *Conchiglie*, anno VII n. 5-6 è apparso l'interessante articolo di FERNANDO GHISOTTI « Un raro bivalve del Mediterraneo: *Cardium hians* BROCCHI ». Mentre non ci è parso opportuno modificare quanto già scritto, rimandiamo a tale articolo il lettore desideroso di approfondire il problema della sinonimia.



ornata da 19 larghe coste separate da solchi di uguale ampiezza. Le coste sono a sezione triangolare e portano un solco mediano su cui è impostata una serie longitudinale di spine, generalmente evidenti solo alle due estremità e verso il margine inferiore delle valve. Sul lato posteriore del guscio le coste sono adagiate all'indietro. Cerniera dritta con elementi posteriori poco distanti dai denti cardinali. 2 grosso e bifido; 4b molto ridotto; P<sub>II</sub> alto e lamellare.

*C. (B.) hians* è già presente nel Miocene in giacimenti fossiliferi di diverse parti d'Europa. La specie nel Pliocene è diffusa in tutta la area mediterranea ed è segnalata in molti giacimenti italiani del Pleistocene. Attualmente vive sulle coste del Nord Africa (Algeria). Le è molto affine *C. (B.) ringens* BRUG. dell'Africa occidentale, di cui *C. (B.) hians* è, secondo NORDSIECK (1969, p. 104), un sinonimo (2).

7. *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (POLI, 1791)

Tav. 2, fig. 4, 5

1814 *Cardium punctatum* - BROCCHI; p. 66; t. 16, f. 11

1899 *Cardium (Papillicardium) papillosum* POLI - SACCO; pp. 44-45; t. 11, ff. 1-7

1908 *Cardium (Parvicardium) papillosum* POLI - CERULLI IRELLI; pp. 24-26; t. 4, ff. 8-22

1908 *Cardium (Parvicardium) sp.* - CERULLI IRELLI; p. 26; t. 4, f. 23

1963 *Parvicardium papillosum* (POLI) - MALATESTA; p. 328; t. 17, f. 3 (cum syn.)

1969 *Papillicardium papillosum* (POLI) - NORDSIECK; p. 102, 56.00; t. 15

La specie è comune nel Pliocene medio-superiore di Valle Botto (*facies* di transizione). Abbiamo in collezione 16 esemplari, di cui quelli figurati misurano: fig. 4, lunghezza 7,5 mm, altezza 7 mm; fig. 5, lunghezza 13 mm, altezza 12 mm.

Conchiglia di minime dimensioni con valve di forma da ovale a sub-circolare, leggermente oblique; umbone sucentrale, poco sporgente. Ornamentazione costituita da larghe e depresse coste radiali (25 sull'esemplare di fig. 5) separate da stretti solchi con forti costicine trasversali. Alcuni morfotipi presentano la parte marginale delle coste incisa da un solco mediano (var. *dertonensis* (MICHT.); SACCO; p. 45; t. 11, ff. 4-5). Ciascuna costa porta una serie mediana di palille, frequentemente asportate per usura. Cerniera poco arcuata, relativamente raccolta.

*P. (P.) papillosum* compare nel Miocene inferiore di Bordeaux e durante questo periodo si diffonde in tutta l'Europa. Attualmente è presente in Mediterraneo e sulle coste atlantiche dalla Manica alle Azzorre ed al Senegal.

8. *Parvicardium hirsutum* (BRONN, 1831)

Tav. 1, fig. 3

1899 *Cardium (Plagiocardium) hirsutum* BRONN; SACCO; pp. 46-47; t. 11, ff. 11-18

1908 *Cardium (Parvicardium) hirsutum* BRONN; CERULLI IRELLI; p. 30; t. 5, ff. 11-13 (cum syn.)

La specie è poco frequente nei livelli argilloso-sabbiosi di Valle Botto (*facies* di transizione). Disponiamo di quattro esemplari, di cui quello figurato misura: lunghezza 4,5 mm, altezza 4,5 mm.

Conchiglia di minime dimensioni con valve di forma subcircolare obliqua, alta all'estremità posteriore. Umbone piccolo, avanzato e nettamente prosogiro, basso sul margine cardinale. Ornamentazione costituita da fini coste radiali (34 nell'esemplare raffigurato) a sezione retta, di altezza alterna negli stadi giovanili. Ciascuna costa è ornata da una serie di apofisi spinose, arcuate ventralmente e passanti a spine cave verso il lato posteriore. Cerniera debolmente arcuata con elementi laterali anteriori molto ravvicinati a quelli cardinali; 3a e 4b ridotti; 3b largo e robusto.

*P. hirsutum* si distingue facilmente dalle specie congeneri e da *P. (P.) papillosum* per le dimensioni, l'altezza posteriore, l'ornamentazione esterna squamosa.

La specie compare nel Miocene (Bacino ligure-piemontese e Bacino di Vienna). Le segnalazioni più recenti provengono dal Pleistocene di Monte Mario (Roma). Non è conosciuta vivente. Le è affine *Parvicardium nodosum* (TURTON) del Mediterraneo e dell'Atlantico (Mare del Nord - Isole Canarie).

*Subfamilia Trachycardiinae*

9. *Trachycardium (Trachycardium) multicostratum* (BROCCHI, 1814)

Tav. 2, fig. 2, 7

1814 *Cardium multicostratum* - BROCCHI; p. 506; t. 13, f. 2

1899 *Cardium (Trachycardium) multicostratum* BR. - SACCO; p. 41-42; t. 10, ff. 1-6

1908 *Cardium (Trachycardium) multicostratum* BR. - CERULLI IRELLI; p. 23; t. 3, ff. 12-14; t. 4, ff. 1-4

1952 *Laevicardium (Trachycardium) multicostratum* (BR.) - ROSSI RONCHETTI; p. 70; f. 27 n. t.

La specie è poco frequente nel Pliocene medio e superiore dell'Agstigiano. Generalmente essa è rappresentata da conchiglie di medie e grosse dimensioni con guscio relativamente spesso. Disponiamo di quattro esemplari, di cui i due raffigurati misurano: fig. 2, lunghezza 64 mm, altezza 66 mm; fig. 7, lunghezza 39 mm, altezza 38 mm.

Valve inequilaterali a contorno ovale, allungato posteriormente; caratteristica troncatura posteriore e margine anteriore raccordato con il margine ventrale e ad angolo con quello cardinale convesso. Grosso umbone triangolare con ampia pseudolunula. Ornamentazione costituita da numerose coste radiali (55 sull'esemplare di fig. 2; 57 sull'esemplare di fig. 7) poco rilevate e a sezione rettangolare, separate da stretti solchi e più spaziate alle estremità del margine cardinale. Coste lisce per usura su gran parte della superficie delle valve, ornate nelle zone marginali del guscio da una lamina laterale, posteriore, allargantesi verso l'alto in papille molto ravvicinate: ne risulta un aspetto cordato. Margine inferiore delle valve fittamente dentellato. Cerniera arcuata con 3a piccolo e 3b sviluppato ad uncino.

*T. multicostatum* compare nel Miocene e si estingue nel Pleistocene, raggiungendo il massimo di diffusione areale nel Pliocene, soprattutto nella parte alta di questo periodo. Secondo CERULLI IRELLI le è affine la specie vivente *T. muricatum* (L.).

#### Subfamilia Protocardiinae

Di questa sottofamiglia SACCO segnala nel Pliocene medio-superiore dell'Astigiano le seguenti specie:

10. *Nemocardium* (*N.*) *cyprium* (BROCCHI)
11. *Nemocardium* (*N.*) *striatulum* (BROCCHI)
12. *Nemocardium* (*Discors*) *laevinflatum* (SACCO)

Di entrambe le prime due specie possediamo sei individui provenienti dai livelli argilloso-sabbiosi di Valle Botto, per i quali non siamo in grado di accettare le determinazioni di SACCO, in quanto essi presentano caratteristiche morfologiche non corrispondenti alle diagnosi originali fornite da BROCCHI (1814) per le due specie. In particolare, gli esemplari determinati da SACCO come *N. cyprium* (1899; pp. 52-53; t. 12, ff. 1-5) potrebbero appartenere a *N. striatulum*. Per contro gli esemplari indicati come *N. striatulum* da SACCO (1899; p. 56; t. 12, ff. 18-23) presentano elementi morfologici riconducibili a *N. cyprium*: a nostro avviso, tuttavia, appartengono ad una specie diversa anche se molto vicina a questo. Il problema necessita di approfondimento e di accurate ricerche attraverso confronti con gli olotipi. In questa sede ci limitiamo alla raffigurazione di alcuni degli esemplari a disposizione, conservando, seppur dubitativamente, le determinazioni di SACCO (tav. 1, fig. 7; tav. 2, fig. 3).

12. *Nemocardium* (*Discors*) *laevinflatum* (SACCO, 1899)

Tav. 3, fig. 5

- 1899 *Cardium* (*Discors*) *aquitanicum* (MAYER) var. *laevinflatum* - SACCO; p. 55; t. 12, ff. 13-16
- 1908 *Cardium* (*Discors*) *laevinflatum* SACCO - CERULLI IRELLI; p. 34; t. 6, ff. 1-3

La specie è poco frequente. Disponiamo di tre esemplari provenienti dai livelli argilloso-sabbiosi di Valle Botto. Le dimensioni di quello figurato sono: lunghezza 42 mm, altezza 42 mm.

Valve quasi equilaterali di forma subcircolare, leggermente oblique. Umbone subcentrale, poco sporgente sul margine cardinale arcuato. Superficie esterna lucida ornata da sottili e fitti solchi radiali, poco profondi, ridotti alle due estremità del guscio. Verso il margine posteriore i solchi diventano leggermente più profondi ed individuano 3-4 coste molto depresse ed ampie. Sottili coste lamellari ondulate decorrono trasversalmente dal margine anteriore sino a metà di ciascuna valva (24 sull'esemplare figurato). Cerniera con elementi cardinali dispari quasi fusi tra loro e delimitanti una fossetta spostata inferiormente; 3a appuntito, ma ridotto rispetto a 3b.

La specie in esame si differenzia dal miocenico *N. (D.) aquitanicum* (MAYER), il quale presenta un guscio meno rigonfio e coste radiali più forti e numerose sulla metà posteriore delle valve, e dalla specie vivente *N. (D.) lyrata* (Sow.) diffusa dalle Filippine al Capo Verde, che ha coste radiali molto incise, valve meno rigonfie, coste lamellari trasversali più estese sul dorso della conchiglia.

*N. (D.) laevinflatum* è segnalato per i giacimenti italiani dal Miocene medio (Collina di Torino) sino al Pleistocene (Monte Mario). Raggiunge il massimo di diffusione nel Pliocene inferiore e medio.

#### Subfamilia Laevicardiinae

##### 13. *Laevicardium norvegicum* (SPENGLER, 1790)

Tav. 1, fig. 5, 6

1814 *Cardium fragile* - BROCCHI; p. 505; t. 13, f. 4

1899 *Cardium (Laevicardium) norvegicum* SPENGL. - SACCO; pp. 51-52; t. 11, ff. 41-45

1908 *Cardium (Laevicardium) norvegicum* SPENGL. - CERULLI IRELLI; p. 32; t. 5, ff. 22-27

1963 *Laevicardium crassum* (GMELIN) - MALATESTA; p. 331; t. 11, f. 11 (cum syn.)

1964 *Cardium norvegicum* SPENGL. - ARREGGROS; p. 36; f. 126

1969 *Laevicardium norvegicum* (SPENGL.) - NORDSIECK; p. 97, 54. 20-21; t. 14

La specie è frequente nel Pliocene medio-superiore dell'Astigiano. In collezione abbiamo sei esemplari, di cui i due figurati misurano: fig. 5, lunghezza 30 mm, altezza 32 mm; fig. 6, lunghezza 42 mm, altezza 47 mm, larghezza 30 mm.

Valve di forma ellittica, oblique, molto alte, con margine cardinale corto; lato posteriore più o meno espanso. Ampia variabilità nel rap-

porto tra i due principali diametri (antero-posteriore e umbo-ventrale) con forme slargate, quasi subcircolari. Ornamentazione esterna data da coste radiali molto basse, evanescenti alle due estremità. L'aspetto costato è dovuto al guscio decorticato. Cerniera molto arcuata con elementi relativamente ridotti; 3a meno sviluppato di 3b.

*L. norvegicum* è difficilmente distinguibile dalla specie congenera *L. oblongum* (CHEMN.) sulla base dei soli caratteri morfologici. *L. oblongum* tuttavia si differenzia per la forma più alta e obliqua, la costolatura più evidente, la cerniera più robusta con piastra cardinale più ampia.

Probabile discendente di *L. gallicum* (MAYER) del Miocene della Francia occidentale, *L. norvegicum* compare all'inizio del Pliocene nel Mediterraneo e sulle coste atlantiche del Marocco. Attualmente la specie è diffusa in tutto il Mediterraneo e, in Atlantico, dal Mare del Nord al Senegal.

14. *Laevicardium oblongum* (CHEMNITZ, 1782)

1899 *Cardium* (*Laevicardium*) *oblongum* CHEMN. - SACCO; p. 52; t. 11, ff. 46-47

1908 *Cardium* (*Laevicardium*) *oblongum* CHEMN. - CERULLI IRELLI; p. 33; t. 5, ff. 28-31

1963 *Laevicardium oblongum* (GMELIN) - MALATESTA; p. 329; t. 18, f. 1 (cum syn.)

1969 *Laevicardium oblongum* (CHEMN.) - NORDSIECK; p. 97, 54. 22; t. 15

La specie è rara nel Pliocene medio e superiore dell'Astigiano; non disponiamo di alcun esemplare in collezione. L'individuo fossile figurato da SACCO presenta perfetta corrispondenza con i rappresentanti attuali della specie.

*L. oblongum* è presente in molti giacimenti fossiliferi dell'area mediterranea a partire dal Pliocene, ma con frequenza sempre subordinata alla specie precedente, *L. norvegicum*. Attualmente esso vive in Mediterraneo (Adriatico), sulle coste portoghesi ed alle Canarie.

15. *Cerastoderma edule* (LINNAEUS, 1758)

Tav. 3, fig. 3, 4

1814 *Cardium edule* L. - BROCCHI; p. 499

1814 *Cardium clodiense* REN. - BROCCHI; p. 500; t. 13, f. 3

1899 *Cardium* (*Cerastoderma*) *edule* L. - SACCO; pp. 48-49; t. 11, ff. 24-32

1899 *Cardium* (*Cerastoderma*) *clodiense* REN. - SACCO; p. 50; t. 11, ff. 33-35

- 1908 *Cardium (Cerastoderma) edule* L. - CERULLI IRELLI; p. 31  
 1963 *Cerastoderma (C.) edule* (L.) - MALATESTA; p. 327; t. 17, f. 2  
 (cum syn.)  
 1964 *Cardium edule* L. - ARREGGROS; p. 34; f. 124  
 1966 *Cardium (Cerastoderma) edule lamarcki* REEVE - PALLA; p. 429;  
 t. 22, f. 3 (cum syn.)  
 1966 *Cardium (Cerastoderma) edule umbonatum* WOOD - PALLA; p.  
 430; t. 22 f. 4 (cum syn.)  
 1969 *Cerastoderma edule* (L.) - NORDSIECK; pp. 100-101, 55.10-19, t. 15  
 1969 *Cerastoderma glaucum* (BRUG.) - NORDSIECK; pp. 101-102, 55.20-41;  
 t. 15  
 1970 *Cerastoderma edule* (L.) - PAVIA; p. 162  
 1970 *Cerastoderma clodiense* (REN.) - PAVIA; p. 162  
 1970 *Cardium edule* L. - RIEDL; p. 453; t. 152

La specie nell'Astigiano è poco frequente nei sedimenti argillosi del Pliocene inferiore e medio ed in quelli sabbiosi del Pliocene medio e superiore, mentre diventa abbondante nei depositi litorali e lagunari del Pliocene superiore (*facies fossaniana* e *Villafranchiano inferiore*). Ascriviamo alla specie un esemplare proveniente dalle sabbie astiane di Baldichieri e sei esemplari collezionati nei livelli sabbiosi del Pliocene superiore di Arboschio (Villafranca d'Asti). I morfotipi figurati misurano: fig. 3, lunghezza 23 mm, altezza 21 mm; fig. 4, lunghezza 23 mm, altezza 17 mm.

Per la descrizione si rimanda al lavoro di NORDSIECK.

La specie è tipicamente eurialina: oltre all'ambiente marino normale essa è adattata ad ambienti con diverso grado di salinità, da quelli soprassalati a quelli salmastri o di acqua dolce. In relazione al diverso ambiente di vita (NORDSIECK, p. 100) *C. edule* mostra un'estrema variabilità dei caratteri morfologici: spessore del guscio, dimensioni, rapporto altezza- lunghezza, sporgenza dell'umbone. Analoga variabilità, a cui si aggiunge una variazione degli elementi ornamentali, si osserva nell'ambito della stessa popolazione. NORDSIECK, riprendendo le conclusioni di MARS (1951) (3), distingue nel gruppo di forme generalmente attribuite a *Cerastoderma edule* due specie: *C. edule* (L.) dell'Atlantico e *C. glaucum* (BRUG.) del Mediterraneo, per le quali l'unico criterio di distinzione specifica è il numero delle coste. Per entrambe le specie l'Autore tedesco elenca un certo numero di sottospecie: 10 per *C. edule* e 22 per *C. glaucum*. A nostro avviso però il valore di siffatte sottospecie è molto discutibile: sarebbe forse preferibile parlare di forme separabili per individualità morfologiche (morfotipi) od ecologiche (ecotipi).

(3) MARS P. (1951) - Essai d'interprétation des formes généralement groupées sous le nom de *Cardium edule* LINNÉ. *Bull. Hist. Nat. Marseille*, tomo XI.

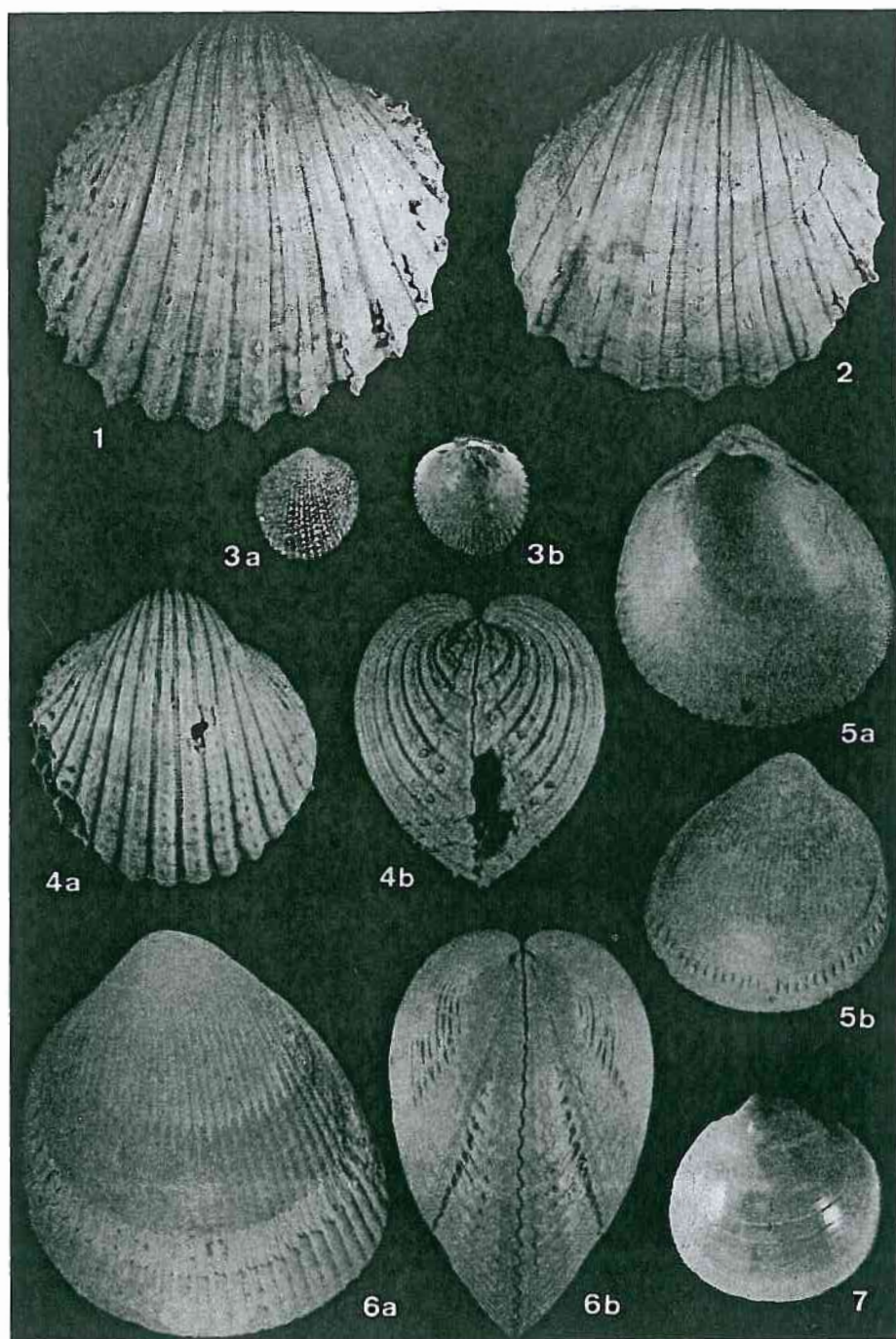
Gli esemplari fossili esaminati in questo articolo andrebbero riferiti a *C. glaucum*, accettando le conclusioni di NORDSIECK; in particolare abbiamo esaminato morfotipi da riferire a *C. glaucum clodiense* (RENIER, non BROCCHI) (tav. 3, fig. 4) e a *C. glaucum umbonatum* (WOOD) (tav. 3, fig. 3). Abbiamo tuttavia preferito attenerci, in questa sede, alla denominazione più usata, *Cerastoderma edule* (L.).

*C. edule* compare nel Miocene inferiore dell'Europa centrale e raggiunge, durante il periodo miocenico, la Spagna e l'Albania. In Italia è presente solo con il Pliocene. A partire dal Pleistocene la specie è distribuita in Europa, nell'Africa settentrionale, nell'Asia occidentale e si spinge sino alle coste atlantiche del Nordamerica.

Delle 15 specie esaminate nelle pagine precedenti ben 10 popolano ancor oggi, immutate, i mari europei; di altre 2 conosciamo le forme attuali ad esse fileticamente collegate. I dati sulla distribuzione geografica, riportati per ciascuna forma discussa, rivelano che le specie ancora viventi in Mediterraneo e, soprattutto, in Atlantico presentano un areale di diffusione più ampio di quello mostrato al termine del Terziario. Tale espansione, se da un lato è da collegarsi allo sviluppo evolutivo intrinseco a ciascuna specie, dall'altro dimostra che, mentre Cypraea e Cardidae plioceniche hanno affrontato in modo positivo la riduzione di temperatura al passaggio con il Quaternario sino al Recente, tanto da essere oggi adattati a latitudini molto diverse, dal Mare del Nord sino al Senegal.

#### TAVOLA 1

- fig. 1: *Acanthocardia* (A.) *aculeata* (LINNAEUS); Valleandona; valva destra; x 1.
- fig. 2: *Acanthocardia* (A.) *paucicostata* (SOWERBY); Valleandona; valva destra; x 1.
- fig. 3: *Parvicardium hirsutum* (BRONN); Valle Botto; valva destra; x 3.
- fig. 4: *Acanthocardia* (A.) *echinata* (LINNAEUS); Valle Botto; a) valva destra, b) veduta frontale; x 1.
- fig. 5: *Laevicardium norvegicum* (SPENGLER); Baldichieri; valva destra: a) interno x 1,4, b) esterno x 1,2.
- fig. 6: *Laevicardium norvegicum* (SPENGLER); Valleandona; a) valva destra, b) veduta frontale, x 1,2.
- fig. 7: *Nemocardium* (N.) *cyprium* (BROCCHI); Valle Botto; valva destra, x 2.

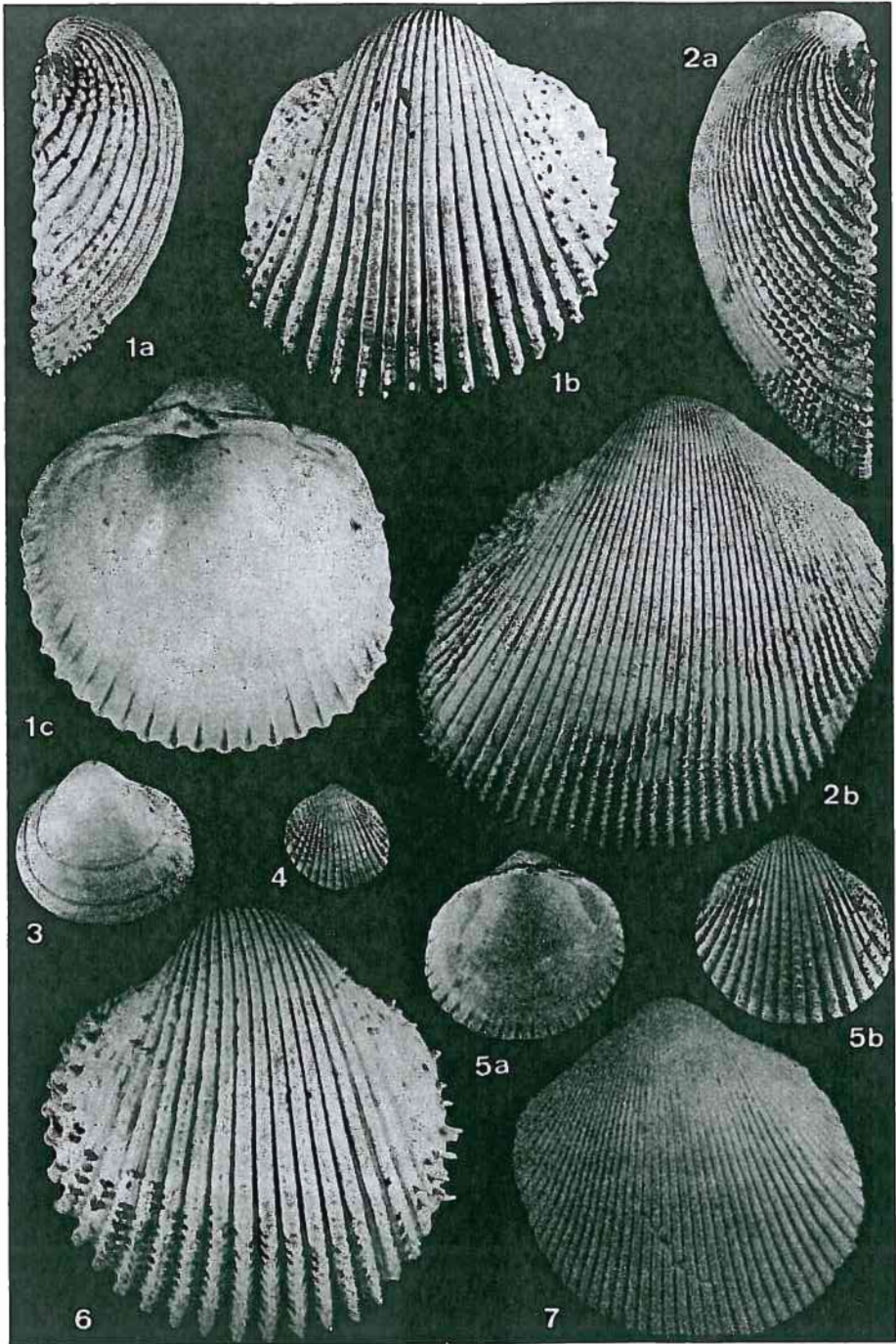


*Tavola 1*



## TAVOLA 2

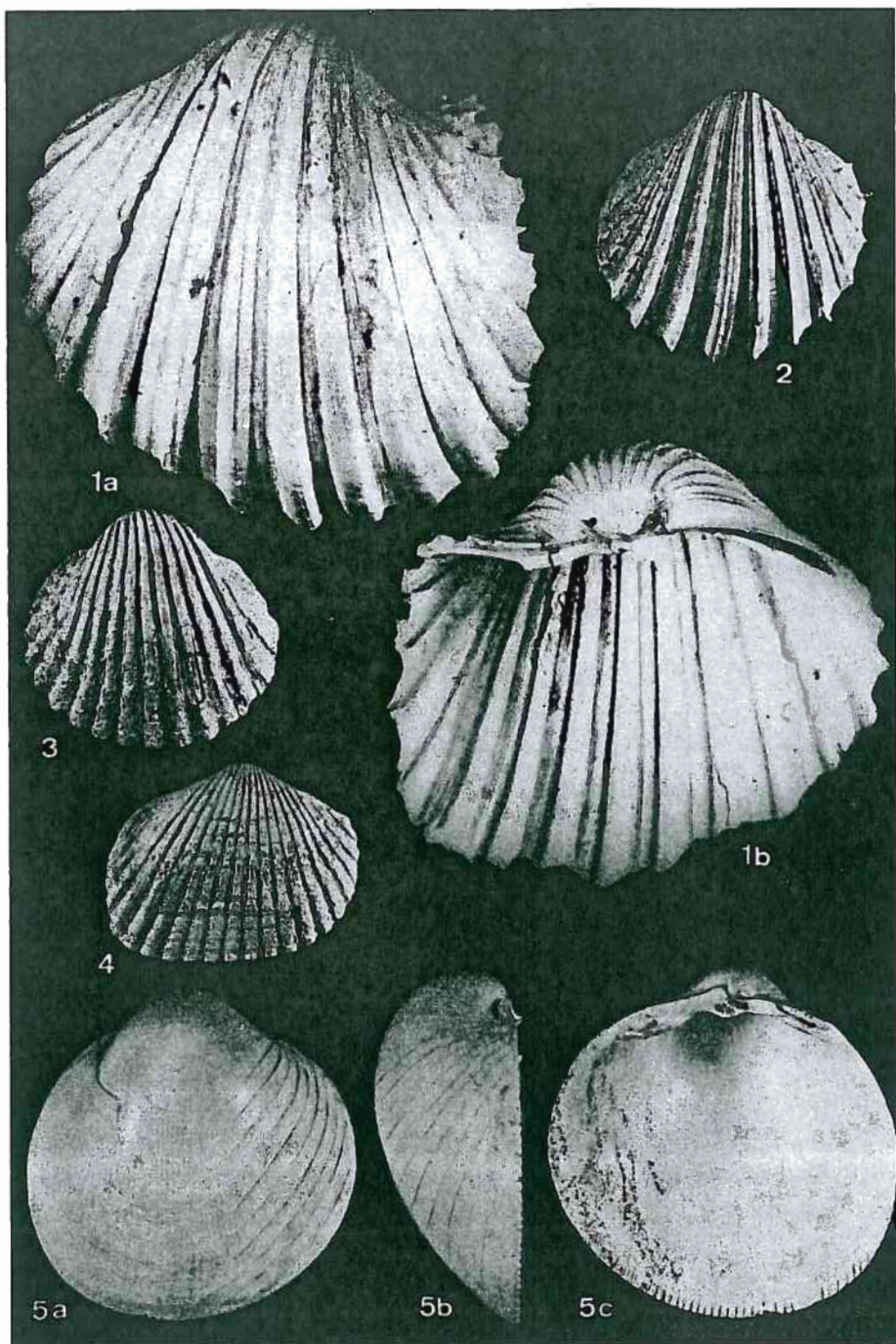
- fig. 1: *Acanthocardia (A.) spinosa* (SOLANDER); Baldichieri; valva destra, x 1,2.
- fig. 2: *Trachycardium (T.) multicostatum* (BROCCHI); Valle Botto; valva destra, x 1.
- fig. 3: *Nemocardium (N.) striatulum* (BROCCHI); Valle Botto; valva sinistra, x 2.
- fig. 4: *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (POLI); Valle Botto; valva sinistra, x 2.
- fig. 5: *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (POLI); Valle Botto; valva sinistra, x 2.
- fig. 6: *Acanthocardia (A.) spinosa* (SOLANDER); Valle Botto; valva sinistra, x 1.
- fig. 7: *Trachycardium (T.) multicostatum* (BROCCHI); Baldichieri; valva sinistra, x 1.



*Tavola 2*

### TAVOLA 3

- fig. 1: *Cardium (Bucardium) hians* BROCCHI; Valle Botto; valva sinistra; x 1.
- fig. 2: *Acanthocardia (A.) paucicostata* (SOWERBY); Valleandona; valva destra, x 1,5.
- fig. 3: *Cerastoderma edule* (LINNAEUS); Arboschio di Villafranca d'Asti; valva destra, x 1,5.
- fig. 4: *Cerastoderma edule* (LINNAEUS); Arboschio di Villafranca d'Asti; valva sinistra, x 1,5.
- fig. 5: *Nemocardium (Discors) laevinflatum* (SACCO); Valle Botto; valva destra, x 1.



*Tavola 3*

## BIBLIOGRAFIA

- ARRECGROS J., 1964 - Coquillages marins - Lib. Payot, Lausanne; 63 pp., 191 ff. n. t.
- BROCCHI G., 1814 - Conchiologia fossile subappennina - Stamperia Reale, Milano; 2 vol.; 712 pp., 16 tt.
- CERULLI IRELLI S., 1908 - Fauna Malacologica Mariana. Parte II - *Paleont. It.*, Pisa, vol. XIV; pp. 1-63, tt. 1-12.
- MALATESTA A., 1963 - Malacofauna pleistocenica di Grammichele (Siracusa) - *Mem. Carta Geol. Italia*, Roma, vol. XII; 392 pp., 19 tt.
- MOORE R. C. e altri, 1969 - Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N, Mollusca 6, Bivalvia - Geol. Soc. America e Univ. Kansas Press; 951 pp., 612 ff. n. t.
- NORDSTIECK F., 1969 - Die europäischen Meeresschnecken (Bivalvia) - Gustav Fischer Ed., Stuttgart; 256 pp., 25 tt.
- PALLA P., 1966 - Lamellibranchi pliocenici della bassa Val d'Elsa (Toscana occidentale) - *Riv. It. Pal.*, Milano vol. 72; pp. 397-485, tt. 18-23.
- PAVIA G., 1970 - Resti di *Anancus arvernensis* e flora ad affinità plioceniche nel Villafranchiano inferiore della cava Arboschio (Villafranca d'Asti) - *Mem. Soc. Geol. It.*, Pisa, vol. 9; pp. 157-176, 14 ff. n. t., 5 tt.
- PAVIA G., & DEMAGISTRIS L. 1970 - Cypreaeaceae del Pliocene medio-superiore di Valleandona (Asti) - *Conchiglie*, Milano, vol. VI, n. 9-10; pp. 128-139, 3 tt.
- RIEDL R., 1970 - Fauna und Flora der Adria - Ed. Paul Parey, Hamburg; 702 pp., 235 tt. n. t.
- ROSSI RONCHETTI C., 1952 - I tipi della « Conchiologia fossile subappennina » di G. BROCCHI. Parte I - *Riv. It. Pal.*, Milano, mem. V; 91 pp., 37 ff. n. t.
- SACCO F., 1899 - I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XXVII - *Mem. R. Acc. Sci. Torino*; 74 pp., 14 tt.

MOLLUSCHI DEL GENERE CRASSOSTREA  
NELL'ALTO ADRIATICO

L'Ing. ARTURO VITTORIO BORGHINI di Milano, appassionato e attento osservatore delle cose naturali, raccolse ai primi di maggio del 1969, presso la diga foranea alla Sacca degli Scardovari (Po di Tolle, Rovigo) alcune ostriche di dimensioni veramente notevoli. Il Dr. EDGARDO MOLTONI, al quale ne fu mostrata una valva, pensò che si trattasse di *Gryphaea angulata* LAM. e me ne chiese conferma. La grandezza di questa valva (183 mm), superiore a quella massima nota per *Crassostrea angulata* (LAM.) (il genere *Gryphaea* è riservato alle specie fossili), mi indusse a chiedere all'Ing. BORGHINI qualche altro esemplare, possibilmente completo di parti molli, cosa che egli molto gentilmente fece, recandosi il mese successivo alla stazione di rinvenimento e facendomi pervenire sette molluschi completi, campione di acqua e dati relativi alla stazione stessa.

I molluschi si possono trovare su un'estensione di circa 8000 etari, nella Sacca degli Scardovari, nelle località Canarin, Bonelli Levante, nelle rientranze del mare e soprattutto lungo i 26 Km della scogliera frangiflutto che fa da argine alla Sacca degli Scardovari. Non è stato eseguito un rilievo di popolamento, tuttavia, a una profondità compresa fra uno e due metri si sono contati sino a 10 molluschi per metro quadrato. L'opinione dei pescatori locali è che in fondali sabbiosi, a una profondità di 4-5 metri, la densità di popolamento sia maggiore. Le conchiglie sono sempre immerse, anche nel periodo di bassa marea, ad eccezione di quelle che si sono fissate ai massi trachitici della diga, che restano a pelo d'acqua o anche emerse, in caso di bassa marea di grande ampiezza. La salinità dell'acqua nella stazione di prelevamento era, al momento della raccolta, del 25 per mille.

La valva (sinistra) recata per prima all'esame era, come abbiamo visto, particolarmente grande. I dati morfometrici relativi alle sette conchiglie successivamente esaminate sono i seguenti (dopo svuotamento delle parti molli).

---

Ringrazio sentitamente l'Ing. ARTURO BORGHINI per i dati ecologici e per il materiale che ha messo a mia disposizione, il Dr. EDGARDO MOLTONI per la segnalazione del ritrovamento e il Sig. GIANNI COLOMBO per gli accurati esami morfometrici.

Esemp.		Diametro umbo - ventrale	Diametro antero - posteriore	Spessore	Peso
	I	170 mm	95 mm	40 mm	142 g
»	II	155 mm	84 mm	68 mm	278 g
»	III	150 mm	82 mm	55 mm	183 g
»	IV	149 mm	108 mm	51 mm	144 g
»	V	159 mm	69 mm	52 mm	122 g
»	VI	155 mm	86 mm	40 mm	124 g
»	VII	159 mm	92 mm	46 mm	176 g

Cercando di determinare a quale specie di *Crassostrea* appartengono i sette esemplari, basandosi sulle « classiche » diagnosi relative alla morfologia conchigliare, si perviene a un risultato apparentemente paradossale, e cioè:

- 2 es. *C. angulata* (LAM.) (originaria delle coste portoghesi).  
 3 es. *C. virginica* (GMELIN) (orig. delle coste atlantiche americane).  
 2 es. *C. gigas* (THUNBERG) (originaria dei mari giapponesi).

Vana è stata la ricerca di prodissoconche, pur ispezionando accuratamente la superficie estrema di tutte le conchiglie e nonostante che RANSON (21) affermi come vi siano quasi sempre conchiglie larvali aderenti alla superficie di una ostrica adulta.

Ci si trova così in presenza di sette conchiglie, raccolte viventi nella stessa stazione, che hanno dimensioni, forma, scultura, colorazione delle impronte muscolari talmente diverse, da far escludere, in base alle diagnosi originali e alla sistematica attualmente in vigore, che appartengano tutte alla stessa specie!

Questo risultato, che ho definito solo apparentemente paradossale, è dovuto al fatto che la sistematica a livello specifico nella famiglia *Ostrea* e *dae*, sia per il genere *Ostrea*, sia per il genere *Crassostrea*, ha sempre sollevato formidabili problemi di classificazione e ancor oggi è quanto mai insoddisfacente. Ci troviamo infatti in presenza di molluschi in cui le parti molli non offrono differenziazioni valide e ove per contrapposto la conchiglia è talmente variabile da rendere comprensibile, se non giustificabile, l'ingente proliferazione di specie, sottospecie, forme e varietà creata da paleontologi, conchigliologi e malacologi, soprattutto nel secolo passato. °

Un fatto è certo: le conchiglie di ostrica crescono come le condizioni ambientali lo permettono e le condizioni ambientali sono legate

° Nell'Ottocento la mania di creare nuove specie ha dell'incredibile. Abbiamo, ad esempio, *Ostrea tuberculata* LAM., *Ostrea haliotideae* LAM., *Ostrea pectinifera* VALENCIENNES e non sono altro che ostriche cresciute rispettivamente su una madrepora, su una *Haliotis* e su un *Pecten* e la cui valva inferiore assunse la forma o la scultura dei rispettivi substrati!

a tanti fattori da variare praticamente per ogni esemplare di ostrica. Ci troviamo infatti in presenza di molluschi le cui larve si fissano su un substrato qualsiasi dopo poche ore di vita libera e lo sviluppo futuro della conchiglia non è solo condizionato dai fattori edafici e climatici, ma anche dal tipo di substrato, dalla sua posizione, dal suo orientamento e, soprattutto, dal crescere simultaneo di altre conchiglie che interferiscono nella crescita delle consorelle. Un'ostrica nata in acque tranquille, su un substrato piano e sufficientemente rigido, isolata, tenderà ad assumere una forma arrotondata, pianeggiante, con scultura lamellosa. Avremo per contrapposto, e solo per citare casi limite, ostriche esposte a continue, forti correnti, la cui conchiglia sarà liscia, quasi erosa; avremo ostriche che restano emerse durante la bassa marea, nelle quali la valva inferiore diviene particolarmente concava per trattenere il più possibile di acqua. Nei banchi più popolati l'addensamento sarà tale da provocare una compressione laterale: la conchiglia si presenterà molto allungata e di forma irregolare. Un substrato non sufficientemente rigido provocherà costolature di rinforzo verso la parte umbonale. Ogni ostrica ha, si può dire, una propria storia particolare che possiamo cercare d'interpretare; è però fatica inutile battezzare con un nuovo nome (ed è grave colpa usare, come fece MONTEROSATO (13) nomi specifici) quelle forme più discoste dal tipo.

Insomma forma, colore, scultura, direzione degli umboni, denticolazioni e profilo dei bordi interni delle valve; forma, posizione e colore dell'impressione muscolare, la disposizione stessa della cerniera hanno in *Ostreidae* scarso valore diagnostico e, come fa rilevare CARPENTER, è necessaria la massima circospezione e umiltà nella determinazione di questi molluschi. Anche gli studi di RANSON<sup>o</sup> (19,21) lasciano molto perplessi quando l'Autore, sempre basandosi sui caratteri della prodissoconca, cerca di pervenire a differenziazioni specifiche. I disegni delle prodissoconche delle specie, mostrano queste conchigliette larvali ingrandite di ben 165 volte, ma le differenze che si possono osservare sono veramente minime. Considerando inoltre che le prodissoconche variano di forma, si può dire di ora in ora, a mano a mano che la larva matura, (YONGE, 26), stabilire la specie in base a questo esame è impresa disperata (LOOSANOFF, 10,11). RANSON insiste sul fatto che la prodissoconca rimane inalterata anche quando la conchiglia è completamente cresciuta, tuttavia è arduo poter osservare in tutte le sue caratteristiche e rilevare differenze minime in conchigliette inferiori a tre decimi di millimetro. Come osserva P. FISCHER

---

<sup>o</sup> GILBERT RANSON, negando la possibilità di pervenire a una classificazione fondata sulla morfologia della conchiglia adulta, dimostra come gli studiosi, soprattutto paleontologi, che hanno cercato di stabilire nuovi criteri classificativi di questo tipo, si siano addentrati in un ginepraio che li ha costretti a moltiplicare i generi e le specie aumentando ulteriormente la confusione. Basti pensare a VIALOV che, nel 1935 (Sur la classification des Ostréidés et leur valeur stratigraphique, *Comptes rend. XII Cong. Int. Zool.*, Lisbona) propone un sistema assolutamente artificiale che fa salire i generi e sottogeneri alla spaventosa cifra di 116! RANSON (19) studiando le conchiglie larvali (prodossoconche) riesce a ridurre le *Ostreidae* e viventi ai soli tre generi *Pycnodonta*, *Ostrea* e *Crassostrea*, con prodossoconche a caratteristiche ben differenziate.



(4), può darsi che in futuro la questione possa essere risolta biochimicamente, ma è certo che il problema della validità specifica, sempre penoso, è, nel caso delle *Ostreidae*, attualmente quasi insolubile.

Ritornando alle misteriose *Crassostrea* di Sacca degli Scardovari, alcuni esemplari non possono essere classificati come *Crassostrea angulata* (LAM.) sia per le dimensioni eccessive, sia per altri caratteri, quali ad esempio il colore dell'impronta muscolare, che in *C. angulata* deve essere sempre purpureo, almeno secondo le diagnosi classiche. Di quale specie potrebbe trattarsi? La risposta non è facile, poiché le specie di *Crassostrea* sono numerose ma, appunto per il polimorfismo della conchiglia, sembrano essere state istituite piuttosto per ragioni geografiche o per l'aspetto esteriore, piuttosto che per differenze specifiche vere e proprie. Se prendiamo in considerazione per esempio *Crassostrea virginica* (GMELIN), che prospera lungo le coste orientali americane fra il Golfo di San Lorenzo e Panama, ritroviamo le seguenti sinonimie date in passato: *Ostrea crassa* CHEMN., *O. elongata* CHEMN., *O. rostrata maxima* CHEMN., *O. semicylindrica* SAY, *O. triangularis* HOLMES, *O. fundata* HOLMES, *O. borealis* LAM., *O. canadensis* LAM., *O. floridensis* SOW., *O. brasiliana* LAM. Effettivamente fra la razza « Blue-Points » del nord e la razza « Lynnhavens » del sud abbiamo differenze morfologiche molto notevoli (la prima è arrotondata, la seconda allungata) ed è stato appurato che ci si trova in presenza delle cosiddette « sottospecie fisiologiche » che generano a temperature diverse (tre sottospecie fisiologiche per *C. virginica* con riproduzione a 17°, 20° e 25° C.). Lo stesso discorso vale per *Crassostrea gigas* (THUNBERG), originaria del Giappone e acclimatata lungo le coste australiane e quelle occidentali del Canada e degli Stati Uniti, dove viene diffusamente coltivata. Normalmente di profilo allungato, si presenta però in una forma, denominata « laperousi », che è corta e arrotondata. Distinguere le varie forme di *C. gigas* dalle varie forme di *C. virginica* è impresa ardua, se mai possibile. Molti Autori insistono sulla colorazione dell'impronta muscolare, di solito bianca nella prima e purpurea nella seconda, ma vi sono troppe eccezioni perché questa regola sia valida.

Quanto alla *Crassostrea angulata* (LAM.) delle coste atlantiche europee, volgarmente chiamata ostrica portoghese, ci troviamo di fronte a un mollusco dalla distribuzione un po' misteriosa. Pare quasi certa la sua presenza lungo le coste portoghesi sin dai primi anni del Cristianesimo (YONGE, 26) ed è stata sempre raccolta alle foci del Tago e coltivata alle foci del Mondego. Nel 1866 un industriale francese fece venire un carico di *C. angulata* dal Portogallo per creare un parco d'allevamento nel bacino d'Arcachon. La nave fu costretta per il maltempo a cercare rifugio nella Gironda che risalì sino a Bordeaux. Il carico si decompose e le autorità sanitarie ordinarono al comandante di riprendere il mare aperto. Egli però non attese il largo per sbarazzarsi del carico, ma lo gettò all'altezza di Richard, Talais e Verdon. Molti molluschi erano ancora vivi e si deve a questa circostanza l'immenso banco di ostriche portoghesi

che orla le due rive della Gironda sino alle isole di Oleron e Ré. L'ostrica portoghese si è successivamente diffusa a nord e a sud e si può trovare attualmente persino alle foci del Tamigi, dove però sembra abbia molta difficoltà a riprodursi. I tentativi di acclimatazione fatti in Mediterraneo, soprattutto a La Spezia, non ebbero in passato esito favorevole, mentre recentemente pare che l'allevamento sia ripreso con buon successo. *C. angulata* è più piccola delle congeneri: a cinque anni non supera i 100 mm e i 100 grammi di peso e ben raramente si trovano esemplari che giungono a 150 mm, mentre *C. virginica* supera i 220 cm e *C. gigas* anche i 300 mm.

Anche con *C. virginica* furono fatti in Francia tentativi di acclimatazione lungo la Gironda (P. FISCHER, 3) M. COSTE immise nel 1861 e nel 1863 *C. virginica* in un piccolo allevamento: i molluschi sopravvissero ma non si ebbe riproduzione. Eguale insuccesso si ebbe successivamente in piccoli allevamenti sperimentali nel Mediterraneo.

Abbiamo già visto come gli studi sulla riproduzione di *C. virginica* condotti negli Stati Uniti abbiano portato all'individuazione di tre sottospecie fisiologiche, riprodottesi a temperature diverse. I successi e gli insuccessi negli allevamenti europei di *C. angulata* e *C. virginica* possono essere a loro volta legati alla temperatura e, inoltre, come fece osservare P. FISCHER (3) all'habitat, alla salinità, e a vari fattori edafici, oppure, come vedremo, ad altre cause. A questo punto c'è però da chiedersi: esistono veramente queste specie, oppure *C. gigas*, *C. virginica*, *C. angulata*, per non parlare di varie altre specie di *Crassostrea* più localizzate, non fanno parte di un unico ceppo cosmopolita, differenziatosi poi in varie sottospecie a seconda dell'influenza dei vari fattori ambientali?

Le osservazioni di molti Autori lo confermerebbero. FISCHER PIETTE (5) ha dimostrato la strettissima affinità che lega *C. gigas* e *C. virginica* in base alla metodica sierologica; NELSON (14) ha osservato l'emissione di gameti di *C. virginica* provocata da gamoni di *C. angulata*; RANSON (21), pur dall'esame delle prodissoconche non trova differenze valide fra *C. angulata* e *C. gigas* e propende per un'unica specie, con priorità per *C. gigas* (THUNBERG); OSORIO (17) determina come *C. virginica* alcuni molluschi trovati lungo le coste portoghesi. La smentita di HIDALGO (7) e di NOBRE (16) è sintomatica di una certa mentalità conservatrice: essi asseriscono che con tutta probabilità OSORIO ha equivocato ... considerato il grande polimorfismo di *C. angulata*! LAMY (9) va più oltre: H. & A. ADAMS (2) avevano descritto una *Gryphaea* n. sp. delle Filippine che SOWERBY classificò come *angulata*. LAMY nega questa possibilità e la battezza con il nome di *Gryphaea pseudoangulata*!

Vi sono quindi molte contraddizioni nel voler tener separate le specie del genere *Crassostrea* e molte prove che forse si è in presenza di un'unica specie. LAMY (9) parlando dell'incertezza che regna nella classificazione delle *Ostreida* e dice testualmente (pag. 11): « ... il faut ajouter à cette première cause d'incertitude ce fait, que des for-

mes de mers très éloignées et de climats entièrement différents, formes que l'on est en droit de supposer spécifiquement distinctes, montrent une grande ressemblance les unes avec les autres et présentent notamment de séries de variétés tout à fait analogues... ».

Ma questa incertezza verrebbe a cessare di colpo se non volessimo supporre questo. Perché mai infatti la stessa specie non potrebbe nascere, crescere e moltiplicarsi in mari e climi diversi? Abbiamo numerosi esempi di molluschi cosmopoliti: se ora esiste un genere incredibilmente resistente questo è proprio il genere *Crassostrea*. L'unica sua limitazione è la temperatura di riproduzione che non deve essere inferiore ai 17-18° C (contro i 15° C di *Ostrea edulis*). Ma per il resto ha tali adattamenti da renderlo atto a sopportare le condizioni più avverse: può ad esempio vivere in acque al 12 per mille di salinità (YONGE, 26), può vivere in acqua quasi non aereata per 12 giorni, o fuori dall'acqua per 15 giorni e può ancora vivere in acqua a un pH pari a 4,25 (FRANC, 6). Che più? *Crassostrea*, a differenza di *Ostrea*, possiede un particolare dispositivo, indicato da NELSON (14) come *damoyal chamber*, capace di contrastare efficacemente l'azione dannosa di un eccesso di sedimento nelle acque. *Crassostrea* può quindi vivere in acque molto fangose e torbide, inadatte per la sopravvivenza di *Ostrea*. Non vi è quindi da stupirsi se un mollusco di tale resistenza abbia potuto diffondersi in tutta la fascia marina in cui la temperatura giungesse a valori tali da consentirne la riproduzione. Vi sarebbe piuttosto da stupirsi come un mollusco siffatto abbia mostrato, come successe in passato in Mediterraneo, una certa qual refrattarietà alla coltivazione. Si tratta probabilmente di qualche ragione non facile a scoprire: potrebbe ad esempio dipendere da una sostanza, forse di natura glucidica, che pare stimoli l'aspirazione dell'acqua da parte del bivalve. Secondo le esperienze di KORRINGA (8), se questa sostanza è presente in quantità inferiore a 4,8 mg per litro d'acqua di mare. *Crassostrea virginica* cessa di aspirare l'acqua.

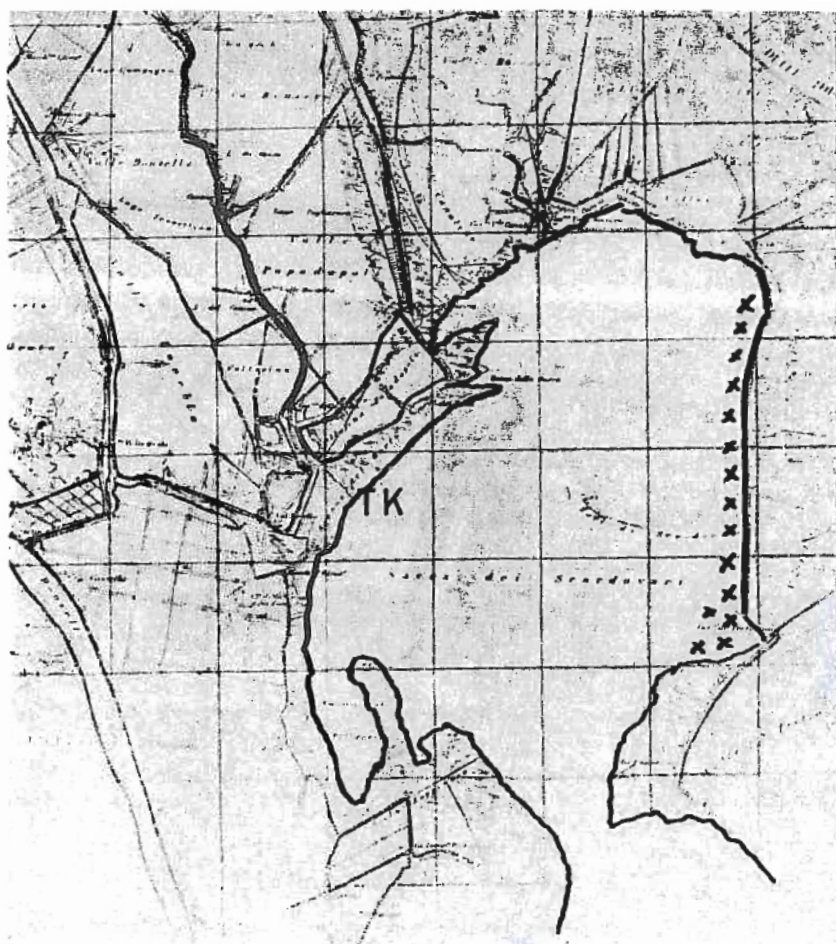
Per quanto concerne il banco di Sacca degli Scardovari, mi sembra che questa nuova stazione possa permettere uno studio molto accurato per giungere, come auspicabile a un'unificazione o a un ridimensionamento del numero di specie del genere *Crassostrea*. Mai come in questo caso valga la massima « la conchiglia dell'ostrica è solo un habitat! ».

---

\* A proposito di questa tendenza a considerare legittimamente distinte specie simili ma di distribuzione geografica distinta, è interessante notare come ancor oggi essa sia profondamente radicata. RANSON (21), avanzando l'ipotesi che *C. angulata* e *C. gigas* siano la stessa specie, suppone che quest'ultima sia giunta nei secoli passati alla foce del Tago, forse aderendo al fasciame di qualche nave proveniente dall'Estremo Oriente. YONGE (26) nega questa possibilità, poiché *C. angulata* era già nota lungo le coste portoghesi nei primi anni dell'era cristiana. Non vedo perché limitare le possibilità di diffusione ai tempi storici, ignorando la diffusione avuta per milioni di anni dal genere.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) ABBOTT R. TUCKER, 1960: American Seashells. - Princeton, V Ediz., pp. 374-375, pl. 28 a-29 g.
- 2) ADAMS H. & A., 1858: *Gen. Rec. Moll.*, II, p. 569.
- 3) FISCHER P., 1865: Faune Conchyliologique marine du Département de la Gironde. - *Actes de la Soc. Linn.*, Bordeaux, tome XXV. pp. 34 e segg.
- 4) FISCHER P. H., 1950: Vie et Moeurs des Mollusques. - Paris.
- 5) FISCHER PIETTE E., 1949: L'emploi des méthodes sérologiques comme contrôle de la Systématique. - *Journ. de Conch.*, Paris, vol. 89, pp. 107-109.
- 6) FRANC A., 1960: Classe des Bivalves in *Traité de Zoologie* par P. GRASSE, Paris, tome V, fasc. II, pp. 1845-2133.
- 7) HIDALGO J. G., 1917: Fauna malacologica de Espana, Portugal y las Baleares, Madrid, pp. 522-523.
- 8) KORRINGA P., 1952: Recent advances in oyster biology. - *Quart. Rev. Biol.*, vol. 27, pp. 266-308 & 399-365.
- 9) LAMY E., 1929: Révision des *Ostrea* vivants du Muséum National d'Histoire naturelle de Paris, *Journal de Conchyliologie*, Paris, vol. 73 pp. 1-16 e pp. 262-272.
- 10) LOOSANOFF V. L., 1954: New advances in the study of bivalve larvae. - *Amer. Scientist*, vol. 42, pp. 607-624.
- 11) LOOSANOFF V. L., 1958: Summary of observations on spawning and settlement of oysters in Long Island Sound during the summer of 1958. *U.S. Fish & Wildlife Service*, Fisch. Biol. Lab., Milford, Conn., Bull. n. 5.
- 12) MARCHIS E., 1930: Les Mollusques marins comestibles. Paris, *Soc. Edit. Géograph., Maritimes et Coloniales*.
- 13) MONTEROSATO (DE) T., 1915: Ostreae ed Anomiae del Mediterraneo. *Ann. Mus. Civ. St. Nat.*, Genova, Serie III, vol. 7, pp. 7-16.
- 14) NELSON T. C., 1938: The feeding mechanism of the oysters, I. On the pallium and the branchial chambers of *O. virginica*, *O. edulis* and *O. angulata*, with comparison with other species of the genus. - *Journ. of Morphology*, vol. 63, n. 1.
- 15) NISBET R. H. & PLUMMER J. M., 1968: The fine Structure of cardiac and other Molluscan Muscle in *Symposia of the Zool. Soc. of London*, n. 22, London, pp. 204 & 207.
- 16) NOBRE A., 1938-40: Moluscos marinhos e das Aguas salobras in *Fauna Malacologica de Portul.* - Porto, p. 529, tav. 50, 51.
- 17) OSORIO M. B., 1916: Ostras Portugal. - *Mem. Mus. Boccage*, p. 114.
- 18) RANSON G., 1943: La Vie des Huitres, Paris, Gallimard.
- 19) RANSON G., 1948: Prodissoconques et classification des Ostréidés vivants, *Bull. Mus. royal d'Hist. naturelle de Belgique*, Bruxelles, tome XXIV, n. 42, pp. 12, figg. 7.
- 20) RANSON G., 1950: La chambre promyaire et la classification zoologique des Ostréidés., *Journ. de Conch.*, Paris, vol. 90, pp. 195 e segg.
- 21) RANSON G., 1960: Les prodissoconques (coquilles larvaires) des Ostréidés vivants, *Bulletin de l'Institut Océanographique*, Monaco, n. 1183, pp. 41, figg. 136.
- 22) RIOS E. C., 1970: Coastal Brazilian Seashells. - Rio Grande, p. 170.
- 23) SACCO F., 1897: I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, parte XXIII, p. 15, tav. IV, figg. 11-13.
- 24) THIELE J., 1934: Handbuch der systematischen Weichtierkunde. - Jena, III Teil, pp. 813-814.
- 25) VOKES H. E., 1967: Genera of the Bivalvia: a systematic and bibliographic Catalogue, vol. 51, n. 232 *Bulletins of American Paleontology*, Ithaca, (New York), p. 193.
- 26) YONGE C. M., 1960: Oysters, Collins, London, pp. 209, pls. XVII, fig. 71.



Sacca degli Scardovari, scala 1:75000 circa.

Lungo la diga frangiflutto sono segnati con x gli insediamenti di *Crassostrea*.



Tav. II e III: Diversi aspetti di morfologia conchigliare. Gr. naturale.





Interno della valva sinistra dell'es. V: non si nota quasi l'impronta muscolare, concolore. Gr. naturale.





Interno di valva sinistra isolata: notare la vistosa impronta muscolare purpurea. Gr. naturale.