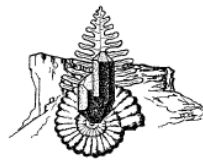




***NUDOBRISSUS* LAMBERT, 1920, UN RARO ECHINOIDE  
DEL MIOCENE MEDIO-INFERIORE DELL'EMILIA E DELLA SARDEGNA**

Enrico Borghi & Paolo Stara



*Notiziario della Società Reggiana di Scienze Naturali*, (2019): 6-13

Musei Civici, Reggio Emilia

Data di pubblicazione: 2 Marzo, 2020



## **NUDOBRISSUS LAMBERT, 1920, UN RARO ECHINOIDE DEL MIOCENE MEDIO-INFERIORE DELL'EMILIA E DELLA SARDEGNA**

Enrico Borghi – *Società Reggiana di Scienze Naturali*

Paolo Stara – *Centro Studi di Storia Naturale del Mediterraneo, Museo di Storia Naturale Aquilegia e Geomuseo Monte Arci, Masullas (Oristano).*

**Riassunto:** Nuovi esemplari recentemente raccolti nella Formazione di Pantano (Langhiano inferiore) dell'Emilia hanno consentito di migliorare la conoscenza di *Nudobrissus* Lambert, 1920, un raro genere di echinoide attualmente considerato come *nomen dubium* (Kroh. & Mooi, 2019), perchè basato su materiale tipico mal conservato. Un altro esemplare in buono stato di conservazione è stato raccolto nel Miocene inferiore della Sardegna. In base al materiale fossile disponibile è stata accertata la presenza della fasciola peripetalica e dettagliato il suo percorso; sono stati inoltre rilevati lo schema della disposizione delle piastre sul lato orale e la conformazione delle spine primarie, tutti particolari morfologici che non erano ancora noti. Le nuove conoscenze acquisite consentono di considerare *Nudobrissus* come genere valido e di chiarire la sua collocazione sistematica: viene proposta l'appartenenza al subordine Paleopneustina Markov & Solovjev, 2001, in particolare alla famiglia Schizasteridae Lambert, 1905.

**Parole chiave:** Echinoidea, *Nudobrissus*, Miocene medio-inferiore, Emilia e Sardegna

**Abstract:** [*NUDOBRISSUS* LAMBERT, 1920, A RARE ECHINOID FROM THE EARLY-MIDDLE MIOCENE OF ITALY]. The genus *Nudobrissus* Lambert, 1920 is actually considered as “*nomen nudum*” (Kroh. & Mooi, 2019) since the type material from the Langhian Pantano Formation of the Northern Apennines revealed too few characters to allow meaningful comparison. In particular, the fasciole pathway, the oral plating and the spines were, so far, unknown. New material recently collected from the type-area (Emilia Region) and from the Early Miocene of Sardinia enables to improve the knowledge of this rare echinoid and to complete its morphological description. The updated list of the diagnostic characters of *Nudobrissus* (partially modified from Smith & Kroh, 2011) is:

- Test middle-sized, of broad hearth-shape, posteriorly restricted, with almost vertical posterior face; frontal depression only slightly notching the anterior margin (Fig. 1a).
- Apical disc subcentral, ethmolytic, with 4 genital pores.
- Paired ambulacra sunken adapically, petaloid, with transversely elongate conjugate pores; no occluded plates at the end of the petals.
- Aboral interambulacrum 5 slightly keeled (Figs. 1c-d).
- Frontal ambulacrum wide and shallow, with very small pore pairs placed obliquely and not conjugate.
- Oral ambulacra mainly made of elongate plates (Fig. 2).
- Labrum elongate, extending to the second adjoining ambulacral plates (Fig. 2).
- Sternal plates long (equalling 41.5% of test length), in short contact with the labrum (Fig. 2).
- Peristome small; no phyllodes present (Fig. 1b).
- Periproct small, slightly longitudinal elongate, located high in a depression of the posterior face (Fig. 1c).
- Aboral tubercles in the anterior interambulacral zones large, with rather sunken areoles; oral tuberculation well developed in the interambulacra; only a few smaller tubercles are present in the ambulacra.
- Single marginal-peripetalous fasciole present, crossing plates 4 and 5 in the interambulacra 2 and 3, and plate 5 in the interambulacra 1b and 4a; the pathway formula, based on the method proposed by Smith & Stokley (2005) is [4, 5 :: 4, 5:: 9, 9]; it is close to the petal tips (Fig. 3). Subanal fasciole missing.
- Primary spines short (max 10 mm = 18% of test length), thin, almost straight and finely striated longitudinally; the tip is pointed, no specialised terminations have been observed.

Also the affinities of this genus were, so far, uncertain. The apical disc ethmolytic, the lack of occluded plates at the end of the petals and the presence of a single fasciole (marginal-peripetalous) in the anterior part of the test



concur to place *Nudobrissus* into the suborder Paleopneustina Markov & Solovjev, 2001. The absence of differentiated pores in the frontal ambulacrum and the shallow anterior sulcus apparently point to the family Prenasteridae Lambert, 1905. However, the peripetalous fasciole passing very close to the tip of the petals (Fig. 3) and its precise course are considered as highly conservative characters typical of the family Schizasteridae Lambert, 1905, and provide the key feature that distinguish this clade (Smith & Kroh, 2011).

Based on the new acquisitions, the genus *Nudobrissus* Lambert, 1920 is here considered as a valid genus and is assigned to the suborder Paleopneustina, family Schizasteridae. The distribution of this genus, so far considered as endemic of the Pantano Formation of the Northern Apennines, is extended to the Early Miocene of Sardinia.

**Key words:** Echinoidea, *Nudobrissus*, Early Miocene, Northern Italy and Sardinia

### Introduzione

*Nudobrissus* Lambert, 1920 è un echinoide estinto, molto raro e sinora considerato endemico del Miocene inferiore dell'Emilia. La storia degli studi riguardanti questo genere è piuttosto complessa. Mazzetti & Pantanelli (1885) istituirono *Pericosmus malatinus* sulla base di un unico esemplare mal conservato del Miocene inferiore di Rocca Malatina, presso Zocca (Modena). Stefanini (1908a) istituì il nuovo genere *Dictyaster*, nel quale poco dopo (Stefanini, 1908b) trasferì la nuova specie fondata da Mazzetti & Pantanelli assieme ad altre due nuove, *D. lorioli* e *D. excentricus*, senza indicare tuttavia quale delle tre fosse la specie tipo. Lambert & Thiéry (1925) considerarono *Dictyaster excentricus* come probabile sinonimo di *D. malatinus* e trasferirono *D. lorioli* nel genere *Trachyaster*. Tenendo conto di tutti gli studi precedenti, Smith & Kroh (2011) indicarono *Pericosmus malatinus* come la specie tipo del genere. La denominazione *Dictyaster* tuttavia non poteva essere utilizzata da Stefanini perchè era già stata attribuita in precedenza ad un asteroide (Smith & Kroh, 2011). Per superare il problema, Lambert (1920) propose il nuovo nome *Nudobrissus*.

Tutto il materiale oggetto di questi antichi studi proveniva dal Miocene inferiore dell'Emilia e mostrava scarse condizioni di conservazione, tanto che i caratteri diagnostici accertati per questo genere in Smith & Kroh (2011) si limitano a: "solco anteriore presente ma poco profondo - disco apicale subcentrale, etmolitico con 4 gonopori - ambulacri appaiati sul lato aborale petaloidi e incavati - nelle aree interambulacrali anteriori del lato aborale i tubercoli sono più grandi degli altri e presentano areole più profonde". Anche la collocazione sistematica era molto incerta, mancando in particolare informazioni attendibili sulle fasciole e sulla struttura del lato orale. Stefanini (1909) ritenne che *Nudobrissus* fosse in stretta relazione col genere *Hemiaster*, dal quale in realtà è ben distinto per via del sistema apicale etmolitico. Mortensen (1951) e Smith & Kroh (2011) proposero l'appartenenza a "*Spatangoida incertae sedis*". Attualmente, Kroh & Mooi (2019) considerano *Nudobrissus* come *nomen dubium*, perchè "basato su un solo esemplare mal conservato".

Da qui l'importanza del nuovo materiale a disposizione per lo studio che, seppur in condizioni di conservazione non ottimali, ha consentito di implementare le conoscenze relative a questo genere.

### Materiali e metodi

Quattro dei nuovi esemplari studiati, provenienti dalla Formazione di Pantano (Langhiano) dell'area tipica, precisamente dal Monte Valestra (Reggio Emilia), sono stati consegnati al Museo di Storia Naturale, Sezione di Geologia e Paleontologia, dell'Università di Firenze (codici IGF.104268.A-D), dove è conservato anche il materiale appartenente alle collezioni Manzoni e Stefanini. Due esemplari presenti nella collezione Mazzetti, compreso il tipo, sono stati visionati presso il Museo di Paleobiologia dell'Università di Modena (MPUM).

Un esemplare del Burdigaliano di Nureci (Sardegna), TL = 66 mm è stato esaminato presso il Museo P.A.R.C. di Genoni (Museo Paleontologico e Archeologico), Provincia di Oristano (codice PARC PL001).

La formula che descrive l'andamento della fasciola segue il metodo proposto da Smith & Stokley (2005).

**Abbreviazioni:** Lap = lunghezza dei petali appaiati anteriori, Lb = lunghezza della piastra labiale, Lp = lunghezza dei petali appaiati posteriori, LPR = (plates length ratio) equivale al valore del rapporto tra  $(a.2 + b.2)/2$  e  $(a.6 + b.6)$  o  $(a.5 + b.5)/2$ , dove a.2, b.2 etc. sono le misure della larghezza di queste piastre negli ambulacri orali II e IV, Lps = distanza della punta del labbro dal margine anteriore del guscio, Pc = massima dimensione del periprocto,

Ps = larghezza del peristoma, Ls = lunghezza della coppia delle piastre sternali, TL e WL= rispettivamente lunghezza e larghezza del guscio.

### Cenni geologici

La Formazione di Pantano fa parte del Gruppo di Bismantova assieme alla sovrastante Formazione di Cigarello (Amorosi et al., 1993) e giace in discordanza angolare sulle marne silicee della Formazione di Contignaco. L'età della base è diacrona, variando dal Burdigaliano superiore (Bonazzi & Fregni, 1989) al Langhiano basale (Papani et al., 1989). Il passaggio alla Formazione di Cigarello è compreso in uno stretto intervallo di tempo all'interno del Langhiano (Fregni & Panini, 1995; Amorosi et al., 1996).

Alcuni esemplari di *Nudobrissus malatinus* sono stati raccolti recentemente nel Miocene inferiore della Sardegna nei Comuni di Genoni e Nureci (Oristano); il più integro (PARC PL001) è stato utilizzato per comparazione in questo lavoro; l'esatta collocazione geologica dei siti di ritrovamento è tuttora oggetto di studio, data la complessità dell'area, e sarà oggetto di una prossima pubblicazione.

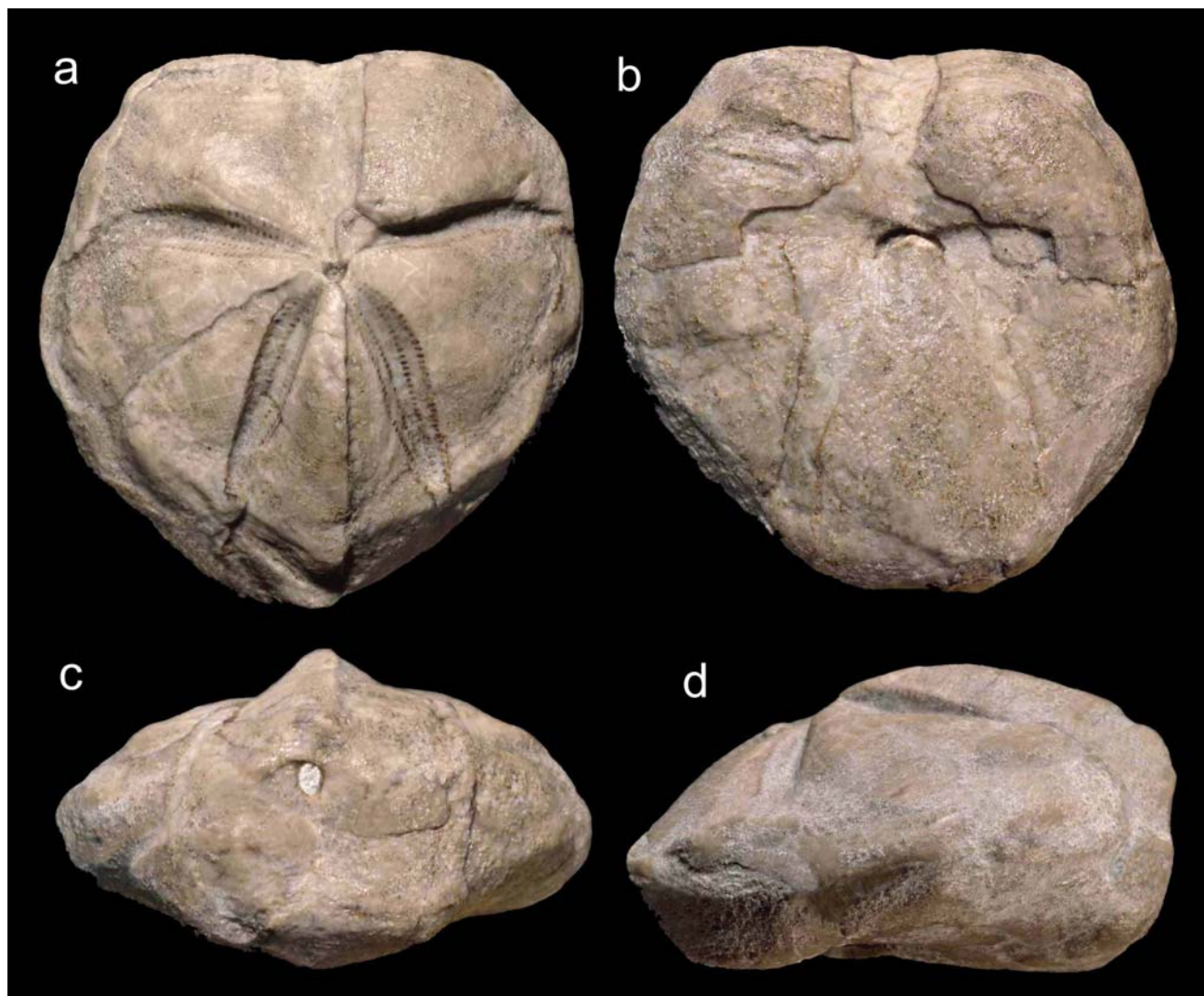


Figura 1 - *Nudobrissus malatinus* (Mazzetti & Pantanelli, 1885), TL = 55 mm (IGF.104268D), Langhiano di Monte Valestra (Reggio Emilia): vista aborale (a), orale (b), posteriore (c) e laterale (d).



### Risultati e discussione

Tutto il materiale studiato, sia quello conservato nelle antiche collezioni che quello di recente acquisizione, mostra nel complesso uno stato di conservazione non molto buono, soprattutto a causa delle deformazioni sempre presenti in maggiore o minor misura, dovute soprattutto alla sottigliezza del guscio. Nonostante ciò, lo studio del materiale di recente acquisizione e il riesame del materiale storico (collezioni Mazzetti, Manzoni e Stefanini) hanno portato a chiarire alcuni aspetti morfologici ancora non noti di questo taxon.

Lo schema della disposizione delle piastre sul lato orale (Fig. 2) è stata rilevata in tre esemplari dell'Emilia (IGF.104268 A,C,D) e in quello di Nureci (PARC PL001) ed evidenzia in particolare:

- a) gli ambulacri mostrano una larghezza poco variabile e sono costituiti prevalentemente da piastre allungate
- b) le piastre sternali sono lunghe in proporzione alle dimensioni del plastron
- c) le episternali sono corte, sfalsate tra loro e non intaccate sul retro dalle ambulacrali adiacenti
- c) il labbro è allungato, poco rastremato e si estende sino alla seconda piastra ambulacrale adiacente.

Nonostante che Stefanini (1909, p. 72) avesse scritto che “in alcuni esemplari sembrano apparire tracce della fasciola peripetala...”, Lambert (1920) nella diagnosi di *Nudobrissus* affermò che non erano presenti fasciole nel materiale tipico. Mortensen (1951) scrisse che non era possibile accertare la eventuale presenza di fasciole nei fossili a quel tempo disponibili, dato il loro pessimo stato di conservazione. In quattro dei nuovi esemplari disponibili per lo studio si nota chiaramente, seppur a tratti, la fasciola peripetalica, che passa molto vicina alla punta dei petali e attraversa l'ambulacro III all'altezza dell'ambitus. In accordo con quanto affermato da Stefanini (1909), la fasciola subanale è assente; la mancanza di un allargamento delle piastre nelle colonne ambulacrali I.a e V.b, adiacenti alle episternali, corrobora l'assenza di questa fasciola (Mortensen, 1950). Non è stata trovata traccia di fasciola laterale in nessuno degli esemplari esaminati.

Durante la pulitura dei reperti sono state messe in evidenza numerose spine primarie ancora aderenti al guscio in varie posizioni: sono quasi dritte, finemente striate longitudinalmente, snelle e molto sottili (diametro < 1 mm); le più lunghe (9-10 mm, pari al 18% di TL) si trovano nelle aree interambulacri aborali anteriori. La base delle spine è crenulata, la parte distale è appuntita e priva di terminazioni specializzate.

Sono state rilevate alcune misure biometriche: nella descrizione della specie-tipo riportata nel seguito vengono citate solo quelle ritenute attendibili o comunque meno condizionate dai fenomeni deformativi.

Le nuove conoscenze acquisite permettono di aggiornare l'elenco dei caratteri diagnostici di *Nudobrissus* riportato in Smith & Kroh (2011, qui parzialmente modificato):

- Guscio di medie dimensioni, ristretto posteriormente e col margine anteriore molto poco intaccato dall'ambulacro III (Fig. 1a); lo spessore del guscio è molto sottile
- Interambulacro 5 aborale moderatamente carenato (Figg. 1c-d)
- Ambulacro III orale largo e poco infossato sin dall'apice, con coppie di pori molto piccoli, obliqui e non coniugati
- Ambulacri orali di larghezza poco variabile, costituiti nella zona peristomiale da piastre molto allungate
- Piastra labiale di forma allungata, che si estende alla seconda piastra ambulacrale adiacente (Fig. 2)
- Piastre sternali lunghe, simmetriche, in stretto contatto con la piastra labiale (Fig. 2)
- Peristoma piccolo, piuttosto vicino al margine anteriore, non contornato da fillodi (Fig. 1b)
- Periprocto piccolo, ovale, leggermente allungato longitudinale (Fig. 1c)
- Tuberculazione orale ben sviluppata in tutte le aree interambulacrali; tubercoli primari più piccoli e molto più radi sono presenti anche negli ambulacri
- Fasciola marginale-peripetalica presente, passa molto vicina alle punte dei petali (Fig. 3)
- Spine corte, sottili, striate longitudinalmente, quasi dritte, con terminazione a punta, non specializzate.

*Nudobrissus* Lambert, 1920 viene qui considerato un genere valido e ben caratterizzato; nel seguito viene riportato l'aggiornamento delle descrizione morfologica della specie-tipo, *Nudobrissus malatinus* (Mazzetti & Pantanelli, 1885).

L'appartenenza di *Nudobrissus* all'ordine Spatangoida L. Agassiz, 1840 è confermata dalla struttura del lato orale (Smith & Kroh, 2011). Il disco apicale etmolitico, la mancanza di piastre occluse nelle punte dei petali, la presenza di un'unica fasciola completa che gira attorno al guscio (fasciole peripetala e marginale fuse assieme nella parte anteriore), e il percorso della stessa fasciola, che attraversa gli interambulacri 2 e 3 all'altezza delle piastre 5, indicano l'appartenenza al sottordine Paleopneustina Markov & Solovjev, 2001.

Per quanto riguarda la famiglia, l'assenza di pori differenziati nell'ambulacro frontale e il solco frontale poco profondo sembrerebbero avvicinare *Nudobrissus* ai Prenasteridae Lambert, 1905. Tuttavia, il percorso della fasciola, che in *Nudobrissus* passa molto vicina alla punta dei petali (Fig. 3) e attraversa le piastre 5 negli interambulacri 2, 3, 1b e 4a, è considerato da Smith & Kroh (2011) come il carattere chiave, molto costante, che contraddistingue la famiglia Schizasteridae Lambert, 1905. Quindi, nonostante le incongruenze sopra citate, questo genere viene inserito nella Famiglia Schizasteridae.

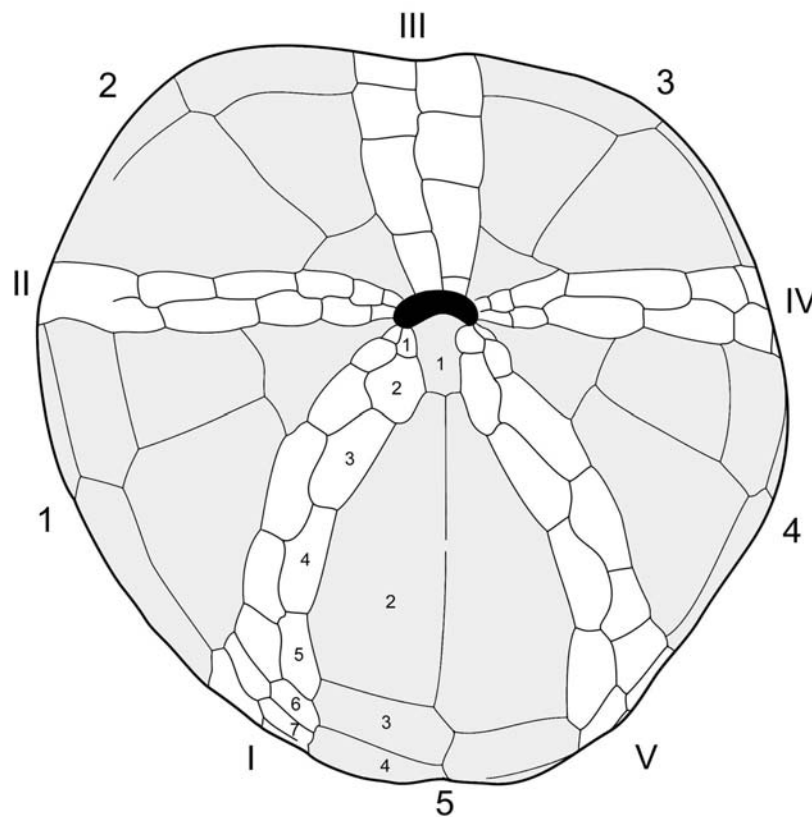


Figura 2 - *Nudobrissus malatinus* (Mazzetti & Pantanelli, 1885), TL = 47 mm (IGF.104268C), Langhiano di Monte Valestra (Reggio Emilia): vista lato orale con schema delle piastre. Aree interambulacrali in grigio.

### Descrizione

Ordine Spatangoida L. Agassiz, 1840  
 Sottordine Paleopneustina Markov & Solovjev, 2001  
 Famiglia Schizasteridae Lambert, 1905  
 Genere *Nudobrissus* Lambert, 1920

[=*Dictyaster* Stefanini, 1908, p. 473 (objective) non Alcock & Wood-Masson, 1896].

Specie tipo: *Pericosmus malatinus* Mazzetti & Pantanelli, 1885, p. 13.



*Nudobrissus malatinus* (Mazzetti & Pantanelli, 1885)

Figg. 1-2

- 1885 *Pericosmus malatinus* Mazzetti & Pantanelli: p. 13  
 1896 *Pericosmus malatinus* Mazzetti: p. 21  
 1896 *Pericosmus dilatatus* Mazzetti (pars): p. 21  
 1908b *Dictyaster excentricus* Stefanini: p. 475, tav. 17, fig. 9  
 1909 *Dictyaster malatinus* Stefanini: p. 15, tav. 1, figg. 9-10; tav. 2, figg. 1-3  
 1909 *Dictyaster excentricus* Stefanini: p. 16, tav. 2, figg. 4-5.

*Materiale tipico*: olotipo (MPUM, collezione Mazzetti), Langhiano di Rocca Malatina (Modena), TL = 54 mm, WL = 52 mm. Inoltre: n. 6 esemplari (collezione Manzoni, IGF), studiati da Stefanini (1908b, 1909), provenienti da varie località della Formazione di Pantano (Langhiano) dell'Emilia.

*Altro materiale esaminato*: n. 4 esemplari (IGF104268.A-D), Langhiano della Formazione di Pantano di Monte Valestra (Reggio Emilia); n. 1 esemplare (PARC PL001), Miocene inferiore di Nureci (Sardegna).

*Descrizione*: Specie di medie dimensioni (TL = 34-62 mm nel campione esaminato), con contorno cuoriforme ristretto posteriormente. Guscio piuttosto elevato: la misura TH = 57% TL (in IGF.104268D) è in difetto essendo riferita ad un esemplare un po' deformato per compressione (Fig. 1d). La massima altezza si trova poco dietro l'apparato apicale, in corrispondenza della carenatura sull'ambulacro 5 aborale. Faccia posteriore quasi verticale. Apparato apicale etmolitico, con quattro pori genitali molto ravvicinati in direzione antero-posteriore, più distanti in direzione trasversale; la piastra madreporica si estende ben oltre le ocellari posteriori.

Ambulacro frontale piuttosto largo e poco incavato, che intacca quasi insensibilmente il margine anteriore del guscio (Fig. 1a); sono presenti coppie non coniugate e oblique di pori molto piccoli, situate presso il margine anteriore delle placche ambulacrali.

Ambulacri petaloidei stretti, fortemente infossati, quasi dritti. I petali anteriori sono molto divergenti (circa 140°-150°) e quasi dritti (media La = 39% TL), i posteriori sono un po' più corti (36% TL) e molto meno divergenti. Le zone porifere sono circa larghe quanto le interporifere e sono costituite da pori subcircolari o allungati trasversalmente, disposti in coppie coniugate. Non sono presenti piastre occluse nella parte distale dei petali.

Interambulacri aborali un po' rigonfi, soprattutto nei pressi dell'apice.

Gli ambulacri sul lato orale mostrano una larghezza poco variabile e nella zona peristomiale sono formati prevalentemente da piastre allungate (PLR circa 1,8); non sono presenti fillodi (Fig. 2); nella zona subanale si notano quattro coppie consecutive di pori più larghi degli altri.

La piastra labiale mostra una forma allungata (media Lb = 11% TL) e poco rastremata posteriormente; si estende sino alla seconda piastra degli ambulacri adiacenti; il contatto con le piastre sternali è breve. Le sternali sono sub-triangulari, simmetriche e molto allungate (Ls=41,5% TL) e occupano la maggior parte della lunghezza del plastron. Le episternali sono corte, simmetriche e sfalsate tra loro, per nulla intaccate posteriormente dalle piastre ambulacrali adiacenti.

Peristoma piccolo (media Ps = 13% TL) e spostato in avanti (media Lps = 34% TL).

Periprocto piccolo (Pc = 13% TL), ovale, con maggior sviluppo in verticale; si trova in una depressione nella parte alta della faccia posteriore.

Il guscio è ricoperto da numerosi tubercoli scrobicolati, mammellonati, crenulati e perforati, che sono più grandi sul lato aborale, in particolare ai lati dell'ambulacro III e presso il margine. Sul lato orale la tubercolazione è ben sviluppata sul piastrone, mentre nel resto degli interambulacri è un po' più rada. Negli ambulacri i tubercoli sono più piccoli e nettamente meno numerosi.

Fasciola unica (peripetalica-marginale), che si sviluppa solo sul lato aborale: è piuttosto spessa (max 3 mm, pari al 4,5% TL), passa molto vicina alla punta dei petali e attraversa gli interambulacri 2 e 3 in corrispondenza delle piastre 4 e 5. La formula che ne descrive il percorso (Smith & Stockley, 2005) è: [4, 5 :: 4, 5:: 9, 9].

Spine primarie sottili, quasi dritte e apparentemente piuttosto corte (lunghezza max 10 mm pari al 18% TL); sono finemente striate longitudinalmente, crenulate alla base e con la parte terminale appuntita.

*Località:* Monte Valestra (Reggio Emilia); S. Maria Villiana, Serra dei Guidoni, S. Leo, Praduro e Jano (Bologna); Montese, Guiglia e Rocca Malatina (Modena).

*Note:* Stefanini (1908b) istituì *Dictyaster excentricus* n. sp. sulla base degli esemplari attribuiti a *Pericosmus dilatatus* da Mazzetti & Pantanelli (1885), e la distinse dalla specie tipo per la “forma più dilatata, i petali posteriori relativamente più corti e più flessuosi e la posizione dell’apparato apicale, molto più spostato posteriormente”. E’ da sottolineare tuttavia, gli esemplari figurati da Stefanini (1909: tav. 6, figg. 4-5) esaminati in IGF mostrano di aver subito una forte deformazione in senso longitudinale che ha sicuramente influito in modo significativo amplificando tutte e tre queste presunte differenze. In accordo con Lambert & Thiéry (1925, p. 486) si ritiene quindi che questa specie non sia separabile da *Nudobrissus malatinus* sulla base di elementi attendibili.

*Nudobrissus lamberti* Sánchez Roig, 1949, dell’Eocene di Cuba, mostra un aspetto molto diverso dal vero *Nudobrissus*, tanto che poco più tardi lo stesso Sanchez Roig trasferì questa specie in un nuovo genere da lui istituito per l’occasione: *Gonzaleaster* Sanchez Roig, 1952. Le differenze principali che separano *Gonzaleaster* da *Nudobrissus* sono: solco anteriore ben scavato, petali appaiati molto corti, profilo piramidale con massima altezza in corrispondenza dell’apice, che è molto spostato in avanti.

*Distribuzione:* la presenza del genere *Nudobrissus*, che sinora era considerato endemico del Langhiano dell’Emilia, è stata accertata dagli autori anche nel Miocene inferiore della Sardegna.

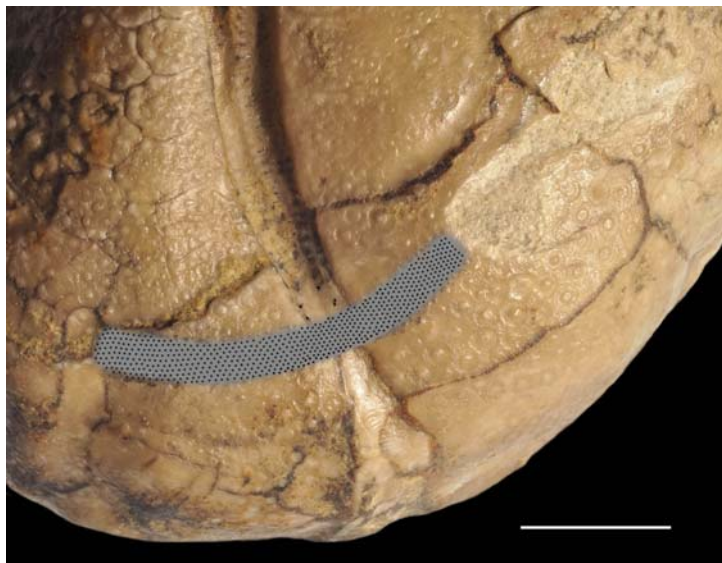


Figura 2 - *Nudobrissus malatinus* (Mazzetti & Pantanelli, 1885), TL = 66 mm (PARC PL001), Miocene inferiore di Nureci (Oristano): schema della fasciola peripetalica (in grigio), nel tratto in cui passa molto vicina alla punta del petalo anteriore sinistro II. La barretta di riferimento indica 5 mm.

### Ringraziamenti

Si ringraziano Stefano Dominici (Museo di Storia Naturale, Sezione di Geologia e Paleontologia, Università di Firenze), Paolo Serventi (Dipartimento del Museo di Paleobiologia e dell’Orto Botanico, Università di Modena) e Luigi Sanciù (Museo P.A.R.C. di Genoni, Oristano, Sardegna), per aver consentito l’esame dei fossili conservati presso le rispettive istituzioni. Gli autori sono grati anche a Lorenzo Carrozzì e Sergio Magnani (Società Reggiana di Scienze Naturali) per aver fornito informazioni utili su altri esemplari di *Nudobrissus malatinus* raccolti nella Formazione di Pantano dell’Emilia e sulle relative località di ritrovamento.



## Bibliografia

- AGASSIZ L. (1840). *Catalogus systematicus Ectyporum Echinodermatum fossilium Musei Neocomiensis, secundum ordinem zoologicum dispositus; adjectis synonymis recentioribus, nec non stratis et locis in quibus reperiuntur. Sequuntur characteres diagnostici generum novorum vel minus cognitorum*. Petitpierre, Neuchatel: 20 pp.
- AMOROSI A., COLALONGO M.L. & VAIANI C. (1993). Le unità epiliguri mioceniche nel settore emiliano dell'Appennino Settentrionale. Biostratigrafia, stratigrafia sequenziale ed implicazioni litostratigrafiche. *Paleopelagos*, 3: 209-244.
- AMOROSI A., COLALONGO M.L. & VAIANI C. (1996). Revisione litostratigrafica dell'Unità di Bismantova (Miocene epiligure, Appennino Settentrionale). *Bollettino della Società Geologica Italiana*, Roma, 115: 355-367.
- BONAZZI U. & FREGNI P. (1989). La discontinuità di Serra di Porta tra le Formazioni di Antognola e di Bismantova (Pavullo nel Frignano, Appennino Modenese). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 39 (1987): 285-295.
- FREGNI P. & PANINI F. (1995). Dati biostratigrafici sulla Formazione di Cigarello (Gruppo di Bismantova) di Pavullo nel Frignano (Appennino modenese). Atti del Convegno "Rapporti Alpi-Appennino", Peveragno (CN), 31 Maggio - 1 Giugno 1994. *Scritti e Documenti dell'Accademia Nazionale delle Scienze*, 14: 87-111.
- KROH A. & MOOI R. (2019). World Echinoidea Database. *Nudobryssus* Lambert, 1920. World Register of Marine Species: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=739877> [accesso il 05.02.2019].
- LAMBERT J. (1905). Notes sur quelques Échinides éocéniques de l'Aude et de l'Hérault. In: Catalogue des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. *Annales de l'Université de Lyon, Nouvelle Série, I. Sciences, Médecine*, 17: 129-164.
- LAMBERT J. (1920). Sur quelques genres nouveaux d'Echinides. *Mémoires de la Société académique de l'Aube*, 84: 145-174.
- LAMBERT J. & THIERY P. (1925): Essai de Nomenclature Raisonnée des Échinides. Chaumont (L. Ferrière). Fascicules 7-8: 513-607.
- MARKOV A.V. & SOLOVJEV A.N. (2001). Echinoids of the family Paleopneustidae (Echinoidea, Spatangoida), morphology, taxonomy, phylogeny. *Geos Trudy Paleontologicheskogo Instituta, Rossikaia Akademia Nauk*, 280: 1-108.
- MAZZETTI G. (1896). Catalogo degli Echinidi fossili della collezione Mazzetti esistente nella Regia Università di Modena. *Memorie della Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti*, Modena, serie 2, 11: 409-461.
- MAZZETTI G. & PANTANELLI D. (1885). Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese. Parte prima. *Atti della Società dei Naturalisti in Modena, Memorie*, 4 (1885): 58-96.
- MORTENSEN T. (1950). *A monograph of the Echinoidea V.1. Spatangoida 1*. C.A. Reitzel, Copenhagen: pp. 432.
- MORTENSEN T. (1951). *A monograph of the Echinoidea V.2. Spatangoida 2*. C.A. Reitzel, Copenhagen: pp. 432.
- PAPANI G., TELLINI C., TORELLI L., VERNIA L. & IACCARINO S. (1989). Nuovi dati stratigrafici e strutturali sulla Formazione di Bismantova nella "sinclinale" Vetto-Carpineti (Appennino-Reggiano-Parmense). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 39(1987): 245-275.
- SANCHEZ ROIG M. (1949). Los equinodermos fosiles de Cuba. *Paleontologia Cubana*, 1: 1-302.
- SANCHEZ ROIG M. (1952). Nuevos generos y especies de equinoides fosiles Cubanos. *Torreia*, 17: 1-18.
- SMITH A.B. & STOCKLEY C.W. (2005). Fasciole pathways in spatangoid echinoids: a new source of phylogenetically informative characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 144: 15-35.
- SMITH A.B. & KROH A. (eds.) (2011). The Echinoid Directory. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/echinoid-directory> [accesso il 05.02.2019].
- STEFANINI G. (1908a). Echinidi del Miocene medio dell'Emilia (Parte prima). *Palaeontographia Italica*, Pisa, 14: 65-119.
- STEFANINI G. (1908b): Echinidi miocenici di Malta. Esistenti nel Museo di Geologia di Firenze. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, Roma, 27: 435-483.
- STEFANINI G. (1909). Echinidi del Miocene medio dell'Emilia (Parte seconda). *Palaeontographia Italica*, Pisa, 15: 57-114.