### E. MENESINI (\*)

# LA FAUNA FOSSILE DEL "FRINGING REEF" QUATERNARIO DI AQABA (GIORDANIA): BIVALVIA (MOLLUSCA)

**Abstract** - *The fossil fauna of the fringing reef of Aqaba (Jordan)*. The Bivalvia from the quaternary fringing reef of Aqaba (Jordan) have been studied. The specimens have been collected from a terrace situated from 10 to 15 metres above sea-level, along the coast between Aqaba and Saudi Arabian border, about 2 Km to the South of "Marine Science Station"; in this terrace four levels (Levels 1 - 4) have been distinguished, from the base to the top: Liw. 1 - 4. Because of considerable differences in the systematic composition of the fossil assemblage, the Bivalvia from the lowermost part of the first level (= Liv. 0) have been separated from those collected in the overling part of the same level (= Liv.1).

The collected Bivalvia are represented by more than one thousand seven hundreds specimens; twenty-nine families, sixty-four genera and more than one hundred species have been identified. The list of taxa from each level with the corresponding dominances, is given in tables 1 and 2.

Since the time of Linnaeus, many hundreds of Indo-Pacific species have been described, but generally they have been considered only in a local area and this has contributed to attribute many names to the same species; moreover the great variability of many species and their notable value for the collectors have contributed to numerous nomenclatural problems: the main systematic and nomenclatural problems of some taxa have been explained and discussed.

The fossil assemblages of each level have been examined related to palaeoenvironmental interpretations and some biogeographic and palaeobiogeographic observations have been made.

The fam. Pectinidae has been studied from a systematic point of view: in the fossil assemblage from Aqaba this family is represented by four genus and thirteen species.

Riassunto - Viene analizzata l'associazione fossile a Bivalvi raccolta nel "fringing reef" quaternario affiorante lungo la costa della Giordania, nel tratto compreso fra Aqaba ed il confine con l'Arabia Saudita. Nella scogliera fossile sono stati riconosciuti vari ordini di terrazzi; il materiale studiato proviene da un terrazzo (2° ordine, dal basso) ubicato fra 10 e 15 metri s.l.m.; la campionatura è stata effettuata in una sezione situata 2 Km ca. a Sud della "Marine Science Station". In questo terrazzo sono stati riconosciuti 4 livelli sovrapposti (Liw. 1-4) le cui associazioni fossili a Bivalvi sono state analizzate separatamente, in funzione di ricostruzioni paleoambientali. A causa di notevoli differenze nella composizione sistematica, l'associazione proveniente dalla porzione basale (=Liv.0) del livello inferiore è stata mantenuta separata da quella proveniente dalla porzione sovrastante del medesimo livello, qui indicata come Liv. 1.

<sup>(\*)</sup> Dip.to di Scienze della Terra - Università di Pisa.

I Bivalvi raccolti sono rappresentati da più di 1700 individui; sono stati identificati 28 famiglie, 64 generi e più di 100 specie. L'elenco dei taxa, livello per livello e con le rispettive dominanze, è fornito nelle tabelle 1 e 2.

Sono state affrontate problematiche di natura sistematica e nomenclaturale relative ad una ventina di specie; sono state fatte alcune osservazioni di tipo biogeografico ed è stato effettuato lo studio sistematico della fam. Pectinidae che, nell'associazione presa in esame, è rappresentata da 4 generi e 13 specie.

Key words - Bivalvia. Quaternary, Read Sea (Gulf of Aqaba), Taxonomy, Palaeoecology.

#### **PREMESSA**

Nel corso di una serie di campagne di studio sul terreno condotte in Giordania in questi ultimi anni (1989-1994), è stato esplorato un tratto di costa compreso fra Aqaba ed il confine con l'Arabia Saudita, dove affiora un "fringing reef" quaternario, nel quale sono stati riconosciuti diversi ordini di terrazzi, corrispondenti a successive fasi tettonico-eustatiche, verificatesi probabilmente a partire da 300.000 anni fa, fino all'impostazione, in tempi storici, dell'attuale barriera corallina.

In uno di questi terrazzi, il secondo partendo dal basso, perfettamente conservato e le cui variazioni morfologiche rispecchiano l'andamento dell'attuale "fringing reef" poco distante, è stato raccolto abbondante materiale fossilifero, in prevalenza costituito da Echinoidi e Molluschi. Questo terrazzo è compreso fra le quote di 10 e 15 m s.l.m. ed è particolarmente ben esposto nel tratto di costa situato circa 2 Km a Sud della "Marine Science Station". In questo tratto è stata scelta la sezione da campionare, per ricostruire, attraverso lo studio dei fossili, la struttura e la successione spazio-temporale dei vari popolamenti all'interno di quest'area recifale.

In questa sezione è stato possibile individuare quattro livelli che procedendo dal basso verso l'alto, sono:

Primo livello - Sabbie incoerenti o scarsamente coerenti, caratterizzate dall'elevata frequenza dell'echinoide Laganum depressum; presenti anche abbondanti Molluschi. In questo lavoro, per motivi che verranno di seguito spiegati (vedere: "Composizione dell'associazione fossilifera" e "Considerazioni paleoambientali"), la porzione basale di questo primo livello è stata indicata come "Liv. 0" e la rimanente porzione è stata indicata come "Liv. 1".

Secondo livello - Sabbie cementate contenenti fossili generalmente sparsi che, però, in alcuni punti si presentano concentrati in accumuli lentiformi. I Molluschi sono prevalenti; frequenti, tuttavia, anche Coralli ed Echinoidi (= Liv. 2).

*Terzo livello* - Coralli in posizione fisiologica, talora ricoperti da strutture algali, intercalati a sabbie cementate: la frazione biologica è prevalente rispetto alla frazione sabbiosa. Presenti anche Molluschi ed Echinoidi (= Liv. 3).

Quarto livello - Conglomerato di esiguo spessore, che chiude il ciclo recifale; presenti isolati fossili, per lo più rappresentati da Ostraeidae (Mollusca, Bivalvia) (= Liv. 4).

Per un inquadramento più completo di questo edificio corallino fossile rimando ad un lavoro (di prossima pubblicazione) di L. Ragaini relativo all' Echinofauna.

Questo lavoro rappresenta, invece, la prima parte dello studio relativo alla Malacofauna: suo oggetto è l'analisi delle associazioni a Bivalvia; seguirà un prossimo lavoro in cui verranno analizzate le associazioni a Gastropoda e nel quale, per motivi d'impaginazione, verrà fornita anche l'iconografia dei Bivalvia più caratteristici.

L'analisi del complesso recifale fossile nel suo insieme sarà oggetto di uno studio finale che cercherà di valutare l'evoluzione spazio-temporale di questa struttura, nell'ambito dei complessi fenomeni tettonico-eustatici che hanno interessato il Golfo di Aqaba nel corso del Quaternario.

#### COMPOSIZIONE DELL'ASSOCIAZIONE FOSSILIFERA

Le differenze litologiche esistenti fra i vari livelli, in particolare il diverso grado di coesione dei sedimenti, hanno impedito di effettuare la raccolta del materiale fossilifero con uniformità metodologica. Ritengo pertanto poco significativi i dati relativi alla frequenza con cui le singole specie risultano rappresentate nei singoli livelli, mentre buone indicazioni, a mio avviso, emergono dai dati relativi alle rispettive dominanze.

In Tab. 1 viene perciò fornita la dominanza di ogni singola specie nei quattro livelli esplorati (Liv. 1 - Liv. 4); i Bivalvi raccolti nella parte basale del primo livello (in tabella per semplificazione = Liv. 0) sono stati mantenuti separati da quelli provenienti dalla porzione sovrastante del medesimo livello (in tabella = Liv. 1), per le caratteristiche peculiari dell'associazione da loro costituita. Non sono stati inseriti in Tab. 1 n. 28 esemplari raccolti isolati sul terreno, dei quali non è stato possibile individuare l'esatta provenienza. Tale materiale "erratico" è rappresentato da: *Barbatia fusca* (2 es.), *Chlamys (Criptopecten) sanguinolenta* (4 es.), *Semipallium (S.) tigris* (2 es.), *Spondylus aculeatus* (1 es.), *S. versicolor* (1 es.), *Saccostrea cucullata* (5 es.), *Ostrea deformis* (1 es.),

Alectryonella plicatula (1 es.), Chama asperella (3 es.), C. fragum (1 es.), C. imbricata (1 es.), Pseudochama corbierei (3 es.), Tridacna maxima (1 es.) e T. squamosa (2 es.).

Nel conteggio degli esemplari è stata seguita la prassi usuale e cioè al numero di esemplari completi di Vd e Vs (sia quelli a valve ancora unite che quelli per i quali è stato possibile il riconoscimento delle due valve) sono state sommate le valve dissociate, secondo la formula: Vx + Vy/2 (dove con "Vx" s'intendono le valve in numero maggiore), con approsimazione per eccesso di Vy/2, nel caso in cui "Vy" corrisponda a numero dispari.

Nella valutazione dei totali, ai fini del calcolo delle dominanze, sono stati conteggiati anche esemplari (non inseriti in Tab. 1), per i quali è stata possibile solo la determinazione a livello di famiglia o perché in pessimo stato di conservazione o perché rappresentati da modelli interni non determinabili a livello sistematico più basso.

Al primo gruppo appartengono 22 es. di Ostraeidae (Liv. 2 = 13 es.; Liv. 4 = 9 es.), 22 es. di Chamidae (Liv. 1 = 2 es.; Liv. 2 = 18 es.; Liv. 3 = 1 es.; Liv. 4 = 1 es.) e un esemplare riferito alla fam. Clavagellidae, raccolto nel Liv. 1. Il secondo gruppo, interamente proveniente dal Liv. 1 è rappresentato da modelli interni completi, riferiti alle seguenti famiglie: Lucinidae (= 7 es.), Cardiidae (10 es., di cui forse uno appartenente a *Rudicardia pseudolima*), Mesodesmatidae (= 5 es.) e Veneridae (= 9 es.). Tutti questi esemplari compaiono in Tab. 2, dove sono riportate le dominanze dei generi e delle famiglie.

In Tabb. 1 e 2 le dominanze, approssimate ai centesimi, sono state valutate come segue:

```
Liv. 0: totale 92 es.; 1 es.: D = 1,0869
Liv. 1: totale 711 es.; 1 es.: D = 0,1406
Liv. 2: totale 386 es.; 1 es.: D = 0,2591
Liv. 3: totale 552 es.; 1 es.: D = 0,1812
Liv. 4: totale 58 es.; 1 es.: D = 1,7241
```

#### CONSIDERAZIONI PALEOAMBIENTALI

#### Livello 0

Come è già stato specificato, ho ritenuto opportuno separare il materiale fossilifero raccolto nella porzione basale del primo livello (qui e in tabelle indicata come "Liv. 0") da quello proveniente dalla porzione sovrastante del medesimo (qui e in tabelle indicata come "Liv. 1"), per le caratteristiche peculiari dell'associazione a Bivalvi che

Tabella 1	LIV. 0	LIV. 1	LIV. 2	LIV. 3	LIV. 4
Arca avellana Lamarck, 1819			0.52		
Barbatia fusca (Bruguière, 1789)		0.28	1.55		
B. parva (Sowerby, 1833)		0.14			
B. (Acar) plicata (Chemnitz, 1795)					5.17
Anadara antiquata (Linneo, 1758)	1.09	0.14			
A. clathrata (Reeve, 1844)		0.14			
Limopsis multistriata (Forsskål, 1775)		0.14	0.78		
Glycymeris arabica (H. Adams, 1870)		0.70			
G. livida (Reeve, 1843)		1.41	4.14	0.36	
G. maskatensis (Melvill, 1897)			0.52		
G. pectunculus (Linneo, 1758)		0.84	0.52		
Brachidontes variabilis (Krauss, 1848)		0.14			
Septifer bilocularis (Linneo, 1758)		0.28			
Modiolus sp., cfr. M. auriculatus (Krauss, 1848)			0.26		
Pinna bicolor Gmelin, 1791	4.35	2.39	1.81	1.63	
Pteria sp., cfr. P. aegyptiaca (Chemnitz, 1795)			0.26		
Pinctada margaritifera (Linneo, 1758)		0.14	0.52	0.54	
P. radiata (Leach, 1814)	1.09	0.14	0.26		
Vulsella fornicata (Forsskål, 1775)		0.14	0.26		
V. vulsella (Linneo, 1758)			0.26		
Chlamys (Chlamys) lemniscata (Reeve, 1853)		0.28		0.36	
C. (C.) livida (Lamarck, 1819)	2.17	1.12		0.36	
C. (C.) senatoria (Gmelin, 1791)		0.28	'	0.18	
C. (C.) squamosa (Gmelin, 1791)		0.28	0.78		
C. (Aequipecten) isthmica (Fuchs, 1877)	19.56				
C. (Ae.) lessepsii (Fuchs, 1878)	51.09				
C. (Argopecten) tranquebarica (Gmelin, 1791)	3.26	5.77		1.27	
C. (Cryptopecten) sanguinolenta (Gmelin, 1791)		0.42		0.18	3.45
C. (Juxtamusium) maldivensis (Smith, 1903)		0.28			
Decatopecten plicus (Linneo, 1758)		0.28			
Semipallium (S.) tigris (Lamarck, 1819)		0.14		0.18	
S. (Excellichlamys) spectabile (Reeve, 1853)		0.70	1.04	0.36	1.72
Pecten erythraeensis Sowerby, 1842	1.09				
Plicatula plicata (Linneo, 1758)			3.11		
Spondylus aculeatus Schroeter, 1788	2.17	4.64	8.81	3.80	5.17
S. nicobaricus Chemnitz, 1784		0.42		0.72	1.72

continua: Tabella 1	LIV. 0	LIV. 1	111/ 2	LIV. 3	LIV. 4
Spondylus versicolor Schreibers, 1793	LIV. 0		LIV. Z	0.18	LIV. 4
Spondylus sp.			1.29		
Anomia achaea Gray, 1850	1.09	0.28			
Hyotissa hyotis (Linneo, 1758)			2 11		
		0.84	3.11	1.45	3.45
H. numisma (Lamarck, 1819)		4.64	2.59	9.06	1.72
Saccostrea cucullata (Born, 1778)		2.25	1.81	6.34	1.72
Ostrea deformis Lamarck, 1819		15.61	12.95	43.30	29.31
Lopha cristagalli (Linneo, 1758)	2.17	4.55	0.52	0.18	
L. folium (Linneo, 1758)		1.55		0.54	
Alectryonella plicatula (Gmelin, 1791)	8.69	12.66	16.06	26.99	10.34
Lucina dentifera Jonas, 1846			0.26	0.18	
Cavilucina fieldingii (H. Adams, 1871)		0.14			
Codakia tigerina (Linneo, 1758)		0.28	0.26		
Loripes clausus (Philippi, 1848)		0.14			
Pillucina sp.		0.14			
Divaricella quadrisulcata (d'Orbigny, 1846)		0.56			
Chama asperella Lamarck, 1819			2.59		1.72
C. aspersa Reeve, 1846		0.14	1.29		
C. brassica Reeve, 1847		0.98	6.48	0.18	5.17
C. brassica elatensis Delsaerdt, 1986					1.72
C. fragum Reeve, 1846		0.28			
C. imbricata Broderip, 1834		0.28	0.26		
C. lazarus Linneo, 1758			1.29	0.36	
C. limbula Lamarck, 1819			0.26	0.18	
Pseudochama corbierei (Jonas, 1846)			3.37	-	5.17
Cardita variegata Bruguière, 1792			0.78	0.18	
Beguina gubernaculum (Reeve, 1844)			0.26		4)
Cardites akabana (Sturany, 1899)		0.14			
Acanthocardia pseudolima (Lamarck, 1819)		0.14			
Parvicardium sueziense (Issel, 1869)		6.75			
Trachycardium sp.		0.14			1.72
Fragum sp. cfr. F. hemicardium (Linneo, 1758)		0.14	0.26	0.18	-
Nemocardium lyratum (Sowerby, 1841)	1.09				
Laevicardium (Fulvia) australe (Sowerby, 1834)	1.09				
Tridacna crocea Lamarck, 1819		0.14	0.26		
T. maxima (Roeding, 1798)		0.14	0.26		

continua: Tabella 1	LIV. 0	LIV. 1	LIV. 2	LIV. 3	LIV. 4
Tridacna squamosa Lamarck, 1819		0.44	1.55	0.36	
Mactra achatina Chemnitz, 1795		0.14			
Lutraria australis Deshayes, 1855		0.14			
Atactodea glabrata (Gmelin, 1791)		0.14	4.92		
Ervilia scaliola Issel, 1869		13.08			
Tellina (Arcopaginula) inflata Gmelin, 1791			0.26		
T. (Obtellina) sericata Melvin, 1898		1.41			
T. (Scutarcopagia) scobinata Linneo, 1758		0.28			
Loxoglypta subpallida (Smith, 1891)		0.14			
Donax erythraeensis Bertin, 1881		0.28			
D. (Latona) veneriformis Lamarck, 1818		0.14			
Gari sp.				0.18	
Cumingia striata (Rueppel 1853, in: Reeve)		0.14			
Venus (Antigona) orientalis (Cox, 1930)		0.14			
Periglypta puerpera (Linneo, 1771)					3.45
Circe (Circentia) callypiga (Born, 1778)			1.29		
C. (Parmulophora) corrugata (Dillwyn, 1817)		0.14			
C. (Redicirce) sulcata (Gray, 1838)		3.94			
Callista erycina (Linneo, 1758)		0.14			
C. florida (Lamarck, 1818)		0.98	0.26		
Callista sp.		0.14			
Lioconcha castrensis (Linneo, 1758)		0.14			
L. philippinarum (Hanley, 1844)		0.70	0.26		
Dosinia histrio (Gmelin, 1791)			0.78		
D. pubescens (Philippi, 1847)		0.14			
Clementia papyracea (Gray, 1825)			0.26		
Tapes deshayesii (Sowerby, 1852)		0.14			
Timoclea costellifera (A. Adams & Reeve, 1848)			0.26		
T. marica (Linneo, 1758)			0.26		-
T. roemeriana (Issel, 1869)		1.12			
Petricola hemprichii Issel, 1869			0.26		
Tugonia (Tugonella) decurtata (A. Adams, 1851)		0.14			
Corbula polita Hinds, 1843		0.70			
C. sulculosa H. Adams, 1870		0.14			
C. taitensis Lamarck, 1818		0.14			

Tabella 2	LIV. 0	LIV. 1	LIV. 2	LIV. 3	LIV. 4
Arcidae	1.09	0.70	2.07		5.17
Arca Linneo,1758			0.52		
Barbatia Gray, 1842		0.42	1.55		5.17
Anadara Gray, 1847	1.09	0.28			
Limopsidae		0.14	0.78		
Limopsis Sassi, 1827		0.14	0.78		
Glicymerididae		2.95	5.18	0.36	
Glycymeris da Costa, 1778		2.95	5.18	0.36	
Mytilidae		0.42	0.26		
Brachidontes Swainson, 1840		0.14			
Septifer Récluz, 1848		0.28			
Modiolus Lamarck, 1799			0.26		
Pinnidae	4.35	2.39	1.81	1.63	
Pinna Linneo, 1758	4.35	2.39	1.81	1.63	
Pteriidae	1.09	0.28	1.04	0.54	
Pteria Scopoli, 1777			0.26		
Pinctada Roeding, 1798	1.09	0.28	0.78	0.54	
Malleidae		0.14	0.52		
Vulsella Roeding, 1798		0.14	0.52		
Pectinidae	77.17	9.55	1.82	2.89	5.17
Chlamys Roeding, 1798	76.08	8.43	0.78	2.35	3.45
Decatopecten Rueppel, 1839		0.28			
Semipallium Jousseaume, 1928		0.84	1.04	0.54	1.72
Pecten Mueller, 1776	1.09				
Plicatulidae			3.11		
Plicatula Lamarck, 1801			3.11		
Spondylidae	2.17	5.34	10.10	4.70	6.89
Spondylus Linneo, 1758	2.17	5.34	10.10	4.70	6.89
Anomiidae	1.09				
Anomia Linneo, 1758	1.09				
Gryphaeidae		5.48	5.70	10.51	5.17
Hyotissa Stenzel, 1971		5.48	5.70	10.51	5.17
Ostraeidae	10.86	32.07	34.71	77.35	56.89
Saccostrea Dollfus & Dautzenberg, 1920		2.25	1.81	6.34	1.72
Ostrea Linneo, 1758		15.61	12.95	43.30	29.31
Lopha Roeding, 1798	2.17	1.55	0.52	0.72	
Alectryonella Sacco 1897	8.69	12.66	16.06	26.99	10.34

continua: Tabella 2	LIV. 0	LIV. 1	LIV. 2	LIV. 3	LIV. 4
Ostraeidae indeterminate			3.37		15.52
Lucinidae		2.24	0.52	0.18	
Lucina Bruguière, 1797			0.26	0.18	
Cavilucina P. Fischer, 1887		0.14			
Codakia Scopoli, 1777		0.28	0.26		
Loripes Poli, 1791		0.14			
Pillucina Pilsbry, 1921		0.14			
Divaricella von Martensen, 1880		0.56			
Lucinidae indeterminate		0.98			
Chamidae		1.96	20.20	0.90	15.50
Chama Linneo, 1758		1.68	12.17	0.72	8.61
Pseudochama Odner, 1917			3.37		5.17
Chamidae indeterminate		0.28	4.66	0.18	1.72
Carditidae		0.14	1.04	0.18	
Cardita Bruguière, 1792			0.78	0.18	
Beguina Roeding, 1798			0.26		
Cardites Link, 1807		0.14			
Cardiidae	2.18	8.58	0.26	0.18	1.72
Acanthocardia Gray, 1851		0.14			
Parvicardium Monterosato, 1884		6.75	٠		
Trachycardium Moerch, 1853		0.14			1.72
Fragum Roeding, 1798		0.14	0.26	0.18	
Nemocardium Meek, 1876	1.09				
Laevicardium Swainson, 1840	1.09				
Cardiidae indeterminate		1.41			
Tridacnidae		0.72	2.07	0.36	
Tridacna Bruguière, 1797		0.72	2.07	0.36	
Mactridae		0.28			
Mactra Linneo, 1758		0.14			
Lutraria Lamarck, 1799		0.14			
Mesodesmatidae		13.92	4.92		
Atactodea Dall, 1895		0.14	4.92		
Ervilia Turton, 1822		13.08			
Mesodesmatidae indeterminate		0.70			
Tellinidae		1.83	0.26		
Tellina Linneo, 1758		1.69	0.26		
Loxoglypta Dall, Bartsch & Rehder, 1939		0.14			

continua: Tabella 2	LIV. 0	LIV. 1	LIV. 2	LIV. 3	LIV. 4
Donacidae		0.42			
Donax Linneo, 1758		0.42			
Psammobiidae				0.18	
Gari Schumacher, 1817				0.18	
Semelidae		0.14			
Cumingia Sowerby, 1833		0.14			
Veneridae		8.99	3.37		3.45
Venus Linneo, 1758		0.14			
Periglypta Jukes-Browne, 1914					3.45
Circe Schumacher, 1817		4.08	1.29		
Callista Poli, 1791		1.26	0.26		
Lioconcha Moerch, 1853		0.84	0.26		
Dosinia Scopoli, 1777		0.14	0.78		
Clementia Gray, 1842			0.26		
Tapes Megerle von Muehlfeld, 1811		0.14			
Timoclea Brown, 1827		1.12	0.52		
Veneridae indeterminate		1.27			
Petricolidae		1	0.26		
Petricola Lamarck, 1801			0.26		
Myidae		0.14			
Tugonia Récluz, 1846		0.14			
Corbulidae		0.98			
Corbula Bruguière, 1797		0.98			
Clavagellidae		0.14			
Clavagellidae indeterminate		0.14			

esso costituisce, caratteristiche che nettamente la contraddistinguono e la contrappongono alle altre associazioni.

Questo materiale, pur essendo rappresentato solamente da 92 esemplari, nel suo insieme forma un'associazione in proporzione più diversificata, dal punto di vista tassonomico, delle altre: sono infatti presenti 8 famiglie comprendenti 11 generi, per complessive 14 specie.

Tale associazione può essere considerata autoctona: le specie rappresentate in tutto, o in parte, da esemplari a valve unite sono addirittura prevalenti; fra quelle a cui sono riferibili unicamente valve dissociate (*Chlamys isthmica, C. livida, Alectryonella plicatula e Anomia achaea*) solo *Alectryonella plicatula* (8,69% = 8 es.) e *Anomia achaea* (1,09 % = 1 es.) non garantiscono della propria autoctonia, la prima

perché rappresentata da 8 Vd, la seconda perché presente con una sola valva.

Ciò premesso, le caratteristiche più salienti di questa associazione sono rappresentate da:

- 1) Numero rilevante di esemplari a valve unite, che testimonia a favore di una serie di processi biostratinomici semplici che poco hanno alterato la composizione della frazione dotata di scheletro dell'originaria biocenosi. Questo è confermato anche dall'assenza di tracce di abrasione e di bioerosione sugli esemplari raccolti.
- 2) Netta predominanza della fam. Pectinidae (= 77,17 %), che unita alla presenza di altre forme psammofile o psammofile tolleranti (sensu DI GERONIMO & COSTA, 1978), come, ad esempio, Anadara antiquata, Pinna bicolor, Nemocardium lyratum e Laevicardium australe, non indica una vera e propria scogliera recifale, ma piuttosto un fondo sabbioso, poco profondo, sul quale eventualmente si andava impiantando una scogliera.
- 3) Presenza di specie esclusive di questo sub-livello e più precisamente di *Chlamys isthmica*, *C. lessepsii*, *Pecten erythraeensis*, *Anomia achaea*, *Nemocardium lyratum* e *Laevicardium australe*.

Da notare che *C. isthmica* e *C. lessepsii* sono specie estinte: solo Nardini (1937) indica *C. isthmica* come ancora vivente a "Suez, Somalia Orientale, coste sudanesi", dove, però, per quanto è a mia conoscenza, non è stata successivamente segnalata. Per quanto riguarda le altre quattro specie, tuttora viventi nel Mar Rosso, nella bibliografia consultata non ho trovato alcun dato che assicurasse la loro attuale presenza nel Golfo di Aqaba.

Infine, merita di essere segnalata anche la presenza di *Anadara antiquata*, trovata anche nella porzione sovrastante di questo livello (= Liv. 1), ma assente in quelli superiori (Livv. 2-4), la cui attuale presenza nel Golfo di Aqaba è stata segnalata solamente da ISSEL (1869) (= *Arca scapha*).

### Livello 1

In questo livello sono stati raccolti 711 esemplari, riferiti a 25 famiglie, comprendenti 48 generi determinati, per un totale di 75 specie (= 73, se *Spondylus* sp. e *Callista* sp. appartenessero a specie la cui presenza è già documentata). Da notare, però, che le fam. Lucinidae, Cardiidae, Mesodesmatidae e Veneridae sono qui rappresentate anche da modelli interni indeterminabili a livello di genere e specie, i quali potrebbero ulteriormente alzare il numero dei taxa generici e specifici presenti.

Sulla base di questi dati il Liv. 1 appare come il livello con maggiore diversificazione tassonomica; tale diversificazione è, però, in parte

la conseguenza dell'elevato numero di esemplari raccolti, come ben risulta da un confronto proporzionale con il Liv. 2.

Le famiglie che presentano frequenze più elevate e, quindi, dominanze maggiori, sono, in ordine decrescente: Ostraeidae (32,07%), Mesodesmatidae (13,92%), Pectinidae (9,55%), Veneridae (8,99%), Cardiidae (8,58%), Gryphaeidae (5,48%) e Spondylidae (5,34%).

Le specie più ampiamente rappresentate (D > 2) sono: Ostrea deformis (15,61% = 111 es.) forma di piccola e media taglia che potrebbe rappresentare un ecomorfo o una sottospecie geografica della mediterraneo-atlantica O. edulis (vedere: "Osservazioni biogeografiche"), Ervilia scaliola (13,08 % = 93 es.), Alectryonella plicatula (12,66% = 90 es.), Parvicardium sueziense (6,75% = 48 es.), Chlamys tranquebarica (5,77% = 41 es.), Spondylus aculeatus e Hyotissa numisma (4,64% = 33 es. ciascuno), Circe sulcata (3,94% = 28 es.), Pinna bicolor (2,39% = 17 es.) e Saccostrea cucullata (2,25% = 16 es.).

Ognuna di queste specie, ed anche molte di quelle con D < 2, può essere considerata autoctona in quanto rappresentata anche da esemplari a valve unite (es. *O. deformis*: 21 es.; *E. scaliola*: 8 es.; *A. plicatula*: 7 es., *P. sueziense*: 1 es.; *H. numisma*: 1 es.; *P. bicolor*: 14 porzioni umbonali complete) e/o da valve destre e sinistre in numero non molto dissimile (*E. scaliola*: 58 Vs, 54 Vd; *P. sueziense*: 33 Vs, 28 Vd; *C. tranquebarica*: 29 Vd, 24 Vs; *C. sulcata*: 20 Vd, 15 Vs) o, per quanto riguarda le specie sessili con cementazione diretta, da un numero abbastanza elevato, o addirittura predominante di valve fisse (es. *S. cucullata*: 12 Vs e 8 Vd).

Ciò premesso, l'esame dell'associazione fossilifera evidenzia, nel suo insieme, la presenza di tre gruppi di forme diverse per quanto riguarda la loro affinità tessiturale: un gruppo che richiede fondi duri su cui cementarsi (es.: Spondylidae, Ostraeidae in parte, Chamidae); un gruppo che è chiaramente psammofilo o psammofilo tollerante (es.: Glycymeridae, Pinnidae, Lucinidae, Cardiidae, Mesodesmatidae, Tellinidae, Veneridae etc.); un terzo gruppo che fissandosi mediante bisso, o con diretta cementazione, a substrati solidi rocciosi od organogeni può vivere sia su fondi duri che su fondi molli [in questa associazione, per esempio, 8 individui di *Ostrea deformis* sono cementati su Gasteropodi ed altri 10, tra loro cementati, costituiscono un "nido" (vedere più avanti: Liv. 3); un individuo di *Lopha pholium* è cementato su un radiolo del cidaroide *Prionocidaris baculosa* etc.].

Si può dunque presumere che il Liv. 1 corrisponda ad un ambiente di scogliera in cui vi erano aree sabbiose, dove non è escluso fosse presente vegetazione a Fanerogame, come suggerisce il ritrovamento di Anadara antiquata, Brachidonte variabilis, Septifer bilocularis e Lioconcha castrensis, specie tutte recentemente raccolte in una prateria a *Thalassia* sulla costa di Gesira (Oceano Indiano, Somalia meridionale) (DI GERONIMO & ROBBA, 1979). Tali aree sabbiose dovevano raggiungere discreti spessori, come testimonia la presenza di *Lutraria australis*.

L'intera associazione indica una profondità modesta che non doveva oltrepassare i 4-6 m. In particolare, *Ostrea deformis* attualmente è presente sui fondi duri di tutto il Mar Rosso, dal limite inferiore del Mesolitorale fino a circa - 10 m: sulle strutture di sostegno delle piattaforme petrolifere, però, di preferenza è concentrata fra 4 e 6 m; *Alectryonella plicatula* spesso è associata a Madreporari compatti; *Ervilia scaliola* vive in sabbie a pochi metri di profondità; *Anadara antiquata e Pinna bicolor* di regola non vivono al di sotto dei 5 metri; *Chlamys tranquebarica* e *C. sanguinolenta* hanno come limite batimetrico inferiore i 5-6 m; generalmente non si trovano al di sotto di 5 m anche *Loripes clausus*, *Loxoglypta subpallida*, *Lioconcha castrensis* e *L. philippinarum*.

Ma è probabile una profondità ulteriormente ridotta, come testimonia la presenza di *Brachidontes variabilis* e *Septifer bilocularis* che si attaccano anche a rocce che emergono durante la bassa marea, *Spondylus aculeatus, Chama aspersa* e *C. brassica* di preferenza cementati ad una profondità di 1-2 m e i veneridi *Circe corrugata* e *C. sulcata*, anch'essi di solito viventi a 1-2 m di profondità e capaci di resistere all'emersione durante la bassa marea.

La presenza di Glycymeris pectunculus, Chlamys lemniscata, C. sanguinolenta, Decatopecten plicus, Semipallium spectabile, Spondylus aculeatus, Codakia tigerina, Parvicardium sueziense e Tellina scobinata indica un ambiente di scogliera soggetto a forte idrodinamismo. È evidente che la morfologia stessa della scogliera permetteva l'esistenza di zone ad altissima dinamica, dove ben vivevano gli Spondilidi e specie come Donax erythraeensis che richiedono ambienti turbolenti, e zone più riparate adatte a specie che esigono ambienti relativamente tranquilli, come Barbatia fusca e Anadara antiquata.

#### Livello 2

Nel Liv. 2 sono stati raccolti solamente 386 esemplari, riferiti a 21 famiglie comprendenti 35 generi, per un totale di 49 specie (= 48, se *Spondylus* sp. fosse riferibile a *S. aculeatus*). Ritengo poco probabile la presenza di ulteriori specie e generi fra le Ostraeidae (= 13 es.) e le Chamidae (= 18 es.) indeterminate.

La minore diversificazione tassonomica rispetto al Liv. 1, che risul-

ta da quanto sopra è, però, solo apparente e certamente conseguenza di una raccolta di materiale fossilifero operata su superfici e volumi inferiori ai valori minimi necessari per un obiettivo confronto.

Il quadro che emerge dall'analisi di questa associazione è, tuttavia, abbastanza chiaro. La caratteristica più saliente è rappresentata dalla netta dominanza di forme sessili direttamente cementate al substrato; infatti le famiglie con dominanza maggiore sono rispettivamente: Ostraeidae (= 34,71%), Chamidae (= 20,20%), Spondylidae (= 10,10%) e Gryphaeidae (= 5,70 %), le quali da sole rappresentano più del 70% dell'intera associazione e comprendono quasi tutte le specie più ampiamente rappresentate (D > 2). Queste ultime sono: Alectryonella plicatula (16,06% = 62 es.), Ostrea deformis (12,95% = 50 es.), Spondylus aculeatus (8,81% = 34 es.), Chama brassica (6,48% = 25 es.), Atactodea glabrata (4,92% = 19 es.), Glycymeris livida (4,14% = 16 es.), Pseudochama corbierei (3,37% = 13 es.), Hyotissa hyotis (3,11% = 12 es.), Plicatula plicata (3,11% = 12 es.), Hyotissa numisma (2,59% = 10 es.) e Chama asperella (2,59% = 10 es.).

Anche i Bivalvi del Liv. 2 costituiscono, nel loro complesso, un'associazione fossilifera che può essere considerata autoctona. Abbastanza frequenti sono, infatti, gli esemplari a valve unite; fra le specie con D > 2: Spondylus aculeatus (2 es.), Chama brassica (1 es.), Atactodea glabrata (3 es.), Glycymeris livida (1 es.), Hyotissa hyotis (4 es.) e Plicatula plicata (2 es.). Sono, inoltre, rappresentate da esemplari completi: Vulsella vulsella, Lucina dentifera, Codakia tigerina, Chama limbula, Tridacna squamosa (1 es.) e Clementia papyracea, alle quali è doveroso aggiungere Pinna bicolor, rappresentata da porzioni umbonali complete (7 es.). In alcune forme sessili anche il rapporto fra le valve fisse e quelle libere testimonia a favore dell'autoctonia, suggerendo in alcuni casi la possibilità di un più o meno sensibile depauperamento (= "residual fossil community", sensu FAGERSTROM, 1964).

Fanno eccezione a quanto sopra tre specie della fam. Chamidae e più precisamente *Chama asperella* e *C. aspersa*, rappresentate solamente da valve destre (= valve libere) e *Pseudochama corbierei*, rappresentata da una sola Vd (= valva fissa), contro 12 Vs.

L'insieme dell'associazione suggerisce l'esistenza di un ambiente recifale simile a quello che ha determinato la formazione del Liv. 1, con dinamica ambientale probabilmente più elevata, forse anche a causa di una profondità inferiore, per lo meno in alcuni suoi tratti, come attesterebbero varie specie che sopportano brevi periodi di emersione durante la bassa marea, quali Saccostrea cucullata, Chama limbula, Pseudochama corbierei, Tridacna maxima, Tellina inflata etc. In un

ambiente di questo tipo ben si spiegherebbero, tra l'altro, certi rapporti alterati fra Vd e Vs, come conseguenza di un locale "rimaneggiamento", operato dalla marea stessa. In questa scogliera tratti sabbiosi avrebbero consentito la presenza di forme psammofile (o psammofile tolleranti), quali: Glycymeridae, *Pinna bicolor, Pinctada margaritifera, Codakia tigerina, Circe callypiga, Callista florida, Clementia papyracea* etc., mentre nei tratti più riparati e fangosi avrebbero trovato habitat idoneo specie pelofile tolleranti, quali, ad esempio, *Lucina dentifera* e *Atactodea glabrata*.

### Livello 3

Nel Liv. 3 sono stati raccolti 552 esemplari, riferiti a 13 famiglie comprendenti 17 generi, per complessive 28 specie.

Questa associazione, oltre ad essere poco diversificata, è nettamente dominata da due specie: Ostrea deformis e Alectryonella plicatula che da sole ne costituiscono il 70%. La loro presenza e quella di altre Ostraeidae, in particolare Saccostrea cucullata, fa di questa famiglia l'elemento caratterizzante l'associazione a Bivalvi del Liv. 3, con una dominanza pari a 77,35%. Nella rimanente porzione dell'associazione risultano ancora prevalenti le forme sessili per cementazione diretta, rappresentate dalle fam. Gryphaeidae, Spondylidae e Chamidae, che insieme alle Ostraeidae, innalzano la percentuale di queste forme fino a 93,46%.

A mio avviso si può escludere che tale dominanza possa essere il risultato di un arricchimento passivo per accumulo, in considerazione dei valori del rapporto fra valve fisse e valve libere delle specie con frequenza più elevata. Vs/Vd: Ostrea deformis = 0,65; Alectryonella plicatula = 0,61; Hyotissa numisma = 0,36; Saccostrea cucullata = 0,69. Questi valori m'inducono ad ipotizzare anche uno scarso, o addirittura nullo, depauperamento e a considerare, quindi, l'associazione a Bivalvi del Liv. 3 una vera "fossil community" (sensu FAGERSTROM, 1964).

In ogni caso l'autoctonia dell'associazione è confermata anche dalla presenza di esemplari a valve unite appartenenti alle specie *Glycymeris livida, Pinna bicolor* (anche qui rappresentata da porzioni umbonali complete: 9 es.), *Spondylus aculeatus* e *Fragum* sp. cfr. *F. hemicardium* (modello interno), nonché da valve fisse di *Chama brassica* e *C. lazarus*.

L'associazione nel suo complesso testimonia a favore di un ambiente recifale di scogliera, batimetricamente simile a quello del Liv. 1, ma più stressante. Un notevole stress ambientale, forse di natura dinamica, oltre a spiegare la bassa diversità specifica e le dominanze di cui in precedenza, giustificherebbe anche la scarsità delle forme vagili, in partico-

lare di quelle psammofile e/o psammofile tolleranti, in un ambiente dove sicuramente erano presenti tratti di fondo incoerente, come attesta la presenza dei 9 individui di *Pinna bicolor* sicuramente *in situ* e il discreto numero (oltre 30) di esemplari di *Alectryonella plicatula* tra loro cementati in modo da formare "nidi", fenomeno questo non raro in varie specie di Ostraeidae che si trovano a popolare fondi incoerenti.

#### Livello 4

L'estrema scarsità del materiale raccolto (58 esemplari) a mio avviso non può consentire, da sola, alcun tentativo di ricostruzione paleoambientale. Come si nota nelle Tabb. 1 e 2, le famiglie rappresentate risultano essere 8, comprensive di 12 generi, per un totale di 16 specie; nettamente dominante appare la fam. Ostraeidae (= 56,89%) che, per altro, è rappresentata, compresi gli esemplari indeterminati, da 33 individui.

L'unico dato, a mio avviso, degno di nota, è fornito dalla presenza, solo in questo livello, di *Chama brassica elatensis*, taxon (qui mantenuto per prudenza a livello subspecifico, vedere: "Note sistematiche") che viene segnalato fossile per la prima volta e che è conosciuto vivente solamente nel Golfo di Aqaba.

Solamente in questo livello sono state trovate anche *Barbatia plicata* e *Periglypta puerpera*, specie indo-pacifiche e diffuse in tutto il Mar Rosso. Queste due specie, però, sono già conosciute fossili dal Pleistocene (nella Regione del Mar Rosso, la prima; a Zanzibar e in Kenia, la seconda) ed entrambe sono già state raccolte sulle "spiagge emerse del Mar Rosso" centro-meridionale; *B. plicata*: coste dell'Eritrea, *P. puerpera*: Porto Sudan (Nardini, 1937).

### OSSERVAZIONI BIOGEOGRAFICHE

La maggior parte delle specie rappresentate nell'associazione fossile raccolta ad Aqaba è compresa nell'attuale malacofauna indo-pacifica, a più o meno ampia distribuzione geografica, e vive anche in tutto il Mar Rosso, da Suez allo Stretto di Bab al Mandab. Fanno eccezione, ovviamente, le specie estinte *Chlamys lessepsii* e *Venus orientalis*, alle quali è probabile debba essere aggiunta anche *Chlamys isthmica* (vedere in seguito: "Appendice sulla fam. Pectinidae").

Alcune specie, però, hanno una distribuzione geografica più limitata, risultando viventi solo nel Mar Rosso, o, al contrario, attualmente assenti in questo mare o confinate in una sua porzione più o meno ristretta.

Fra le specie attualmente viventi solo nel Mar Rosso meritano di

essere ricordate: Glycymeris livida (presente, inoltre, solo nella porzione settentrionale), Cavilucina fieldingii (trovata anche nella porzione più occidentale del Golfo di Aden), Chama brassica elatensis (vivente solamente nel Golfo di Aqaba) e Corbula sulculosa. Per quanto riguarda G. livida è doveroso segnalare la sua strettissima affinità morfologica con la mediterranea G. insubrica (Brocchi, 1814) [= G. violacescens (Lamarck, 1819)] (Miocene - Attuale), che induce ad ipotizzare una possibile conspecificità dei due taxa, che potrebbe spiegare, fra l'altro, l'attuale ridotta diffusione geografica extra-mediterranea oggi attribuita a G. livida: ".... apparently restricted to the northern part of the Red Sea" (Oliver, 1992). Nella successione stratigrafica di Aqaba, qui presa in considerazione, G. livida è presente nei Livelli 1, 2 e 3; Cavilucina fieldingii e Corbula sulculosa sono state trovate solamente nel Liv. 1, mentre Chama brassica elatensis proviene unicamente dal Liv. 4.

Per quanto è a mia conoscenza, risultano attualmente assenti nel Mar Rosso: Glycymeris maskatensis, diffusa nell'Oceano Indiano nordoccidentale, compreso il Golfo di Aden, che sembra non altrepassare Aden e Djibouti; Chlamys tranquebarica, vivente solo nell'Oceano Indiano; Callysta erycina, specie indo-pacifica che non oltrepassa lo Stretto di Bab al Mandab; Corbula polita, citata vivente solo sulle coste dell'Isola di Luzon (Filippine) (NARDINI, 1937). Fide OLIVER (1992) anche Loripes clausus, specie comune nell'Oceano Indiano, non oltrepasserebbe lo Stretto di Bab al Mandab; tuttavia, questa specie è stata segnalata nel Mar Rosso, anche se senza precise indicazioni, da Issel (1869) e da VINE (1986).

Sono presenti anche nel Mar Rosso, ma con diffusione limitata: Semipallium spectabile e S. tigris, specie indo-pacifiche non segnalate nel Mar Rosso a Nord di Jeddah; Acanthocardia pseudolima, diffusa dalle Filippine alle coste orientali dell'Africa, presente nel Mar Rosso solo a Jeddah (OLIVER, 1992); Tellina sericata, specie dell'Oceano Indiano nord-occidentale, anch'essa segnalata solo a Jeddah (OLIVER, 1992); Donax veneriformis, altra specie dell'Oceano Indiano, segnalata in Mar Rosso solo sulle coste yemenite ed infine, fide DELSAERDT (1986), Chama brassica, specie indo-pacifica che attualmente sarebbe presente solo nella porzione meridionale del Mar Rosso: distribuzione questa, però, che non trova conferma in OLIVER (1992).

Una menzione particolare merita, a mio avviso, anche Septifer bilocularis, specie indo-pacifica ampiamente diffusa nel Mar Rosso dove, però, presenta taglia ridotta: inferiore o al massimo uguale al 50% della taglia media delle popolazioni oceaniche. Tale riduzione di taglia si riscontra anche nei due esemplari fossili raccolti ad Aqaba (Liv. 1)

ed in quello studiato da NARDINI (1937), proveniente dalle "spiagge emerse" di Adulis (Eritrea).

Nell'associazione fossile di Agaba sono comprese varie specie "lessepsiane" che sono immigrate nel Mediterraneo attraverso il Canale di Suez dal 1869 ad oggi. Fra queste: Limopsis multistriata, Glygymeris arabica (?), Brachidontes variabiles, Modiolus auriculatus, Pinctada radiata (forse penetrata già in precedenza, per apporto antropico), Pseudochama corbierei (?) e Atactodea glabrata (= A. striata). Alcune di queste specie hanno trovato nel Mediterraneo condizioni a loro perfettamente idonee, come dimostrano la rapida diffusione, l'alta frequenza, ma soprattutto le non variate caratteristiche morfologiche e fisiologiche: ad esempio, Brachidontes variabilis (ARCIDIACONO & DI GERONIMO, 1976). Per altre, invece, si è verificato nel Mediterraneo ciò che nel Mar Rosso sembra essere avvenuto a carico di Septifer bilocularis; queste specie, cioè, hanno subito una riduzione di taglia accompagnata, talora, anche da alterazioni funzionali. Ciò è accaduto, per esempio, a Pinctada radiata (fide PARENZAN, 1974) le cui popolazioni mediterranee non producono "perle" e presentano dimensioni medie inferiori a quelle del Mar Rosso; a proposito di quest'ultima specie, merita di essere ricordato il recente ritrovamento, presso l'isola di Lampedusa, di P. radiata epibionte sul carapace di una tartaruga (Caretta caretta), il che permette di ipotizzare che la diffusione nel Mediterraneo di alcune specie lessepsiane possa avvenire anche per trasporto foretico (OLIVERIO et alii, 1992).

Le specie lessepsiane determinano attualmente un certo grado, sia pure minimo, di affinità fra la malacofauna mediterranea e quella del Mar Rosso, grado che è presumibilmente destinato ad aumentare nel tempo, sia pure entro limiti ristretti. Tuttavia, indipendentemente da questo nuovo e recentissimo fenomeno, tracce di un'antica affinità mio-pliocenica sono individuabili nelle due malacofaune. A questo proposito ritengo importante ricordare la presenza nell'associazione fossile di Agaba (e nell'attuale Mar Rosso) di: *Pinctada radiata*, specie affine a P. studeri del Mio-Pliocene mediterraneo; Pecten erythraeensis, ritenuto da Sacco (1897b) e da Depéret & Roman (1902 e 1905) l'ultimo rappresentante vivente del gruppo di P. benedictus Lamarck, specie caratteristica del Pliocene mediterraneo; Saccostrea cucullata vissuta nel Bacino mediterraneo dal Miocene al Pliocene; Alectryonella plicatula (= A. crenulifera), specie mio-pleistocenica del Bacino mediterraneo, la quale, se sinonima di "Ostrea" stentina, come ritengo altamente probabile, è ancora in esso vivente. È possibile che a questi taxa debbano essere aggiunti Glycymeris livida, se viene dimostrata la sua conspecificità con *G. insubrica* e *Ostrea deformis*: vari autori, fra i quali non ultimi Bucquoy *et alii* (1887), ritengono che *O. deformis* possa essere conspecifica di *O. edulis* di cui potrebbe rappresentare un ecomorfo o una sottospecie geografica.

#### Note sistematiche

La malacofauna indo-pacifica, qui intesa come comprendente anche quella del Mar Rosso, è stata oggetto di grande interesse scientifico fin dai tempi di Linneo; i numerosissimi studi che si sono susseguiti (in particolare durante i secoli XVIII e XIX) sono stati, però, in massima parte focalizzati su aree puntiformi, spesso molto distanti l'una dall'altra, in ognuna delle quali sono state istituite decine e decine di specie nuove. Ciò ha portato all'esistenza di un numero elevato di sinonimi, i cui reciproci rapporti non sono ancor oggi del tutto chiariti. Anche la grande variabilità di molte forme ed il loro notevole interesse collezionistico hanno incrementato questo fenomeno; ne consegue che numerosi, e spesso estremamente complessi, sono i problemi e le controversie di natura sistematica che interessano una gran parte delle specie dei Bivalvi incluse nell'associazione fossilifera qui prese in esame.

In questo capitolo verranno prese in considerazione alcune di queste specie, per ciascuna delle quali verranno sintetizzate le principali problematiche, così come emergono dalla letteratura malacologica consultata.

# Fam. ARCIDAE Arca avellana Lamarck, 1819

Conspecifica di A. retusa Lamarck, suo sinonimo junior, con la cui denominazione è stata indicata, in passato, da vari autori (es.: Issel, 1869; Caramagna, 1888; Fischer, 1901), A. avellana, durante il secolo diciannovesimo, fu confusa, tra l'altro, con A. imbricata Bruguiere, 1792 (es.: Vaillant, 1865), con A. kraussi Philippi, 1849 (es.: Jousseaume, 1888) e con A. arabica Philippi, 1849 (es.: Fischer, 1871): specie quest'ultima oggi ritenuta sinonima junior di A. avellana (Oliver, 1992).

Nel frattempo, però, *A. arabica* (= *A. avellana*) è stata considerata da alcuni autori una varietà del Mar Rosso della caraibica *A. imbricata* (LAMY, 1917; NARDINI, 1937; VINE, 1986), mentre altri autori (es.: ABBOTT & DANCE, 1990; OLIVER, 1992) ritengono *A. imbricata* ed *A. avellana* (ex *A. arabica*) specie strettamente affini, ma distinte proprio a

causa della loro diversa distribuzione geografica: *A. imbricata* è specie atlantica occidentale (dal S.E. degli Stati Uniti al Brasile: *fide* ABBOTT & DANCE, 1990), mentre *A. avellana* è specie indo-pacifica.

Se, contrariamente all'opinione di questi ultimi autori, venisse dimostrato valido il rango subspecifico di *A. avellana* nei confronti di *A. imbricata*, la denominazione di questo taxon diverrebbe: *A. imbricata* BRUGUIERE *avellana* LAMARCK.

### Barbatia (Acar) plicata (CHEMNITZ, 1795)

Sinonimi più frequentemente usati: *Arca domingensis* LAMARCK, 1819 (es.: SMITH, 1891); *Arca squamosa* LAMARCK, 1819 (es.: ISSEL, 1869); *Arca divaricata* SOWERBY, 1833 (es.: FISCHER, 1871; REES & STUCKEY, 1952).

### Anadara antiquata (LINNEO, 1758)

Sinonimi più frequentemente usati: Arca scapha Meuschen, 1791 (es.: Issel, 1869; Jousseaume, 1888; Lamy, 1917); Arca crenata Reeve, 1844 (fide Nardini, 1937); Arca antiquata "var." crenata (es.: Lamy, 1917); Arca hankeyana Reeve, 1844 (es.: Fischer, 1901); Arca scapha "var." hankeyana (es.: Lamy, 1917); Arca maculosa Reeve, 1844 (fide: Lamy, 1917; Nardini, 1937).

# Fam. GLYCYMERIDIDAE *Glycymeris pectunculus* (LINNEO, 1758)

Sinonimo junior: Pectunculus pectiniformis Lamarck, 1819 (es.: Vaillant, 1865; Issel, 1869; Fischer, 1871; Caramagna, 1888; Jousseaume, 1888; Anthony, 1905; Mastaller, 1978).

# Fam. PTERIIDAE Pinctada radiata (LEACH,1814)

*P. radiata*, specie indo-pacifica ampiamente diffusa nel Mar Rosso, presenta in vari suoi caratteri un'ampia variabilità. In particolare in: 1) forma generale, in conseguenza di un diverso sviluppo dell'intaccatura sul margine posteriore, di una maggiore o minore convessità di una o di entrambe le valve e di notevoli differenze nel valore del rapporto

altezza/larghezza; 2) guscio, da sottile a molto spesso; 3) ornamentazione, sempre costituita da fitte ed esili lamelle concentriche ondulate, spesso intersecate radialmente da pseudocoste, in numero e disposizione variabili, costituite da piccole spine estremamente ravvicinate e disposte su più fila, anch'esse in numero variabile; 4) colorazione che da quasi uniforme (rossastra, nerastra, grigiastra etc.) passa ad un tipo costituito da bande radiali (rosse, nere, verdastre, giallastre, bianche) variamente fra loro intercalate, o diviene chiazzata.

Tale variabilità ha portato, nel secolo scorso, all'istituzione di un numero elevato di specie, tra le quali oggi è arduo districarsi.

Sulla base delle caratteristiche morfologiche delle varie forme e delle discussioni di autori, quali Jameson (1901), Lamy (1929 a) ed OLIVER (1992), ritengo possano essere considerati sinonimi *juniores* di *P. radiata* i seguenti taxa:

- 1) *P. aerata* (Reeve, 1857) (*fide*: Jameson, 1901; Lamy, 1929a; Oliver, 1992).
- 2) P. albina (LAMARCK, 1819) (FISCHER, 1870 e 1901).
- 3) P. anomioides (REEVE, 1857) (fide: LAMY, 1929a; OLIVER, 1992).
- 4) P. badia (DUNKER, 1852) (fide: JAMESON, 1901; LAMY, 1929a).
- 5) P. cetra (REEVE, 1857) (LAMY, 1929a).
- 6) P. citrina (Dunker, 1852) (fide: Lamy, 1929a: in disaccordo con Jameson, 1901).
- 7) P. crocata (SWAINSON, 1833) (LAMY, 1929a).
- 8) P. fucata (Gould, 1850) (Jousseaume, 1888; Smith, 1891).
- 9) P. occa (Reeve, 1857) (Issel, 1869; Caramagna, 1888; Jousseaume, 1888).
- 10) P. perviridis (REEVE, 1857) (fide: Jameson, 1901; Lamy, 1929a).
- 11) P. placunoides (REEVE, 1857) (CARAMAGNA, 1888; LAMY, 1929a).
- 12) P. varia (DUNKER, 1872) (fide: JAMESON, 1901; LAMY, 1929a).
- 13) P. vulgaris (Schumacher, 1817) (Anthony, 1905; Lamy, 1929a; Mastaller, 1978).

A mio avviso dubbi ancora rimangono, invece, sulla conspecificità di *P. radiata* con: *P. chemnitzii* (Philippi, 1849) = *P. lentiginosa* (Reeve, 1857) (Lamy,1929a) e con: *P. nigra* (Gould, 1850) (Lamy, 1929a) (*fide* Oliver, 1992 = *P. reentsii* Dunker, 1872).

Ritengo *P. radiata* specie strettamente affine alla mio-pliocenica *P. studeri* (MAYER, 1894) del Bacino Mediterraneo e credo che siano da attribuire a *P. radiata* le due valve figurate da SACCO (1898, pag. 25, tav. XII, figg. 22, 23) e da lui riferite a "*Meleagrina*" studeri, le quali fanno

parte di un gruppo di esemplari conservati "...nel Museo geologico di Torino...", raccolti in una "sabbia biancastra straordinariamente fossilifera" e provenienti da "terreni quaternari di Suez".

Ritengo, inoltre, che la specie *P. imbricata* ROEDING, 1798, attualmente vivente nell'Atlantico occidentale, dalle coste sud-orientali degli Stati Uniti a quelle del Brasile, sia anch'essa strettamente affine a *P. radiata*, ma di quest'ultima non sinonima (quanto meno a livello di rango subspecifico), contrariamente a quanto segnalato da ABBOTT & DANCE (1990). *P.imbricata* e *P. radiata* potrebbero entrambe derivare dalla mio-pliocenica *P. studeri*.

# Fam. MALLEIDAE Vulsella fornicata (Forsskal, 1775)

Nella letteratura consultata *V. fornicata* è per lo più rappresentata dai suoi sinonimi *juniores*:

- *V. spongiarum* Lamarck, 1819 (Vaillant, 1865; Issel, 1869; Caramagna, 1888; Anthony, 1905: in parte; Smith, 1911; Lamy, 1929a; Vine, 1986).
- V. attenuata Reeve, 1858 (Issel, 1869; Smith, 1911; Lamy, 1929a; Mastaller, 1978).
  - V. isocardia Reeve, 1858 (Issel, 1869).

A quanto sopra va aggiunto che:

- 1) è stata riconosciuto, in particolare da SMITH (1911) e da LAMY (1929a), che *V. spongiarum* è sinonima di: *V. ovata* LAMARCK, 1819; *V. limaeformis* REEVE, 1858; *V. rudis* REEVE, 1858 e *V. tasmanica* REEVE, 1858 e che *V. attenuata* è sinonima di *V. minor* CHEMNITZ, 1792 e di *V. pholadiformis* REEVE, 1858;
- 2) non c'è sempre accordo sulle sinonimie; per esempio, *V. trita* REEVE, 1858, considerata da LAMY (1929a) sinonima di *V. attenuata* (= *V. fornicata*), è da SMITH (1911) e da OLIVER (1992) ritenuta sinonima di *V. vulsella* (LINNEO, 1758); *V. attenuata* e *V. spongiarum* sono ritenute specie distinte ed ancora entrambe valide da VINE (1986), *V. isocardia*, qui assunta come sinonima di *V. fornicata*, in accordo con OLIVER (1992), è considerata sinonima di *V. rugosa* LAMARCK, 1819 (= *V. vulsella*) da SMITH (1911) e da LAMY (1929b).
- 3) *V. fornicata* è stata talora confusa con *V. vulsella* (sotto la denominazione di *V. lingulata* REEVE, 1858) (es.: VAILLANT, 1865; ISSEL 1869: in parte; FISCHER, 1871).

### Vulsella vulsella (LINNEO, 1758)

Sinonimi più frequenti: *V. lingulata* LAMARCK, 1819 e *V. rugosa* LAMARCK, 1819; quest'ultima ritenuta specie distinta da VINE (1986).

Altri sinonimi: *V. crenulata* REEVE, 1858; *V. hians* LAMARCK, 1819; *V. mytilina* LAMARCK, 1819. Per quanto riguarda *V. isocardia* e *V. trita*: vedere specie precedente.

# Fam. SPONDYLIDAE Spondylus aculeatus Schroeter, 1788

In letteratura esiste una grande confusione intorno a questa specie. Essa fu descritta e figurata per la prima volta da Chemnitz (1784) con la dicitura "Spondylus aculeatus ex mari rubro": a causa di tale denominazione non binominale, l'istituzione di questa specie non può essere attribuita a Chemnitz.

Nel 1788 Schroeter la ridenominò *Spondylus aculeatus*, nel 1793 Schreibers la chiamò *S. spinosus* e nel 1798 Roeding (in Bolten) le attribuì il nome di *S. marisrubri* (*fide*: LAMY, 1927a; OLIVER, 1992).

In base a quanto sopra, ritengo che le denominazioni di Schreibers e di Roeding debbano essere considerate "sinonimi *juniores*" e che la specie debba essere indicata come: *Spondylus aculeatus* Schroeter, 1788.

Nel 1819 Lamarck istituì la specie *S. costatus*, ritenuta da alcuni autori "sinonimo *junior*" di *S. aculeatus*. In realtà Lamarck riunì, sotto la denominazione di *S. costatus*, due forme diverse di Chemnitz: 1) "Spondylus gaederopus ex mari Chine" (= *S. costatus* "var. a" di Lamarck); 2) "Spondylus aculeatus ex mari rubro" (= *S. costatus* "var. b" di Lamarck).

S. costatus "var. a", ritenuto dallo stesso Lamarck "forma tipica" di questo suo nuovo taxon (*fide* Lamy, 1927a), è probabilmente specie distinta da S. aculeatus, mentre è da considerarsi sinonimo di quest'ultimo S. costatus "var. b".

Ulteriore confusione è derivata dal fatto che la forma tipica di *S. costatus* (= "var. a") è stata successivamente da vari autori assimilata a due specie di CHEMNITZ, *S. petroselinus* e *S. foliaceus*, specie già riunite nel 1798 sotto la denominazione *S. pes-asininus* da Bolten (*fide* LAMY, 1927a).

Questa trama, resa già notevolmente complicata dalle diverse denominazioni specifiche e da attribuzioni di "paternità" non sempre esatte

(per es.: *S. aculeatus* è stato attribuito a Chemnitz da Vaillant, 1865; Issel, 1869; Fischer, 1870; Anthony, 1905; etc.; *S. marisrubri* è stato attribuito a Bolten da Lamy, 1927a; Nardini, 1937; etc.), è divenuta quasi inestricabile a causa della grande variabilità intraspecifica di *S. aculeatus*, variabilità che interessa in primo luogo la colorazione ma anche, in grado di poco inferiore, la forma generale e l'ornamentazione. Ciò da un lato ha provocato, anche in conseguenza del grande interesse collezionistico, l'istituzione di nuovi taxa specifici o subspecifici (es.: *S. savignyi* Jousseaume, in Lamy 1927a; *S. lemayi* Jousseaume, ancora in Lamy 1927a e da quest'ultimo autore trasformato in *S. layardi* Reeve "var." *lemayi* Jousseaume), dall'altro ha favorito il riferimento di esemplari di *S. aculeatus* ad altri taxa, a causa d'inevitabili fenomeni di convergenza morfologica.

Non meraviglia, dunque, quanto riferito da OLIVER (1992) e cioè che numerosi esemplari provenienti dal Mar Rosso, conservati al "Paris Museum" e probabilmente tutti riferibili a S. aculeatus (= S. marisrubri, in OLIVER, 1992), siano ancor oggi etichettati come: S. coccineus LAMARCK, S. herinaceus Chenu, S. layardi Reeve, S. lemayi Lamy, S. linguafelis SOWERBY, S. reevei Fulton e S. vaillanti Jousseaume. Così come non meraviglia che nella "Collezione Jousseaume" (fide Lamy, 1927a) diversi esemplari di S. aculeatus, anch'essi tutti provenienti dal Mar Rosso, siano stati catalogati da Jousseaume con denominazioni varie: es.: S. probosciselephanti Chemnitz, un esemplare mostruoso per crescita aberrante; S. plurispinosus Reeve, un esemplare giovane; S. monachus Chenu, un esemplare raccolto morto e un po' decolorato; S. multimuricatus REEVE, un esemplare raccolto sulla spiaggia di Aden e ritenuto dallo stesso Jousseaume (note manoscritte) una "....varieté du Sp. aculeatus (Chemn.) Schr.", esemplare, quest'ultimo, riferito invece da LAMY (1927a) a S. vaillanti Jousseaume, taxon a sua volta trasformato da Lamy (1927a) in S. coccineus Lamarck "var." vaillanti Jousseaume.

Infine, sempre a proposito di confusione generata da errata attribuzione ad autore, va ricordato che intorno al 1970 erano in commercio splendidi esemplari, sicuramente riferibili a questa specie e provenienti dal Golfo di Aqaba, con la denominazione: *S. aculeatus* BRODERIP (non Philippi) (*fide* Spada *et alii*, 1970), mentre uno "*S. aculeatus* Philippi (non Broderip)" compare nella sinonimia di *S. powelli* E. SMITH, specie indicata come caratterizzante la "Bioprovincia West-Africana" (Spada *et alii*, 1970).

Spondylus nicobaricus CHEMNITZ, 1784

Intorno a S. nicobaricus CHEMNITZ, più noto in letteratura come S.

hystrix ROEDING, esiste una confusione superiore a quella riguardante la specie precedentemente trattata.

Lo studio di Lamy (1927a) sugli Spondili del Mar Rosso (collezione di Jousseaume, accompagnata da manoscritto redatto da quest'ultimo) permette, almeno in parte, di ricostruire la storia di questa specie e delle principali controversie tassonomiche in cui è stata coinvolta.

- 1) La specie è stata istituita da CHEMNITZ nel 1784.
- 2) Nel 1798 fu ridenominata S. hystrix da Roeding (in Bolten).
- 3) Nel 1856 Reeve illustrò (Conchologia Ionica, tav. XII, fig. 42 e tav. XIV, fig. 50: *fide* Lamy 1927a) con la denominazione di *S. hystrix* due esemplari che non corrispondono pienamente al tipo di ROEDING, per il primo dei quali nel 1915 Fulton propose il nome di *S. reevei*, mentre il secondo, sempre da Fulton nel 1915, fu identificato come *S. spectrum* Reeve, 1856.
- 4) Nel 1856 Reeve, oltre a *S. spectrum* (e numerose altre specie) aveva istituito anche: *S. castus, S. coccineus, S. fragum* e *S. ocellatus*.
- 5) Nel 1858 Kuster stabilì le seguenti sinonimie: *S. nicobaricus* Chemnitz, 1784 = *S. hystrix* Roeding, 1798 = *S. radians* Lamarck, 1819 = *S. coccineus* Reeve, 1856.
- 6) Nel 1902 von Martens considerò fra loro sinonimi: S. coccineus, S. ocellatus e S. zonalis Lamarck, 1819.
- 7) Nel 1909 LINGE dichiarò sinonime le tre specie di Reeve: *S. castus, S. fragum* e *S. spectrum,* considerandole, però, "varietà" di *S. nicobaricus* CHEMNITZ (= *S. hystrix* ROEDING = *S. radians* LAMARCK).
- 8) Nel 1915 Fulton confermò le sinonimie di Kuster (vedere: punto 5), mantenne valida la specie *S. spectrum* (come chiaramente si deduce nel punto 3) e istituì la specie *S. reevei* (= *S. hystrix* Reeve, non Roeding) (vedere ancora punto 3), suggerendo, però, che *S. herinaceus* Chenu, 1815, fosse una varietà di questo suo nuovo taxon (sic,).
- 9) Nel 1927, infine, Lamy per esemplari che a mio avviso sono tutti ascrivibili a *S. nicobaricus*, mantiene ancora valide, tratteggiandone la storia qui sintetizzata negli otto punti precedenti, le seguenti specie:
- a) S. reevei Fulton (un esemplare determinato da Jousseaume come S. hvstrix Reeve):
- b) *S. herinaceus* Chenu (alcuni esemplari da Jousseaume attribuiti a *S. zonalis* Lamarck)
- c) *S. fragum* Reeve (due esemplari, anch'essi attribuiti a *S. zonalis* da Jousseaume);
- d) S. spectrum Reeve (parecchi esemplari che Jousseaume non aveva determinato);
- e) *S. castus* Reeve (alcuni esemplari che Jousseaume aveva riferito, come "varietà", a *S. gracilis* Chenu);

- f) S. coccineus LAMARCK (parecchi esemplari determinati come tali da Jousseaume);
- g) S. coccineus Lk. "var." vaillanti Jouss. (quattro esemplari etichettati da Jousseaume come S. coccineus e che Lamy collega invece a "S. vaillanti Jousseaume", più un esemplare etichettato S. multimuricatus Reeve).

Inoltre, LAMY (1927a), sempre su esemplari a mio avviso attribuibili a *S. nicobaricus*, istituisce due nuove specie, a nome di JOUSSEAUME;

- h) *S. echinus* "Jousseaume": alcuni esemplari che, per ammissione di Jousseaume (note manoscritte), presentano una grande affinità con *S. ciliatus* Sowerby, 1848 e che Lamy ritiene, invece, possano rappresentare stadi giovanili di *S. plurispinosus* Reeve;
- i) *S. unicus* "Jousseaume": un solo individuo raccolto a Gibuti, deforme per crescita aberrante (".... *sa valve inférieure qui adhérait dans toute son étendue à un bloc madréporique*....") il quale per Lamy è identificabile con *S. camurus* Reeve, specie quest'ultima da alcuni autori ritenuta "varietà" di *S. nicobaricus* (*fide* Lamy 1927a).

Negli anni seguenti i rapporti fra i vari taxa sopra citati non sono stati del tutto chiariti, come appare evidente dal notevole disaccordo esistente negli studi più recenti.

NARDINI (1937), nel suo studio "Molluschi delle spiagge emerse del Mar Rosso e dell'Oceano Indiano" attribuisce a:

- *S. ciliatus* Sowerby, tre esemplari, di cui uno è figurato (tav. XIII, fig. 8), ritenendo *S. ciliatus* sinonimo *senior* valido di questo taxon (cioè di *S. nicobaricus*), oltre che di *S. coccineus*;
- *S.* cfr. *ocellatus* Reeve, due esemplari sul cui riferimento a *S. nicobaricus* ritengo non possano esistere dubbi, sulla base della descrizione fornita dall'autore:
- *S. spectrum* Reeve, un esemplare sul quale non mi posso pronunciare, in mancanza di iconografia e di descrizione adeguata. A proposito di quest'ultima specie, Nardini (1937) riferisce l'opinione di Linge, riportata da Lamy (1927a), circa la sinonimia esistente fra *S. spectrum* e *S. fragum*, opinione che, però, "sembra" non condividere.

ANGELETTI & FERRARIO (1983) considerano specie valida *S. coccineus* che indicano come caratteristica dell'Oceano Indiano occidentale e dell'Oceano Pacifico: descrizione ed iconografia (pag. 331, fig. 1 di pag. 332) confermano a mio parere, l'appartenenza a *S. nicobaricus*.

VINE (1986) mantiene distinti *S. hystrix* e *S. castus*, entrambi presenti nel suo elenco dei rappresentanti della fam. Spondylidae nel Mar Rosso.

OLIVER (1992) mantiene separati S. coccineus, S. hystrix e S. zonalis, e riferisce che a queste forme del Mar Rosso sono comunemente associate altre denominazioni; più precisamente: 1) S. layardi, S. reevei e S. vaillanti: a S. coccineus; 2) S. castus, S. fragum e S. spectrum: a S. hystrix; 3) S. herinaceus e, nuovamente, S. reveei: a S. zonalis.

Premesso che OLIVER (1992) attribuisce i suoi esemplari a queste tre specie come "confronta", le descrizioni e l'iconografia (tav. 15, figg. 4, 6, 7) non riescono a dissipare i miei dubbi circa la validità di una loro separazione specifica.

S. zonalis è ritenuto taxon valido anche da Prati Musetti (1993) che a proposito della "....intricata tassonomia...." correlata a varie specie del gen. Spondylus, cita S. zonalis come esempio "...tra i gruppi più intricati...", in conseguenza della sua larga distribuzione geografica.

Il confronto fra le varie specie, di volta in volta sopra citate, evidenzia una notevole convergenza che spesso si trasforma in vera e propria sovrapposizione per quasi tutti i caratteri; in particolare ciò si verifica per quanto riguarda la forma generale e l'ornamentazione (oltre alla colorazione), le quali nel gen. *Spondylus* sono fortemente condizionate dalla superficie di attacco, dalla modalità (intesa soprattutto come possibilità) di crescita e dalla dinamica ambientale.

Ciò premesso, se teniamo conto anche di quanto già riferito per la specie precedente (*S. aculeatus*) e cioè che (*fide* OLIVER 1992) nel "Paris Museum" esemplari probabilmente tutti riferibili a *S. aculeatus* sono etichettati come appartenenti a specie che abbiamo visto essere coinvolte anche nelle problematiche inerenti *S. nicobaricus*, ci rendiamo conto che non solo esiste una grande confusione intorno a ciascuna di queste due specie, ma che entrambe sono, almeno in parte, coinvolte nella medesima confusione.

Tutto quanto fino ad ora esposto mi porta a ritenere probabile l'esistenza di una specie indo-pacifica (*S. nicobaricus*) caratterizzata da un alto grado di variabilità, simile per ampiezza a quello presente nella specie mediterraneo-atlantica *S. gaederopus* L., nella quale potrebbe ricadere una buona parte dei taxa fino ad ora citati, insieme ad altri di più recente istituzione (es.: *S. pratii* Parth, 1990, in: Prati Musetti, 1993).

## Spondylus versicolor Schreibers, 1793

Prati Musetti (1993) considera S. versicolor specie più complessa delle precedenti, per la presenza di "....soggetti che è assai difficile

inquadrare come variante di versicolor piuttosto che come specie valida a sé stante e viceversa...".

Per quanto è a mia conoscenza, invece, questa specie in letteratura ha il solo sinonimo *S. aurantius* LAMARCK, 1819, che essendo chiaramente un sinonimo *junior* deve essere definitivamente abbandonato.

# Fam. OSTRAEIDAE Saccostrea cucullata (Born,1780)

La maggior parte degli autori oggi ritiene *S. cucullata* sinonima di *S. forskalii* (CHEMNITZ, 1785), a sua volta da tempo riconosciuta come "sinonimo *senior*" di *S. cornucopiae* (CHEMNITZ, 1786).

Tale identità specifica fu in passato contestata da vari studiosi, fra i quali Sacco (1897a) che, attribuendo a "Ostreola" forskalii (= "O." cornucopiae) una forma neogenica mediterranea, riferì di avere "dapprima, seguendo la maggioranza dei Paleontologi..." interpetrato questa forma come una varietà di "Ostrea" cucullata, ma di essersi successivamente convinto che trattasi di due specie diverse: opinione questa che appare condivisa da paleontologi più recenti, quali, ad esempio, Venzo & Pelosio (1963).

La sinonimia dei tre taxa fu, invece, riconosciuta da CERULLI IRELLI (1907) che attribuì ad "Ostrea (Ostreola)" cucullata esemplari provenienti da Monte Mario (Roma), ammettendo l'esistenza fra di loro di numerose "varietà", fra cui la forma tipica (per lui oggi vivente nell'Oceano Indiano) e la "var." forskalii" (= "O." cornucopiae).

Anche Lamy (1925) riconobbe tale identità specifica, pur proponendo di mantenere la denominazione "Ostrea" cucullata per le popolazioni delle coste occidentali africane e separare, con il nome di "Ostrea" forskalii le popolazioni del Mar Rosso e Oceani Indiano e Pacifico "... tout au moins à titre de variété ou de forme geografique...".

In letteratura ripetutamente è stata rimarcata la grande variabilità di questa specie, variabilità individuabile anche nel materiale di Aqaba qui studiato (76 valve, parte destre, parte sinistre), nel quale è compresa una valva che corrisponde pienamente ad un esemplare figurato da SACCO (1897a: tav. V, figg. 1, 2) sotto la denominazione di "Ostreola" forskalii (CHEMN.), raccolto in sedimenti pliocenici in località Astigiana.

## Alectryonella plicatula (GMELIN, 1791)

La comune ostrica del Mar Rosso, conosciuta con il nome di

"Ostrea" crenulifera (fide OLIVER, 1992 = "Alectryonella"), è a mio avviso la stessa specie a cui, da vari autori, è stata riferita una forma fossile mediterranea (Miocene - Pleistocene), nota in letteratura, per lo più, come "Ostrea" plicatula GMELIN, per la quale SACCO propose l'istituzione del gen. Alectryonella.

Fra gli esemplari raccolti ad Aqaba, qui presi in esame (circa 400 valve, per un totale valutato di 316 esemplari), i quali sulla base della descrizione ed iconografia di OLIVER (1992) dovrebbero essere riferiti ad Alectryonella crenulifera (SOWERBY, 1871), molti pienamente corrispondono agli esemplari descritti e figurati da SACCO (1897a) come Alectryonia plicatula "var." germanitala (SACCO, 1897a: pag. 19, tav. V, figg. 14-16) e come A. plicatula "var." dertocrassata (SACCO, 1897a: pag. 20, tav. VI, figg. 1, 2).

Analoga corrispondenza esiste anche con gli esemplari descritti e figurati da Cerulli Irelli ( = Ostrea (Alectryonia) plicatula) (1907: pag. 9, tav. 1, fig. 9), da Malatesta (= Pycnodonta germanitala serracavallensis) (1963: pag. 256, tav. XV, figg.1a,1b) ed infine da Moore (= Alectryonella plicatula) (1971: pag. N 1160, figg. J 29, J 134, J 135).

"Ostrea" plicatula è stata considerata sinonima della mediterraneoatlantica "Ostrea" stentina Payraudeau, 1826 (= Lopha stentina, in Piani, 1967) da Bucquoy et alii (1887, fasc. XIV), da Sacco (1897a) e da vari altri autori, fra i quali, non ultimo, Parenzan (1974 = Ostreola stentina).

In effetti le descrizioni ed illustrazioni di "Ostrea" stentina fornite dai vari autori, sia quelle inerenti la forma tipica che quelle relative alla "var." isseli B.D.D., ben si conciliano con le caratteristiche morfologiche di Alectryonella plicatula. Anche l'esemplare descritto e figurato da OLIVER (1992: pag. 92, tav. 17, figg. 5a, 5b) come Ostrea stentina è, a mio avviso, riferibile alla specie qui discussa, la quale, di conseguenza, sarebbe stata presente nel Bacino mediterraneo a partire dal Miocene medio (fide Sacco, 1897a) ed attualmente sarebbe diffusa nel Mediterraneo ed Oceano Atlantico di NE (coste del Portogallo, Canarie e Madeira; fide Bucquoy et alii, 1887) da un lato e negli Oceani Indiano e Pacifico dall'altro.

## Fam. CHAMIDAE Chama asperella LAMARCK, 1819

*C. asperella* è specie molto simile (in particolare allo stadio giovanile) alla mediterranea *C. gryphoides* LINNEO, la quale è stata in passato con essa ripetutamente confusa, in particolare allo stato fossile: basti

vedere a questo proposito le sinonimie di *C. gryphoides* in SACCO (1899) e CERULLI IRELLI (1907).

C. asperella è, inoltre, specie assai variabile, sulla quale sono stati istituiti vari taxa, fra cui: C. spinosa Broderip, 1835; C. jukesi Reeve, 1847 e C. pellis-phocae Reeve, 1847.

Lamy (1921) dichiarò le tre specie sopra citate sinonime *juniores* di *C. asperella*, mantenendo, tuttavia, separata come "varietà" di colore bianco *C. jukesi*, la quale di conseguenza fu da lui denominata "*C. asperella* Lamarck var. *iukesi* Reeve".

L'identità sistematica di *C. asperella* e di *C. jukesi* è stata riconfermata anche da Delsaerdt (1986), mentre Oliver (1992) considera *C. jukesi* specie distinta da *C. asperella*, anche perché sostiene che la prima è "... apparently restricted to the southern part of the Red Sea and is not found with C. asperella...", dichiarazione questa nettamente in contrasto con la distribuzione geografica delle due forme fornita da Lamy (1921) e Delsaerdt (1986), i quali indicano presente la forma "jukesi" anche nella porzione settentrionale del Mar Rosso (Baia di Suez), dove, tra l'altro, coesiste con la forma tipica: coesistenza questa che impedisce di considerare la forma "jukesi" sottospecie di *C. asperella*.

### Chama brassica elatensis Delsaerdt, 1986

Nell'associazione malacologica qui in esame, *C. brassica elatensis* è rappresentata da una sola valva destra. Mantengo per prudenza questo taxon a rango di sottospecie, pur ritenendo altamente probabile che si tratti di una specie distinta, come del resto già ipotizzato dallo stesso Delsaerdt (1986).

La forma triangolare che differisce da quella ovata di *C. brassica*, l'ornamentazione piu accentuata e in particolare più squamosa, ma sopratutto il margine interno crenulato che si contrappone al margine liscio di *C. brassica*, rappresenterebbero, a mio avviso, caratteri sufficienti per una separazione specifica (= *C. elatensis* Delsaerdt), tenuto conto anche della coesistenza nella stessa associazione fossilifera (= liv. 4) dei due taxa.

Attualmente, fide Delsaerdt (1986), C. brassica elatensis è presente solo nel Golfo di Aqaba dove manca la forma tipica, per Delsaerdt (1986) nel Mar Rosso limitata alla sola porzione meridionale; questa distribuzione, però, non trova piena conferma in Oliver (1992), il quale mentre sottintende per C. brassica elatensis la presenza nel solo Golfo di Aqaba, per C. brassica indica: "...throughout the Red Sea...".

### Chama imbricata Broderip, 1834

Delsaerdt (1986) ritiene valide le motivazioni in base alle quali nel 1927 Cox (*fide* Delsaerdt, 1986) invalidò, come omonimo *junior*, *C. imbricata* Broderip, cambiandone il nome in *C. plinthota* (= nomen mutatum).

Non ritengo valide le motivazioni di Cox, così come esposte da DELSAERDT (1986), perché al momento dell'istituzione di questa specie (1834) il termine "imbricata" era, a mio avviso, nuovamente disponibile.

Mantengo pertanto valida la specie di BRODERIP, così come recentemente è stato fatto anche da VINE (1986) e da OLIVER (1992).

### Pseudochama corbierei (Jonas, 1846)

Nel 1869 Issel, per primo, pose in sinonimia di *P. corbierei* la specie *P. cornucopia* (REEVE, 1847), considerando invece *P. ruppellii* (REEVE, 1847) specie distinta, "...perché sprovvista di squame e di lamelle trasverse".

Nel 1870 Fischer affermò di "credere" nell'identità esistente fra *P. corbierei* e *P. ruppellii*, mentre in precedenza Vaillant (1865) aveva ritenuto "*Chama*" corbierei sinonima di "*Chama*" iostoma "Reeve" ("Conrad", fide Lamy, 1921): specie quest'ultima, invece, non riferibile al gen. *Pseudochama* in quanto cementata con la valva sinistra.

Lamy (1921) concluse che: "Ch. Corbierei = Ruppellii = cornucopia", le quali, a loro volta, rappresentavano "..simplement la forme sinistrorse du Ch. Iimula Lk. = iostoma Conr.", non accettando, come chiaramente espresso in una nota a piè di pagina (pag. 310, nota 2), l'esistenza del nuovo genere Pseudochama Odhner, 1917, ritenendo egli la "forma sinistrorsa" un'anomalia teratologica non infrequente nel regno animale e segnalata anche in altri generi di Bivalvi.

L'identità specifica di *P. corbierei*, *P. cornucopia* e *P. ruppellii* è stata ribadita anche recentemente da Delsaerd (1986), ma, stando ai suoi "Literature records", diversi sono gli autori ancora in disaccordo sulle varie sinonimie. Al suo elenco (pagg. 85, 86) aggiungo: VINE (1986) che indica la specie in questione come "*Chama cornucopia* (= *C. ruppellii*)".

# Fam. TRIDACNIDAE Tridacna maxima (ROEDING, 1798)

Sinonimo *junior* più frequente in letteratura: *Tridacna elongata* LAMARCK, 1819 (es.: VAILLANT, 1865; ISSEL, 1869; FISCHER, 1870;

CARAMAGNA, 1888; JOUSSEAUME, 1888; ANTHONY, 1905; NARDINI, 1937).

REES & STUCKEY (1952) ritengono, invece, *T. elongata* sinonimo *junior* di *T. noae* (ROEDING, 1798) ed è con quest'ultima denominazione che segnalano la presenza di *T. maxima* nel Golfo di Aqaba.

# Fam. MACTRIDAE Mactra achatina CHEMNITZ, 1795

M. achatina è stata riconosciuta come sinonimo senior di M. maculosa Lamarck, 1818 già da Reeve nel 1854 (fide Lamy, 1916b); ciò spiega la precoce scomparsa di quest'ultima denominazione dalla letteratura.

Non comprendo, pertanto, le motivazioni, per altro non specificate, in base alle quali OLIVER (1992) ha ritenuto opportuno riesumare la denominazione di LAMARCK.

Altri sinonimi *juniores* di *M. achatina* sono: *M. aspersa* DUNKER, 1849 (fide LAMY, 1916b) e *M. ornata* GRAY, 1836 (fide ABBOTT & DANCE, 1990).

## Fam. TELLINIDAE Tellina inflata GMELIN, 1791

Sinonimi juniores: 1) Tellina hippopoidea Jonas, 1843 = T. striatula Hanley, 1846 (non T. striatula Olivi, 1792 = Gastrana fragilis Linneo, 1758; non T. striatula Lamarck, 1818 = T. fausta Pulteney, 1799); 2) T. simplex Adams, 1870 (= stadio giovanile di T. inflata).

# Fam. VENERIDAE Periglypta puerpera (LINNEO, 1771)

Sinonimo *junior*: "Venus" lacerata Hanley, 1844, già considerata probabile "varietà" di "Venus" puerpera nel 1914 da Jukes-Browne (fide Lamy, 1930b) (es.: Jousseaume, 1888; Lamy, 1930b; Vine, 1986).

# Circe (Circentia) callipyga (Born, 1778)

C. callipyga è specie fortemente variabile per colorazione e forma generale. In particolare il rapporto larghezza/altezza passa da valori superiori all'unità (ca. 1,30) a valori inferiori all'unità (ca. 0,96), in modo estremamente graduale ed indipendente dall'ontogenesi; il mar-

gine posteriore da regolarmente arrotondato diviene più o meno nettamente troncato.

In questa variabilità, in parte riconoscibile anche nelle illustrazioni di Oliver (1992: tav. 41, figg. 1-16), a mio avviso rientra pienamente *C. arabica* (DILLWYN, 1817, ex CHEMNITZ, non binominale) che, pertanto, sono indotta a ritenere sinonimo *junior* di *C. callipyga*.

Altri sinonimi: Venus lentiginosa DILLWYN, 1817; Circe liturata GRAY, 1838; C. pulchra GRAY, 1838; Cytherea adenensis Philippi, 1848; C. pfeifferii Philippi, 1848; Lioconcha funiculata Roemer, 1864; L. limaria Roemer, 1864; Cytherea (Lioconcha) deshayesiana Issel, 1869.

## Clementia papyracea (GRAY, 1825)

Sinonimo *junior* più frequente in letteratura: *C. cumingii* DESHAYES, 1854 (es.: VAILLANT, 1865; ISSEL, 1869; FISCHER, 1871; JOUSSEAUME, 1888; LAMY, 1930b).

#### APPENDICE SULLA Fam. PECTINIDAE

Chlamys (Chlamys) lemniscata (REEVE, 1853 = Pecten)

1905 Pecten squamosus Gm. var. sauciatum LMCK. - ANTHONY, pag. 499.

1928a Chlamys squamosa Gmelin var. sauciata GMELIN - LAMY, pag. 172.

1952 Chlamys luculentus (REEVE) - REES & STUCKEY, pag. 198.

1986 Chlamys lemniscata - VINE, pag. 176.

1990 Chlamys lemniscata (REEVE) - ABBOTT & DANCE, pag. 312, fig. 1.

1992 Chlamys (Scaeochlamys) lemniscata (REEVE) - OLIVER, pag. 71, figg. 14 a-b; pag. 76,tav.13, figg. 2a - 2c.

Esemplare più grande: altezza = mm 28; larghezza = mm 25.

Forma leggermente obliqua, poco rigonfia, un poco più alta che larga. Orecchiette molto diverse: l'anteriore ben sviluppata in rapporto alle dimensioni generali, la posteriore fortemente ridotta. Ornamentazione della Vs costituita da 8-10 coste primarie leggermente scagliose (scaglie di forma sub-tubulare), alternate a 1-2 coste secondarie; tutte le coste e gli spazi intercostali percorsi da fitti ed esili cordoncini radiali. Ornamentazione della Vd costituita da numerose costicine scagliose, appaiate nella porzione centrale della valva, separate da spazi intercostali di ampiezza variabile e radialmente costulati. Orecchiette costulate, con spazi intercostali microscolpiti da strie divergenti.

C. lemniscata è abbastanza simile a C. luculenta (REEVE, 1853), spe-

cie diffusa dalle Filippine all'Australia occidentale (ANGELETTI & FERRARIO, 1983) e, come quest'ultima, è poco comune ed è tipica di ambienti di mare aperto: *C. lemniscata* è reperibile di preferenza fra 30 e 300 m (ABBOTT & DANCE, 1990), ma è stata dragata anche a - 15 m (ANTHONY, 1905) e si può trovare infossata in anfrattuosità madreporiche e sotto rocce e detriti corallini (LAMY, 1928a; OLIVER, 1992).

Distribuzione attuale - Mar Rosso; Oceano Indiano; dall'Oceano Pacifico sudoccidentale al Giappone.

Provenienza - Liv. 1: 2 es.; Liv. 3: 2 es..

Chlamys (Chlamys) livida (LAMARCK, 1819 = Pecten)

```
1865 Pecten hastatus (Sowerby) - Vaillant, pag. 112.
1869 Pecten hastatus Sowerby - Issel, pag. 102.
1869 Pecten lividus Lamarck - Issel, pag. 103.
1870 Pecten laetus Gould. - Fischer, pag. 168.
1888 Pecten lividus Lam. - Caramagna, pag. 136.
1928a Chlamys squamosa Gmelin var. decoriata Jousseaume - Lamy, pag. 170.
1937 Pecten hastatus Sow. - Nardini, pag. 238, tav.15, fig. 8.
1978 Pecten lividus Lamarck - Mastaller, pagg. 127, 138; Tab.1.
1983 Chlamys livida (Lam.) - Angeletti & Ferrario, pag. 462, figg. 4 (a-d).
1986 Pecten lividus (= Chlamys) - Vine, pag. 176.
1992 Chlamys (Scaeochlamys) livida (Lamarck) - Oliver, pag. 71, figg. 13 a-b; pag. 75, tav. 13, figg. 4a, 4b.
```

Esemplare più grande: altezza = mm 38; larghezza = mm 32.

Conchiglia di forma ovale, con altezza (= H) leggermente superiore alla larghezza (= L): H/L mediamente compreso fra 1,18 e 1,19. Nella Vd l'ornamentazione è costituita da 20-29 coste, appiattite e leggermente distanziate nella regione centrale, arrotondate e strettamente ravvicinate nelle regioni anteriore e posteriore: su tutte le coste sono presenti esili scaglie subortogonali, regolarmente spaziate. Nella Vs il numero delle coste è pressoché uguale, ma rappresentato da un'alternanza di coste più sviluppate e scagliose con costicine più esili, talora prive di scaglie. Orecchietta anteriore molto sviluppata, provvista di 5-6 costicine radiali fittamente scagliose (aspetto reticolato); orecchietta posteriore notevolmente ridotta, con 3-4 esili costicine radiali, con scaglie meno appariscenti e più distanziate.

Sacco (1897b) considerò *C. livida* affine a *C. varia* (LINNEO); l'alternanza di "....costicille intermedie alle coste radiali..", da lui riscontrata in esemplari pliocenici italiani di *C. varia*, in base alla quale istitui la *C. varia* "var." alternicostula (pag. 5, tav. 1, fig. 7), fu da lui ritenuto un carattere arcaico che "...potrebbe rappresentare quasi un atavismo, giac-

chè ... riscontrasi tanto frequentemente nelle forme elveziane di questo gruppo".

*C. livida*, nel Mar Rosso, è specie non molto frequente che, di preferenza, vive sulla piattaforma corallina fra "Coralli" ramificati, sotto colonie di "Coralli" morti o detrito corallino, o in fessure di rocce.

Distribuzione attuale - Bioprovincia Indo-Pacifica e in tutto il Mar Rosso; più comune nell'Oceano Pacifico di SW e presso le coste dell'Australia. Distribuzione allo stato fossile - C. livida è già stata ritrovata allo stato fossile nelle spiagge emerse dell'Arcipelago di Dahlach (Mar Rosso) (NARDINI, 1937, come Pecten hastatus).

Provenienza - Liv. 0: 2 es.; Liv. 1: 8 es.; Liv. 3: 2 es..

## Chlamys (Chlamys) senatoria (GMELIN, 1791 = Ostrea)

```
1865 Pecten australis (SOWERBY) - VAILLANT, pag .112.
1869 Pecten australis Sowerby-Issel, pagg. 102, 259.
1869 Pecten senatorius GMELIN - ISSEL, pag. 102.
1871 Pecten senatorius GMELIN - FISCHER, pag. 212.
1888 Pecten senatorius GMELIN - JOUSSEAUME, pag. 220.
1888 Pecten australis Sowerby - Jousseaume, pag. 220.
1888 Pecten splendidulus Sowerby - Jousseaume, pag. 221.
1905 Pecten senatorius Gm. - Anthony, pag. 498.
1928a Chlamys senatoria GMELIN Var. porphyrea (CHEMNITZ) GMELIN - LAMY, pag. 166.
1928a Chlamys senatoria GMELIN Var. australis Sowerby - LAMY, pag. 167.
1937 Chlamys senatoria GMELIN - NARDINI, pag. 233, tav. 14, figg. 4a, 4b.
1937 Chlamvs porphyrea (CHEMN.) - NARDINI, pag. 234.
1939 Chlamys senatoria (CHEM.) GMELIN - ROGER, pag.172.
1983 Chlamys senatoria (GM.) - ANGELETTI & FERRARIO, pag. 10, fig.1; pag. 291, fig. 1.
1983 Chlamys australis (Sow.) - ANGELETTI & FERRARIO, pag. 10, fig. 1a; pag. 422, fig. 1.
1986 Chlamys senatorius - VINE, pag. 176.
1990 Chlamys senatoria (GMELIN) - ABBOTT & DANCE, pag. 309, fig. 1.
1990 Chlamys australis (SOWERBY) - ABBOTT & DANCE, pag. 309, fig. 1a.
1992 Chlamys senatoria (GMELIN) - OLIVER, pag. 72, figg. 12, 18 a - b; pag. 74, tav. 13,
figg. 1 a,1 b.
```

Esemplare più grande: altezza = mm 55; larghezza = mm 53.

Forma sub-circolare, leggermente più alta che larga. Orecchiette fortemente diverse, in particolare molto grande quella anteriore. In entrambe le valve l'ornamentazione è costituita da 23-27 coste relativamente salienti, a sezione circolare, tutte più o meno delle stesse dimensioni, separate da solchi la cui larghezza è, invece, variabile. Le coste sono ricoperte da minute scaglie allineate, formanti una fila radiale mediana su ciascuna costa, alla quale spesso si affiancano altre due fila laterali: in alcune porzioni del guscio o in alcuni tratti di costa talora s'interrompe la fila mediana, od una od entrambe le fila laterali.

Lo studio di un numero elevato di esemplari, raccolti da Jousseaume nel Mar Rosso, permise a Lamy (1928 a) di riconoscere l'esistenza di due gruppi, l'uno riferibile a *C. australis* (Sowerby), l'altro a *C. porphyrea* (GMELIN), taxa entrambi ritenuti da Lamy sinonimi juniores di *C. senatoria*, anche se separabili a livello di "varietà": *Chlamys senatoria* "var." porphyrea e *Chlamys senatoria* "var." australis; molto abbondante in tutto il Mar Rosso la prima, abbondante ad Aden e Djibouti ed invece rara a Suez la seconda (Lamy, 1928a).

Nardini (1937) confermò la sinonimia di C. porphyrea con C. australis (= C. porphyrea, in Nardini, 1937), mantenendo, però, distinta C. senatoria (anche se da questo autore riconosciuta come specie molto simile), perché in quest'ultima "esiste una sola serie radiale di squame, situate al centro di ciascuna costa...", mentre in "...C. porphyrea ne esistono tre, delle quali le due laterali, poste proprio alla base della costa, sono meno cospicue". Nardini (1937) prosegue: "Questo è il carattere peculiare di tale specie, che io mantengo distinta dalla Ch. senatoria, mentre alcuni autori come il Cox le riuniscono".

Anche Angeletti & Ferrario (1983) ed Abbott & Dance (1990) mantengono separata *C. senatoria* da *C. australis*, a mio avviso più per diversa distribuzione geografica (in entrambi i lavori *C. australis* è indicata come esclusiva delle coste occidentali e meridionali dell'Australia) che per reali differenze morfologiche, come appare dalle descrizioni e/o illustrazioni fornite dai sopracitati autori.

Infine, *C. senatoria* è ritenuta da ROGER (1939) specie molto vicina a *C. varia*, della cui "serie", secondo questo autore, fa parte.

C. senatoria è specie abbastanza comune a media profondità nelle barriere coralline, dove si trova per lo più sul versante di avanscogliera; è stata raccolta fra 1 e 2 m di profondità a bassa marea e dragata a -15, -20 m (VAILLANT, 1865; ANTHONY, 1905). Ambiente analogo è indicato da ANGELETTI & FERRARIO (1983) e da ABBOTT & DANCE (1990) per C. australis.

Distribuzione attuale - Ampiamente diffusa nel Mar Rosso e negli Oceani Indiano e Pacifico occidentale.

Distribuzione allo stato fossile - Conosciuta fossile nell'Oceano Indiano a partire dal Miocene (NARDINI, 1937; ROGER, 1939) e nel Mar Rosso a partire dal Pliocene (NARDINI, 1937).

Provenienza - Liv. 1: 2 es.; Liv. 3: 1 es..

Chlamys (Chlamys) squamosa (GMELIN, 1791 = Pecten)

1905 Pecten squamosus Gm. - Anthony, pag. 499. 1928a Chlamys squamosa Gmelin - Lamy, pag. 169. 1928a Chlamys squamosa Var. sulphurea (Chemnitz) Gmelin - Lamy, pag. 170.

```
1939 Chlamys squamosa GMELIN - ROGER, pag. 172
```

Forma ovata, simile a quella di *C. livida*. Ornamentazione delle due valve non molto dissimile, costituita da 20-28 coste, per lo più esili e poco rilevate, alcune delle quali (max 5-6) a volte più robuste, dotate di scaglie estremamente minute e talora fortemente distanziate. Ornamentazione delle orecchiette ancor più attenuata; in particolare quasi obsoleta quella dell'orecchietta posteriore.

OLIVER (1992) ritiene *C. superficialis* (FORSSKÅL, 1775) valido sinonimo *senior* di *C. squamosa* (GMELIN, 1791).

C. squamosa è specie che vive associata a "Coralli" viventi ed è comune in acque basse (5-15 m: ANTHONY, 1905; MÜHLHÄUSSER, 1985).

Distribuzione attuale - Mar Rosso; Oceano Indiano; Oceano Pacifico sudoccidentale e Bioprovincia nipponica, dal Giappone al Tropico del Capricorno (Isole Tonga).

Distribuzione allo stato fossile - Conosciuta fossile nel Mar Rosso a partire dal Pliocene (Roger, 1939).

Provenienza - Liv. 1: 2 es.; Liv. 2: 3 es..

# Chlamys (Aequipecten) isthmica (Fuchs, 1877 = Pecten)

```
1937 Chlamys isthmica (Fuchs) - Nardini, pag. 233, tav. 14, fig. 6. 1939 Chlamys isthmica Fuchs - Roger, pag. 149.
```

Esemplare più grande: altezza = mm 68; larghezza = mm 70.

Forma pressoché equivalve, da equilaterale con contorno circolare a debolmente inequilaterale con sfuggenza posteriore; orecchiette subuguali, seno bissale poco pronunciato; internamente ben sviluppate le crura cardinali ed auriculari.

Ornamentazione costituita da 9-14 coste (più frequentemente: 10-12) arrotondate, in genere abbastanza salienti e separate da solchi la cui larghezza è superiore a quella delle coste. L'intera superficie delle valve è interessata da una fitta zigrinatura radiale, sempre molto marcata sulle orecchiette, nei solchi intercostali, soprattutto nella loro porzione palleale, e presso i margini anteriore e posteriore. Tale zigrinatu-

<sup>1978</sup> Pecten squamosus (GMELIN) - MASTALLER, pag. 138; Tab. 1.

<sup>1983</sup> Chlamys squamosa (Gm.) -Angeletti & Ferrario, pagg. 555, 557; figg. 18a - d.

<sup>1985</sup> Chlamys squamosa (GMELIN) - MÜHLHÄUSSER, pag. 9.

<sup>1986</sup> Chlamys squamosa - VINE, pagg. 160, 176.

<sup>1990</sup> Chlamys squamosa (GMELIN) - ABBOTT & DANCE, pag. 312, fig.1.

<sup>1992</sup> Chlamys (Scaeochlamys) superficialis (Forsskål) - Oliver, pag. 71, fig. 11; pag. 75, tav. 13, figg. 3a - 3c.

96 MENESINI E.

ra, determinata dalla presenza di cordoncini radiali ravvicinati, esili ma ben definiti, in alcuni esemplari interessa anche tutte le coste, dall'umbone al margine palleale; in altri è limitata alla metà inferiore (palleale) delle coste; in altri, ancora, è presente solo sulle coste più esterne (anteriori e posteriori). La zigrinatura radiale di cui sopra interseca un'ornamentazione concentrica, costituita da esili e ravvicinate strie ondulate, che interessa l'intera superficie del guscio.

Internamente i solchi intercostali si traducono in coste radiali appiattite, a sezione sub-quadrata, con spigoli molto acuti e rialzati in prossimità del margine palleale.

Distribuzione attuale - Specie estinta per ROGER (1939), C. isthmica è indicata da NARDINI (1937) come tutt'ora vivente nel Mar Rosso e presso le coste orientali della Somalia.

Distribuzione allo stato fossile - Conosciuta fossile a partire dal Pliocene nella regione del Mar Rosso (NARDINI, 1937; ROGER, 1939) e del Golfo Persico (ROGER, 1939).

Provenienza - Liv. 0: 18 es..

# Chlamys (Aequipecten) lessepsii (Fuchs, 1878 = Pecten)

1869 Pecten vexillum (?) REEVE - ISSEL, pag. 259. 1937 Chlamys Lessepsi (FUCHS) - NARDINI, pag. 235, tav.15, fig. 3. 1939 Chlamys Lessepsi FUCHS - ROGER, pag. 149, tav. 20, figg. 1 a-1c.

Esemplare più grande: altezza = mm 63; larghezza = mm 65.

Forma generale simile a quella di *C. (Ae.) isthmica*, ma con minore tendenza alla inequilateralità e, al contrario, maggiore variabilità del valore del rapporto fra larghezza (= L) e altezza (= H); L/H: da 1,07 a 0,92. Questa variabilità sembra essenzialmente legata all'ontogenesi; negli individui giovani (es. H = 20-25 mm) L/H nella maggioranza dei casi è inferiore all'unità; negli individui adulti (es. H = 55-63 mm) L/H di regola è uguale o superiore all'unità.

Ornamentazione costituita da 10-14 coste arrotondate e regolarmente spaziate: quelle della Vs mediamente più strette e più prominenti di quelle della Vd. I solchi intercostali, la cui larghezza è di poco inferiore a quella delle coste, si traducono sulla superficie interna del guscio, come in *C. (Ae.) isthmica*, in coste appiattite, con spigoli molto acuti e rialzati in prossimità del margine palleale. In entrambe le valve l'intera superficie esterna presenta un'esile e fittissima striatura concentrica appena ondulata, la quale diviene più saliente sui fianchi delle coste. Orecchietta posteriore quasi liscia; orecchietta anteriore negli individui giovani con 4-5 costicine radiali che durante l'ontogenesi si

attenuano, fino a scomparire quasi completamente negli individui adulti.

Fide ROGER (1939) C. (Ae.) lessepsii è sinonimo senior di C. fischerii (VASSEL, 1884; non ZITTEL).

Distribuzione attuale - Questa specie non è conosciuta vivente. Distribuzione allo stato fossile - C. (Ae.) lessepsii è conosciuta dal Pliocene nella Regione del Mar Rosso (Nardini, 1937; Roger, 1939) e del Golfo Persico (ROGER, 1939).

Provenienza - Liv. 0: 47es..

# Chlamys (Argopecten) tranquebarica (GMELIN, 1791 = Pecten)

```
1937 Chlamys tranquebarica (REEVE) - NARDINI, pag. 236, tav.15, figg. 5, 6.
1983 Argopecten tranquebaricus (GM.) - ANGELETTI & FERRARIO, pag. 290, figg. 4a-d.
1985 Volachlamys fultoni (SOWERBY) - DIJKSTRA, pag. 24, fig. 1.
1985 Volachlamys tranquebaria (GMELIN) - DIJKSTRA, pag. 24, fig. 1a.
1990 Volachlamys tranquebarica (GMELIN) - ABBOTT & DANCE, pag. 308, fig. 1.
1992 Chlamys (Volachlamys) fultoni (SOWERBY) - OLIVER, pag. 71, figg. 16a-b; pag. 75, tav. 13, fig. 5.
```

Esemplare più grande: altezza = mm 20; larghezza = mm 20.

Forma circolare, abbastanza bombata, leggermente inequivalve, con Vd mediamente un po' più convessa di Vs. Orecchiette relativamente grandi, tendenti a divenire subuguali nella Vs; il seno bissale sembra ben delineato: tutte le Vd raccolte hanno l'orecchietta anteriore più o meno incompleta.

Ornamentazione costituita da 18-21 coste, arrotondate, regolarmente spaziate, separate da solchi di larghezza pressoché uguale a quella delle coste. L'intera superficie esterna è ricoperta da un'esilissima e fitta striatura concentrica, più accentuata sui fianchi delle coste e nei solchi.

DIJKSTRA (1985) nella revisione del gen. Volachlamys IREDALE, 1939 (fide Moore, 1969 = Chlamys (Argopecten) Monterosato, 1899), evidenzia i rapporti e le differenze esistenti fra le specie riferibili a questo genere (qui inserito nel subgen. Argopecten), fra le quali include Chlamys (Argopecten) fultonii (Sowerby, 1904) e C. (A.) tranquebarica (GMELIN, 1791). DIJKSTRA (1985) mantiene valide queste due specie, affermando che i caratteri che ne consentono la distinzione sono: 1) larghezza: maggiore in C. (A.) fultonii; 2) numero delle coste, superiore in C. (A.) tranquebarica; 3) assenza in C. (A.) fultonii di striatura longitudinale.

L'iconografia da me esaminata, compresa quella fornita dallo stesso

98 MENESINI E.

DIJKSTRA (1985) e da OLIVER (1992) che dichiara di seguire l'opinione di DIJKSTRA, invalida quanto affermato da quest'ultimo circa la larghezza delle valve e il numero delle coste. Infine, per quanto riguarda il terzo carattere distintivo indicato da DIJKSTRA (1985), contraddizioni evidenti emergono in NARDINI (1937) ed ancora in OLIVER (1992). Ritengo, pertanto, *C. (A.) fultonii* sinonimo *junior* di *C. (A.) tranquebarica*.

Chlamys (Argopecten) tranquebarica è specie relativamente comune nelle secche e nei bassifondi, fino a ca. 6 m di profondità (ANGELETTI & FERRARIO, 1983; ABBOTT & DANCE, 1990).

Distribuzione attuale - Oceano Indiano: particolarmente diffusa e frequente nella sua porzione centro-settentrionale.

Distribuzione allo stato fossile - Già rinvenuta sulle spiagge emerse del Mar Rosso (NARDINI, 1937).

Provenienza - Liv. 0: 2 es.; Liv. 1: 30 es.; Liv. 3: 5 es..

# Chlamys (Cryptopecten) sanguinolenta (GMELIN, 1791 = Pecten)

1865 Pecten sanguinolentus (Sowerby) - Vaillant, pag. 112.

1869 Pecten sanguinolentus GMELIN - ISSEL, pag. 102.

1869 Pecten concinnus REEVE - ISSEL, pagg. 103, 260.

1870 Pecten sanguinolentus GMELIN - FISCHER, pag. 168.

1888 Pecten sanguinolentus? Sow. - CARAMAGNA, pag. 136.

1926b Pecten pictus LABORDE - LAMY, pag. 378.

1928a Chlamys sanguinolenta GMELIN - LAMY, pag. 169.

1937 Chlamys sanguinolenta (LIN.) - NARDINI, pag. 234, tav. 14, fig. 5.

1978 Chlamys sanguinolenta (GMELIN) - MASTALLER, pag. 138; Tab. 1.

1983 Gloripallium sanguinolentum (GM.) - ANGELETTI & FERRARIO, pag. 272, figg. 2 a,b.

1986 Gloripallium sanguinolenta - VINE, pagg. 160, 176.

1990 Excellichlamys sanquinolenta (GMELIN) - ABBOTT & DANCE, pag. 308, fig. 1.

1992 Chlamys (Cryptopecten) maculosa (Forsskål) - Oliver, pag. 72, figg. 23a-b; pag. 76, tav. 14, fig. 2.

Esemplare più grande: altezza = mm 56; larghezza = mm 51.

Forma triangolare con larghezza (=L) inferiore all'altezza (=H); L/H compreso fra 0,86 e 0,93. Valve moderatamente convesse negli esemplari giovani (H: ca. 20-30 mm), che tendono a divenire fortemente bombate (in particolare la Vd) negli adulti (H: ca. 50-56 mm), in conseguenza di un accrescimento "pyxoide". Orecchiette non molto diverse; seno bissale poco sviluppato; crura cardinali attenuate.

Ornamentazione costituita da 8-10 coste arrotondate, separate da solchi di larghezza all'incirca uguale a quella delle coste ed anch'essi arrotondati; coste e solchi con minuta costolatura radiale secondaria, a sua volta intersecata da una fitta ornamentazione concentrica squamulata che da origine a minute scaglie spiniformi, particolarmente ben

sviluppate nei solchi, sui fianchi delle coste e, nella zona umbonale, anche sul dorso di queste ultime. Negli esemplari ben conservati è, inoltre, visibile un'ulteriore ornamentazione concentrica, costituita da strie ondulate estremamente esili e fitte, che interessa l'intera superficie, scaglie spiniformi comprese. Orecchiette ornate da costicine radiali, generalmente più salienti sull'orecchietta anteriore, fittamente squamulose.

OLIVER (1992) ritiene "Ostrea" maculosa Forsskål, 1775 sinonimo senior valido di Chlamys (Cryptopecten) sanguinolenta (GMELIN, 1791): opinione, a mio avviso, non condivisibile in quanto trattasi di nomen nudum. Sinonimi juniores di C. sanguinolenta sono, invece: "Pecten" pictus Laborde, 1830 (non Sowerby) e "Pecten" concinnus Reeve, 1853: quest'ultimo rappresenta uno stadio giovanile della specie in esame (Lamy, 1928a).

C. (Cr.) sanguinolenta è specie abbastanza rara che di preferenza vive nelle barriere coralline sul versante di avanscogliera, tra coralli e detrito corallino, a profondità medio-basse (ANGELETTI & FERRARIO, 1983; ABBOTT & DANCE, 1990).

Distribuzione attuale - Mar Rosso ed Oceano Indiano nord-occidentale. Distribuzione allo stato fossile - Fide Nardini (1937) è conosciuta nella Regione del Mar Rosso dal "Post-Miocene". Provenienza - Liv. 1: 3 es.; Liv. 3: 1 es.; Liv. 4: 2 es.; erratici: 4 es..

Chlamys (Juxtamusium) maldivensis (SMITH, 1903 = Pecten)

1986 Juxtamusium maldivensis - Vine, pag. 176. 1990 Juxtamusium maldivense (E.A. Smith) - Abbott & Dance, pag. 315, fig. 1. 1992 Chlamys (Juxtamusium) maldivensis (Smith) - Oliver, pag. 71, figg. 10a-b; pag. 76, tav. 12, figg. 5a-5b.

Esemplare più grande: altezza = mm 16; larghezza = mm 15,5.

Forma piccola, subcircolare, con guscio molto sottile e quasi piano; orecchiette sub-uguali. Ornamentazione esterna costituita da oltre 30 costicine radiali acute, intersecate da esilissime strie concentriche. Ornamentazione interna costituita da una trentina di coste piatte ravvicinate, ben individuabili solo in prossimità del margine palleale.

Chlamys (Juxtamusium) maldivensis vive di preferenza fra i coralli, in ambienti riparati, fra 5 e 20 m di profondità, ma la si può trovare abbastanza frequente anche a profondità maggiori, fino a 60-70 m (ABBOTT & DANCE, 1990; OLIVER, 1992).

100 MENESINI E.

Distribuzione attuale - Mar Rosso; dall'Oceano Indiano centrale fino alle Isole Marshall.

Provenienza - Liv. 1: 2 es..

# Decatopecten plicus (LINNEO, 1758 = Ostrea)

```
1865 Pecten plica (Lamarck) - Vaillant, pag. 112.

1869 Pecten plica Linneo - Issel, pag. 104.

?1871 Pecten flabelloides Reeve - Fischer, pag. 212.

1905 Pecten plica L. - Anthony, pag. 499.

1928a Chlamys (Pallium) plica Linné - Lamy, pag. 219.

1937 Chlamys plica (Lin.) - Nardini, pag. 235, tav. 15, fig. 2.

1969 Decatopecten (Decatopecten) plica (Linné) - Moore, pag. N 365, figg. C87, 4a, 4b.

1986 Decatopecten plica - Vine, pag. 176.

1990 Decatopecten plicus (L.) - Abbott & Dance, pag. 307, fig. 1.

1992 Decatopecten plica (Linnaeus) - Oliver, pag. 72, figg. 20 a - b; pag. 77, tav. 12, figg. 8a, 8b.
```

Esemplare più grande: altezza = mm 35; larghezza = mm 33.

Forma sub-circolare, leggermente più alta che larga (altezza/larghezza: 1,05-1,06), con orecchiette piccole, sub-uguali e seno bissale pressoché assente; margine cardinale corto, mediamente pari a 2/5 della larghezza, con crura robuste.

Valve poco bombate, ornate da 7 coste arrotondate, di cui le tre centrali molto larghe, tutte dolcemente sfumanti negli ampi solchi intercostali: coste e solchi sono striati da minute e numerose costicine radiali; visibile a tratti anche un'esile striatura concentrica.

D. plicus è specie molto simile a D. amiculum (PHILIPPI, 1835), anch'essa con distribuzione indo-pacifica, da cui differisce, in pratica, solo per il numero e la forma delle coste: 6-9 coste larghe e sfumate in D. plicus; 9-11 coste più strette e un po' più definite in D. amiculum.

A mio avviso, è auspicabile l'analisi di un numero sufficientemente elevato di esemplari, riferiti all'uno e all'altro taxon, per verificare l'eventuale sovrapposizione dei due campi di variabilità, che, se esistente, porterebbe a ritenere *D. amiculum* sinonimo *junior* di *D. plicus*. Quanto sopra anche in considerazione del fatto che *D. flabelloides* (REEVE, 1852) è considerato sinonimo di *D. plicus* da alcuni autori (es. LAMY, 1928 a) e di *D. amiculum* da altri (es. OLIVER, 1992).

D. plicus è specie comune nelle costruzioni madreporiche, dove è stata dragata da 1,5 a 15 m di profondità (VAILLANT, 1865; ANTHONY, 1905).

Distribuzione attuale - Mar Rosso ed Oceani Indiano e Pacifico. Distribuzione allo stato fossile - Specie conosciuta dal Pliocene nella Regione del Mar Rosso e dal Pleistocene nel Kenia e nel Tanganica (NARDINI, 1937). *Provenienza -* Liv. 1: 2 es..

# Semipallium (Semipallium) tigris (LAMARCK, 1819 = Pecten)

```
1869 Pecten tigris LAMARCK - ISSEL, pag. 103.
```

1969 Semipallium (Semipallium) tigris (LAMARCK) - MOORE, pag. N 366, figg. C 84, 3a.b.

1985 Semipallium tigris (LAMARCK) - MÜHLHÄUSSER, pag. 9.

1986 Semipallium fulvicostata - VINE, pag. 176.

1990 Semipallium tigris (LAMARCK) - ABBOTT & DANCE, pag. 308, fig. 1.

1992 Semipallium crouchi (SMITH) - OLIVER, pag. 72, figg. 19a-b; pag. 77, tav. 12, figg. 10a. 10b.

Esemplare più grande: altezza = mm 42; larghezza = mm 38.

Forma allungata, relativamente appiattita, più o meno posteriormente obliqua, con rapporto altezza/larghezza compreso fra 1,08 e 1,18; margine posteriore un po' più lungo di quello anteriore: la differenza fra la lunghezza dei due margini è abbastanza variabile e in funzione di tale differenza varia l'obliquità della regione posteriore della conchiglia. Angolo apicale compreso fra 75° e 85°; orecchiette molto diverse: l'anteriore moderatamente sviluppata con seno bissale ben marcato nella Vd, la posteriore fortemente ridotta; lunghezza del margine cardinale di regola inferiore alla metà della larghezza delle valve.

Ornamentazione costituita da 8-9 coste arrotondate, salienti ad eccezione delle due periferiche (= anteriore e posteriore), regolarmente spaziate, talora leggermente più grandi dei solchi intercostali nella Vd, al contrario sempre un po' più strette di questi ultimi nella Vs; coste e solchi sono fittamente incisi da un'ornamentazione radiale secondaria, a sua volta intersecata da una fitta striatura concentrica sub-microscopica.

OLIVER (1992) considera *S. tigris* specie diversa da *S. crouchi* (SMITH, 1892) in quanto "...less elongate, with a shorter posterior margin and a more oblique rounded posterior-ventral area...". A mio avviso *S. crouchi* rientra pienamente nel campo di variabilità di *S. tigris* e deve, pertanto, essere considerata sinonimo junior di quest'ultimo.

S. tigris è specie poco profonda (ca. 5 m nel Nord Male atoll: Maldive; *fide* MÜHLHÄUSSER, 1985) e abbastanza frequente nelle barriere coralline.

Distribuzione attuale - Mar Rosso; Oceano Indiano; Oceano Pacifico occidentale; Giappone meridionale.

Provenienza - Liv. 1: 1 es.; Liv. 3: 1 es.; erratici: 2 es..

# Semipallium (Excellichlamys) spectabile (REEVE, 1853 = Pecten)

1969 Semipallium (Excellichlamys) spectabile (REEVE) - Moore, pag. N 366, figg.C 88, 1a, b.
1985 Excellichlamys spectabilis (REEVE) - MÜHLHÄUSSER, pag. 9.

1963 Excellicitumys speciabilis (Reeve) - Wighthausser, pag. 9.

1990 Excellichlamys spectabilis (REEVE) - ABBOTT & DANCE, pag. 308, fig. 1.

1992 Excellichlamys spectabilis (REEVE) - OLIVER, pag. 72, figg. 22 a-b; pag. 77, tav. 14, figg. 1a, 1b.

Esemplare più grande: altezza mm 42; larghezza mm 41.

Forma pressoché circolare; Vs relativamente piatta, Vd leggermente bombata, con tendenza negli adulti ad accrescimento "pyxoide". Orecchiette grandi, sub-uguali; seno bissale relativamente piccolo; lunghezza del margine cardinale uguale o di poco superiore alla metà della larghezza delle valve. Angolo apicale uguale o leggermente inferiore a 90°.

Ornamentazione costituita da 9-10 coste salienti, a sezione circolare nella regione umbonale, tendenti a divenire sub-quadrate presso il margine palleale, dove alcune di esse mostrano, talvolta, una più o meno marcata bisecatura. Solchi intercostali profondi, con larghezza uniforme e generalmente inferiore a quella delle coste nella Vd, talora variabili in larghezza e profondità nella Vs, tutti percorsi da 2-3 costicine radiali di salienza variabile. Le coste ed i solchi intercostali sono ricoperti da fitte squamule sinusoidali, longitudinalmente allineate. È inoltre visibile, sull'intera superficie, una fittissima e sub-microscopica striatura concentrica ondulata. Ornamentazione delle orecchiette costituita da costicine e filetti radiali "perlati".

S. spectabile è specie non molto comune, reperibile nelle scogliere madreporiche, di preferenza sul versante di avanscogliera, fino a 10 m di profondità (ABBOTT & DANCE, 1990); nel Nord Male atoll (Maldive) è abbastanza frequente intorno a - 5 m (MÜHLHÄUSSER, 1985).

Distribuzione attuale - Mar Rosso; Oceano Indiano; Oceano Pacifico sudoccidentale; Giappone.

Provenienza - Liv. 1: 5 es.: Liv. 2: 4 es.: Liv. 3: 2 es.: Liv. 4: 1 es..

# Pecten erythraeensis Sowerby, 1842

1865 Pecten medius Lamarck - Fischer, pag. 244. 1865 Pecten medius (Lamarck) - Vaillant, pag. 111. 1869 Pecten Erythraeensis Sowerby - Issel, pag. 103. 1869 Pecten (Vela) medius Linneo - Issel, pagg. 104, 260. 1870 Pecten filosus Reeve - Fischer, pag. 268.

1897a Pecten erythraeensis (Sow.) - SACCO, pag. 67.

1902 Pecten erythraeensis Sowerby - Depéret & Roman, pag. 35, fig. 15, tav. 4, figg. 6,7.

1905 Pecten erythraeensis Sowerby - Depéret & Roman, pag. 90.

1928a Pecten (Euvola) erythraeensis Sowerby - Lamy, pag. 219.

1937 Pecten erythraeensis Sow. - NARDINI, pag. 237, tav. 15, figg. 7a, 7b.

1939 Pecten erythraeensis Sowerby - Roger, pag. 243.

1986 Pecten erythraeensis - VINE, pag. 176.

1992 Pecten erythraeensis Sowerby - Oliver, pag. 70, fig. 8; pag. 78, tav. 12, figg. 7a, 7b.

Dimensioni: altezza = mm 28; larghezza = mm 31.

Vd molto convessa e Vs marcatamente concava, in particolare nella regione umbonale.

Ornamentazione della Vd costituita da 11 coste centrali, dolcemente arrotondate, non molto salienti, più larghe dei solchi che le separano, nei quali sfumano in maniera insensibile: queste coste ed i relativi solchi intercostali appaiono lisci. Presenti, inoltre, 3 coste anteriori e 4 posteriori, anch'esse lisce, che, procedendo verso l'esterno, divengono progressivamente più salienti e più strette dei solchi intercostali, i quali presentano una fitta e regolare striatura trasversale. Orecchiette uguali, con superficie ondulata su cui sono ben visibili le strie di accrescimento.

Ornamentazione della Vs costituita da 17 coste (11 centrali, più 6 periferiche), a sezione squadrata in prossimità del margine palleale, pressoché obsolete nella depressione umbonale, strette, molto basse, separate da larghi solchi sui quali è presente una fitta e regolare striatura trasversale. Tale striatura è presente anche sulle coste: molto attenuata su quelle centrali, diviene progressivamente sempre più marcata in quelle periferiche, fino a raggiungere in quelle più esterne un'intensità uguale a quella presente nei solchi. Orecchiette quasi uguali, con superficie concava fittamente striata in senso trasversale.

P. erythraeensis (= P. filosus Reeve, 1852) è stato in passato talora confuso con P. medius Lamarck, specie considerata distinta da Sacco (1897b) e da Depéret & Roman (1905); Lamy (1928a) ipotizzò, invece, che P. erythraeensis potesse essere una "varietà" di P. medius.

Fide Sacco (1897b) e Depéret & Roman (1902 e 1905) P. erythraeensis può essere considerato "l'ultimo rappresentante vivente" del gruppo di P. benedictus Lamarck, specie estinta che ha caratterizzato il Pliocene mediterraneo.

Distribuzione attuale - Mar Rosso Distribuzione allo stato fossile - P. erythraeensis caratterizza il Pliocene dell'Egitto (DEPÉRET & ROMAN, 1902); è presente dal "Post - Miocene" nella Regione del Mar Rosso (NARDINI,1937).

Provenienza - Liv. 0: 1 es..

#### **BIBLIOGRAFIA**

- ABBOTT R.T., DANCE S.P. (1990) Compendium of Seashells. American Malacologists Inc., Burlington: pp. 411.
- AHMED M.M. (1975) Systematic Study on Mollusca from Arabian Gulf and Shatt Al-Arab, Iraq. Center for Arab Gulf Stud. Univ. Basrah, Iraq: pp. 78.
- ANGELETTI S., FERRARIO M. (1983) Conchiglie di tutto il mondo. 1-4. A. Peruzzo, Torino: pp. 792.
- Anthony M.R. (1905) Liste des Mollusques acéphales du golfe de Tadjourah (Mission Ch. Gravier, 1904). *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris*, **6**: 490-500.
- Arcidiacono A., Di Geromino I. (1976) Studio biometrico di alcuni campioni di *Brachidontes variabilis* (Krauss). *Conchiglie*, **12** (3-4): 61 74.
- BARASH A., DANIN Z. (1977) Additions to the knowledge of Indo-Pacific Mollusca in the Mediterranean. *Conchiglie*, **13** (5-6): 85 116.
- BARASH A., DANIN Z. (1982) Contribution to the knowledge of Mollusca in the Bardawil Lagoon. *Boll. Malacol.*, **18** (5-6): 107-128.
- Barletta G. (1969) Malacofauna del Mar Rosso: 1º Hurghada. Conchiglie, 5 (9-10): 145-154.
- Barletta G. (1970) Malacofauna del Mar Rosso: III° Tavole illustrative. Conchiglie, 6 (5-6): 43-51.
- Bucquoy E., Dautzenberg Ph, Dollfus G. (1887 1898) Les mollusques marins du Roussillon Tome II Pélécypodes. Baillière et Fils, Paris: pp. 884.
- CARAMAGNA G. (1888) Catalogo delle conchiglie assabesi. Boll. Soc. Malac. It.,13: 113-149
- CERULLI IRELLI S. (1907) Fauna malacologica mariana. Parte I. Palaeont. Ital., 13: 1-76.
- CHEMNITZ J.H. (1784) Neues systematiches Conchylien-Cabinet., 7. Bauer & Raspe, Norimberga: pp. 356.
- Delsaerdt A. (1986) Red Sea Malacology. l. Revision of the Chamidae of the Red Sea. *Gloria Maris*, **25** (3): 73 125.
- DEPÉRET C., ROMAN F. (1902) Monographie des Pectinidés Neogènes de l'Europe et des Régions voisines Première Partie: genre Pecten. Mém. Soc. Géol. France. Paléontologie. Mem. 26, 10 (1): 5 74.
- DEPÉRET C., ROMAN F. (1905) Monographie des Pectinidés Néogènes de l'Europe et des Régions voisines. Genre *Pecten*: Supplement. *Mém. Soc. Géol. France. Paléontologie, Mem.* 26 (suite), **13** (2): 75 104.
- DI GEROMINO I. (1971) Molluschi rari o nuovi per le coste orientali della Sicilia. *Conchiglie*, **7** (5-6): 61 72.
- DI GEROMINO I., COSTA B. (1978) ll Pleistocene di Monte dell'Apa (Gela). Riv. It. Pal., 84 (4): 1121 1158.
- DI GEROMINO I., ROBBA E. (1979) Contributo alla conoscenza della malacofauna del Benadir (Somalia meridionale). *Boll. Malacol.*, **15** (7-8) 165 196.
- DIJKSTRA H.H. (1985) Pectinidi rari o poco noti. Parte IX. *La Conchiglia*, 17 (198-199): 24 27.

- FAGERSTROM J.A. (1964) Fossil Communities in Paleoecology: Their recognition and significance. *Geol. Soc. Am. Bull.*, **75**: 1197 1216.
- FALCHI S. (1974) Molluschi di provenienza indopacifica lungo le coste turche. *Conchiglie*, **10** (3-4): 89.
- FISCHER H. (1901) Liste des coquilles recueilles par M. de Gennes à Djibouti et Ali-Sabieh, avec la description de plusieurs formes nouvelles. *Journ. Conchyl.*, **49**: 96 - 130
- FISCHER P. (1865) Note sur les faunes conchyliologiques des deux rivages de l'isthme de Suez. *Journ. Conchyl.*, 13: 241 248.
- FISCHER P. (1870) Sur la Faune conchyliologique marine des baies de Suez et de l'Akabah. *Journ. Conchyl.*, **18**: 161 179.
- FISCHER P. (1871) Sur la Faune conchyliologique marine de la baie de Suez (2° article). *Journ. Conchyl.*, **19**: 209 - 233.
- GHISOTTI F. (1972) Le conchiglie del Golfo di Gabès (parte terza). Conchiglie, 8 (9-10): 133 144.
- GIORGIANNI G. (1994) Le famiglie delle Pinne e delle Pterie. World Shells, 8: 83 87.
- Jameson H.L. (1901) On the identity and distribution of the Mother-of-Pearl Oyster; with a revision of the subgenus *Margaritifera*. Proceed. Zool. Soc. London, 1901: 372 - 394.
- JOUSSEAUME F. (1888) Description des Mollusques recuellis par le Dr. Faurot dans la Mer Rouge et le Golfe d'Aden. *Mém. Soc. Zool. France*, 1: 165 223.
- ISSEL A. (1869) Malacologia del Mar Rosso. Bibl. Malacologica, Pisa: pp. 387.
- Lamy E. (1916 a) Les Lucines et les Diplodontes de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par M. de Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **22** (3, 4): 145 155; 183-190.
- Lamy E. (1916 b) Les Mactres et les Lutraires de la Mer Rouge (d'après le matériaux recuellis par M. le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **22** (5, 6): 237 242; 305 310.
- LAMY E. (1916 c) Les Cardites et les Cypricardes de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par M. le Dr. Jousseaume). Bull. Mus. Nat. Hist. Paris, 22 (6): 311 316.
- Lamy E. (1916 d) Les Pectoncles de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par M. le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **22** (7): 384 387.
- LAMY E. (1917) Les Arches de la Mer Rouge (daprès les matériaux recuellis par M. le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **23** (1, 2): 26 34; 106 112.
- Lamy E. (1918 a) Les Tellinides de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par M. le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **24** (1-3): 26 33; 116 124; 167 172.
- Lamy E. (1918 b) Les Psammobies de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par M. le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **24** (4): 242-250.
- Lamy E. (1918 c) Les Donaces de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par M. le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **24** (6): 430-432.
- LAMY E. (1918 d) Description d'un Lamellibranche nouveau de la Mer Rouge. Bull. Mus. Nat. Hist., Paris, 24 (7): 514, 515.
- Lamy E. (1919) Les Moules et les Modioles de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par M. le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **25** (1-3): 40 45; 109 114; 173 178.
- LAMY E. (1921) Les Chames de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par M. le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **27** (3, 4): 236 242; 307 311.

- LAMY E. (1925) Les Huîtres de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseame). Bull. Mus. Nat. Hist., Paris, 31 (2-4): 190 196; 252 257; 317 322.
- LAMY E. (1926 a) Les Myes de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **32** (2): 140 146.
- LAMY E. (1926 b) Sur diverses coquilles de la Mer Rouge figurées en 1830 par Léon de Laborde. *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **32** (6): 378 383.
- LAMY E. (1927 a) Les Spondyles de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris,* **33** (3, 4): 259 266; 301 308.
- Lamy E. (1927 b) Les Bucardes de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **33** (6): 517 522.
- Lamy E. (1928 a) Les Peignes de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **34** (2, 3): 166 172; 219 224.
- LAMY E. (1928 b) Les Pinnidés de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, **34** (5): 352 354.
- Lamy E. (1929 a) Les Avicules de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, 2° Ser., 1 (1): 111 116.
- LAMY E. (1929 b) Les Malleacea de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist.*, *Paris*, 2° Ser., 1 (2): 150 156.
- Lamy E. (1929 c) Les Dosinies de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist.*, *Paris*, 2° Ser., 1 (4): 260 262.
- LAMY E. (1930 a) Les Cythèrées de la Mer Ropuge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris*, 2° Ser., 2 (1): 133 142.
- LAMY E. (1930 b) Les Venus et les Tapes de la Mer Rouge (d'après les matériaux recuellis par le Dr. Jousseaume). *Bull. Mus. Nat. Hist., Paris,* 2° Ser., 2 (2): 224 228.
- MALATESTA A. (1963) Fauna pleistocenica di Grammichele Parte IV. Mem. Carta Geol. It., 12 (2): 187 392.
- MASTALLER M. (1978) The marine molluscan assemblages of Port Sudan, Red Sea. Zool. Meded. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden, 53 (13): 117 144.
- MOORE R.C. (1971) Treatise on Invertebrate Paleontology Part. N (3) Mollusca 6 -Bivalvia: Oysters. Univ. Kansas, Geol. Soc. America, Inc., Boulder, Colorado: N953-N1224.
- MÜHLHÄUSSER H. (1985) Pectinidi delle isole Maldive. La Conchiglia, 17 (196 197): 8, 9.
- NARDINI S. (1933) Molluschi marini e continentali del Pleistocene della Somalia. In: Paleontologia della Somalia. VI. Fossili del Pliocene e del Pleistocene. *Palaeont. Ital.*, **32**, Suppl. 1: 169 191.
- NARDINI S. (1934) Molluschi delle spiagge emerse del Mar Rosso e dell'Oceano Indiano. Introduzione e Parte I (Gasteropodi). *Palaeont. Ital.*, **34** (N.S. **4**) (Anno 1933): 171 - 267.
- NARDINI S. (1937) Molluschi delle spiagge emerse del Mar Rosso e dell'Oceano Indiano. Parte II (Lamellibranchi). *Palaeont. Ital.*, **37** (N.S. 7): 225 278.
- OLIVER P.G. (1992) Bivalved Seashells of the Red Sea. Nat. Mus. Wales, Cardiff; Verlag Christa Hemmen, Darmstadt: pp. 330.
- OLIVERIO M., GEROSA G., COCCO M. (1992) First record of *Pinctada radiata* (Bivalvia, Pteriidae) epibiont on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Chelonia, Cheloniidae). *Boll. Malac.*, **28** (5-12): 149-152.
- Parenzan P. (1974 1976) Carta d' identità delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. II Bivalvi. Bios Taras, Taranto: pp. 546.

- PIANI P. (1967) Catalogo dei molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo. *Boll. Malac.*, 16 (5-6): 113 224.
- Poppe G.T., Goto Y. (1993) European Seashells. Vol. II (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda). Verlag Christa Hemmen, Darmstadt: pp. 221.
- PRATI A. (1993) Spondylus review. World Shells, 7: 74 77.
- PRATI MUSETTI A. (1993) Genus Spondylus Linnaeus, 1758. World Shells, 5: 62 67.
- Rees J., Stuckey A. (1952) VI. Mollusca. In: The "Manihine" expedition to the Gulf of Aqaba 1948-1949. Bull. British Mus. (Nat.Hist.) Zool., 1 (8): 181 201.
- Roger J (1939) Le genre *Chlamys* dans les formations néogènes de l'Europe. *Mém. Soc. Géol. France* (N.S.), Mém. 40, 17 (N° d'ordre: 139): 5 294.
- Sacco F. (1897 a) I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XXIII. C. Clausen, Torino: pp. 66.
- Sacco F. (1897 b) I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XXIV. C. Clausen, Torino: pp.117.
- Sacco F. (1898) I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XXV. C. Clausen, Torino: pp. 76.
- Sacco F. (1899) I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte XXVII. C. Clausen, Torino: pp. 102.
- Sharabati D. (1981) Saudi Arabian Seashells. VNU Books Inter., Royal Smeets Offset B.V. Weert, Netherlands: pp.119.
- SMITH E.A. (1891) On a collection of marine shells from Aden, with some remarks upon the relationship of the molluscan fauna of the Red Sea and Mediterranean. *Proc. Zool. Soc. London*. **1891**: 390 436.
- SMITH E.A. (1911) On the recent species of genus Vulsella. Proceed. Malac. Soc. London, 9: 306-312.
- SPADA G., SPADA L., SABELLI B. (1970) Note sulla Famiglia Spondylidae. *Conchiglie*, 6 (1, 2): 4 12.
- VAILLANT L. (1865) Recherches sur la faune malacologique de la baie de Suez. *Jour. Conchyl.*, **13**: 97 127.
- VENZO S., PELOSIO G. (1963) La malacofauna tortoniana del Colle Vigoleno (Preappennino Piacentino). *Palaeont. Ital.*, **58** (N.S. **28**): 43 213.
- VINE P. (1986) Red Sea Invertebrates. IMMEL Publ., London: pp. 224.
- Zanca M. (1976) Rinvenimento di esemplari di *Brachidontes variabilis* (Krauss, 1848) lungo la costa ionica della Calabria. *Conchiglie*, **12** (7-8): 161 162.

(ms. pres. il 15 dicembre 1994; ult. bozze il 4 aprile 1995)