

Pasquale Micali & Danilo Scuderi, 2015. **On the validity of *Mactra paulucci* Aradas & Benoit, 1872 with notes on the taxonomy of the genus (*Bivalvia*, *Mactridae*)**. *Boll. Malacol.*, **51**: 71-78 (2, 30/11/2015).

Introduzione

I malacologi mediterraneisti hanno spesso dibattuto la validità tassonomica e l'interpretazione di alcune specie di *Mactra*, come *M. intermedia* Aradas, 1847, *M. paulucci* Aradas & Benoit, 1872, *M. targioni* Aradas & Benoit, 1872 e *M. lignaria* B.D.D., 1896. Gli Autori hanno spesso considerato tutti questi taxa come sinonimi della specie mediterranea più comune *M. stultorum* (Linné, 1758). Alcuni hanno considerato come specie valida *M. corallina* (L., 1768), altre volte considerata colorazione albina della specie precedente. Lucas (1974) ha pubblicato un approfondito studio sul genere *Mactra* in Europa. Egli non ha tralasciato l'esame delle parti molli, che comunque non sembrano essere un buon carattere discriminante senza uno studio genetico. L'autore ha concluso, senza aggiungere nuove informazioni e confronti, la validità di *M. stultorum* e vi ha messo in sinonimia i rimanenti taxa, considerate varietà di colore o forma. Recenti checklists (CLEMAM, WoRMS), a parte due specie aliene, indicano per il Mediterraneo solo due specie *M. stultorum* e *M. glauca* Von Born, 1778.

La forma e disposizione dei denti cardinali, il profilo e la convessità della conchiglia, la variabilità di colore e la profissoconca sono analizzate in dettaglio nel presente lavoro e utilizzate come carattere discriminante per il riconoscimento delle specie. In base alla combinazione di questi caratteri e confronto tra materiale recente e materiale tipo, il taxa dimenticato *M. paulucci* Aradas & Benoit, 1872 è discusso e distinto morfologicamente da *M. stultorum*, considerandola specie valida. La validità specifica di *M. paulucci* può essere dedotta dallo studio genetico su due specie di *Mactra* di Guarniero et al. (2010). Lo studio prova l'esistenza, nell'area studiata, di due specie distinte, che non vengono figurate. Gli Autori determinano queste due specie come *M. corallina* (Linné, 1758) e *M. lignaria* Monterosato, 1878. Poiché il materiale usato per lo studio è stato raccolto al largo di Cesenatico (Adriatico settentrionale), dove sono presenti solo *M. paulucci* and *M. stultorum*, essendo per quanto a noi noto, li assente la specie chiamata *M. lignaria*, è facile collegare i risultati dello studio ai nomi corretti, basandosi sulle indicazioni biometriche e la colorazione. Il presente lavoro fornisce una descrizione più dettagliata di *M. paulucci*, basata su materiale topotipico e da varie località, come una guida introduttiva alla interpretazione e uso dei caratteri tassonomici.

Materiali e metodi

Questo studio è stato basato su materiale vivente e non raccolto dagli Autori o altri malacologi e conservato nelle collezioni private. Tra il materiale studiato ci sono i tipi di *M. paulucci* (MNHM). Lo stereo microscopio ha permesso l'osservazione dei caratteri morfologici degli esemplari adulti e giovanili: dimensioni, scultura e colorazione sono stati studiati e comparati. Importanti dettagli sono stati ricavati dalla forma e disposizione dai denti della cerniera. Dettagli della superficie della conchiglia, microscultura dei denti e forma dei giovanili sono stati ottenuti al microscopio stereo dopo colorazione della conchiglia con un colore costituito da proteinato di argento al 70% in Ag 1.0 g.

Sono stati osservati i dettagli di esemplari viventi di *M. paulucci* per accertare le differenze tra le specie e le parti molli esterne, disegnate a colori. In particolare il colore e la disposizione dei sifoni inalanti e esalanti sembra essere un carattere distintivo della specie (**Fig. 4T**). Per permettere una valida interpretazione dei caratteri morfologici, specialmente dei denti, segue una breve descrizione di questi caratteri e il modo utilizzato per una loro corretta osservazione (vedi dis. a **Fig. 3A-Q**).

Caratteristiche generali della conchiglia

Le conchiglie del genere *Mactra* Linné, 1767 mostrano un profilo inflato, da triangolare a ovale, con angoli più o meno arrotondati, equivalve, equilaterale o leggermente inequilaterale. Gli apici stanno all'incirca al centro, con umboni leggermente inclinati. Il profilo generale delle valve è depresso (**Fig. 3L**) in *M. glauca* e *M. paulucci*, inflato (**Fig. 3M**) in

M. stultorum. Il profilo delle valve dei giovanili può essere diverso da quello degli adulti.

La cerniera della valve destra (**Fig. 3A, N, O**) comprende due denti cardinali separate, più due laterali anteriori (I, II) e due posteriori (III, IV); dente cardinale anteriore (act) parallelo (solo esemplari giovanili di *M. glauca*, **Fig. 3C**) o non parallelo (adulti di *M. glauca*, *M. paulucci* e *M. stultorum*, **Fig. 3B**) con la linea di cerniera.

La cerniera della valve sinistra (**Fig. 3D, E, P, Q**) comprende tre denti cardinali: due sono uniti e formano un V-rovesciata (X, XI), mentre uno (IX) è separato e sottile (**Fig. 3D, E**); sono presenti solo un dente anteriore e uno posteriore (VIII, VII). La forma e disposizione dei denti laterali può essere diversa da specie a specie. Qui sono proposti due diversi punti di osservazione (PO1 and PO2, **Fig. 3A, F, G**) per distinguere la composizione e posizione dei denti laterali nelle diverse specie. Nella valva sinistra, anteriormente ai denti cardinali (**Fig. 3P**), un solco (cs, qui chiamato "cardinal slit") separa il dente cardinale anteriore dal laterale anteriore: esso può essere molto profondo (*M. paulucci* e *M. stultorum*) o non profondo (*M. glauca*). La superficie esterna delle valve è quasi liscia, come i margini interni. Il

colore esterno varia tra bianco crema e marrone, con raggi più scuri, benché il colore completamente bianco è la normalità in *M. stultorum* da alcune aree e raro nelle altre due specie. Non abbiamo visionato esemplari bianchi di *M. glauca*, benché foto di esemplari incolori non sono infrequenti sul web. L'interno delle valve presenta colorazione da biancastro a parziale o totale violetto, a seconda della specie. Un legamento esterno (*tensilium*) è presente in forma di una lamina sottile sopra la cerniera; il legamento esterno sopra la cerniera; il legamento interno (*resilium*) ha la forma di una formazione triangolare dentro il resilifer (**Fig. 3N-P, re**). Questi due legamenti sono separate da un sottile setto calcareo. La linea di cerniera (**Figs. 3H, I, a**) è separate dagli umboni da una zona (**Fig. 3I, b**) ampia in *M. glauca*, stretta (**Fig. 3H, b**) in *M. paulucci* e *M. stultorum*.

Le caratteristiche delle parti molli esterne sono utili per distinguere le varie specie. In particolare il colore e la disposizione dei sifoni inalante ed esalante sembra essere un carattere specie-specifico. Le impronte muscolari sono piuttosto simili nelle varie specie, il seno palleale è frastagliato e non particolarmente ampio.

Acronimi e abbreviazioni

Museo del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università, Catania, Italy (MBAC); Museo Civico di Milano, Italy (MNHM); Aldo Brancato collection, Siracusa (ABS); Pasquale Micali collection, Fano (PMF); Danilo Scuderi collection, Catania (DSC); Gian Paolo Franzoni collection, Tortoreto Lido (GFT); Alberto Villari collection, Messina, (AVM); Paolo Crovato collection, Naples (PCN); sh = conchiglia vuota; live = esemplare raccolto vivente; SEM = scanning electronic microscope. H: diametro umbo-ventrale; L: diametro antero-posteriore; W: diametro latero-laterale. Per **Fig. 3A-Q**: dente cardinal anteriore (act), dente laterale anteriore (alt), resilifer (re), solco cardinale (cs), denti cardinali (ct), distale dal dente cardinale (dis), valve sinistra (LV), posizione 1 (PO1), posizione 2 (PO2), Denti laterali posteriori (plt), prossimale al dente cardinal (prox), valve destra (RV), solco marginale (s).

Sistematica

Superfamiglia Mactroidea Vaught, 1989

Familia Mactridae Lamarck, 1809

Subfamiglia Mactrinae Vaught, 1989

Genus *Mactra* Linné, 1767

***Mactra paulucci* Aradas & Benoit, 1872**

Material esaminato

Fano (PU), oltre 100 esemplari raccolti viventi e molte conchiglie vuote, fondo di sabbia fine, -2-5m (PMF); San Benedetto del Tronto (Medio Adriatico), 4 sh., spiaggia (PMF); Porto Cesareo (Adriatico meridionale), 2 sh., spiaggia (PCN); Spiaggia Plaja (Catania), 2 sh., spiaggia (PMF) e 1 vivente e 5 valve (DSC); foce fiume Anapo (Siracusa): 3 sh., spiaggia (AVM), 25 sh., 5 viventi e numerose valve (DSC), molte decine di esemplari (ABS); spiaggia di Maganuco (Ragusa), 3 valve (DSC); Licata (Sicilia meridionale), 2 sh., spiaggia (AVM); Gela (Sicilia meridionale), 9 sh., spiaggia (AVM); isole Kerkennah (Tunisia meridionale), 7 sh., spiaggia (PMF); Port Fouad (Egitto), 9 sh. (**Fig. 4O**), spiaggia (PMF, GFT).

Materiale tipo

Sintipo (qui selezionato) al MNHM (MSNM n° 30353) (**Fig. 4A-D, G**): H = 38 mm, L = 44.8 mm, W = 20.8 mm.

Descrizione originale

Aradas & Benoit, 1872, p. 30, tav. I, fig. 2 (qui **Fig. 4F**)

(errore per fig. 1, qui **Fig. 4E**)

“*omissis*”

Le dimensioni massime indicate dagli Autori sono: altezza 44 mm, lunghezza 52 mm, larghezza 22 mm. La località tipo è il porto di Siracusa dove, a quel tempo, la specie era così comune da essere venduta a scopo alimentare. La specie è stata dedicata alla marchesa Paulucci, che l'aveva raccolta a Siracusa (Sicilia).

Ridescrizione

Profilo delle valve: triangolare in vista dorsale, alto all'incirca quanto largo, posteriormente troncato, con angoli arrotondati, profilo dorso-ventrale piuttosto appiattito e leggermente arrotondato, con lunula marcata, delimitata da un margine evidente (**Fig. 3O, Q** nel testo). Valve sottili ma solide, equivalve, equilaterale; sono presenti fini linee di accrescimento, ma la superficie è lucente. Periostraco grigio-marroncino, presente vicino ai margini, anteriormente e posteriormente più cospicuo, mancante sull'area centrale delle valve e sull'umbone. Cerniera: denti cardinali e solco cardinale come descritto precedentemente. Denti laterali anteriori e posteriori della valva destra (**Fig. 1A-G**) hanno dimensioni diverse: quelli interni sono più lunghi di quelli esterni, con estremità allungata e appuntita. Visti lateralmente, in posizione PO2 essi appaiono all'incirca ad angolo retto rispetto al margine della conchiglia (vedi figure sopra). Nella valva destra (**Fig. 1A**) ci sono due denti anteriori (**Fig. 1B**): quello interno (**Fig. 1C**) ha profilo squadrato e la regione prossimale presenta una ristretta area granulosa mentre la regione distale presenta numerose linee incise ondulate, attraversate da sottili linee dritte. Quello esterno (**Fig. 1D**) presenta solo sottili linee rette. Dei denti posteriori

(Fig. 1E) quello interno (Fig. 1F) è triangolare e presenta sottili linee rette, seguite da un'ampia zona posteriore granulosa, mentre l'esterno (Fig. 1G) ha la stessa morfologia dell'altro ma è quasi liscio.

FIGURA 1

Nella valve sinistra (Fig. 2A) i denti laterali anteriore e posteriore hanno dimensioni e forma diversi, presentandosi di forma non regolarmente triangolare. Quello anteriore (Fig. 2B) ha alcune sottili linee rette e un'area granulosa che si estende dalla parte anteriore a quella posteriore; il dente posteriore (Fig. 2C) è piuttosto arrotondato, con un incavo al margine e presenta una estremità prossimale ampia e spessa e un' estremità posteriore ampia, granulosa e appuntita.

FIGURA 2

Margine della linea di cerniera non molto convesso, solo leggermente ondulato sotto l'area del resilium. Il margine esterno della cerniera è alto, separato dall'umbone da una ristretta area; esso forma un'espansione che copre leggermente l'umbone se osservato dal fronte della cerniera (Fig. 3H, c). Esterno della valva di colore biancastro, con raggi color ocra più o meno intensa, irregolarmente spazati; umboni più scuri, marrone-violetto; interno delle valve biancastro, più scuro vicino al margine ventrale, spesso con una o due bande concentriche più scure. Rari esemplari di colore completamente bianco. Giovanili: profilo ovato, posteriormente più ampi, quasi appiattiti, con umbone nettamente non centrale e linee spirali concentriche marcate ai margini anteriore e posteriore, mancanti al centro (Fig. 4S). Dimensioni: H = 30-37 mm, L = 35-41 mm. parti molli esterne: giallastre nella metà apicale, con una macchia marrone-grigia sopra il piede corrispondente alla posizione dello stomaco; la metà abapicale e il piede sono quasi bianchi; sifoni con linee longitudinali giallo chiaro e piccole macchie nere alla periferia; tentacolo al margine del sifone sinistro bianchi con macchia centrale nera; i margini dei tentacoli del sifone di destra sono alternati: uno bianco, uno nero (Fig. 4T).

Variabilità

Gli esemplari adriatici (Fig. 4L, M, R), così come quelli siciliani (Fig. 4H, I, N, P, Q) presentano un rapporto H/L variabile tra 0,78 e 0,91, che aumenta all'aumentare delle dimensioni. Non sembra esserci differenza tra il rapporto H/L degli esemplari dal mare Adriatico e dalla Sicilia. Esemplari dalle isole Kerkennah, tutti di altezza inferiore a 30 mm, mostrano un rapporto H/L variabile tra 0,74 e 0,85. Il più grande esemplare esaminato, proveniente da Fano, misura: H = 45 mm, L = 52 mm, W = 23 mm, simile dimensione è raggiunta dagli esemplari dalla spiaggia Plaja (Catania).

Distribuzione geografica

Adriatico (abbondante) al mar Ionio e Canale di Sicilia (popolazioni localizzate). In base al materiale studiato e affidabili riferimenti bibliografici, questa specie sembra essere distribuita dal Canale di Sicilia, Adriatico e Ionio fino all'estremo orientale del Mediterraneo; mancante nel mar Tirreno e Mediterraneo occidentale. Vive infossata su fondo sabbioso/fangoso intertidale e infralitorale. In Adriatico vive da immediatamente sotto il piano intertidale, in silt/sabbia leggermente fangosa, simpatica con *M. stultorum*.

Guarniero et al. (2010: 6) affermano che l'effettivo isolamento riproduttivo tra le due specie e/o sterilità degli ibridi "has still to be directly demonstrated, but obtained data are sound enough to support the species level for both morphs [deve ancora essere dimostrata, ma i dati ottenuti sembrano supportare la validità specifica dei due morph]". Questa osservazione sembra essere confermata dalla distribuzione simpatica di *M. paulucci* e *M. stultorum* a Fano, e la mancanza di esemplari intermedi sulle centinaia esaminati dalle località menzionate.

Discussione

Secondo la descrizione originale (Aradas & Benoit, op. cit.) *M. paulucci* differisce da *M. stultorum* "per la forma quasi triangolare, per l'appianamento dei suoi lati dorsali, per la depressione delle sue valve e per la sua cerniera, avente denti laterali più larghi e molto robusti, i quali non sono in corresponsione della sottigliezza delle sue valve, e denti medii più ravvicinati tra loro [Omissis]. Noi abbiamo osservato che le differenze indicate dagli Autori sono corrette, eccetto quella relativa a "denti medii", perché nel materiale studiato l'angolo tra i denti cardinali è circa uguale. Inoltre *M. paulucci* può essere distinta da *M. stultorum* per gli umboni più elevate ed appuntiti, il seno palleale più profondo, il resilium più largo, i denti laterali anteriori della valva destra rettilinei invece che incurvati verso l'umbone e il dente cardinale posteriore della valva sinistra di lunghezza circa doppia. Come calcolato da Guarniero et al. (2010), che hanno determinate questa specie *M. corallina lignaria* e verificato nel material da Fano e alter località della costa adriatica, il valore medio del rapporto H/L è molto simile, mentre W/H è circa 0,53 contro 0,64 e W/L è circa 0,44 contro 0,53. Per procedere nella discussione è necessario far presente che le descrizioni originali di *M. targioni* e *M. paulucci* non corrispondono con i disegni, ed è chiaro che i disegni delle due specie sono stati scambiati, pertanto la specie di fig. 1 è *M. paulucci*, mentre quella di fig. 2 è *Mactra targionii*. Questo scambio è confermato dal fatto che le dimensioni

massime di *M. paulucci* indicate dagli Autori (H = 44 mm, L = 52 mm) corrispondono quasi perfettamente con quelle di fig. 1 e del più grande esemplare raccolto a Fano (**Fig. 4R**).

Questo errore non è stato notato dagli Autori successive per cui sia Locard (1890) che B.D.D. (1896) fanno affidamento sul disegno originale e erroneamente interpretano queste due specie. Attualmente *M. targioni*, basata su un singolo esemplare è ignorata dagli Autori. L'unico commento su questa specie è di Monterosato (1872: 25) che la considera sinonimo di *M. adansonii* Philippi, 1849. Attualmente questa specie è chiamata col vecchio nome di *M. glabrata* Linné, 1767. Essa è distribuita lungo le coste dell'Africa Occidentale. Il disegno e la descrizione di *M. targioni*, principalmente la presenza di solchi sia sulla lunula che sullo scutello, lascia supporre che l'opinione di Monterosato fosse corretta. B.D.D. (1896, sh. 558, pl. LXXXI, fig. 9, 10) considerano *M. paulucci* una varietà "ex forma" di *M. corallina* e figurano un esemplare da Siracusa corrispondente in profilo, non nel colore, alla fig. 2 di Aradas & Benoit e quindi seguendo l'errata interpretazione. Probabilmente la specie figurata è *M. stultorum*. Monterosato (1917: 8) segnala il ritrovamento di questa specie a San Benedetto del Tronto (Medio Adriatico). Ruggieri (1949: 46), in un lavoro sui molluschi raccolti sulla spiaggia di Fano (Medio Adriatico), elenca "*Maetra corallina* aff. *atlantica* B.D.D.", probabilmente perché l'esemplare figurato da B.D.D. (1896, pl. LXXXI, figg. 1-3) è anche mostrato visto dall'umbone, e mostra la forma depressa. *Maetra paulucci* differisce da *M. corallina* var. *atlantica* B.D.D., 1896, descritta per la Bretagna e non segnalata in Mediterraneo, principalmente per il profilo triangolare anziché trasverso. Esemplari aventi profilo e dimensioni corrispondenti con *M. corallina* var. *atlantica* sono stati rinvenuti in Sicilia e mare Adriatico e si tratta di forme gerontiche di *M. stultorum*. Parenzan (1976: 355) considera tutte le specie e varietà descritte come forme/ecotipi di *M. corallina*.

Un probabile sinonimo di *M. paulucci* è *M. depressa* var. *opalina* Monterosato, 1917, dove *M. depressa* Monterosato, 1917 è *nomen novum pro M. stultorum compressa* Puton, 1856 (*nomen nudum*). La storia tassonomica è piuttosto complessa perché *Maetra stultorum* var. *compressa* è stata elencata ma non descritta da Puton (1856: 222, n° 81), basata su materiale dalla Siria, pertanto è *nomen nudum*. Monterosato (1917: 8, pl. 1, figg. 2, 3) descrive per Gabés (Tunisia) la *M. compressa* var. *opalina*, affermando che "Appartiene al gruppo di forme intese coi nomi di *corallina* e di *inflata* del Mediterraneo, ma è da questa diversa per la sua dimensione più piccola costante e per la sua forma compressa [*Omissis*]" e "La *M. compressa* è piuttosto vicina alla *M. paulucci* [*Omissis*]". In una nota in fondo al lavoro Monterosato (op. cit.: 27) propone di cambiare il nome specifico in *depressa*, perché già esiste una *M. compressa* Pulteney, 1799. Pertanto il primo nome accompagnato da una valida descrizione è *M. compressa* var. *opalina* Monterosato, 1917, che tuttavia non è valido perché *M. depressa* Lamarck, 1818 era già stata descritta. Le foto in Monterosato (1917, Pl. 1 fig. 2, 3) sembrano relative ad un esemplare giovanile di *M. paulucci*. Poiché gli esemplari giovanili di *M. paulucci* sono simili ai giovanili di *M. glauca* (**Fig. 4U**), è utile descrivere le differenze. Secondo la descrizione originale (Aradas & Benoit, op. cit.) *M. paulucci* differisce da *M. glauca* "per la conformazione della lunula e dell'area, per le strie trasversali che presentano le valve di quest'ultima specie, per la figura e per la cerniera della medesima [*Omissis*]". Per quanto da noi osservato, essa differisce da *M. glauca*, che presenta cerniera molto simile, per il profilo più triangolare e equilaterale (H/L circa 0.82 contro 0.77 in esemplari alti circa 30 mm). Le lamelle del periostraco sono più distanti e regolari, la dimensione massima è circa metà (vedi anche la Tabella Comparativa).

Comparison table

Carattere della conchiglia	<i>M. paulucci</i>	<i>M. stultorum</i>	<i>M. glauca</i>
Colore esterno	Biancastra con line radiali color ocra, umboni marrone-violetto. Le line radiali possono essere poche e distanti o così dense che rappresentano lo sfondo. Raramente esemplari albini.	Completamente bianco o con line radiali colore ocra e umboni più scuri. Pertanto può essere molto simile a <i>M. paulucci</i> .	Beige con strette line radiali più scure.
Colore interno	Biancastro, spesso con una o due bande concentriche leggermente più scure, parallele al margine ventrale.	Da completamente bianco a violetto, talvolta con bande violette parallele al margine ventrale.	Poiché la valva è sottile, l'interno è dello stesso colore esterno.
Profilo	Piuttosto triangolare, margine anteriore incurvato, posteriore quasi dritto.	Piuttosto triangolare ma rispetto a <i>M. paulucci</i> il margine anteriore è più espanso e appuntito.	Piuttosto ovale con lati convessi. Esemplari con L= 30-40 mm presentano, rispetto a <i>M. paulucci</i> , un H minore e un profilo ovale invece che subtriangolare (H/L = 0,76-0,79). Confronta Fig. 4H, I con 4U
Dimensioni	Lunghezza (L) massima circa 54 mm	Lunghezza (L) massima circa 65 mm	Lunghezza (L) massima circa 110 mm
Periostraco	Grigio-marroncino, presente sulla superficie presso il margine, più spesso su quelli anteriore e posteriore, non presente sull'area centrale della valva e sull'umbone.	Gli esemplari completamente Bianchi hanno periostraco grigiastro, presente solo presso i margini. Gli esemplari di colore scuro hanno periostraco marroncino, più o meno esteso. Esemplari dal Golfo di Napoli hanno periostraco marrone scuro che arriva a coprire tutta la valva.	Giallo-marroncino, satinato, su tutta la valve; rispetto a <i>M. paulucci</i> le lamelle del periostraco sono più distanti.
Globosità (diametro latero-laterale, W)	Depressa: $W/L < 0,5$ e $W/H < 0,6$	Globosa: $W/L > 0,5$ and $W/H > 0,60$	Depressa (W/H decrescente da 0,7 negli esemplari giovanili a 0,47 negli esemplari medi e grandi, W/L decrescente da 0,55 a 0,35)
Cerniera	Nella valve destra i denti laterali anteriori sono all'incirca rettilinei.	Nella valve destra i denti laterali anteriori sono incurvati verso l'umbone.	