

La macrofauna del Tirreniano di Tommaso Natale (Palermo)

G. RUGGIERI - G. MILONE

Istituto di Geologia della Università,
Corso Tuköry 131, 90134 Palermo

(manoscritto ricevuto il 5 settembre 1974)

RIASSUNTO — *Quale contributo alla conoscenza del Tirreniano viene fornito l'elenco completo di una macrofauna di ambiente coralligeno raccolta in un giacimento fossilifero messo in luce (e successivamente distrutto) da una cava di dolomia a Tommaso Natale (Palermo). Il giacimento fossilifero corrispondeva a una linea di riva di circa 50 metri sullo zero attuale.*

SUMMARY — [Tyrrhenian megafossils of Tommaso Natale, Palermo, Sicily] — *As a contribution to the knowledge of the Tyrrhenian stage, a list is given of the megafossils collected in a new outcrop in a quarry in the vicinities of Tommaso Natale (Palermo). The fauna, sublittoral and typical of coralligenous facies, indicates a shore-line of about 50 metres on actual sea-level.*

PREMESSA (*)

Il risveglio di interesse per la neotettonica ha dato nuovo impulso agli studi sul Tirreniano, la cui suddivisione in livelli rappresenta un problema ben noto ai quaternaristi, ma non ancora risolto in modo soddisfacente. Ci si trova infatti perplessi quando ci si debba avvalere delle quote per correlare tra loro terrazzi marini che rientrano in quell'intervallo di tempo (peraltro non ancora rigidamente definito) che va sotto il nome di Tirreniano, poichè troppi elementi stanno ad indicare come esse quote siano state influenzate da movimenti locali, diversi come misura, quando non addirittura di opposto segno, anche in regioni vicine. Nè si trova conforto nei dati paleontologici, poichè le faune sono di solito scarse, e monotone, condizionate come sono dall'ambiente costiero. Proprio per questo motivo, quando capita la rara fortuna di mettere le mani su una fauna

tirreniana abbondante, si ha l'obbligo di raccoglierla e studiarla con cura, nell'attesa che dall'accumularsi dei dati finiscano per emergere quegli elementi che si cercano, utili alla stratigrafia del Tirreniano.

E' in questo spirito che abbiamo preparato l'elenco completo della macrofauna del nuovo giacimento tirreniano di Tommaso Natale (Palermo), da noi recentemente segnalato (RUGGIERI & MILONE, 1972), interessante sia per la quota insolita (metri 50 s.m.), sia per la facies insolita, trattandosi infatti di associazione tipica del coralligeno sciafilo.

GENERALITA'

La località di Sferracavallo, a NW di Palermo, è nota da tempo nella letteratura geologica e paleontologica per la presenza di un livello di « panchina » tirreniana con « ospiti senegalesi », che decorre lungo la costa su cui si affaccia l'abitato, a quota di 1-2 metri sul livello del mare.

(*) Lavoro pubblicato coi fondi del C.N.R. contributo n. 7200359.05.

Notizie su questa panchina si troveranno, trascurando i lavori più antichi, nelle pubblicazioni di GIGNOUX (1913), TONGIORGI & TREVISAN (1953), OTTMANN & PICARD (1954), RUGGIERI (1967).

Parte della panchina è stata obliterata da nuove costruzioni e specialmente da una nuova strada litoranea; tuttavia alcune buone sezioni sono ancora visibili nel tratto di costa che fronteggia la strada proveniente da Palermo. Qui la panchina si presenta piuttosto grossolana, di colore grigio (i ciottoli sono specialmente di calcari grigi cretacei), raramente arrossata, e contiene un certo numero di fossili, di regola impossibili ad estrarsi a causa dell'elevato grado di cementazione. E' possibile osservare, sul posto, esemplari di *Strombus bubonius* e di *Conus testudinarius*, tipici « ospiti senegalesi ».

A letto della panchina tirreniana, e tagliata da questa in discordanza, si trova una calcarenite giallastra, piuttosto grossolana, talora con letti di ciottolini, non fossilifera. La stessa calcarenite, sempre con le stesse caratteristiche, affiora nella parte settentrionale dell'abitato, in coincidenza del toponimo « Villa Piraino ». E ancora si ritrova più distante, in strati fortemente inclinati (28°), al piede sudorientale del Monte Gallo, l'abrupto rilievo che si erge fra Sferracavallo e Mondello. GIGNOUX (1913) e TONGIORGI & TREVISAN (1953) la considerarono di deposito eolico, opinione cui ci associamo. La mancanza di fossili, e la mancanza di chiari rapporti coi vicini affioramenti del Pleistocene inferiore, ne rendono difficile la datazione. In relazione agli elevati valori di pendenza (in parte forse primari) è da pensare che si tratti di sedimenti più antichi del Siciliano, che nella zona è suborizzontale o moderatamente inclinato.

L'AFFIORAMENTO DI TOMMASO NATALE

Recentemente le conoscenze sul Tirreniano della zona di Sferracavallo sono state in-

crementate dalla scoperta di un nuovo (ma purtroppo effimero) affioramento fossilifero, per la quale va reso merito al geologo Dr. Lorenzo VERONESE. Gli strati tirreniani furono portati alla luce da una cava di dolomia in località Tommaso Natale, un villaggio sito nell'immediato entroterra di Sferracavallo. La cava, aperta nell'estremo sperone sudoccidentale di Monte Gallo in località « Calcare » (a Nord dell'abitato di Tommaso Natale e a WSW di Pizzo Impiso - v. cartina di fig. 1 del lavoro di RUGGIERI & MILONE, 1972), aveva tagliato una grotta di modesto diametro, disposta come una galleria suborizzontale, parzialmente riempita da sedimenti in basso marini, in alto continentali, del Quaternario. La base del riempimento era a circa 45 metri s.m.

Quando avemmo occasione di visitare l'interessante affioramento ne restava ormai solo un piccolo lembo (anch'esso successivamente distrutto), nel quale potemmo rilevare la seguente successione (dall'alto):

4) Breccia fortemente arrossata, bene cementata, con scheletro dolomitico e cemento calcareo, con rari frammenti di ossa di vertebrati.

3) Breccia non arrossata, costituita da ciottoletti di varia mole di dolomia, talora bene arrotondati, irregolarmente cementati da calcare. Spessore massimo metri 1,50 (?). Fossili abbondanti, fra cui molte colonie di *Astroides calycularis*.

2) Marna calcarea bianca, tenera, con ricca microfauna e numerosi piccoli brachiopodi (*Megathyris detruncata*). Spessore fino a 30 centimetri.

1) Breccia simile a quella del liv. 3, ma con blocchi molto più voluminosi e macrofauna molto più povera. Spessore vario, perchè riempiva, livellandole, le disuguaglianze del fondo della grotta.

I vari termini apparivano irregolarmente cementati da calcare incrostante, in parte depositato in un secondo tempo dalle acque di infiltrazione, ma in parte contemporaneo del

sedimento. Non si spiegano infatti altrimenti le numerose piccole drusette appiattite di cristallini di calcite entro la marna del liv. 2, se non con l'arrivo nel mezzo marino di acque dolci ricche di carbonato di calcio in soluzione. La breccia del livello 3 conteneva anche frammenti di stalattiti.

La successione è interpretabile come un completo ciclo sedimentario. Il livello 1 segna la invasione del mare nella grotta, il livello 2 il periodo di massima ingressione, quando la grotta era totalmente sommersa e il moto ondoso non si faceva più sentire, donde il depositarsi di una marna calcarea finissima, ricca di resti organici intatti, una vera e propria biomicrite tipica di ambiente a bassissima energia. Valutando a 45 metri il pavimento originario della grotta, è probabile che a questo stadio il livello del mare fosse anche più in alto dei 50 metri sullo zero attuale della prudente valutazione iniziale. Ovviamente a questo stadio l'ambiente era totalmente sciafilo. Col livello 3 si manifesta il ritiro del mare, a un punto che il moto ondoso torna a farsi sentire dentro la grotta (se pure in misura limitata). Infine, definitivo ritiro del mare, e deposizione di una breccia arrossata subaerea (livello 4).

LA MACROFAUNA

L'elenco che segue comprende Molluschi, Brachiopodi, Cirripedi ed Echinodermi, riscontrati nei livelli 2 e 3 della sezione sopra descritta. Restano da determinare pochi piccoli malacrostaci, e gli innumerevoli tubi di Anellidi che si incontrano nel livello 2. Avanti al nome dei fossili si troverà la sigla B se la specie è stata incontrata solo nella breccia del livello 3, la sigla M se solo nella marna del livello 2. L'assenza di sigla indica che la specie è presente nei due livelli. Al nome della specie segue un numero (arrotondato nel caso di valori piuttosto elevati) che si riferisce alla quantità di esemplari (o di valve) raccolti. La sistematica seguita è, salvo poche eccezioni e con le debite riserve, quella di NORDSIECK (1968, 1969, 1972).

MOLLUSCHI

- B *Trimusculus garnoti* (PAYRADEAU) - 41
 B *Haliotis (Eubaliotis) tuberculata* LINNÉ - 40
 M *Scissurella costata* D'ORBIGNY - 1
 M *Scissurella (Schizotrochus) crispata* FLEMING - 1
 M *Woodwardia cingulata* (O. G. COSTA) - 200
 B *Hemarginula huzardi* PAYRADEAU - 2
 B *Hemarginula cancellata* PHILIPPI - 6
 B *Hemarginula elongata* (DA COSTA) - 9
 B *Hemarginula conica* (SCHUMACHER) - 10
 B *Diodora graeca* (LINNÉ) - 27
 B *Diodora italica* (DEFRANCE) - 21
 B *Diodora gibberula* (LAMARCK) - 48
 B *Fissurella (Cremides) nubecula* (LINNÉ) - 2
 B *Patella caerulea* LINNÉ - 45
 B *Patella aspera* LAMARCK - 30
 B *Patella (Patellastra) rustica* LINNÉ - 55
 B *Patella (Patellastra) ferruginea* GMELIN - 60
 B *Acmaea (Tectura) virginea* (MUELLER) - 4
Danilia tinei (CALCARA) - 62
 B *Calliostoma gualterianum* (PHILIPPI) - 3
 B *Calliostoma laugierii* (PAYRADEAU) - 14
 M *Gibbula magus* LINNÉ - 1
 Gibbula (Colliculus) turbinoides (DESHAYES) - 50
 Gibbula (Tumulus) ardens (V. SALIS) - 23
 Gibbula varia LINNÉ - 7
 Gibbula (Forskalea) fanulum (GMELIN) - 25
 B *Monodonta (Osilinus) turbinata* (BORN) - 80
 B *Jujubinus exasperatus* (PAYRADEAU) - 1
 B *Jujubinus striatus* (LINNÉ) - 11
 Clanculus corallinus (GMELIN) - 80
 Clanculus (Clanculopsis) cruciatus (LINNÉ) - 40
 Clanculus (Clanculopsis) jussieu (PAYRADEAU) - 50
 B *Circulus tricarinatus* (SMITH) - 1
 Homalopoma sanguineum (LINNÉ) - 100
 B *Astraea (Bolma) rugosa* (LINNÉ) - 33
 B *Tricolia tenuis* (MICHAUD) - 6
 B *Littorina (Melaraphe) neritoides* (LINNÉ) - 21
 B *Truncatella subcylindrica* (LINNÉ) - 2
 B *Tornus subcarinatus* (MONTAGU) - 15
 M *Pseudomalaxis zanclea* (PHILIPPI) - 3
 M *Omalogyra atomus* (PHILIPPI) - 12
 M *Ammonicera fischeriana* (MONTEROSATO) - 22
 M *Ammonicera rota* (FORBES & HANLEY) - 13
 M *Coriandria fulgida* (ADAMS) - 250
 M *Nodulus contortus* (JEFFREYS) - 9
 M *Manzonia crassa exigua* (MICHAUD) - 14
 M *Alvinia weinkauffi* (SCHWARTZ) - 15
 M *Alvinia (Galeodina) carinata* (DA COSTA) - 1
 B *Turbona (Massotia) lactea* (MICHAUD) - 13
 B *Turbona cimex* (LINNÉ) - 100
 B *Acinopsis cancellata* (DA COSTA) - 32
 M *Turboella (Mutiturboella) prysmatica* (MONTEROSATO) - 1
 B *Apicularia similis* (SCACCHI) - 2
 B *Rissoa variabilis* (MUEHLFEDT) - 200
 B *Rissoina bruguierei* (PAYRADEAU) - 15
 B *Bivonia triquetra* (BIVONA) - 1

- B *Lemintina arenaria* (LINNÉ) - 2
 B *Petalocochus subcancellatus cristatus* (BIONDI) - 2
 B *Tenagodus obtusus* (SCHUMACHER) - 2
 M *Caecum (Brocchina) glabrum* (MONTAGU) - 150
 B *Cerithidium submamillatum* (DE RAYNEVAL, PONZI & V. D. HOECKE) - 25
 B *Bittium reticulatum* (DA COSTA) - 300
 B *Bittium lacteum* (PHILIPPI) - 30
 B *Gourmya (Thericium) vulgata* (BRUGUIERE) - 10
 B *Gourmya (Thericium) lividula lividula* (RISSO) - 18
 B *Gourmya (Thericium) renovata* (MONTEROSATO) - 20
 B *Cerithiopsis tubercularis* (MONTAGU) - 2
 B *Triphora perversa* (LINNÉ) - 28
 B *Epitonium clathrus mediterraneum* (KOBELT) - 2
 M *Aclis (Graphis) unica* (MONTAGU) - 22
 M *Eulima (Vitreolina) incurva* (RENIERI) - 1
 M *Fossarus ambiguus* (LINNÉ) - 2
 M *Crepidula (Janacus) uniformis* LAMARCK - 1
 B *Trivia europaea* (MONTAGU) - 14
 B *Trivia (Sulcotrivia) lathyrus* (BLAINVILLE) - 18
 B *Luria lurida* (LINNÉ) - 27
 B *Zonaria pyrum* (GMELIN) - 2
 B *Simnia (Neosimnia) spelta* (LINNÉ) - 1
 M *Sinum philippii* (WEINKAUFF) - 1
 B *Payradeautia intricata* (DONOVAN) - 20
 B *Semicassis (Tylocassis) granulata* (BORN) - 4
 B *Cymatium (Monoplex) parthenopeum* (V. SALIS) - 40
 B *Cymatium (Gutturium) corrugatum* (LAMARCK) - 1
 B *Cymatium (Septa) ficoides* (REEVE) - 6
 B *Bursa (Bufonariella) scrobiculata* (LINNÉ) - 4
 B *Trunculariopsis trunculus* (LINNÉ) - 27
 B *Murex (Bolinus) brandaris* LINNÉ - 1
 B *Muricopsis cristatus* (BROCCHI) - 27
 B *Thais (Stramonita) haemastoma* (LINNÉ) - 2
 B *Ocenebrina aciculata* (LAMARCK) - 2
 B *Coralliophila (Babelomurex) babelis* (REQUIEN) - 7
 B *Coralliophila (Pseudomurex) serrata* COEN - 2
 B *Mitrella scripta* (LINNÉ) - 8
 B *Columbella rustica* (LINNÉ) - 40
 B *Buccinulum (Euthria) corneum* (LINNÉ) - 1
 B *Pisania striata* (GMELIN) - 7
 B *Colubraria reticulata* (BLAINVILLE) - 5
 B *Cantbarus (Pollia) viverratus* (KIENER) - 15
 B *Cantbarus (Pollia) dorbignyi* (PAYRADEAU) - 1
 B *Cantbarus (Pollia) dorbignyi scaber* (MONTEROSATO) - 2
 B *Chauvetia (Donovaniella) minima* (MONTAGU) - 1
 B *Cyclope (Panormella) pellucida* (RISSO) - 2
 B *Hinia reticulata* (LINNÉ) - 1
 B *Hinia (Telasco) costulata* (RENIERI) - 40
 B *Hinia (Tritonella) incrassata* (STROM) - 9
 B *Hinia (Tritonella) varicosa* (TURTON) - 2
 B *Fusinus (Gracilipurpura) pulchellus* (PHILIPPI) - 3
 B *Pusia (Pusiolina) tricolor* (GMELIN) - 13
 B *Mitra (Fuscomitra) fusca* SWAINSON - 11
 B *Mitra (Fuscomitra) cornicula* (LINNÉ) - 18
 B *Mitra (Ebenomitra) ebenus* LAMARCK - 1
 Gibberula miliaria (LINNÉ) - 25
 Gibberula philippii (MONTEROSATO) - 50
 M *Gibberulina clandestina* (BROCCHI) - 50
 B *Hyalina (Volvarina) mitrella* (RISSO) - 60
 B *Mitrolumna olivoidea* (CANTRAINE) - 7
 B *Clathromangelia granum* (PHILIPPI) - 2
 B *Cythara (Cytharella) albida unifasciata* (DESHAYES) - 1
 B *Cythara (Lyromangelia) taeniata* (DESHAYES) - 7
 B *Cythara (Lyromangelia) vauquelini* (PAYRADEAU) - 1
 B *Raphitoma (Cirillia) linearis* (MONTAGU) - 5
 B *Raphitoma (Philbertia) purpurea* (MONTAGU) - 1
 B *Raphitoma (Cirillia) concinna* (SCACCHI) - 1
 B *Conus (Lautoconus) ventricosus* GMELIN - 24
 M *Atlanta peronii* (LESUEUR) - 1
 M *Ringicula (Ringiculina) leptocheila* BRUGNONE - 1
 M *Philine (Hermania) catena* (MONTAGU) - 1
 M *Retusa (Coleophysis) semisulcata* (PHILIPPI) - 4
 M *Mamilloretusa mamillata* (PHILIPPI) - 1
 M *Bouvieria aurantiaca* (RISSO) - 2
 M *Clio pyramidata* LINNÉ - 2
 M *Chysallida (Ividiella) excavata* (PHILIPPI) - 2
 M *Ebala pointeli* (DE FOLIN) - 1
 M *Phasianema costatum* (BROCCHI) - 2
 B *Nucula nucleus nucleus* LINNÉ
 B *Arca noae* (LINNÉ) - 70
 B *Barbatia barbata* (LINNÉ) - 100
 M *Acar pulchella* (REEVE) - 8
 B *Striarca (Galactella) lactea lactea* (LINNÉ) - 70
 M *Dacrydium hyalinum* (MONTEROSATO) - 7
 B *Modiolus barbatus barbatus* (LINNÉ) - 20
 B *Gregariella sulcata* (RISSO) - 1
 B *Lithophaga lithophaga* (LINNÉ) - 5
 B *Mytilus galloprovincialis* LAMARCK - 3
 M *Pteria birundo* (LINNÉ) - 4
 B *Palliolium (Lissopecten) hyalinum* (POLI) - 1
 B *Chlamys varia* (LINNÉ) - 6
 B *Chlamys multistriata* (POLI) - 27
 B *Manupecten pefelis* (LINNÉ) - 5
 B *Spondylus gaederopus* LINNÉ - 100
 B *Lima lima* (LINNÉ) - 50
 B *Anomia ephippium* LINNÉ - 10
 B *Lopha (Ostreola) stentina stentina* (PAYRADEAU) - 5
 B *Cardita calyculata calyculata* (LINNÉ) - 50
 B *Coralliophaga lithophagella* (LAMARCK) - 1
 M *Diplodonta trigonula* BRONN - 14
 B *Lucinoma borealis* (LINNÉ) - 29
 B *Lucinella divaricata* (LINNÉ) - 5
 B *Loripes lacteus* (LINNÉ) - 5
 B *Ctena decussata* (O. G. COSTA) - 60
 M *Bornia sebetia* (O. G. COSTA) - 2
 M *Kellia subordicularis* (MONTAGU) - 5
 M *Uncidens arupinensis* COEN - 2
 M *Galeomma turtoni* (SOWERBY) - 1

- M *Mysella bidentata* (MONTAGU) - 2
 B *Chama gryphoides* LINNÉ - 60
 B *Loevidium crassum* (GMELIN) - 1
 B *Parvicardium exiguum* (GMELIN) - 5
 B *Papillicardium papillosum* (POLI) - 16
 B *Gouldia minima* (MONTAGU) - 1
 B *Venus verrucosa* LINNÉ - 25
 B *Chione (Timoclea) ovata* (PENNANT) - 1
 B *Chamelaea gallina* (LINNÉ) - 3
 B *Irus irus* (LINNÉ) - 3
 B *Gari (Psammocola) depressa* (PENNANT) - 1
 M *Gari (Psammobella) costulata* (TURTON) - 1
 M *Arcopagia crassa* (PENNANT) - 4
 B *Moerella donacina* (LINNÉ) - 5
 M *Abra longicallus* (SCACCHI) - 2
 M *Ervilia nitens* (LASKEY) - 30
 M *Hiatella rugosa* (PENNANT) - 15
 B *Corbula revoluta* (BROCCHI) - 5
 M *Corbula (Varicorbula) gibba* (OLIVI) - 2
 M *Lentidium decurtatum* (MONTEROSATO) - 2
 M *Rocellaria dubia* (PENNANT) - 1
 M *Ischnochiton rissoi* (PAYRADEAU) - 2
 Chiton olivaceus SPENGLER - 40
 M *Acanthochitona communis* (RISSO) - 15
 B *Lepidopleurus caietanus* (POLI) - 14

BRACHIOPODI

- M *Megathiris detruncata* (GMELIN)

CIRRIPEDI (1)

- B *Chtamalus stellatus* (POLI)
 B *Balanus (Balanus) perforatus* BRUGUIERE
 B *Balanus (Megabalanus) tulipiformis* ELLIS

ECHINIDI

- B *Brissus unicolor* (LESKE) - 1
 B *Paracentrotus lividus* (LAMARCK) - 13
 B *Arbacia lixula* (LINNÉ) - 13
 B *Echinocyamus pusillus* (MUELLER) - 2

CONSIDERAZIONI
SULLA FAUNA

Si tratta di una delle più ricche faune tirreniane note, con le sue 197 specie. Sono opportune due parole di commento su quelle di particolare interesse.

« *Ospiti senegalesi* ». Il termine è qui inteso in senso largo, a comprendere non solo

specie che vivono oggi esclusivamente sulle coste occidentali dell'Africa e alle Canarie e Azzorre, o in altre parti dell'Atlantico tropicale, ma anche specie che sono penetrate nel Mediterraneo durante il Tirreniano e vi persistono tuttora, o perchè sono state in grado di superare le avversità climatiche dell'ultima glaciazione, o perchè sono reimmigrate nuovamente nel postglaciale (queste ultime contrassegnate con A), costituendo così, tanto per mantenere la terminologia di GRIGNOUX, degli « ospiti senegalesi attardati ». E' stata infine compresa fra i veri « ospiti senegalesi » una specie estinta, la *Corbula revoluta* (BROCCHI), facente parte di un gruppo, il sottogenere *Caricorbula*, a distribuzione attuale tropicale nell'Atlantico e nel Pacifico. Da notarsi che questa specie, l'unica specie estinta riscontrata nella fauna, già era vissuta nel Mediterraneo durante il Pliocene.

- Cymatium (Septa) ficoides* (REEVE)
Cantharus (Pollia) viverratus (KIENER)
Corbula (Caricorbula) revoluta (BROCCHI)
 A *Astroides calycularis* (PALLAS)
 A *Arbacia lixula* (LINNÉ)

La assenza del più celebrato degli « ospiti senegalesi », lo *Strombus bubonius*, può dipendere da varie cause, cioè la facies eccessivamente litorale (e contemporaneamente condizioni atte a impedire l'apporto di esemplari spiaggiati), o semplicemente la estensione eccessivamente limitata del lembo fossifero studiato.

Specie non note allo stato fossile. L'elenco è naturalmente da prendersi con una certa cautela, per la estrema difficoltà comportata da una verifica bibliografica di tal genere, considerati anche gli innumerevoli problemi di sinonimia.

- Coralliophila (Babelomurex) babelis* (REQUIEN)
Coralliophila (Pseudomurex) serrata COEN
Woodwardia cingulata (O. G. COSTA)
Ammonicera fischeriana (MONTEROSATO)
Bouvieria aurantiaca (RISSO)
Uncidens arupinensis COEN

Di particolare interesse quest'ultima specie, oggi molto rara e localizzata sulle coste dalmate dell'Adriatico settentrionale.

(1) Gentilmente determinati da M. A. MORONI.

OPERE CITATE

- GIGNOUX, M., 1913, Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile: *Ann. Univ. Lyon*, n.s., vol. 36.
- NORDSIECK, F., 1968, Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia). Stuttgart (Fischer).
- , 1969, Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia). Stuttgart (Fischer).
- , 1972, Die europäischen Meeresschnecken. Stuttgart (Fischer).
- OTTMANN, F. & PICARD, J., 1954, Contribution à l'étude du Quaternaire des Régions de Palermo et de Milazzo (Sicile): *Bull. Soc. Géol. France*, s. 6, vol. 4, pp. 395-407.
- RUGGIERI, G., 1967, Quadro sintetico del Quaternario marino fra Castellammare del Golfo e Altavilla (Palermo): *Atti Acc. Gioenia Sc. Nat.*, s. 16, vol. 18, Suppl. Sc. Geol., pp. 345-55, 1 f.
- , & MILONE, G., 1972, Segnalazione di Tirreniano a 50 metri di quota presso Palermo: *Boll. Soc. Geol. Ital.*, vol. 91, pp. 647-54, 2 ff.
- TONGIORGI, E. & TREVISAN, L., 1953, Excursion en Sicile: IV Congr. Intern. INQUA, Livret Guide, 34 pp., 18 ff.