

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE A

VOL. LXXXVI - ANNO 1979

I N D I C E

<p>NARDI R., PUCCINELLI A., PATELLA D. - Applicazione del metodo del sondaggio dipolare profondo lungo una sezione dalle Alpi Apuane all'Appennino pistoiese <i>The deep dipolar electric sounding method application along a section from the Alpi Apuane to the Apennines, north Pistoia</i></p>	Pag. 1
<p>BAGNOLI G. - Segnalazione di Conodonti Devoniani nel Paleozoico della Maremma senese (Nota preliminare) <i>First discovery of Devonian Conodonts in the Paleozoic Basement of the Siena Region (Tuscany) (Preliminary report)</i></p>	» 23
<p>TORRE D. - Orientamenti attuali della tassonomia <i>Recent views on the Taxonomy</i></p>	» 27
<p>DE MUNNO A., BERTINI V. - Action of N-bromosuccinimide on 3-methyl-1, 2, 5-thiadiazole <i>Azione della N-bromosuccinimide sul 3-metil-1, 2, 5-tiadiazolo</i></p>	» 43
<p>MENESINI E. - Echinidi fossili dell'Arcipelago maltese. I. <i>Maltese Fossil Echinoids. I.</i></p>	» 51
<p>RAPETTI F., VITTORINI S. - Il deflusso liquido e torbido del T. Roglio (Bacino dell'Arno), relativi al 1977, in relazione ai processi di erosione nelle argille plioceniche <i>Liquid and solid transport in the T. Roglio (Arno Basin) of the year 1977, related to the processes of erosion into pliocenic clays</i></p>	» 65
<p>SALA B. - La faune pré-würmienne des grands Mammifères de la Grotte du Poggio (Marina de Camerota, Salerne) <i>Le faune prewürmiane a grandi Mammiferi della Grotta del Poggio (Marina di Camerota, Salerno)</i></p>	» 77
<p>MORELLI I., CATALANO S., SCARTONI V., PACCHIANI M., MARSILI A. - Boron trifluoride-catalysed rearrangements of some tetrasubstituted neotriterpene epoxides. V - Fragmentation of 21,22-epoxy-A'-neogammaceranes <i>Trasposizioni catalizzate da trifluoruro di boro di alcuni epossidi neotriterpenoidici tetrasostituiti. Nota V. Frammentazione dei 21, 22-epossi-A'-neogammacerani</i></p>	» 101
<p>CARMIGNANI L., GIGLIA G. - Large scale reverse « drag folds » in the late alpine building of the Apuane Alps (N. Apennines) <i>Pieghe di trascinamento a grande scala e a simmetria inversa nell'edificio alpino tardivo delle Alpi Apuane (Appennino Settentrionale)</i></p>	» 109
<p>DALLEGNO A., GIANELLI G., LATTANZI P., TANELLI G. - Pyrite deposits of the Gavorrano area, Grosseto <i>I depositi di pirite della zona di Gavorrano (Grosseto)</i></p>	» 127
<p>GRAZZINI M. - Identification et analyse de petits globes dans certaines brèches ophiolithiques <i>Identificazione e analisi di globuli in breccie ofiolitiche</i></p>	» 167

- FRAVEGA P., VANNUCCI G. - Facies di retroscogliera nei calcari giurassico-cretacei di Punta Garavano (Balzi Rossi - Ventimiglia)
Back-reef facies in Punta Garavano limestones (Balzi Rossi - Ventimiglia) » 177
- GIUSTIZIA F. - Il deposito musteriano nel riparo i Grottoni presso Calascio (L'Aquila). Nota preliminare
The mousterian deposit of « I Grottoni » rock shelter near Calascio (L'Aquila, Italy). Preliminary report » 189
- RADMILLI A. M., MALLEGNI F., LONGO E., MARIANI R. - Reperto umano con industria acheuleana rinvenuto presso Roma
Human femoral fragment with acheulean industry discovered near Rome » 203
- SAITTA M. - Automatizzazione della elaborazione dei dati relativi ad un sistema di analisi di routine in campioni di rocce
Automatic processing of data produced in a system of routine analyses of rock samples » 215
- LEONI L., ORLANDI P. - La thaumasite della miniera del Temperino (Campiglia M.ma)
Thaumasite from Temperino mine (Campiglia M.ma) » 241
- ORLANDI P., CHECCHI F. - L'ulmannite del M.te Corchia (Alpi Apuane).
Ulmannite from Apuan Alps » 245
- MARTINI F. - Segnalazione di un'industria musteriana presso Impruneta (Firenze)
A Mousterian lithic industry found near Impruneta (Florence) . . . » 249
- BORGOGNINI TARLI S., PALMA DI CESNOLA A. - Su alcuni resti umani rinvenuti nel deposito Gravettiano della Grotta Paglicci nel Gargano
Human skeletal remains from the Gravettian layers of Pagli cave (Gargano headland, Foggia, Italy) » 261
- CIONI O., GAMBASSINI P., TORRE D. - Grotta di Castelcivita: risultati delle ricerche negli anni 1975-77
Results of recent researches (1975-77) in the Castelcivita Cave (Salerno) . . . » 275
- GALIBERTI A., BARTOLI G. - Proposta di una scheda tipo per la classificazione e lo studio dei bifacciali del Paleolitico inferiore mediante elaborazione meccanografica
Proposal of a standard card for the study of handaxes of lower paleolithic by mechanographic elaboration » 297
- BARGAGLI R., GALIBERTI A., ROSSI C., SARTI L. - Il giacimento musteriano di Montemileto (Avellino)
The mousterian site of Montemileto (Avellino, Italy) » 341
- RADI G. - Resti di un villaggio neolitico a Villa Badessa (Pescara)
Remains of a neolithic village found near Villa Badessa (Pescara) . . . » 405
- PENNACCHIONI M. - Nuovi dati e precisazioni sull'insediamento preistorico di Torre Crognola (Vulci - Viterbo)
New data and specifications about the prehistoric settlement of Torre Crognola (Vulci, Viterbo, Italy) » 415
- ACCORSI C. A., AIELLO E., BARTOLINI C., CASTELLETTI L., RODOLFI G., RONCHITELLI A. - Il giacimento Paleolitico di Serino (Avellino): stratigrafia, ambienti e paleontologia
The paleolithic site of Serino (Avellino - Italy): stratigraphy, environment, palaethnology » 435

E. MENESINI (*)

ECHINIDI FOSSILI DELL'ARCIPELAGO MALTESE. I. (**)

Riassunto — Gli Echinidi qui studiati sono stati raccolti in 16 giacimenti dell'Arcipelago maltese, 6 dei quali in Malta e 10 in Gozo. Il materiale fossilifero proviene da: a) « *Scutella* bed »; b) « Lower Globigerina Limestone »; c) I livello fosforitico; d) parte inferiore del « Middle Globigerina Limestone »; e) parte superiore del « Middle Globigerina Limestone »; f) III livello fosforitico; g) sabbie glauconitiche; h) livello a *Heterostegina*; i) parte inferiore dello « Upper Coralline Limestone ».

Le specie raccolte nello « *Scutella* bed », fatta eccezione per *Scutella subrotunda*, consentono di escludere che questo livello possa esser riferito all'Oligocene. Fatta eccezione per *Hemiasiter coranguinus*, le specie raccolte nel « Lower Globigerina Limestone » consentono di riferire questo livello all'Aquitano. La presenza di *Pericosmus latus* e di *Brissopsis crescentica* nel « Lower Globigerina Limestone » consente di estendere la distribuzione di queste due specie all'Aquitano. La presenza di *Clypeaster marginatus*, *C. latirostris*, *C. melitensis* e *Echinolampas pignatarii* nelle sabbie glauconitiche e/o nel livello a *Heterostegina* consente di estendere la distribuzione di queste quattro specie fino al Messiniano inferiore. La constatazione che *Echinolampas wrightii* è sempre stata trovata in sedimenti riferibili al Messiniano inferiore porta a limitare la distribuzione di questa specie a tale intervallo di tempo.

Abstract — *Maltese Fossil Echinoids. I.* The fossil Echinoids, which are the subject of this study, have been found in 16 outcrops of the Maltese archipelago: 6 of these outcrops are in Malta and 10 in Gozo. The fossil Echinoids have been collected from: a) the « *Scutella* bed »; b) the « Lower Globigerina Limestone »; c) 1st phosphatic nodule bed; d) the lower part of the « Middle Globigerina Limestone »; e) the upper part of the « Middle Globigerina Limestone »; f) 3rd phosphatic nodule bed; g) the « greensands »; h) the *Heterostegina* level; i) the lower part of the « Upper Coralline Limestone ».

With the only exception of *Scutella subrotunda*, the species collected from « *Scutella* bed » allow us to refer this level to the Aquitanian. With the only exception of *Hemiasiter coranguinus*, the species collected from the « Lower Globigerina Limestone » allow us to refer all the Interval 1 of GIANNELLI and SALVATORINI (1972)

(*) Istituto di Geologia e Paleontologia della Università di Pisa.

(**) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

to the Aquitanian. The presence of *Pericosmus latus* and of *Brissopsis crescentica* in the « Lower Globigerina Limestone » allows us to extend the distribution of these two species down to the Aquitanian. The presence of *Clypeaster marginatus*, *C. latirostris*, *C. melitensis* and *Echinolampas pignatarii* in the greensands and/or in the heteropic *Heterostegina* level allows us to extend the distribution of these four species up to the Messinian. The presence of *Echinolampas wrighti* only in the Messinian Formations (« Greensand » and « Upper Coralline Limestone ») allows us to refer this species to the Messinian only.

Key words: Echinoidea, Miocene, Maltese archipelago, Biostratigraphy.

PREMESSA

Gli Echinidi qui presi in esame sono stati raccolti nelle due principali isole dell'Arcipelago maltese, Malta e Gozo, nel corso di una serie di campagne di ricerca effettuate negli anni 1968-1972, dal Gruppo di Paleontologia della Università di Pisa, sotto la direzione del prof. G. Tavani e con il finanziamento del C.N.R.

La descrizione dettagliata delle specie, l'esame critico della bibliografia, le considerazioni paleoambientali, nonché l'iconografia delle specie più significative, saranno oggetto di un prossimo lavoro. In questo studio mi limito pertanto ad elencare le specie determinate, ad indicarne la provenienza e a trarre conclusioni cronostatigrafiche.

INTRODUZIONE

L'Arcipelago maltese è costituito quasi interamente da sedimenti marini terziari in successione di termini perfettamente concordanti e suborizzontali. All'interno della successione gli autori sono concordi nel distinguere cinque unità litostratigrafiche principali che, dal basso verso l'alto, sono: « Lower Coralline Limestone », « Globigerina Limestone » (a sua volta distinto in « Lower », « Middle » e « Upper »), « Blue clay », « Greensand » (comprendente anche calcareniti a *Heterostegina*) e « Upper Coralline Limestone ».

Queste formazioni, negli ultimi anni, sono state oggetto di studi a prevalente carattere biostratigrafico condotti sulla base dei Foraminiferi planctonici (GIANNELLI e SALVATORINI, 1972 e 1975), dei Foraminiferi planctonici e bentonici (FELIX, 1973) e degli Ostracodi (RUSSO e BOSSIO, 1976).

Nella successione, a partire dal « Globigerina Limestone », GIANNELLI e SALVATORINI hanno riconosciuto 11 intervalli biostratigrafici caratterizzati da distinte associazioni a Foraminiferi planctonici; FELIX ha stabilito 6 biozone in base ai Foraminiferi planctonici e 4 biozone in base ai Foraminiferi bentonici. Dal punto di vista cronostatigrafico lo schema di FELIX si discosta un po' da quello di GIANNELLI e SALVATORINI; quest'ultimo, però, presenta il vantaggio di un maggiore dettaglio.

RUSSO e BOSSIO nel loro studio sugli Ostracodi, pur tenendo presente la suddivisione di FELIX, confrontano i propri risultati con la biostratigrafia di GIANNELLI e SALVATORINI, anche in considerazione del fatto che hanno utilizzato gli stessi campioni.

Al quadro biostratigrafico di questi ultimi mi sono pure io riferita in due precedenti studi, concernenti rispettivamente gli Ittiodontoliti e *Schizaster parkinsoni* (MENESINI, 1974 e 1975) dell'Arcipelago maltese; in questa nota mantengo lo stesso riferimento, anche in considerazione del fatto che studi in corso sul Nannoplancton lo confermano completamente.

CENNI STRATIGRAFICI

Notizie dettagliate sulla lito- e cronostatigrafia, oltre che sulla biostratigrafia, della successione maltese sono state date da GIANNELLI e SALVATORINI (1972, 1975) e da FELIX (1973), ai cui lavori pertanto rimando.

Mi limito qui a fare un quadro sintetico delle formazioni terziarie (fig. 1) e ad aggiungere brevi note sui livelli da cui provengono gli Echinidi.

« SCUTELLA BED » - Lo spessore varia da 50-60 cm (es. Zona di Dwejra, costa occidentale di Gozo) a pochi centimetri (es. Zona di Fomm ir-Rih, costa nord-occidentale di Malta); questo livello talora è assente. Lo « *Scutella bed* » deve il suo nome alla relativa abbondanza di *Scutella subrotunda* (= *S. melitensis*), a volte presente in quantità estremamente elevata; *S. subrotunda* talora è sostituita da Laganidae (*Laganum depressum*), Brissidae (*Eupatagus dekoninckii*), frammenti di radioli di Cidaridae (*Prionocidaris avenniensis*) etc. Non c'è accordo fra gli Autori circa l'età dello « *Scutella bed* ».

« GLOBIGERINA LIMESTONE » - Al suo interno sono presenti alcuni livelli a noduli fosfatici, tre dei quali, per la loro notevole conti-

FORMAZIONI TERZIARIE DELL'ARCIPELAGO MALTESE		PIANI
	Upper Coralline Limestone	?
	Greensand	Messiniano inf.
	Blue Clay	Langh - Torton.
 Globigerina Limestone	Upper	Langhiano
	III livello fosforitico	
	superiore	Burdigaliano sup
	II liv. fosfor.	
	inferiore	Aquitano inoltrato
	I livello fosforitico	
	Lower Coralline Limestone	?
	Scutella bed	?
	Lower Coralline Limestone	Cattiano

dis. R. Tosi

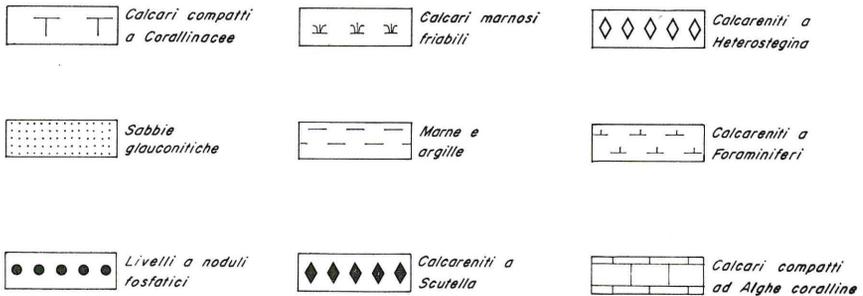


Fig. 1 - Illustrazione schematica delle formazioni terziarie dell'Arcipelago maltese.

nuità laterale, assumono l'importanza di orizzonti guida: uno inferiore separa il « Lower- » dal « Middle Globigerina Limestone »; uno intermedio suddivide il « Middle Globigerina Limestone » in una porzione inferiore ed una superiore; uno superiore separa il « Middle- » dallo « Upper Globigerina Limestone ». Per brevità li indico rispettivamente come I, II, III livello fosforitico.

— « *Lower Globigerina Limestone* » - Lo spessore varia da alcune decine di centimetri (es. Zona di Dingli, costa sud-occidentale di Malta) a più di 9 m (es. Zona di Reqqa Point, costa settentrionale di Gozo). In genere è altamente fossilifero; per quanto riguarda gli Echinidi le specie più frequenti sono *Opissaster scillae*, *Schizaster parkinsoni*, *Brissopsis crescentica* e *Eupatagus dekoninckii*.

— *I livello fosforitico* - Lo spessore è molto variabile anche localmente (da ca. 1 m a pochi centimetri). Nella parte superiore del banco sono frequenti ittiodontoliti (MENESINI, 1974) e modelli di fossili, in particolare di Echinidi; per quanto riguarda questi ultimi va segnalato che le specie qui rinvenute sono tutte presenti anche nel sottostante « Lower Globigerina Limestone » ad eccezione di *Studeria spratti*, esclusiva di questo livello, e di *Schizaster lovisatoi*, il quale è invece rappresentato anche nella parte bassa del soprastante « Middle Globigerina Limestone ». E' noto che questi depositi fosfatici accompagnati da glauconite indicano spesso periodi di sedimentazione estremamente ridotta o addirittura lacune sottomarine: purtroppo l'attuale insufficienza di dati micropaleontologici impedisce di valutare la durata di questa stasi nella sedimentazione.

— « *Middle Globigerina Limestone* » - La parte inferiore è presente solo a Malta (a Gozo infatti la lacuna di cui sopra ha un'entità maggiore), dove è quasi ovunque povera o addirittura priva di macrofossili. Echinidi sono stati trovati solo nella zona di Mtahleb, sulla costa occidentale di Malta, dove lo spessore di questo livello si aggira sui 12-13 m; l'unica specie relativamente abbondante è *Schizaster lovisatoi*.

La parte superiore è presente sia a Malta che a Gozo. Il suo spessore a Malta si aggira intorno ai 30 m, mentre a Gozo è notevolmente inferiore: 7-9 m. Anche qui i macrofossili sono rari; da segnalare la presenza in due giacimenti di Gozo (fascia costiera di Reqqa Point e zona di Hekka Point) di *Spatangus marmorae*, specie che non è stata ritrovata in altri livelli,

— *III livello fosforitico* - Dal III livello fosforitico proviene un esemplare di *Echinolampas plagiosoma*, specie assente altrove; esso è stato raccolto nella zona di Fomm ir-Rih, dove questo livello ha uno spessore di ca. 25 cm ed è caratterizzato da noduli piccoli e molto concentrati.

« GREENSAND » - Comprendono sabbie glauconitiche e calcareniti a *Heterostegina*.

Le sabbie glauconitiche sono presenti essenzialmente a Malta, dove costituiscono un livello relativamente continuo compreso fra « Blue Clay » e « Upper Coralline Limestone ». Il loro spessore si aggira in genere fra 60-70 cm, tranne che nella porzione più settentrionale di Malta dove raggiungono 1 m: qui per altro non sono stati raccolti Echinidi. Nelle zone di Dingli e di Fomm ir-Rih sono abbastanza frequenti esemplari di *Clypeaster*; da sottolineare la presenza nella zona di Fomm ir-Rih di *Schiazaster cavernosus* e di *Brius unicornus oblongus*.

Il livello a *Heterostegina*, eteropico in parte delle sabbie glauconitiche in parte della porzione basale dello « Upper Coralline Limestone », raggiunge in alcune località uno spessore di diversi metri: fino a 12-13 nella zona di Dingli. Le *Heterostegine* sono per lo più estremamente concentrate; talora però sono rare e disperse nella massa (es. Fascia costiera della Baia di Ir-Ramla, costa settentrionale di Gozo). Nel livello a *Heterostegina* sono abbastanza frequenti esemplari ben conservati di *Clypeaster*.

« UPPER CORALLINE LIMESTONE » - Gli Echinidi qui studiati sono stati raccolti solo nella porzione basale friabile (talora assente a Gozo), il cui spessore è notevolmente variabile: valore massimo m 7.

LOCALITA' DI PROVENIENZA

Malta

Giacimento n. 1 - Zona di Dingli, ca. 1 Km a Sud del centro abitato omonimo.

Giacimento n. 2 - Zona di Mthaleb, area compresa fra Wied ir-Rum e Wied Migra Ferha.

Giacimento n. 3 - Zona di Fomm ir-Rih, area compresa fra Il Blata e l'estremità settentrionale di Fomm ir-Rih Bay.

Giacimento n. 4 - Fascia costiera delimitante Ghain Tuffieha Bay.

Giacimento n. 5 - Fascia costiera delimitante Salina Bay.

Giacimento n. 6 - Fascia costiera di Sliema.

Gozo

Giacimento n. 7 - Fascia costiera di Il-Hnejja.

- Giacimento n. 8 - Fascia costiera di Ir-Ramla.
 Giacimento n. 9 - Fascia costiera di Marsalforn Bay.
 Giacimento n. 10 - Fascia costiera di Xwieni Bay.
 Giacimento n. 11 - Fascia costiera di Reqqa Point.
 Giacimento n. 12 - Fascia costiera compresa fra Forma Point e Pinu Point.
 Giacimento n. 13 - Zona di Hekka Point.
 Giacimento n. 14 - Fascia costiera di San Dimitri Point.
 Giacimento n. 15 - Zona di Dwejra.
 Giacimento n. 16 - Collina di Nuffara, ca. 3 Km a E di Victoria.

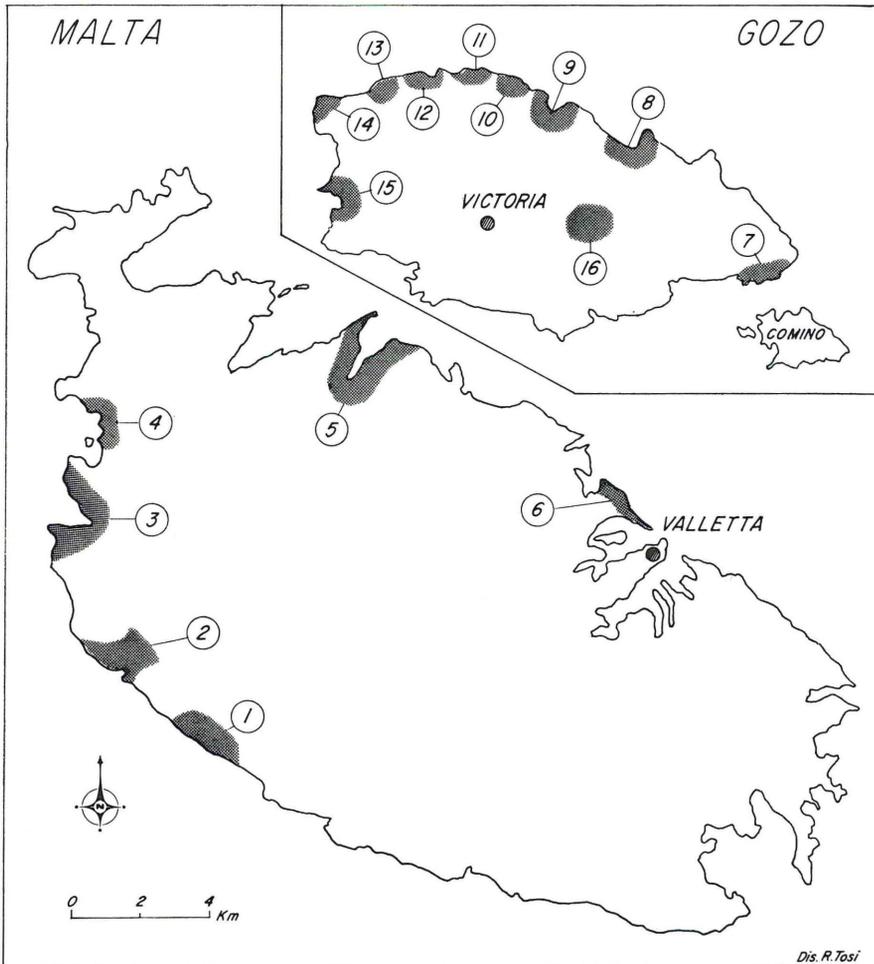


Fig. 2 - Ubicazione dei giacimenti fossiliferi.

LIVELLI DI PROVENIENZA

1) « *Scutella* bed »; 2) « Lower Globigerina Limestone »; 3) I livello fosforitico; 4) « Middle Globigerina Limestone »: parte inferiore; 5) « Middle Globigerina Limestone »: parte superiore; 6) III livello fosforitico; 7) Sabbie glauconitiche; 8) livello a *Heterostegina*; 9) parte basale dello « Upper Coralline Limestone ».

ELENCO DELLE SPECIE

Phyllacanthus oligocenus (GREGORY) 1892

= *Cidaris oligocenus*

Assule. « Lower Globigerina Limestone »: n. 15.

Distribuzione nota: Aquitaniano.

Prionocidaris avenoniensis (DESMOULINS) 1837

= *Cidarites avenoniensis*

Radioli. « *Scutella* bed »: n. 3; « Lower Globigerina Limestone »: nn. 3, 11, 12, 13, 15; I livello fosforitico: n. 11.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Messiniano.

Schizechinus duciei (WRIGHT) 1855

= *Echinus duciei*

Parte basale dello « Upper Coralline Limestone »: nn. 1, 3.

Distribuzione nota: Tortoniano, Messiniano.

Psammechinus tongrianus (GREGORY) 1892

= *Echinus tongrianus*

« Lower Globigerina Limestone »: n. 3.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Langhiano.

Psammechinus tortonicus (GREGORY) 1892

= *Echinus tortonicus*

Parte basale dello « Upper Coralline Limestone »: n. 3.

Distribuzione nota: Serravalliano-Messiniano.

Amblypygus melitensis WRIGHT 1864

« *Scutella* bed »: n. 3.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Messiniano.

Clypeaster altus (KLEIN) 1734

= *Scutum angulare altum*

Sabbie glauconitiche: n. 3; parte basale dello « Upper Coralline Limestone »: nn. 1, 2, 3, 4.

Distribuzione nota: Burdigaliano-Pliocene.

Clypeaster marginatus LAMARCK 1816

Sabbie glauconitiche: n. 1; livello a *Heterostegina*: n. 8.

Distribuzione nota: Burdigaliano (?); Langhiano-Tortoniano.

Clypeaster portentosus DESMOULINS 1837

Sabbie glauconitiche: nn. 1, 3; livello a *Heterostegina*: nn. 4, 8.

Distribuzione nota: Langhiano-Messiniano.

Clypeaster latirostris AGASSIZ 1840

Livello a *Heterostegina*: n. 16.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Tortoniano.

Clypeaster melitensis MICHELIN 1861

Sabbie glauconitiche: n. 1; livello a *Heterostegina*: n. 2.

Distribuzione nota: Serravalliano.

Laganum depressum AGASSIZ 1841

= *Lagana depressa*

« *Scutella* bed »: n. 3.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Pliocene.

Scutella subrotunda (LESKE) 1778

= *Echinodiscus subrotundus*

« *Scutella* bed »: nn. 5, 14.

Distribuzione nota: Oligocene sup.-Burdigaliano.

Echinolampas plagiosoma (AGASSIZ) 1840

= *Conoclypeus plagiosomus*

III livello fosforitico: n. 3.

Distribuzione nota: Burdigaliano-Tortoniano.

Echinolampas wrighti GREGORY 1892

Parte basale dello « Upper Coralline Limestone »: n. 4.

Distribuzione nota: ?

Echinolampas pignatarii (AIRAGHI) 1900

= *Conoclypus pignatarii*

Sabbie glauconitiche: n. 1.

Distribuzione nota: Langhiano, Serravalliano.

Studeria spratti (WRIGHT) 1864

= *Pygorhynchus spratti*

I livello fosforitico: nn. 11, 12.

Distribuzione nota: Aquitaniano, Burdigaliano.

Hemiaster coranguinus (GREGORY) 1892

= *Pericosmus coranguinum*

« Lower Globigerina Limestone »: nn. 6, 13.

Distribuzione nota: Oligocene sup.-Serravalliano.

Opissaster scillae (WRIGHT) 1855

= *Hemiaster scillae*

« Lower Globigerina Limestone »: nn. 3, 6, 7, 11, 12, 13, 15; I livello fosforitico: nn. 3, 9, 10, 11; parte inferiore del « Middle Globigerina Limestone »: n. 2; parte superiore del « Middle Globigerina Limestone »: n. 7.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Langhiano.

Pericosmus latus (AGASSIZ) 1840

= *Micraster latus*

« Lower Globigerina Limestone »: nn. 11, 15; I livello fosforitico: n. 12; parte superiore del « Middle Globigerina Limestone »: nn. 10, 13.

Distribuzione nota: Burdigaliano-Serravalliano.

Schizaster parkinsoni (DEFRANCE) 1827

= *Spatangus parkinsoni*

« Lower Globigerina Limestone »: nn. 2, 6, 11, 12, 13, 15; I livello fosforitico: n. 13.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Pliocene.

Schizaster eurynotus AGASSIZ 1840

« Lower Globigerina Limestone »: nn. 11, 12.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Messiniano.

Schizaster cavernosus POMEL 1887

Sabbie glauconitiche: n. 3.

Distribuzione nota: Langhiano-Messiniano.

Schizaster lovisatoi COTTEAU 1895

I livello fosforitico: nn. 9, 10, 12; parte inferiore del « Middle Globigerina Limestone »: n. 2.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Tortoniano.

Brissus unicolor (LESKE) *oblongus* FORBES (in: WRIGHT) 1855

= *Brissus oblongus*

Sabbie glauconitiche: n. 3.

Distribuzione nota: Langhiano-Messiniano.

Brissopsis crescentica WRIGHT 1855

« Lower Globigerina Limestone »: nn. 3, 11, 12, 13, 14; parte inferiore del « Middle Globigerina Limestone »: n. 2.

Distribuzione nota: Burdigaliano-Tortoniano.

Eupatagus dekoninckii (WRIGHT) 1855

= *Spatangus dekoninckii*

« Scutella bed »: n. 3; « Lower Globigerina Limestone »: nn. 3, 4, 11, 12, 13, 15; I livello fosforitico: nn. 3, 7, 9.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Serravalliano.

Spatangus marmorae (DESOR) 1847

= *Macropneustes marmorae*

Parte superiore del « Middle Globigerina Limestone »: nn. 11, 13.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Serravalliano.

Lovenia duncani (GREGORY) 1892

= *Sarsella duncani*

« Lower Globigerina Limestone »: nn. 11, 13; I livello fosforitico: n. 9.

Distribuzione nota: Aquitaniano-Langhiano.

CONCLUSIONI

« *Scutella bed* »

Fra le 5 specie trovate in questo livello, solamente *Scutella subrotunda* è stata fino ad ora segnalata anche in sedimenti riferibili all'Oligocene superiore. Pertanto, in base alla distribuzione nota delle altre quattro specie, sembra da escludere che lo « *Scutella bed* » possa avere un'età oligocenica.

« *Lower Globigerina Limestone* »

Le specie qui rinvenute sono 11; fra queste solo *Hemiasper coranguinus* risulta già esistente nell'Oligocene superiore. Pertanto, a prescindere dalle precedenti considerazioni circa l'età del sottostante « *Scutella bed* », sembra da escludere la possibilità di riferire questo livello all'Oligocene superiore. Tenendo presente l'età dei sedimenti immediatamente soprastanti (Aquitano inoltrato), il « *Lower Globigerina Limestone* », in base alla distribuzione degli Echinidi, dovrebbe essere riferito all'Aquitano. Ciò porterebbe automaticamente ad estendere anche a questo piano la distribuzione di *Pericosmus latus* e di *Brissopsis crescentica*, fino ad ora conosciuti a partire dal Burdigaliano.

I livello fosforitico

Le specie trovate sono 8; come già anticipato, queste specie sono tutte presenti anche nel sottostante « *Lower Globigerina Limestone* » ad eccezione di *Studeria spratti*, trovata solo nel I livello fosforitico, e di *Schizaster lovisatoi* presente anche nella parte inferiore del soprastante « *Middle Globigerina Limestone* ». Da segnalare inoltre che solo *Opissaster scillae* e *Pericosmus latus* sono stati rinvenuti sia nel « *Lower-* » che nel « *Middle Globigerina Limestone* ». Nessuna indicazione può venire dagli Echinidi circa la durata della probabile stasi di sedimentazione rappresentata da questo livello a noduli fosfatici.

Parte inferiore del « Middle Globigerina Limestone » (Aquitano inoltrato).

Le 3 specie trovate provengono dal giacimento n. 2; tutti gli

esemplari erano localizzati nella porzione inferiore, al massimo 1 m sopra il I livello fosforitico. Solo *Schizaster lovisatoi* è risultato relativamente frequente (35 esemplari).

Parte superiore del « Middle Globigerina Limestone » (Burdigaliano superiore).

A Malta nessun Echinide è stato trovato in questo livello, nonostante il discreto spessore che esso presenta in varie zone: fino a circa m 30. Da Gozo, dove tale spessore è assai più ridotto (al massimo 6-7 m), provengono invece 3 specie, tutte però rappresentate da un numero esiguo di esemplari.

L'estrema scarsità di Echinofauna in tutto il « Middle Globigerina Limestone » induce all'ipotesi di anomale condizioni ambientali, ipotesi già suggerita dai Foraminiferi planctonici (GIANNELLI e SALVATORINI, 1972).

III livello fosforitico

In questo livello è stato trovato un solo esemplare di *Echinolampas plagiosoma* (Malta, giacimento n. 3). Le sue condizioni di fossilizzazione e di giacitura, nonché il sedimento che lo riempie, inducono a ritenere possibile una sua provenienza dalla parte immediatamente soprastante dello « Upper Globigerina Limestone » (Langhiano). La distribuzione stratigrafica di questa specie (Burdigaliano-Tortoniano) non è di alcun ausilio per dissipare i dubbi circa la reale provenienza dell'esemplare e tanto meno per la valutazione dell'entità della lacuna esistente fra « Middle- » ed « Upper Globigerina Limestone ».

Sabbie glauconitiche e livello a Heterostegina (Messiniano inferiore).

Il riferimento di questi livelli al Messiniano inferiore consente di ampliare la distribuzione stratigrafica di quattro specie fra le 8 presenti: *Clypeaster marginatus* e *C. latirostris* fino ad ora segnalati fino al Tortoniano, *C. melitensis* e *Echinolampas pignatarii* che sembravano non superare il Serravalliano.

Parte basale dello « Upper Coralline Limestone » (Messiniano inferiore).

I pochi esemplari raccolti in questo livello appartengono a 4

specie, fra le quali *Echinolampas wrighti* che fino ad ora è stata trovata con sicurezza esclusivamente nella serie miocenica dell'Arcipelago maltese e più precisamente nella « Greensand » e/o nello « Upper Coralline Limestone »: potrebbe fare eccezione un esemplare maltese conservato nel Museo di Geologia e Paleontologia della Università di Firenze, di cui non si conosce il livello di provenienza (STEFANINI, 1908). La distribuzione stratigrafica di *E. wrighti* risulta pertanto limitata, almeno per il momento, al Messiniano inferiore.

OPERE CITATE

- FELIX R. (1973) - Oligo-Miocene stratigraphy of Malta and Gozo. *Meded. Landbouw.*, **73**, (20), 1-90, 7 tt., Wageningen.
- GIANNELLI L., SALVATORINI G. (1972) - I Foraminiferi planctonici dei sedimenti terziari dell'Arcipelago maltese. I. Biostratigrafia del « Globigerina Limestone ». *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., S.A.*, **79**, 49-74, 2 tt., 1 f., Pisa.
- GIANNELLI L., SALVATORINI G. (1975) - I Foraminiferi planctonici dei sedimenti terziari dell'Arcipelago maltese. II. Biostratigrafia di: « Blue Clay », « Greensand » e « Upper Coralline Limestone ». *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., S.A.*, **82**, 1-24, 2 tt., 1 f., Pisa.
- GREGORY J. W. (1892) - The Maltese Fossil Echinoidea, and their Evidence on the Correlation of the Maltese Rocks. *Trans. R. Soc. Edimburgh*, **36**, P. III, (22), 585-639, 2 tt., Edimburgh.
- HOUSE M. R., DUNHAM K. C., WIGGLESWORTH J. C. (1962) - Geology and Structure of the Maltese Islands. In: BOWEN-JONES H., DEWDNEY J. C., FISHER W. B. - Malta. 25-33. Newcastle upon Tyne.
- MENESINI E. (1974) - Ittiodontoliti delle formazioni terziarie dell'Arcipelago maltese. *Palaeont. It.*, **67**, 121-162, 8 tt., Pisa.
- MENESINI E. (1975) - Considerazioni su *Schizaster parkinsoni* (DEFrance) del Miocene dell'Arcipelago maltese. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., S.A.*, **82**, 94-116, 2 tt., 6 ff., Pisa.
- ROSE E. P. F. (1975) - Oligo-Miocene Echinoids of the Maltese Islands. *Proc. VI Congress Reg. Comm. Medit. Neog. Strat.*, 75-79, 3 tabb., Bratislava.
- RUSO A., BOSSIO A. (1976) - Prima utilizzazione degli Ostracodi per la biostratigrafia e la paleoecologia del Miocene dell'Arcipelago maltese. *Boll. Soc. Pal. It.*, **15**, (2), 215-227, 2 tt., 2 tabb., Modena.
- STEFANINI G. (1908) - Echinidi Miocenici di Malta esistenti nel Museo di Geologia di Firenze. *Boll. Soc. Geol. It.*, **27**, 435-483, 1 t., Roma.
- WRIGHT T. (1855) - On Fossil Echinoderms from the Island of Malta. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, S. 2, **15**, 101-127, 175-196, 262-276, 7 tt., London.
- WRIGHT T., ADAMS A. L. (1864) - On the Fossil Echinidae of Malta. *Quart. Jour. Geol. Soc.*, **20**, Part 4, (80), 470-491, 2 tt., London.

(ms. pres. il 31 gennaio 1979; ult. bozze il 23 giugno 1979)