

IL "TIRRENIANO" DELL'ISOLA DI PANAREA (MESSINA)

CESARE CORSELLI & DANIELA TRAVAINI*

Key-words: Paleoecology, Mollusca, Late Pleistocene, Southern Tyrrhenian Sea.

Abstract. Several authors have noted the presence of sea-terraces on the island of Panarea (Aeolian Islands), which provide evidence of sea-level changes during the Quaternary interglacials. The terraces are at different heights, from a maximum of +80/110 m to +8/18 m above sea level. A terrace has been found, +50/60 m above sea level, which can date back to the "Milazziano" stage.

The present study is devoted to the fossils gathered in the south-west of the island, along the slope connecting the Milazzese plain to the present shoreline at an height of about +35 m a.s.l. The examination of the fossils has allowed to recognize three different stocks of species, related to different substrata. The fossils are mostly autochthonous and typical of the circalittoral coarse-grained bottoms that characterize the Coastal Detritic (DC). On the basis of these and other observations the paleocommunity is supposed to have settled at the infralittoral-circalittoral transition at a depth exceeding - 30/40 m b.s.l.

The relative and absolute age assignment of the terraces is based on different methods such as: racemization of the amino-acids, ESR method and radiometric datings.

The "Tirreniano" stage in the Mediterranean is currently divided into sub-stages: "Paleotirreniano", "Eutirreniano", "Neotirreniano". The considered fauna could be referred to the "Neotirreniano" that corresponds to a sea level rise occurred during the first interstadial würmian and is characterized by an impoverished Senegalese fauna.

Taking into account the present elevation of the area (+30 m a.s.l.) the inferred paleobathymetry (-30/40 b.s.l.) and the absolute variation of the sea level, an average annual rising of 0.5 m per 1.000 years can be stated during the last 100.000 years.

Introduzione.

Vengono qui analizzati dal punto di vista sistematico e paleoambientale fossili marini di età pleistocenica, raccolti nella parte sud-occidentale dell'Isola di Panarea (Messi-

*Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano, Sezione di Geologia e Paleontologia, via Mangiagalli 34, 20133 Milano.

Lavoro effettuato con il contributo finanziario del M.P.I. 40% (E. Robba, 1987).

na, Italia Meridionale). Si intende in tal modo fornire un contributo alla conoscenza delle faune e flore marine pleistoceniche presenti nell'arcipelago delle Eolie e suggerire l'ambiente di deposizione dei sedimenti inglobanti tali fossili. Ciò per meglio inquadrare le problematiche connesse alla formazione dei terrazzi marini segnalati sull'isola, a quote diverse, dagli Autori precedenti.

L'Isola di Panarea.

Nell'arcipelago delle Eolie l'Isola di Panarea è costituita essenzialmente da prodotti di origine vulcanica. Nella parte emersa è infatti possibile riconoscere un unico vulcano-strato, sui cui fianchi si sono successivamente aperti numerosi piccoli centri eruttivi secondari. Una forte attività tettonica ha poi modellato il vulcano-strato principale, di cui rimane oggi visibile solo la parte orientale (Romano, 1973).

Panarea rappresenta uno degli apparati vulcanici più antichi dell'arcipelago. Beccaluva et al. (1981) hanno datato a circa 0,780 m.a. una dacite calcalalina ricca in potassio, dragata lungo la scarpata nord dell'isola. Gli stessi Autori hanno sostenuto che l'attività vulcanica sarebbe proseguita ininterrottamente da 0,800 a 0,400 m.a. nelle tre isole di Panarea, Filicudi ed Alicudi.

Morfologicamente l'isola è caratterizzata da alte falesie di origine tettonica lungo le coste settentrionali ed occidentali. Le coste meridionali ed orientali sono invece relativamente poco alte (max. +50 m s.l.m.) e nell'interno sono presenti, a quote diverse, zone pianeggianti.

L'isola presenta fenomeni di erosione in uno stadio molto avanzato; inoltre gli affioramenti lavici sono ricoperti da uno spesso strato di materiale piroclastico, generato dall'attività esplosiva dei centri vulcanici delle vicine isole dell'arcipelago.

Terrazzi marini di Panarea.

Diversi Autori hanno segnalato la presenza di terrazzi marini sull'isola (Fig. 1). Pichler (1968) ha riconosciuto tre diverse evidenze di erosione marina, ubicate tutte nella parte meridionale ed orientale dell'isola, formatasi secondo l'Autore circa 330.000 anni fa. In particolare: un terrazzo (Piano Milazzese) compreso fra +50 e +60 m s.l.m. è stato attribuito al "Milazziano" sulla base della sua posizione altimetrica, confermata dal ritrovamento di *Arctica islandica*; le evidenze poi dell'attività di abrasione marina di età "tirreniana" sarebbero testimoniate nella punta sud-occidentale da un terrazzo a +30 m s.l.m. e da nicchie di erosione alla stessa quota. Secondo l'Autore, le quote diverse assegnate alla linea di costa "tirreniana" nella parte sud-orientale (da +12 a +30 m s.l.m.) sarebbero dovute alle particolari condizioni morfologiche della costa rocciosa.

In taluni tratti questa costa tirreniana sarebbe poi stata erosa durante l'interglaciale Riss-Würm fino al "Monastirianò". Ciottoli arrotondati e una superficie di paleosuolo, presenti a +8 e +18 m s.l.m., dovrebbero essersi infatti formati durante il "Monasti-

riano" I e/o II. Infine Pichler ha affermato che mancherebbero evidenze di terrazzi marini più antichi del "Milazziano"; in particolare i due ripiani a +100 e +150 m s.l.m., in regione La Fossa, non sarebbero terrazzi marini, ma aspetti morfologici legati ad erosione subaerea e soprattutto ad antropizzazione.

Sulla base dell'altezza attuale sul livello del mare e dello stato di erosione, nel rilevamento geologico da lui effettuato, Romano (1973) ha messo in evidenza l'esistenza di superfici di abrasione a quote più elevate: una in Contrada Palisi (+80/+110 m) già attribuita da Keller (1967, in Romano, 1973) al "Siciliano", un'altra nella parte orientale alta del Piano Milazzese tra +96 e +110 m. I terrazzi compresi fra le quote +45 e +60 m del Piano Milazzese e di Contrada Calcara sarebbero, secondo l'Autore, di età "Milazziana"; stessa età e stessa quota caratterizzerebbero piani di abrasione nelle parti alte di Contrada Drauto e Contrada Ditella. Terrazzi "tirreniani" e del "Monastiriano I/II" sono stati individuati a quota non precisata nella parte bassa del Piano Milazzese e nell'interno di Contrada Ditella (Romano, 1973). I ripiani di abrasione marina sulla costa orientale, compresi tra +13 e +30 m s.l.m., risulterebbero "monastiriani" con una quota media fra +12 e +18 m s.l.m.; mentre le quote medie riferibili al "Tirreniano" sarebbero comprese fra +25 e +35 m s.l.m. La Tab. 1 sintetizza i dati precedenti:

Tab. 1.

Quote m	Pichler (1968)	Romano (1973)
+80/110	"Siciliano"
+50/60	"Milazziano"	"Milazziano"
+30/32	"Tirreniano"	"Tirreniano"
+12/30	"Monastiriano I/II"
+8/18	"Monastiriano I/II"

Materiali e metodi.

I fossili studiati sono stati raccolti nella parte sud-occidentale dell'isola, lungo il pendio che raccorda il Piano Milazzese con la spiaggia attuale, in prossimità del punto quotato +35 m (F. 244, Q.I, T. NW), a quote comprese fra +25 e +35 metri s.l.m. (Fig. 1, 2).

Il materiale proviene per lo più da piccole tasche formatesi tra il substrato vulcanico e grossi blocchi di materiale lavico, riempite da sedimenti organogeni più o meno cementati (Fig. 3). Il sedimento, in particolare, è formato da clasti biogeni grossolani (frammenti di Briozoi, Alghe calcaree, Molluschi ecc.), talvolta consolidati da Alghe calcaree incrostanti. Numerosi noduli algali di forma da arrotondata a sub-ellittica sono presenti lungo gran parte dell'area campionata.

All'atto del campionamento, i reperti fossili risultavano in parte isolati, in parte inglobati nei livelli più cementati. Si è proceduto quindi alla raccolta manuale dei fossili presenti nell'area investigata, sia degli esemplari isolati sia dei blocchi di sedimento tra-

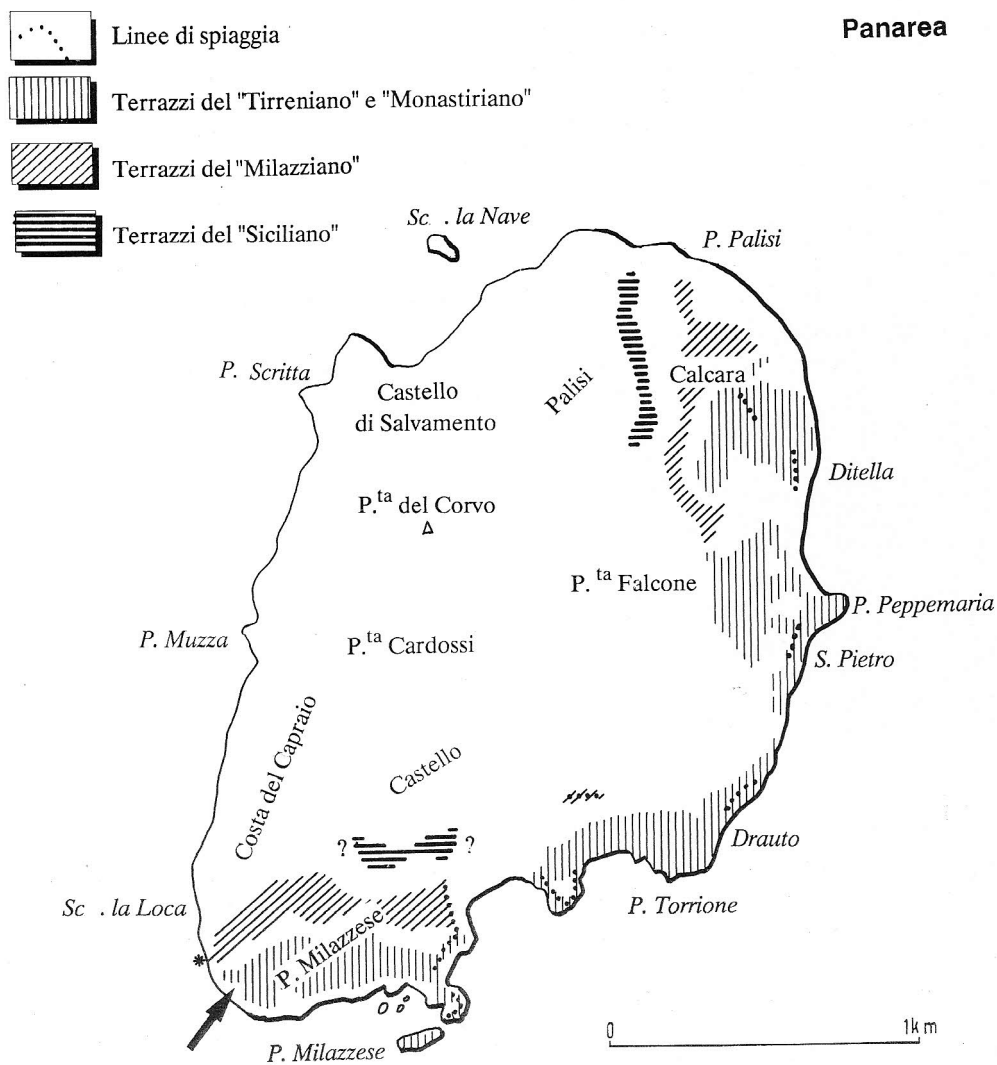


Fig. 1 - Carta dei terrazzi marini e della linea di spiaggia riconosciuti a Panarea da Romano (1973). La freccia indica l'ubicazione dell'area studiata, mentre l'asterisco mostra la località "Pkt. 52" di Pichler (1968). (Da Romano, 1973, ridisegnata).

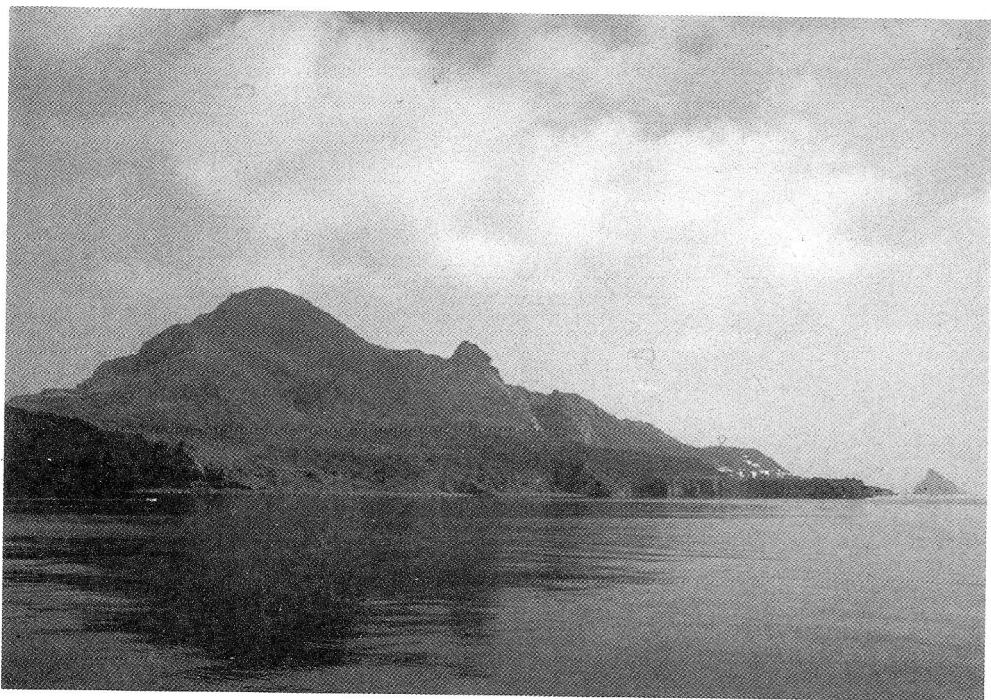


Fig. 2 - Il Piano Milazzese a Panarea visto da sud-ovest.

sportabili. In genere lo stato di conservazione del materiale era discreto, salvo fenomeni di decarbonatazione presentati dai gusci di talune specie di Molluschi.

Il materiale raccolto è stato trattato con acqua ossigenata ed i blocchi di sedimento sono stati immersi per diversi giorni in una soluzione di acqua e desogene. Al termine di tali operazioni si è proceduto alla determinazione dei fossili, che sono risultati appartenere a diversi phyla, come si può vedere nella Tab. 2 che fornisce l'elenco delle specie identificate.

Se si confronta la fauna studiata con quella segnalata da Pichler (1968) si nota che all'elenco citato, vanno aggiunte alcune forme da lui indicate e da noi non ritrovate, quali (1): *Glycymeris glycymeris* (L.), *Glycymeris bimaculata* (Poli), *Hinnites multistriatus* (Poli), *Venus (Timoclea) ovata* Pennant, *Cyprina islandica* Linneo, *Psammobia faroensis* Chemnitz, *Diodora graeca* (Linneo), *Emarginula elongata* Da Costa, *Patella* sp. juv., *Alva-*

(1) I taxa specifici sono riportati con i nomi indicati da Pichler (1968).

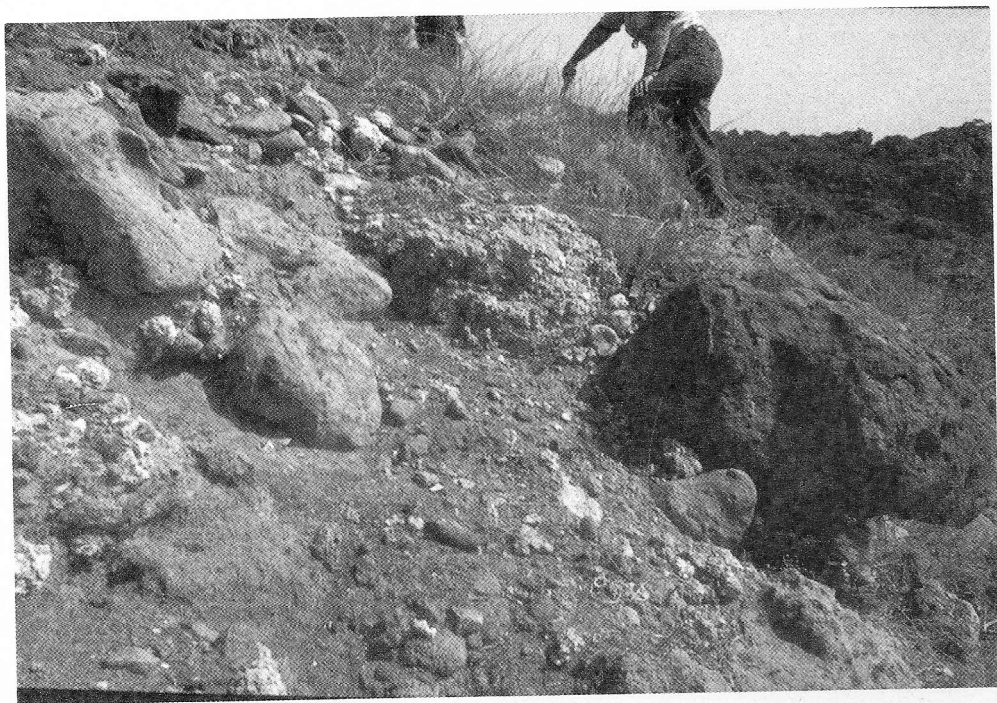


Fig. 3 - Sedimenti organogeni in tasche del substrato vulcanico nell'area campionata, lungo il pendio che racorda il Piano Milazzese con la linea di costa attuale.

nia (Acinopsis) cancellata (Da Costa), *Rissoa* aff. *pagodula* B.D.D., *Turritella (Haustator) triplicata* Brocchi, *Cerithium (Vulgocerithium) vulgatum* Bruguière, *Cerithiopsis tubercularis* (Montagu), *Cerithiopsis minima* (Brusina), *Scala* sp., *Eulima* aff. *polita* (Linneo), *Eulima* sp., *Calyptrea chinensis* (Linneo), *Triton (Lampusia) corrugatum* Lamarck, *Triton (Aquilus) cutaceum* Linneo, *Ranella scrobiculata* Linneo, *Nassa* sp., *Fusus* cf. *siracusanus* Linneo, *Fusus* cf. *pulchellus* Philippi, *Pusia (Pusiolina) tricolor* (Gmelin), *Marginella millaria* Linneo, *Persicula (Gibberulina) clandestina* (Brocchi), *Philbertia (Cirillia) cf. linearis* (Montagu), *Philbertia purpurea* (Montagu), *Philbertia cf. rudis* (Sacchi), *Cythara (Lyromangelia) albiella* (Deshayes), *Cythara (Mangilia) sp.*, *Mitromorpha (Mitrolumna) olivoidea granulosa* (Monterosato), *Gadinia* sp.

Ci sembra soprattutto importante sottolineare l'assenza di *Arctica islandica* tra il materiale da noi studiato per i problemi che questa mancanza pone. Sul suo rinvenimento Pichler fondava infatti l'attribuzione al "Milazziano" del terrazzo di Panarea. Va tenuto conto a questo proposito, che le località campionate sia da Pichler che da noi sembrerebbero coincidere, in quanto l'Autore ha segnalato il ritrovamento di tale taxon a sud-est del punto 52 ("Südöstlich von Pkt. 52"), a poche decine di metri quindi dall'area da noi campionata. Su questo problema si ritornerà più avanti nel corso della discussio-

ne sul significato della flora e della fauna marina di Panarea.

Analisi paleoecologica

Dall'esame delle specie elencate in Tab. 2, trascurando i taxa legati genericamente a substrati duri dei piani infralitorale e circalitorale e quelli caratterizzati da particolari esigenze trofiche, è possibile riconoscere tre diversi stocks di specie legate a substrati diversi: 1) specie caratteristiche esclusive e/o preferenziali della Biocenosi delle sabbie Grossolane con Correnti di Fondo (S.G.C.F.) (*Dosinia exoleta*, *Venus verrucosa*, *Astarte fusca*, *Clausinella fasciata*, *Gari costulata*); 2) specie caratteristiche esclusive e/o preferenziali della Biocenosi del Detritico Costiero (D.C.) (*Arca tetragona*, *Plagiocardium papillosum*, *Astrea rugosa*); 3) specie caratteristiche esclusive e/o preferenziali della Biocenosi del Coralligeno (C.) (*Chlamys pefelis*, *Miriapora truncata*, *Hyppodiplasia foliacea*, *Argyrotheca cordata*).

A queste specie, che ben si accordano con la tessitura grossolana del sedimento (parecchie delle quali sono anche indicatrici di correnti al fondo), si possono aggiungere *Gouldia minima*, specie mistofila e reofila ed *Echinocyamus pusillus*. La presenza inoltre di numerosi talli fossili ben sviluppati di Alghe Calcaree, ben rappresentate nelle biocenosi di cui sopra, sembra confermare l'impressione generale di una associazione fossile per lo più autoctona, caratteristica dei fondi circalitorali grossolani, simili a quelli che caratterizzano attualmente i biotopi del Detritico Costiero. La predominanza per numero di specie della Biocenosi S.G.C.F. sembrerebbe in particolare giustificare la presenza di paleocorrenti anche di notevole entità. E' perciò ipotizzabile che l'attuale pendio rappresentasse il paleobiotopo di una comunità circalitorale. I grossi massi di roccia vulcanica, insieme con il materiale più grossolano, avrebbero d'altra parte costituito il substrato adatto ad una comunità (simile all'attuale Biocenosi del Coralligeno) a formare piccole "enclaves" lungo il pendio. Queste considerazioni ben si accordano anche con la fauna elencata da Pichler (1968), dove compaiono sia taxa legati a substrati mobili dei piani infralitorale e circalitorale, sia specie di substrato duro con la medesima distribuzione batimetrica. In particolare *Psammobia faroensis* e *Turritella triplicata* sono specie caratteristiche esclusive della Biocenosi del D.C., mentre *Glycymeris glycymeris* è considerata specie caratteristica esclusiva della Biocenosi delle S.G.C.F. E' chiaro che in tali depositi risulta estremamente difficile riconoscere sicure evidenze di una linea di costa.

Nelle acque marine circostanti un'isola, la penetrazione della luce può raggiungere profondità notevoli in relazione alla limpidezza delle acque, consentendo in tal modo la discesa a profondità maggiore della Biocenosi D.C., qualora le caratteristiche reologiche lo consentano. La presenza nella paleocomunità di specie sciafile non è in contraddizione con questa affermazione, data la morfologia del paleobiotopo ricco di zone d'ombra. In base a tutte queste considerazioni e tenendo conto anche della posizione geografica particolare, lontana da apporti terrigeni consistenti, si può ipotizzare che la paleocomunità si sia insediata al passaggio tra il Piano Infralitorale e quello Circalitorale, probabilmente a profondità superiori a -30/40 m.

Tab. 2.

GASTROPODA

n. esemplari

<i>Scissurella costata</i> d'Orbigny	1
<i>Emarginula rosea</i> (Bellardi)	2
<i>Diodora</i> sp.	1
<i>Diodora gibberula</i> (Lamarck)	1
<i>Diodora</i> cf. <i>italica</i> (Defrance)	1
<i>Fissurella</i> sp.	2
<i>Jujubinus</i> sp.	6
<i>Calliostoma</i> sp.	3
<i>Clanculus cruciatus</i> (Linneo)	2
<i>Astrea rugosa</i> (Linneo)	29
<i>Alvania</i> cf. <i>montagui</i> (Payraudeau)	4
<i>Turbona</i> cf. <i>cimicoides</i> (Forbes)	6
<i>Turbona</i> cf. <i>reticulata</i> (Montagu)	4
<i>Turritella</i> cf. <i>communis</i> Risso	4
<i>Caecum trachea</i> (Montagu)	1
<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa)	73
<i>Triphora</i> gr. <i>perversa</i> (Linneo)	8
<i>Erato voluta</i> (Montagu)	1
<i>Trivia arctica</i> (Solander in Humphrey)	1
<i>Phyllonotus trunculus</i> (Linneo)	2
<i>Conus ventricosus</i> Gmelin in Linneo	1
<i>Clio pyramidata</i> Linneo	2

BIVALVIA

	v.d.	v.s.	bivalvi
<i>Arca tetragona</i> Poli	2	3	-
<i>Barbatia barbata</i> (Linneo)	2	4	-
<i>Striarca lactea</i> (Linneo)	-	1	-
<i>Glycymeris</i> sp.	1	3	-
<i>Chlamys pesfelis</i> (Linneo)	1	-	-
<i>Pecten jacobaeus</i> (Linneo)	1	-	-
<i>Chamys opercularis</i> (Linneo)	1	-	-
<i>Spondylus gaederopus</i> (Linneo)	1	1	-
<i>Anomia ephippium</i> Linneo	-	1	-
<i>Lima lima</i> (Linneo)	4	4	-
<i>Ctena reticulata</i> (Poli)	5	2	-
<i>Lucinoma boreale</i> (Linneo)	1	-	-
<i>Chama gryphoides</i> (Linneo)	-	5	-
<i>Cardita calyculata</i> (Linneo)	1	-	-
<i>Astarte fusca</i> (Poli)	1	1	-
<i>Plagiocardium papillosum</i> (Poli)	5	8	-
<i>Gari costulata</i> (Turton)	1	-	-
<i>Venus</i> sp.	-	1	-
<i>Venus</i> cf. <i>casina</i> Linneo	-	1	-
<i>Venus verrucosa</i> Linneo	3	11	-
<i>Clausinella fasciata</i> (Da Costa)	1	-	-
<i>Gouldia minima</i> (Montagu)	2	2	1
<i>Dosinia exoleta</i> (Linneo)	3	3	1
<i>Callista chione</i> (Linneo)	5	8	-
<i>Gastrochaena dubia</i> (Pennant)	-	2	-
Bivalve indeterminato			1

BRIOZOA

<i>Hypodioplasia foliacea</i> (Ellis & Solander)	frammenti
<i>Myriapora truncata</i> (Pallas)	frammenti

BRACHIOPODA

	v.d.	v.s.	bivalvi
<i>Argyrotheca cordata</i> (Risso)	-	-	1

ECHINODERMATA

n. esempl.

<i>Echinocyamus pusillus</i> (O.F.Müller)	9
---	---

Età relative ed assolute dei terrazzi di Panarea.

Se si tralasciano le datazioni fondate sulla posizione altimetrica dei terrazzi (Pichler, 1968; Romano, 1973), si può affermare che la prima vera attribuzione cronostratigrafica si deve proprio a Pichler (1968). L'Autore infatti, sulla base del rinvenimento di *Arctica islandica*, ha datato il terrazzo ubicato a +50/+60 m s.l.m. al "Milazziano", secondo lui corrispondente all'interglaciale Günz-Mindel; ha attribuito invece i terrazzi meno elevati (+30/+32m e +8/+18m s.l.m.), come si è visto precedentemente, rispettivamente al "Tirreniano" ed al "Monastiriano I/II".

Secondo Malatesta (1985) le datazioni assolute effettuate su valve di *Glycymeris* sp. provenienti dal terrazzo a quota +50/60 m s.l.m., avrebbero indicato una età di 100.000 anni; i terrazzi meno elevati (+30 e +32 m s.l.m.) andrebbero invece riferiti al "Tirreniano".

Nel 1986 Hearty, usando il metodo della racemizzazione degli amminoacidi su valve di *Glycymeris* sp. provenienti dalla quota di +50 m s.l.m., ha attribuito il deposito relativo all'ultimo interglaciale ed in particolare al sottostadio isotopico 5e (0,135-0,117 m.a.); mentre valve di *Glycymeris* sp., provenienti da quota +30 m s.l.m., avrebbero fornito con lo stesso metodo di datazione una età di 0,105 m.a. (sottostadio isotopico 5c/5a). In particolare secondo l'Autore, una serie di datazioni assolute di faune, provenienti da diverse sezioni stratigrafiche di località dell'Italia meridionale e della Tunisia, avrebbero indicato che, durante il sottostadio 5e, il livello del mare sarebbe stato superiore all'attuale di circa 10 m. Di contro nel sottostadio 5c si sarebbe avuta una

probabile regressione di circa 2 m, mentre nel sottostadio 5a il livello sarebbe risultato di poco inferiore all'attuale.

Va notato inoltre che faune a *Strombus bubonius* risulterebbero tutte riferibili al sottostadio 5e (Hearty, 1986, fig.4).

Nello stesso 1986 Radtke ha sottoposto a datazioni radiometriche valve di *Glycymeris* sp. raccolte a Panarea tra il livello del mare e +30 m s.l.m., sia con il metodo dell'Uranio, sia con il metodo E.S.R. (Electron Spin Resonance). Con tali procedimenti ha ottenuto rispettivamente 0,050 ($\pm 0,003$), 0,080 (+0,010 o - 0,008) m.a. per l'U series age e 0,076, 0,051, 0,078 m.a. con E.S.R. L'Autore ha affermato poi che Panarea è l'unica isola dell'arcipelago che presenta sedimenti più antichi di 125.000 anni; per questa affermazione si è basato sulle datazioni assolute da lui ottenute con il metodo E.S.R. su gusci di Bivalvi e Gasteropodi, corrispondenti rispettivamente a 0,268 e a 0,341 m.a. (non ha però specificato le quote altimetriche di provenienza dei diversi campioni). Ha infine sostenuto che rimane sconosciuta l'età del terrazzo di +50/+60 m s.l.m., vicino al Piano Milazzese.

Da ultimo Bonfiglio (com. pers.) ci ha riferito età assolute comprese tra 95.000 e 125.000 anni per Molluschi e Coralli di Panarea.

Discussione.

Nel 1959 Bonifay e Mars, nella loro revisione del "Tirreniano" del Mediterraneo, hanno proposto di suddividere questo piano in tre sottopiani: "Paleotirreniano", "Eutirreniano" e "Neotirreniano", ciascuno con un suo significato paleontologico ed una ubicazione precisa nella cronologia del Quaternario. Il "Paleotirreniano" rappresenterebbe la testimonianza di un alto livello del mare durante l'interglaciale Mindel-Riss e sarebbe caratterizzato da una fauna definita banale. L'"Eutirreniano", corrispondente all'interglaciale Riss-Würm, con un livello del mare un po più elevato rispetto all'attuale, sarebbe caratterizzato dalla tipica fauna a *Strombus*; infine il "Neotirreniano" corrisponderebbe ad una risalita del livello marino durante il primo interstadio würmiano e sarebbe caratterizzato da una fauna senegalese impoverita. A questa suddivisione ha fatto riferimento anche Hearty (1986), almeno per quanto riguarda le ultime due unità: in particolare l'"Eutirreniano" corrisponderebbe, secondo l'Autore all'Amminogruppo E, con età compresa fra 135.000 e 117.000 anni: avrebbe quindi una durata di 15-20.000 anni e la fauna conterrebbe elementi di acque tropicali (fauna a *Strombus*) e Coralli frequenti. Questo intervallo di tempo sarebbe correlabile con il sottostadio isotopico 5e (Shackleton & Opdyke, 1973). L'Amminogruppo C/D corrisponderebbe invece al "Neotirreniano", con una età assoluta compresa tra 105.000 e 75.000 anni. Si tratterebbe di un breve intervallo trasgressivo della durata compresa tra 1.000 e 10.000 anni, caratterizzato in Mediterraneo da faune simili alle attuali, senza indicatori di acque più calde e prive di Coralli. Il sottostadio isotopico corrispondente sarebbe 5c e/o 5a.

Per quanto riguarda l'indicazione climatica fornita dagli studi isotopici $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$ va notato che il sottostadio 5e sarebbe caratterizzato dal picco climatico più caldo. Que-

sto dato è stato confermato recentemente da Parisi (1987) nello studio di 8 carote provenienti dal Mediterraneo Orientale.

Data questa premessa diverse considerazioni sono possibili riguardo alla fauna di Panarea.

Il rinvenimento da parte di Pichler (1968) di esemplari di *Arctica islandica* può dare luogo, come si è detto, a diverse ipotesi. Si potrebbe per prima cosa pensare che la fauna studiata dall'Autore fosse stata raccolta in un livello diverso da quello da noi esaminato; se così fosse, si tratterebbe della più antica fauna quaternaria presente sull'isola. Ciò sembrerebbe confermato dalle datazioni riportate da Radtke (1986) (268.000-341.000 anni). Si deve però tener conto delle indicazioni di Pichler, secondo le quali gli esemplari di *A. islandica* proverrebbero proprio dal terrazzo quotato +50/60 m s.l.m. (corrispondente al Piano Milazzese) che, secondo Radtke, non era databile. Va ancora tenuto presente che Hearty (1986) ha datato i gusci di *Glycymeris* provenienti dalla quota di +50 m s.l.m., attribuendo loro una età di 135.000-117.000 anni, corrispondente al sottostadio isotopico 5e, equivalente all'"Eutirreniano" a fauna calda di Bonifay e Mars (1959). In base a queste considerazioni quindi il rinvenimento di esemplari di *Arctica islandica* risulterebbe a tutt'oggi piuttosto dubbio.

Una seconda considerazione riguarda le faune cosiddette senegalesi. Dalla letteratura risulta che le forme senegalesi più diffuse, legate alla trasgressione "eutirreniana", sarebbero in tutto una decina, più precisamente: *Anadara geissei*, *Brachydontes puniceus*, *Cardita senegalensis*, *Mactra largillerti*, *Strombus bubonius*, *Cymatium trigonum*, *Bursa pustulosa*, *Cantharus viverratus*, *Imbricaria rollandi*, *Conus ranunculus* e *Patella ferruginea*. Nessuna di queste specie è stata rinvenuta tra il materiale studiato. Quelle da noi identificate sono per lo più forme ad ampia distribuzione geografica, presenti in genere dalla provincia Lusitanica sino alla provincia Senegalese. I pochi dati relativi a biocenosi simili al Detritico Costiero, alle Sabbie Grossolane con Correnti di Fondo ed al Coralligeno, presenti attualmente lungo le coste occidentali dell'Africa, indicano associazioni abbastanza diverse da quelle qui riconosciute (Pérès, 1967). Va sottolineato tuttavia che la profondità superiore a -30/40 m, ipotizzata per tali faune, potrebbe giustificare una certa "banalità" dell'associazione. Solo acque più superficiali e più calde potrebbero infatti essere state interessate, durante l'"Eutirreniano", da un rinnovamento parziale delle faune. Attualmente, durante l'estate in prossimità delle Isole Eolie, il termoclino si situa a circa -25 m di profondità; a -35 m le temperature sono di circa 16° C (Trotti & De Maio, 1966). A tali temperature si possono riprodurre solamente le specie temperato-medie, a condizione però che le temperature siano superiori a 15° C almeno per quattro mesi all'anno (Bayed & Glemarec, 1987). D'altra parte le datazioni assolute sulla fauna proveniente da +30 m s.l.m., quota media del nostro campionamento, danno una età di 105.000 anni (Hearty, 1986), corrispondente ai sottostadi isotopici 5c e/o 5a. Secondo Parisi (1987), nelle carote da lei studiate prelevate nel Mediterraneo Orientale, solo due evidenze testimoniavano che il sottostadio 5c era più caldo del sottostadio 5e. Tali carote però provenivano da latitudini più basse rispetto a quella di Panarea (TR 171/24 SW di Creta; 18 GC SE di Creta).

Di conseguenza la fauna sembrerebbe riferibile al "Neotirreniano", periodo di tempo durante il quale le faune senegalesi risultavano impoverite (Bonifay & Mars, 1959) o già scomparse (Hearty, 1986).

Una fauna simile a quella studiata è presente a Capo Milazzo (Sicilia) a quota +50 m s.l.m. Secondo Hearty et al. (1986), alcune delle specie segnalate, quali *Patella ferruginea*, *Cypraea lurida* e *Cymatium costatum*, sarebbero state frequentemente ritrovate in depositi di età tirreniana e preferirebbero acque più calde di quelle esistenti attualmente intorno al capo stesso. L'età assoluta calcolata per tali faune, definite strettamente litorali, è compresa tra 83.000/100.000 (± 6.000 anni). Si tratta quindi di faune praticamente coeve di quella di Panarea (+30 m) e di conseguenza riferibili al "Neotirreniano" di Bonifay e Mars (1959).

Campioni della fauna di Capo Milazzo sono attualmente in studio allo scopo di meglio definire il paleobiotopo originale.

Da ultimo, tenendo conto della variazione assoluta del livello del mare proposta da Hearty (1986) per il "Neotirreniano" (circa 2 m di meno rispetto al livello del mare attuale) e supponendo come profondità minima del paleobiotopo -30/40 m, la linea di costa neotirreniana verrebbe a cadere, a Panarea, ad una quota di almeno +50 m s.l.m., in corrispondenza dell'attuale Piano Milazzese. In tale situazione è facile immaginare un rimaneggiamento da parte delle onde dei sedimenti più antichi ("eutirreniani"?), presenti su tale terrazzo.

La quota attuale dell'area studiata (+30 m s.l.m.), la paleobatimetria stimata (-30/40 m) e la variazione assoluta del livello del mare (-2 m), sembrano documentare per Panarea un sollevamento medio di almeno 0,5 m/1.000 anni nel corso degli ultimi 100.000 anni. Un valore simile è stato calcolato anche per Capo Milazzo (0,45m /1.000 anni) (Hearty et al., 1986). Fabbri et al. (1980) riportano infine una generale tendenza, durante il Pleistocene superiore, all'innalzamento dell'area del Bacino di Gioia, di cui Capo Milazzo fornirebbe una valida testimonianza.

Un sollevamento medio quasi eguale a quello qui ipotizzato è stato recentemente calcolato da Bernasconi e Ferrini (1988) per l'isola di Lipari.

Conclusioni.

Diverse conclusioni emergono da questa ricerca: 1) la fauna fossile marina, raccolta sul terrazzo a quota +30 m s.l.m. nell'isola di Panarea, è dal punto di vista climatico molto simile a quella che attualmente vive in Mediterraneo ed è riferibile, quanto ad età, al "Neotirreniano" di Bonifay e Mars (1959); 2) ciò si accorda molto bene con le datazioni effettuate da Hearty (1986) su gusci di *Glycymeris* provenienti dallo stesso livello (105.000 anni); 3) la paleocomunità, ricostruita sulla base dell'autoecologia delle specie, è riferibile ad una zona di transizione tra la Biocenosi delle Sabbie Grossolane con Cor-

renti di Fondo e quella del Detritico Costiero; nelle aree a luce più attenuata erano presenti però "enclaves" della Biocenosi del Coralligeno (-30/40 m); 4) la quota attuale del terrazzo studiato e la paleobatimetria dedotta permettono di calcolare un sollevamento medio dell'area valutabile in almeno 0,5 m/1.000 anni.

Ringraziamenti.

Desideriamo qui ringraziare il prof. Maurizio Gaetani e la prof. Laura Bonfiglio per averci segnalato la località fossilifera, per l'aiuto prestatoci nella raccolta del materiale, le proficue discussioni sul terreno e la lettura critica del manoscritto.

Egual ringraziamento va al prof. Elio Robba per i commenti durante la stesura del lavoro ed alla dott. Maria Pia Bernasconi per la comunicazione dei dati relativi all'Isola di Lipari.

BIBLIOGRAFIA

- Bayed A. & Glemarec M. (1987) - La plate-forme continentale atlantique nord-marocaine: bionomie e zoogéographie. *Oceanologica acta*, v. 10, n. 1, pp. 111-121, Paris.
- Beccaluva L., Gabbianelli G., Lucchini F., Rossi P.L., Savelli C. & Zeda O. (1981) - Magmatic character and K/Ar ages of volcanics dredged from the Eolian seamounts (Tyrrhenian Sea). In Wezel F.C. (Ed.) - Sedimentary basins of Mediterranean margins. CNR Italian Project of Oceanography, pp. 361-368, Tecnoprint, Bologna.
- Bernasconi M.P. & Ferrini G.L. (1988) - Holocenic shorelines and tectonic uplift of the Island of Lipari (Aeolian Arc, Southern Italy). *Riv. It. Paleont. Strat.*, v. 94, n. 1, pp. 139-154, 1 tav., 7 fig., Milano.
- Bonifay E. & Mars P. (1959) - Le Tyrrhénien dans le cadre de la chronologie quaternaire méditerranéenne. *Bull. Soc. Géol. France*, s. 7, v. 1, pp. 62-78, 1 tav., 1 fig., Paris.
- Fabbri A., Ghisetti F. & Vezzani L. (1980) - The Peloritani-Calabria range and the Gioia Basin in the Calabrian arc (Southern Italy): relationships between land and marine data. *Geol. Romana*, pp. 131-150, 15 fig., Roma.
- Hearty P.J. (1986) - An Inventory of the Last Interglacial (sensu lato) Age Deposits from the Mediterranean Basin: A study of Isoleucine Epimerization and U-Series Dating. *Zeitsch. Geomorph.*, N.F., suppl. v. 62, pp. 51-69, Berlin.

- Hearty P.J., Bonfiglio L., Violanti D. & Szabo B.J. (1986) - Age of Late Quaternary marine deposits of Southern Italy determined by aminostratigraphy, faunal correlation, and Uranium-Series dating. *Riv. It. Paleont. Strat.*, v. 92, n. 1, pp. 149-164, 1 fig., 5 tab., Milano.
- Malatesta A. (1985) - Geologia e paleobiologia dell'Era Glaciale. V. di 282 pp., La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- Parisi E. (1987) - Evoluzione paleoclimatica e paleoambientale del Mediterraneo orientale dal Pleistocene all'Attuale. V. di 482 pp. Tesi di Dottorato in Scienze della Terra. Università degli Studi di Milano.
- Pérès J.M. (1967) - Les biocenoses benthiques dans le système phytal. *Rec. Trav. St. Mar. End.*, v. 42, n. 58, pp. 3-113, Marseille.
- Pichler H. (1968) - Zur Altersfrage des Vulkanismus des Aeolischen Archipels und der Insel Ustica (Sizilien). *Geol. Mitt.*, v. 7, pp. 299-332.
- Radtke U. (1986) - Value and Risks of Radiometric Dating of Shorelines. Geomorphological and Geochronological Investigations in Central Italy, Eolian Island and Ustica (Sicily). *Zeitsch. Geomorph.*, N.F., suppl. v. 62, pp. 167-181, Berlin.
- Romano R. (1973) - Le Isole di Panarea e Basiluzzo. *Riv. Min. Sic.*, n. 139-141, pp. 49-86, Palermo.
- Shackleton N.J. & Opdyke N.D. (1973) - Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V28-238: Oxygen isotope temperatures and ice volumes on a 10 and 10 year time scale. *Quaternary Res.*, v. 3, pp. 39-55, New York.
- Trotti L. & De Maio A. (1966) - Atlante dei batitermogrammi. Mar Tirreno. Crociera Bannock 1963. *Comm. Ital. Comit. Intern. Geofisica*, Pubbl. 63 s. IOC, 10 pp., Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.

Recensioni

PUBBLICAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Walliser O. H. (Ed.) (1986) - **Global Bio-Events. A critical Approach.** *Lecture Notes in Earth Sciences*, v. 8, 442 pp., Springer-Verlag, DM 69, Berlin Heidelberg New York Tokyo.

Il volume contiene gli atti di un Convegno internazionale tenutosi a Gottingen, nell'ambito del Progetto IGCP No. 216 sugli eventi biologici globali nella storia della Terra. Il tema era sponsorizzato anche dall'International Paleontological Union.

Dopo alcuni articoli introduttivi, di Boucot sulla valutazione ecostratigrafica dei bioeventi, di Seposki sulla periodicità dei cambi globali, in cui l'Autore tende a vedere un ritmo di 26 MA, di Holser et al. sulle modificazioni isotopiche degli oceani durante il Fanerozoico ed infine di Wilde e Berry sul ruolo dei fattori oceanografici tra le cause dei bioeventi globali, sono passati in rassegna alcuni dei fenomeni più significativi nell'ambito del Fanerozoico. Dopo una discussione del passaggio dal Precambriano al Cambriano, un numero consistente di articoli (5) è dedicato ai problemi dell'Ordoviciano e del suo limite col Siluriano. Da segnalare un tentativo di riconoscere una relazione tra cicli eustatici ed evoluzione dei Graptoloidea (Erdtmann).

Anche la crisi Frasniana viene trattata da ben 7 articoli. Curiosamente meno sviluppata la crisi Permo/Triassica, che pure è quella di maggiori proporzioni nell'ambito del Fanerozoico. Ma almeno Holser e collaboratori ne avevano ben riassunto i caratteri geochimici nella parte introduttiva.

Seguono infine alcuni articoli sparsi su aspetti del Mesozoico, per concludere con una corposa sezione dedicata al Cretaceo e alla sua crisi terminale (11 articoli).

Nel complesso il volume offre una interessante panoramica sui vari eventi globali che hanno interessato l'evoluzione biologica durante il Fanerozoico e permette così di apprezzare la diversità di cause che li hanno provocati, rendendo per certi aspetti ogni grande modificazione diversa da tutte le altre.

M. GAETANI

Schroeder J. H. & Purser B. H. (Eds.) (1986) - **Reef Diagenesis.** Vol. di 455 pp., 187 fig., Springer-Verlag, DM 148, Berlin Heidelberg New York Tokyo.

Si tratta di una raccolta di articoli di vari autori che trattano dello studio dei processi diagenetici di complessi recifali più o meno estesi e di varie età. Gli esempi presi in considerazione sono quelli del Great Barrier Reef australiano (Quaternario); dell'Atollo di Mururoa (Neogene); dei reefs cenozoici della regione del Mar Rosso; dei reefs cretacici della Spagna, Tunisia e Messico; dei reefs triassici e giurassici della Germania e di quelli permiani dell'Inghilterra e della Tunisia; i "waulsortian mounds" delle Isole Britanniche; i complessi recifali del Devoniano dell'Alberta e dell'Australia Occidentale e, infine, dei reefs del Siluriano della Svezia e degli Stati Uniti. Due articoli discutono argomenti a carattere generale, e cioè il controllo del substrato sulla diagenesi e l'idrologia dei sistemi recifali. Alla fine del volume vi è un sommario di circa 20 pagine che sintetizza lo stato attuale delle conoscenze sull'argomento in questione.

La gran parte degli articoli è di qualità eccellente, e propone dati non ancora pubblicati. Sono da segnalare soprattutto: il lavoro di Aissaoui et al. che prende in esame la complessa diagenesi marina e meteorica degli strati neogenici dell'Atollo di Mururoa; quello di Kerans et al. sulla diagenesi dei reefs devoniani del Canning Basin australiano e quello di H. Machel sul Nisku buildup (Devoniano del Canada) condotto quasi esclusivamente su carote, che entra nei dettagli di un complicato sovrapporsi di eventi che vanno dalla diagenesi precoce a quella "burial". Di notevole interesse è anche il lavoro di Buddemeier e Oberdorfer che prendono in esame l'idrologia dell'Atollo di Enewetak e del Davies Reef e le sue relazioni con i processi diagenetici (soprattutto dissoluzione-riprecipitazione).

L'unica critica negativa che si può fare al libro è quella di raccogliere lavori troppo diversi, il che preclude lo sviluppo di un tema consistente e lascia il lettore con una serie di dati non integrati sinteticamente in un unico quadro. A prescindere da ciò, il volume è sicuramente indispensabile per chiunque si occupi della sedimentologia dei carbonati.