

<i>Bollettino della Società Paleontologica Italiana</i>	42 (1-2), 2003	ISSN 0375-7633	179-184	—	Modena, Giugno 2003
---	----------------	----------------	---------	---	---------------------

Dati preliminari sulla ostracofauna pliocenica di Capo Milazzo (Sicilia N E)⁽¹⁾

Francesco SCIUTO
Dipartimento di Scienze Geologiche
Sezione di Oceanologia e Paleoecologia
Università di Catania

KEY WORDS – Ostracoda, Palaeoecology, Bathyal, Upper Pliocene, NE Sicily.

RIASSUNTO – Sono state esaminate le associazioni ad ostracodi bentonici rinvenute in sedimenti affioranti a Cala S. Antonino (Sicilia NE, ME). Nei sette campioni analizzati sono stati riconosciuti 43 taxa differenti. L'associazione prevalente è costituita da *Bythocypris bosquetiana* (Brady), *B. obtusata* (Sars), *Bairdoppilata conformis* (Terquem), *B. profunda* Aiello, Barra & Bonaduce, *Agrenocythere pliocenica* (Seguenza) riferibile sicuramente al piano Batiale ad una profondità non inferiore ai 600 metri. Dal punto di vista biostratigrafico gli ostracodi riscontrati sono compatibili con i dati desunti dai foraminiferi (Violanti, 1988) nella stessa area, infatti la maggior parte delle specie ha una distribuzione che comprende le Zone MPL5-MPL6.

ABSTRACT – [Preliminary data on Pliocene ostracods from Capo Milazzo (NE Sicily)] – Ostracod benthic assemblages from deep-water Upper Pliocene sediments cropping out at Cala S. Antonino (Capo Milazzo, NE Sicily) have been studied. Layers, consisting of silts and sands, locally about 13 metres thick, fill previous depressions. They overlie Tortonian conglomerates and are overlaid by Tyrrhenian shallow water deposits topped by tuffs.

Seven samples delivered 43 taxa, 34 of which determined at specific level. Ostracods are relatively abundant (51-113 specimens per sample) although assemblages are poorly diversified, above all in the basal samples. Assemblages mainly consist of a group of five common and abundant species i.e. *Bythocypris bosquetiana* (Brady), *B. obtusata* (Sars), *Bairdoppilata conformis* (Terquem), *B. profunda* Aiello, Barra & Bonaduce and *Agrenocythere pliocenica* (Seguenza). Other five species (*Costa tricostata* (Reuss), *C. tricostata pliocenica* Ruggieri, *Henryhowella sarsi profunda* Bonaduce, Barra & Aiello, *Acanthocythereis histrix* (Reuss) and *Quasibuntonia seguenziana* (Ruggieri) are less frequent and abundant.

Assemblages are dominated by species whose distribution is restricted to bathyal environments together with species, which are widely distributed. Among the most abundant species in fact the still living *Bythocypris obtusata*, is known in the Atlantic-Mediterranean region from 595 to 2700 metres whereas *Quasibuntonia radiatopora*, seemingly extinct in the Mediterranean, has been recorded from 975 to 2780 metres in the Atlantic. Also *Henryhowella sarsi profunda* seems to have a similar distribution together with the extinct *Bairdoppilata profunda* and *Costa tricostata pliocenica*, both species exclusively found in typically bathyal assemblages from the "Trubi" and the grey-bluish clays. Finally it is worth to note the constant presence of *Agrenocythere pliocenica*, the only ostracod considered as strictly psicospheric, thus indicating oceanic hydrological conditions. Other species show wider distributions also thriving in shallower waters as *Cytherella vulgatella*, which colonises also Infralittoral bottoms; *Bairdoppilata conformis*, *Pseudocythere caudata* and *Cytheropteron alatum*, also living in all the Circalittoral zone; and *Bythocypris bosquetiana* and *Monoceratina mediterranea*, whose distribution extends up to the shelf-break. Species exclusively living in shelf environments are absent or extremely rare.

The scant diversification of species points to a deep-water palaeoenvironment as well as the structure of the assemblages, characterised by the dominance of a few number of species, which appear to be typical of bathyal environments, usually relatively stable although difficult to colonise. All considering, it has been possible to infer a deep palaeobiotope located at a depth seemingly exceeding 600 metres, which agrees with evaluations made using foraminifers.

INTRODUZIONE

Le ostracofaune degli ambienti marini profondi del Pliocene dell'area mediterranea sono conosciute, oltre che da lavori di carattere sistematico (Seguenza, 1880; Ruggieri, 1953, 1992, *inter alias*), anche dall'analisi di successioni sedimentarie affioranti lungo la costa ionica della Calabria, a Le Castella (Colalongo, 1965), alla Vrica (Colalongo & Pasini, 1980) e tra Soverato e Capo Spartivento (Ciampo, 1988, 1992). Ulteriori dati derivano anche dall'analisi delle successioni attraversate dai pozzi dell' ODP (Colalongo & Pasini, 1988; Colalongo *et al.*, 1990).

In Sicilia le associazioni ad ostracodi pliocenici di ambiente profondo fino ad ora studiate in sezioni di dettaglio sono quelle dei Trubi e delle Argille Azzurre affioranti a Monte S. Nicola (Aiello *et al.*, 2000) e quelle dei Trubi nel sottosuolo di Capo Rossello (Aiello & Barra, 2001).

⁽¹⁾ Nota presentata alle "Giornate di Paleontologia 2002", Bolca (VR) giugno 2002.

Mancano conoscenze moderne sulle ostracofaune profonde presenti nelle successioni sedimentarie plioceniche del settore tirrenico, situato in un contesto geologico-strutturale complesso caratterizzato da paleoambienti profondi molto prossimali controllati da una tettonica fortemente attiva. Nel quadro di un programma di studi integrati a carattere stratigrafico e paleoecologico sulle faune batiali è stato, pertanto, condotto uno studio sulle associazioni ad ostracodi presenti nei sedimenti pliocenici affioranti a Cala S. Antonino (Fig. 1), lungo il versante occidentale della stretta penisola di Capo Milazzo (ME, Sicilia NE); i risultati ottenuti costituiscono l'oggetto della presente nota.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La penisola di Capo Milazzo è caratterizzata geologicamente da un basamento metamorfico prevalentemente gnaissico (Unità dell'Aspromonte del Complesso Calabride di Lentini *et al.*, 1999) ricoperto, in discordanza, da una complessa serie di sedimenti miocenici e plio-pleistocenici con spessori estremamente variabili, frequenti passaggi laterali di facies, lacune e discordanze (Fois, 1990 a, b).

I sedimenti più antichi, ascrivibili al Tortoniano superiore, sono dati da breccie e conglomerati a clasti metamorfici con matrice arenacea interpretati come depositi litorali alla base di una falesia rocciosa che passano ad arenarie (talora con principi di colonizzazione da parte di coralli, alghe, briozoi) che rappresentano i termini più profondi. Al Messiniano inferiore risalirebbe la formazione di facies di piattaforma carbonatica ad alghe e coralli che, durante il Messiniano superiore, sarebbero state brecciate e carsificate.

Le successioni del Pliocene e del Pleistocene inferiore (Violanti, 1988) sono date prevalentemente da silts e sabbie fini giallastre ("marne calcaree gialle" di Fois, 1990 a, b). Tali termini poggiano in discordanza sia direttamente sul substrato metamorfico che sui termini miocenici e sono caratterizzati da spessori estremamente variabili e da andamento caratteristicamente discontinuo. A luoghi, sono presenti intercalazioni vulcanoclastiche eoliane. I sedimenti plio-pleistocenici si sarebbero depositati in ambiente epibatiale (Gaetani & Saccà, 1984; Gaetani, 1986; Violanti, 1988) e costituirebbero delle facies di colmamento di bacini limitati formati alla fine del Terziario in seguito alla fratturazione del basamento cristallino in blocchi ed alla fase erosionale messiniana (Fois, 1990 a, b). Seguono, in discordanza, livelli limitati e discontinui di conglomerati e sabbie del Tirreniano. La serie litologica è chiusa da un'ampia coltre di vulcanoclastiti quaternarie.

MATERIALI E METODI

A Cala S. Antonino (Fig.1) i silts e le sabbie fini giallastre hanno un'età suprapliocenico-infrapleistocenica (Violanti, 1988). Tali litotipi sono discordanti sui livelli di breccia tortoniani ed affiorano per uno spessore di circa 13 metri.

Dalla porzione suprapliocenica di questi sedimenti sono stati prelevati sette campioni, ciascuno avente volume pari a 300 cc., di questo è stata esaminata la frazione del residuo di lavaggio compresa tra 63 e 500 micron. Sono stati, quindi, prelevati e conteggiati i carapaci interi nonché le valve disarticolate, sia destre che sinistre, degli esemplari maturi per cui sono stati eseguiti i conteggi.

RISULTATI

I sette campioni analizzati, hanno una litologia variabile da sabbia molto fine a silt, mentre le percentuali di CaCO_3 variano dal 70 all'80 %.

L'ostracofauna rinvenuta nell'intervallo considerato è per lo più ben conservata, relativamente abbondante (ma molto povera in rapporto ai foraminiferi) e, soprattutto nei campioni basali, scarsamente diversificata. Complessivamente, nei 7 campioni studiati, sono stati conteggiati 636 esemplari distribuiti in 43 taxa (Tab. 1); di questi, 34 sono stati determinati a livello specifico, i rimanenti 9, a livello generico.

Dal confronto fra i campioni emerge che, in termini di abbondanza, il numero di esemplari varia da un minimo di 51 nel campione prelevato alla base della successione (1/99) ad un massimo di 123 nel campione mediano (4/02); in termini di ricchezza specifica la fauna ad ostracodi varia da un minimo di 6 specie in uno dei campioni più bassi, ad un massimo di 18 in uno dei campioni più alti.



Fig. 1 - Ubicazione geografica di Cala S. Antonino.

CAMPIONE	1 (99)		2 (99)		4 (02)		18 (00)		5 (02)		8 (02)		4 (98)	
	N° es.	%	N° es.	%	N° es.	%	N° es.	%	N° es.	%	N° es.	%	N° es.	%
<i>Bythocypris bosquetiana</i> (Brady)	5	9.80	4	7.55	25	20.33	15	13.27	25	26.32	5	5.43	8	7.34
<i>Bythocypris obtusata</i> (Sars)	6	01.2			10	0.08	6	0.05	2	0.02	25	02.7	5	0.05
<i>Cytherella</i> gr. <i>vulgatella</i> Aiello et al.	1	0.02			1	0.01	1	0.01			2	0.02	6	0.06
<i>Agrenocythere pliocenica</i> (Seguenza)	3	0.06	5	0.09	6	0.05	18	01.6	3	0.03	4	0.04	15	01.4
<i>Bairdoppilata profunda</i>														
Aiello, Barra & Bonaduce	25	04.9	30	05.7	35	02.8	28	02.5	26	02.7	20	02.2	30	02.8
<i>Bairdoppilata conformis</i> (Terquem)	10	02.0	12	02.3	20	01.6					4	0.04	8	0.07
<i>Costa tricolorata pliocenica</i> (Ruggieri)	1	0.02					12	01.1					20	01.8
<i>Henryhowella sarsi profunda</i>														
Bonaduce, Barra & Aiello			1	0.02	1	0.01	1	0.01			2	0.02	2	0.02
<i>Bairdia</i> gr. <i>mediterranea</i> Mueller			1	0.02										
<i>Bairdia corpulenta</i> Mueller					1	0.01								
<i>Bairdia</i> sp.					1	0.01								
<i>Costa tricolorata</i> (Reuss)					8	0.07	14	01.2	8	0.08				
<i>Acanthocythereis histrix</i> (Reuss)					9	0.07	2	0.02	5	0.05			2	0.02
<i>Cytheropteron circumactum</i>														
Colalongo & Pasini					1	0.01								
<i>Cytherella</i> cf. <i>C. vulgatella</i>					1	0.01								
<i>Cytherella gibba</i>														
Aiello, Barra, Bonaduce & Russo					1	0.01			1	0.01				
<i>Macrocypris</i> sp.					1	0.01								
<i>Xestoleberis communis</i> Mueller					1	0.01								
<i>Slerochilus</i> sp.					1	0.01								
<i>Quasibuntonia seguenziana</i> (Ruggieri)							10	0.09	12	01.3			5	0.05
<i>Quasibuntonia radiatopora</i> (Seguenza)							4	0.04						
<i>Argilloecia</i> spp.							1	0.01	1	0.01	1	0.01		
<i>Acanthocythereis ascolii</i> (Puri)							1	0.01						
<i>Kriithe</i> sp.									1	0.01				
<i>Pseudocythere caudata</i> Sars									3	0.03	3	0.03		
<i>Cytheropteron alatum</i> Sars									1	0.01				
<i>Cytheropteron pinarense gillesi</i>														
Aiello, Barra & Bonaduce									1	0.01			1	0.01
<i>Xestoleberis pasta</i>														
Abate, Barra & Bonaduce									1	0.01			3	0.03
<i>Pontocypris acuta</i>														
Bonaduce, Ciampo & Masoli									1	0.01				
<i>Propontocypris</i> sp.									1	0.01				
<i>Xestoleberis ventricosa</i> Mueller									3	0.03				
<i>Quasibuntonia sculpta</i> (Seguenza)											1	0.01		
<i>Monoceratina oblita</i>														
Bonaduce, Ciampo & Masoli											1	0.01		
<i>Monoceratina mediterranea</i> Sissingh											1	0.01		
<i>Pontocypris acuminata</i> (Mueller)											1	0.01		
<i>Eucythere triangula</i> Whatley & Coles											3	0.03		
<i>Cytheropteron pseudoalatum</i>														
Colalongo & Pasini											1	0.01		
<i>Paracytherois acuminata</i> Mueller											1	0.01		
<i>Cytheropteron omega</i>														
Aiello, Barra & Bonaduce											2	0.02		
<i>Cytheropteron</i> sp. 1											15	01.6		
<i>Cytheropteron terebratum</i>														
Colalongo & Pasini													1	0.01
<i>Henryhowella</i> sp.													1	0.01
<i>Kriithe pernoides</i> (Bornemann)													1	0.01
<i>Eucythere</i> sp.													1	0.01
n° totale esemplari	51		53		123		113		95		92		109	
n° totale specie	7		6		17		13		17		18		16	

Tab. 1 - Distribuzione degli ostracodi del Pliocene superiore di Cala S. Antonino.

In tutti e sette i campioni l'associazione è prevalentemente costituita da cinque specie (11,6% del totale) che possono essere considerate frequenti e abbondanti, si tratta di: *Bythocypris bosquetiana* (Brady) (Fig. 2, d), *B. obtusata* (Sars) (Fig. 2, c), *Bairdoppilata conformis* (Terquem) (Fig. 2, a), *B. profunda* Aiello, Barra & Bonaduce (Fig. 2, b), *Agrenocythere pliocenica* (Seguenza) (Fig. 2, e). Questo gruppo comprende in media il 78% di tutti gli esemplari riscontrati, variando per ciascun campione, da un minimo del 59% (campione 5) ad un massimo del 96% (campione 1).

Un'altra componente importante dell'associazione riscontrata nei campioni analizzati è costituita da ulteriori cinque specie meno abbondanti e frequenti delle precedenti, si tratta di: *Costa tricostata* (Reuss), *Costa tricostata pliocenica* Ruggieri (Fig. 2, f), *Henryhowella sarsi profunda* Bonaduce Barra & Aiello, *Acanthocythereis hystrix* (Reuss) e *Quasibuntonia seguenziana* (Ruggieri). Questo secondo gruppo comprende in media il 15% circa degli esemplari con un range dal 2% (campione 1) al 34% (campione 18).

Tutti gli altri taxa (76,7% delle specie riscontrate), possono essere considerati poco frequenti o addirittura sporadici e sono generalmente rappresentati da pochissimi esemplari e talora da una singola valva; di quest'ultimo gruppo fa parte *Pseudocythere caudata* Sars che mostra discreti valori di dominanza in due dei campioni analizzati.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'ostracofauna di Cala S. Antonino è poco diversificata, soprattutto nei campioni più bassi della serie, comprendendo in media 13 specie per campione, valore del tutto confrontabile con quelli riportati da Benson (1975) per associazioni batiali dell'Atlantico meridionale. Le associazioni, inoltre, sono caratterizzate da un esiguo numero di specie fortemente dominanti e da un corteggio di specie rappresentate da pochi esemplari. Questo tipo di struttura corrisponde molto bene con le proiezioni diagrammate da Benson (1984) per associazioni di ambienti batiali, considerati difficili ma relativamente stabili.

Dall'analisi dell'associazione, inoltre, emerge significativamente la presenza di specie a distribuzione tipicamente batiale, accanto a specie che mostrano attualmente una distribuzione batimetrica molto ampia.

Quest'ultimo gruppo comprende perlopiù taxa la cui distribuzione nel Mediterraneo attuale comincia nel Circalitorale (*Bairdoppilata conformis*, molto comune a Cala S. Antonino, *Pseudocythere caudata* e *Cytheropteron alatum*, scarsamente rappresentate) o addirittura nell'Infralitorale (come la frequente *Cytherella vulgatella*) e comprende tutta la piattaforma continentale, spingendosi fino agli orizzonti superiori del Batiale (Bonaduce *et al.*, 1983; Whatley & Coles, 1987; Guernet & Lethiers, 1989; Montenegro *et al.*, 1996). Rientrano in questo gruppo anche alcune specie la cui distribuzione comincia in corrispondenza del bordo della piattaforma continentale e si estendono in profondità nel Batiale. Si tratta di *Bythocypris bosquetiana*, conosciuta nell'area atlanto-mediterranea da 150 a 3381 metri (Aiello *et al.*, 2000) e di *Monoceratina mediterranea*, specie vivente a batimetrie

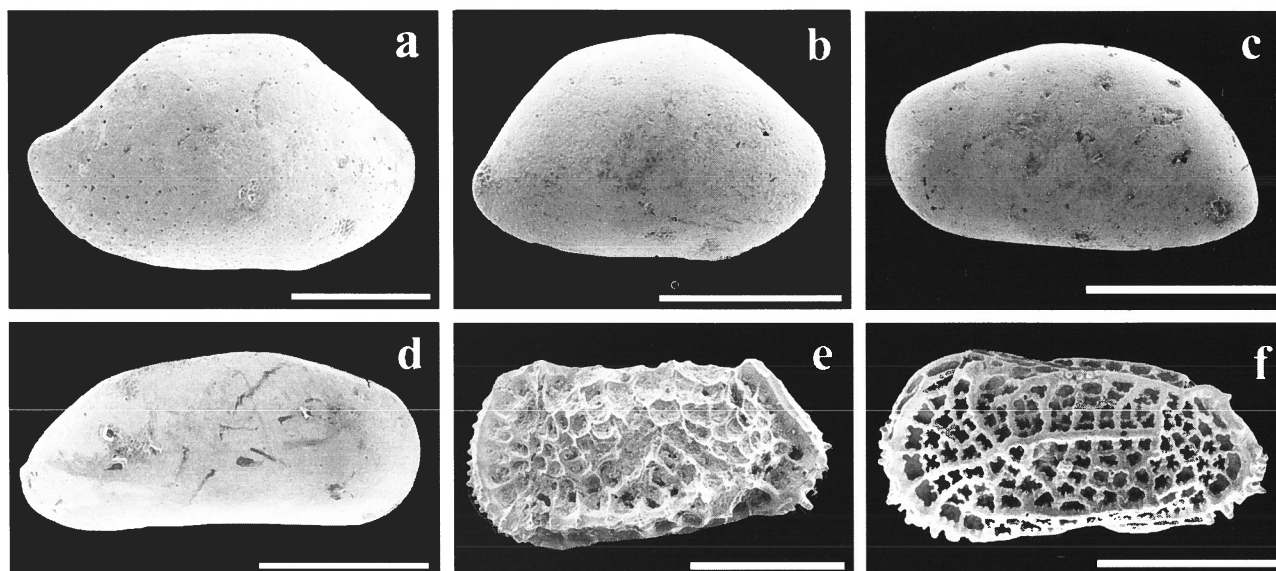


Fig. 2 - a) *Bairdoppilata conformis* (Terquem, 1878). Valva destra in norma laterale. b) *Bairdoppilata profunda* Aiello, Barra & Bonaduce, 2000. Valva destra in norma laterale. c) *Bythocypris obtusata* (Sars, 1866). Valva sinistra in norma laterale. d) *Bythocypris bosquetiana* (Brady, 1866). Valva destra in norma laterale. e) *Agrenocythere pliocenica* (Seguenza, 1880). Valva sinistra in norma laterale. f) *Costa tricostata pliocenica* Ruggieri, 1992. Valva sinistra in norma laterale. La barra corrisponde a 500 μ .

maggiori di 150 metri (Montenegro *et al.*, 1996). Anche *Acanthocythereis histrix*, comunemente segnalata in ambiente circalitorale e relativamente abbondante a Cala S. Antonino, potrebbe estendersi ad ambienti più profondi (Pugliese, com. pers.).

Tra le specie a distribuzione esclusivamente batiale è molto interessante la presenza di *Bythocypris obtusata*, particolarmente frequente ed abbondante a Cala S. Antonino. Questo taxon, infatti, è conosciuto nella regione atlanto-mediterranea da profondità comprese fra 595 e 2700 metri (Bonaduce *et al.*, 1983). Distribuzione esclusivamente batiale ma più limitata in profondità ha *Quasibuntonia radiatopora*. Questa specie, che sembra estinta in Mediterraneo dove è stata segnalata solamente in Adriatico e considerata come elemento rimaneggiato (Ruggieri, 1959; Colalongo, 1965), è conosciuta in Atlantico a profondità comprese tra 975 e 2780 metri per cui è stata annoverata tra gli ostracodi psicosferici (Benson, 1972a). Da segnalare, infine, *Henryhowella sarsi profunda*, specie frequente a Cala S. Antonino e genericamente riferita al Piano Batiale (Bonaduce *et al.*, 1999).

Anche tra i taxa estinti, rinvenuti nei campioni di Cala S. Antonino, sono presenti specie comunemente riferite ad ambienti marini profondi come *Bairdoppilata profunda*, *Costa tricostrata pliocenica* ed *Agrenocythere pliocenica*. In particolare *B. profunda* è riferita genericamente ad ambienti profondi essendo stata riscontrata nei "Trubi" di Monte S. Nicola (cf. Aiello *et al.*, 2000) ed a Capo Rossello (Aiello & Barra, 2001), mentre *C. tricostrata pliocenica*, rinvenuta nel Pliocene di Licodia Eubea e di Monte S. Nicola, è stata riferita ad un paleoambiente di oltre 500 metri di profondità (Ruggieri, 1992; Aiello *et al.*, 2000).

Da sottolineare, infine, la presenza in tutti i campioni studiati di *Agrenocythere pliocenica*, ostracode considerato strettamente psicosferico da Benson (1972a), indicatore, dunque, di condizioni ambientali tipicamente oceaniche. Questa specie viene segnalata in tutti i sedimenti pliocenici di ambiente profondo dell'Italia centro meridionale (Aiello *et al.*, 2000), e nelle successioni plioceniche attraversate dai pozzi dell'ODP nel Tirreno, sempre riferite ad ambienti batiali (Colalongo *et al.*, 1990; Colalongo & Pasini, 1988; Benson, 1972a, 1972b). Inoltre, l'associazione di *Bythocypris obtusata* ed *Agrenocythere pliocenica*, specie significative nei campioni studiati, è stata riferita per il Pliocene superiore del Bacino Tirrenico ad ambienti epibatiali profondi (Colalongo *et al.*, 1990). Tra le specie meno frequenti *Xestoleberis pasta* è genericamente attribuita a paleoambienti profondi (Abate *et al.*, 1994).

Un dato significativo riguarda, infine, l'assenza e/o la scarsa incidenza di taxa esclusivamente distribuiti in ambienti di piattaforma. Tra questi si rinvencono, infatti, rarissimi esemplari, sicuramente spiazzati di *Acanthocythereis ascolii* e *Xestoleberis communis* (cf. Montenegro *et al.*, 1996) tra le forme viventi, e *Costa tricostrata* tra quelle fossili (Ruggieri, 1992).

Pertanto, i dati a disposizione sulle caratteristiche autoecologiche delle specie rinvenute a Cala S. Antonino, assieme alla scarsa diversificazione specifica riscontrata, possibile indizio di condizioni ambientali profonde (Benson, 1975; Ducasse & Peypouquet, 1979) hanno consentito di delineare per i sedimenti studiati, un paleoambiente deposizionale situato sicuramente all'interno del piano Batiale e più dettagliatamente nel suo orizzonte superiore (epibatiale), a profondità di oltre 600 metri circa. Tale risultato è in accordo con quanto dedotto per gli stessi sedimenti da Violanti (1988) sulla base dell'analisi della microfauna a foraminiferi.

La presenza, inoltre, di taxa ad affinità psicosferica testimonierebbe condizioni paleoambientali tipicamente oceaniche che hanno consentito, durante la deposizione dei sedimenti suprapliocenici di Capo Milazzo, una maggiore diversificazione delle associazioni ad ostracodi rispetto a quelle riscontrabili nel Mediterraneo attuale ad analoghe profondità.

E' interessante sottolineare, infine, una certa tendenza all'aumento della diversità specifica dai campioni basali a quelli più alti della serie. Le ulteriori indagini potranno chiarire se tale fenomeno sia limitato spazialmente e temporalmente ovvero sia il preannuncio del notevole incremento di individui e di specie già osservato in altre successioni di mare profondo, con l'inizio del Pleistocene (Colalongo & Pasini, 1980, 1988).

Dal punto di vista biostratigrafico la maggior parte delle specie di ostracodi riscontrate ha una distribuzione che comprende le Zone MPI 5 – MPI 6. Questo risultato è compatibile con i dati desunti dai foraminiferi (Violanti, 1988) che documentano lungo la sezione di Cala S. Antonino l'intero intervallo MPI 5 e la parte basale della zona MPI 6. Pertanto la presenza, fin dal campione basale, di *Bairdoppilata conformis*, specie riportata in letteratura a partire dalla fine della Zona MPI 5 (Aiello *et al.*, 2000) consente di ipotizzare, nell'attesa di più precisi dati biostratigrafici, una estensione verso il basso di questa specie in tutta la Zona MPI 5.

RINGRAZIAMENTI

L'autore ringrazia il Prof. Nevio Pugliese (Università di Trieste) per la lettura critica del manoscritto, le proficue discussioni e gli utili consigli e la Prof. Antonietta Rosso (Università di Catania) per il continuo confronto sulle problematiche paleoecologiche. Lavoro eseguito con fondi MIUR (Rosso).

BIBLIOGRAFIA

- ABATE, S., BARRA, D. & BONADUCE, G., 1994, The Deep-water Xestoleberidinae Sars, 1928 (Crustacea: Ostracoda) in the Pliocene-early Pleistocene of the M. San Nicola section (Gela, Sicily): Riv. Esp. Micropal., 26 (2): 43-47.

- AIELLO, G. & BARRA, D., 2001, Pliocene ostracod assemblages at the MPL3-MPL4 boundary in the Capo Rossello borehole (Agrigento, Sicily): *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 40 (1): 97-103.
- , — & BONADUCE, G., 2000, Systematics and biostratigraphy of the ostracoda of the Plio-Pleistocene Monte S. Nicola section (Gela, Sicily): *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 39 (1): 83-112.
- BENSON, R.H., 1972a, Ostracodes as Indicators of Threshold Depth in the Mediterranean during the Pliocene. In Stanley, D. J. (ed.), *The Mediterranean Sea: a natural sedimentation laboratory*: 63-73.
- , 1972b, The *Bradleya* problem, with descriptions of two new psychrospheric ostracode genera, *Agrenocythere* and *Poseidonamicus* (Ostracoda: Crustacea): *Smiths. Contr. Paleobiol.*, 12: 1-138.
- , 1975, The origin of the psychrosphere as recorded in changes of deep-sea ostracodes assemblages: *Lethaia*, 8: 69-83, 10 figg.
- , 1984, Estimating greater paleodepths with ostracodes, especially in past thermospheric oceans: *Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 48: 107-141.
- BONADUCE, G., CILIBERTO, B., MASOLI, M., MINICHELLI, G. & PUGLIESE, N., 1983, The deep-water benthic ostracodes of the Mediterranean. In Maddocks, R.F. (ed.), *Applications of Ostracoda*. Univ. Houston: 459-471.
- , BARRA, D. & AIELLO, G., 1999, The genus *Henryhowella* Puri, 1957 (Crustacea, Ostracoda) in the Atlantic and Mediterranean from Miocene to Recent: *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 38 (1): 59-72.
- CIAMPO, G., 1988, Nuove specie di ostracodi pliocenici della Calabria ionica: *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 27 (3): 307-321.
- , 1992, Ostracofaune plioceniche della Calabria ionica: *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 31 (2): 223-239.
- COLALONGO, M.L., 1965, Gli Ostracodi della serie di Le Castella (Calabria): *Giorn. Geol.*, 33: 83-123.
- & PASINI, G., 1980, La ostracofauna plio-pleistocenica della sezione della Vrica in Calabria (con considerazioni sul limite Neogene-Quaternario): *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 19 (1): 44-126.
- & —, 1988, Ostracofauna plio-pleistocenica batiale rinvenuta nel Pozzo 654A dell'ODP Leg 107 (Mar Tirreno occidentale): *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 27 (3): 277-289.
- , —, POLUZZI, A. & SPROVIERI, R., 1990, Relationship between the benthic foraminifers and the ostracodes in the Pliocene-Pleistocene tyrrhenian deep-sea record (ODP LEG 107, site 654): *Proc. O. D. P. Sci. Results.*, 107: 479-493.
- DUCASSE, O. & PEYPOUQUET, J. P., 1979, Cenozoic ostracodes: their importance for bathymetry, hydrology and biogeography: *Init. Reports D. S. D. P.*, 48: 343-363.
- FOIS, E., 1990 a, La successione neogenica di Capo Milazzo (Sicilia nord-orientale): *Riv. It. Paleont. Strat.*, 95 (4): 397-440.
- , 1990 b, Stratigraphy and palaeogeography of the Capo Milazzo area (NE Sicily, Italy): clues to the evolution of the southern margin of the Tyrrhenian basin during the Neogene: *Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 78: 87-108.
- GAETANI, M., 1986, Brachiopod palaeocommunities from the Plio-Pleistocene of Calabria and Sicilia (Italy). In Racheboeuf, P.R. & Emig, C.C. (eds.), *Les Brachiopodes fossiles et actuels*, 4: 281-288.
- & SACCÀ, D., 1984, Brachiopodi batiali del Pliocene e del Pleistocene di Sicilia e Calabria: *Riv. It. Paleont. Strat.*, 90 (3): 407-458.
- GUERNET, C. & LETHIERS, F., 1989, Ostracodes et recherche des milieux anciens: possibilités et limites: *Bull. Soc. Géol. France*, 8 (5): 577-588.
- LENTINI, F., CATALANO, S. & CARBONE, S., 1999, Carta geologica della provincia di Messina. Note illustrative: SELCA, Firenze.
- MONTENEGRO, M. E., PUGLIESE, N. & BONADUCE, G., 1996, Shelf ostracods distribution in the Italian seas. In *What about Ostracoda*: *Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod.*, 20: 91-101.
- RUGGIERI, G., 1953, Età e faune di un terrazzo marino sulla costa ionica della Calabria: *Giorn. Geol.* s. 2, 23: 20-168.
- , 1959, Enumerazione degli ostracodi marini del Neogene, Quaternario e Recente italiani descritti o elencati nell'ultimo decennio: *Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. di St. Nat. Milano*: 98 (2): 183-208.
- , 1992, Considerazioni tassonomiche su Ostracodi neogenici e pleistocenici risultate dalla revisione di vecchi lavori dello scrivente: *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, 31 (2): 175-188.
- SEGUENZA, G., 1880, Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio Calabria: *R. Acc. Lincei*, 3 (6): 1-416.
- VIOLANTI, D., 1988, I Foraminiferi plio-pleistocenici di Capo Milazzo: *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 6 (2): 359-392.
- WHATLEY, R. & COLES, G., 1987, The late Miocene to Quaternary Ostracoda of Leg 94, Deep Sea Drilling Project: *Rev. Esp. Micropal.*, 19 (1): 33-97.

(manoscritto accettato il 18 Novembre 2002)

Francesco SCIUTO

Università di Catania

Dipartimento di Scienze Geologiche

Sezione di Oceanologia e Paleoecologia

Corso Italia 55, 95129 Catania

e-mail: fsciuto@mbx.unict.it