

L'OSPITE CALDO *SYLVESTRA SEMINIS* (BONADUCE, MASOLI & PUGLIESE, 1976) (CRUSTACEA, OSTRACODA): UN POSSIBILE MARKER DELL'ULTIMO INTERGLACIALE DELL'AREA MEDITERRANEA

D. Barra⁽¹⁾, A. Cinque⁽²⁾, M. Gewalt⁽³⁾ & C. Hurtgen⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Dipartimento di Paleontologia, Università Federico II, Napoli

⁽²⁾ Dipartimento di Scienze della Terra, Università Federico II, Napoli

⁽³⁾ Laboratoire de Géomorphologie et de Géologie du Quaternaire, Université de Liège

⁽⁴⁾ Centre d'Etude de l'Energie Nucléaire (CNE/SCK), Mol

RIASSUNTO - L'ospite caldo *Sylvestra seminis* (Bonaduce, Masoli & Pugliese, 1976) (Crustacea, Ostracoda): un possibile marker dell'Ultimo Interglaciale dell'area mediterranea - Il Quaternario, 4(2), 1991, p. 327-332 - Si dà segnalazione del ritrovamento dell'ostracode marino *Sylvestra seminis* in sedimenti infralitorali presenti nel sottosuolo della Piana del F. Sarno (Campania, Italia) ed ascrivibili all'Ultimo Interglaciale sulla base di una datazione U/Th su coralli e di considerazioni stratigrafiche. Si sottolinea l'opportunità di precisare con ulteriori studi la distribuzione stratigrafica di questo ospite caldo che, segnalato per la prima volta in sedimenti quaternari del Mediterraneo centrale, si prefigura come un utile indicatore di condizioni climatiche francamente interglaciali. All'interno di successioni sedimentarie posteriori allo Stadio 7 esso è probabilmente esclusivo dei sedimenti appartenenti al Substadio 5e.

ABSTRACT - *Sylvestra seminis* (Bonaduce, Masoli & Pugliese, 1976) (Crustacea, Ostracoda) warm guest: a proposed marker of the Last Interglacial in the Mediterranean area - Il Quaternario, 4(2), 1991, p. 327-332 - The presence of the marine ostracode *Sylvestra seminis* in ancient infralittoral sediments drilled on the Sarno Plain (Campania, Italy) is reported and discussed. These sediments are ascribed to the Last Interglacial on the basis of a U/Th dating on *Cladocora coespitosa* and on the basis of stratigraphical considerations. The authors suggest further investigate the stratigraphical distribution of *Sylvestra seminis* since this warm guest, found for the first time in Quaternary sediments of the central Mediterranean, seems to be a good marker of typical interglacial climate. Moreover, this species may be considered exclusive of the Substage 5e within sedimentary sequences younger than the Stage 7.

Parole chiave: Tirreniano, paleoecologia, Ostracodi, faune calde, Italia
Key-words: Tyrrhenian, palaeoecology, Ostracods, warm species, Italy

Nel corso degli ultimi anni abbiamo eseguito, insieme ad altri ricercatori, uno studio della pianura costiera del fiume Sarno (Campania) con l'intento di ricostruirne l'evoluzione geomorfologica e geologica nel corso del Pleistocene e dell'Olocene (Cinque & Russo, 1986; Cinque *et al.*, 1987; Albore Livadie *et al.*, in stampa; Barra *et al.*, in stampa; Barra, in stampa). La morfologia piatta dell'area in esame ci ha costretti a fare largo uso di dati di sottosuolo; in particolare abbiamo utilizzato descrizioni lito-stratigrafiche di numerosi precedenti sondaggi ad uso applicativo e dati sedimentologici, paleoecologici e cronologici ricavati dallo studio di campionature provenienti sia da sondaggi a carotaggio continuo eseguiti *ad hoc*, sia da altre trivellazioni recentemente effettuate nell'area per ricerche idriche e geotecniche.

Uno dei più profondi sondaggi utilizzati, quello ubicato presso il margine interno della pianura in vicinanza di Sarno (Fig. 1), attraversa un pacco di sedimenti marini e fluvio-palustri che, essendo sottoposti al banco tufaceo dell'Ignimbrite Campana, vanno ritenuti perlomeno più antichi di circa 28000 anni fa che è la minore delle età proposte per detta formazione vulcanica (Rosi & Sbrana, 1987).

Dallo studio delle microfaune (foraminiferi bentonici

ed ostracodi) contenute nei campioni di sedimento analizzati si è riusciti a ricostruire la successione temporale degli ambienti deposizionali e ad individuare nella successione due distinti cicli marino-salmastro-continentali che possono essere riferiti a due fenomeni regressivi intervallati da un fenomeno trasgressivo (Fig. 2).

Dalla porzione marina del secondo ciclo, più esattamente all'interno del campione 6 (costituito da limo sabbioso-argilloso con rari ciottoli ben arrotondati e resti di macrofossili), sono state rinvenute le specie sottoelencate (le più comuni sono state contrassegnate con un asterisco):

tra i Foraminiferi bentonici: *Cyclogyra involvens** (Reuss), *Spiroloculina tricosta* Cushman & Todd, *Quinqueloculina bosciana* d'Orbigny, *Q. cultrata* (Brady), *Q. intricata* Terquem, *Q. laevigata* d'Orbigny, *Q. longirostra* d'Orbigny, *Q. parvula* Schlumberger, *Q. stelligera* Schlumberger, *Sigmoilina costata* Schlumberger*, *S. grata* (Terquem), *Triloculina planciana* d'Orbigny, *T. schreibersiana* d'Orbigny*, *Miliolinella labiosa* (d'Orbigny), *M. subrotunda* (Montagu), *Bolivina pseudoplicata* Hoeglund, *B. striatula* Cushman, *Neoconorbina crustata* (Cushman), *N. opercularis* (d'Orbigny), *Rosalina bradyi* (Cushman), *R. floridana* (Cushman),

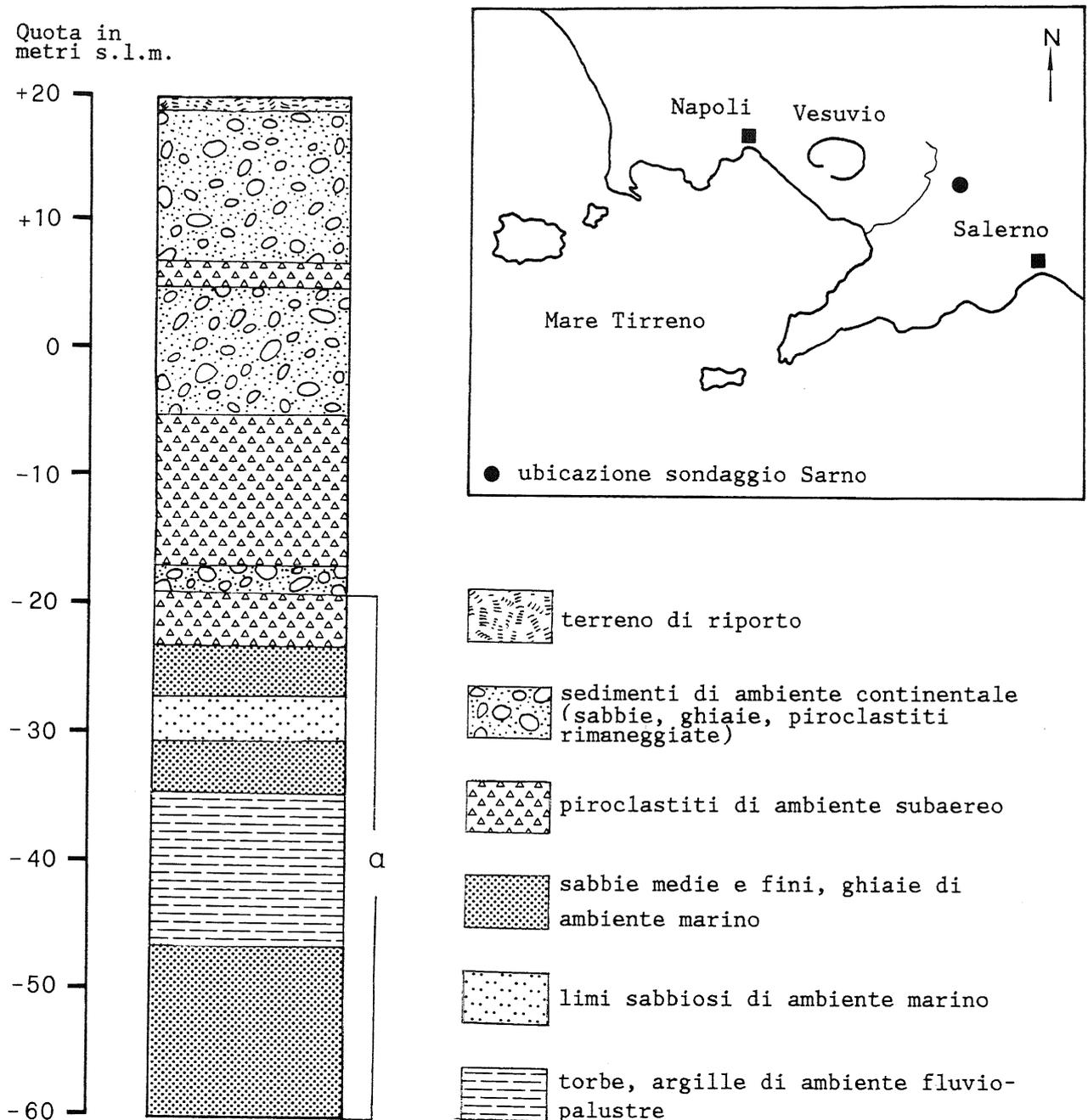


Fig. 1 - Ubicazione e stratigrafia del sondaggio Sarno. La porzione indicata con "a" è quella fatta oggetto delle analisi micropaleontologiche (vedi Fig. 2).

Location and stratigraphy of the Sarno drilling. The portion marked with "a" is the one represented in Figure 2.

Asterigerinata mamilla (Williamson), *Spirillina vivipara* Ehrenberg, *Ammonia perlucida* (Heron-Allen & Earland), *A. tepida* (Cushman) f. 1*, *Elphidium complanatum* d'Orbigny, *E. pulvereum* Todd, "*Elphidiononion*" *cuvillieri* (Lévy)*, *Haynesina depressula* (Walker & Jacob), *Protelidium granosum* (d'Orbigny)*, *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny.

- tra gli Ostracodi: *Triebelina raripila* (G.W. Mueller),

Argilloecia minor G.W. Mueller, *Leptocythere rara* (G.W. Mueller), *Callistocythere* sp. 1, *Sylvestra seminis* (Bonaduce, Masoli & Pugliese), *Urocythereis margaritifera* (G.W. Mueller), *Falsocythere maccagnoi* (Ciampo), *Pontocythere turbida* (G.W. Mueller), *Semicytherura alifera* Ruggieri, *S. incongruens* (G.W. Mueller)*, *S. mediterranea* (G.W. Mueller), *S. paradoxa* (G.W. Mueller), *S. rara* (G.W. Mueller)*, *S. rarecostata* Bonaduce, Ciampo & Masoli*, *Eucytherura angulata*

G.W. Mueller, *Pseudocytherura calcarata* (Seguenza), *Paracytheridea bovettensis* (Seguenza), *Loxococoncha exagona* Bonaduce, Ciampo & Masoli*, *L. rhomboidea* (Fischer)*, *Sagmatocythere caelata* (Ciampo), *S. littoralis* (G.W. Mueller), *S. napoliana* (Puri), *Paradoxostoma acuminatum* G.W. Mueller, *P. angustum* G.W. Mueller, *P. atrum* G.W. Mueller, *Paracytheroidea* aff. *P. rara* G.W. Mueller, *Cytheroma variabilis* G.W. Mueller, *Xestoleberis communis* G.W. Mueller*.

Questa associazione è riportata in letteratura come caratteristica di un ambiente marino costiero con specie dominanti tipiche di fondi sabbiosi o pelitico-sabbiosi. E' presente, inoltre, uno stock di specie epifite e fitofile caratteristiche di popolamenti vegetali. La presenza, tra l'ostracofauna, di *Sylvestra seminis* (Bonaduce, Masoli & Pugliese, 1976) e di *Falsocythere maccagnoi* (Ciampo, 1971) attesta che le condizioni climatiche all'atto della deposizione erano marcatamente calde. Infatti la prima

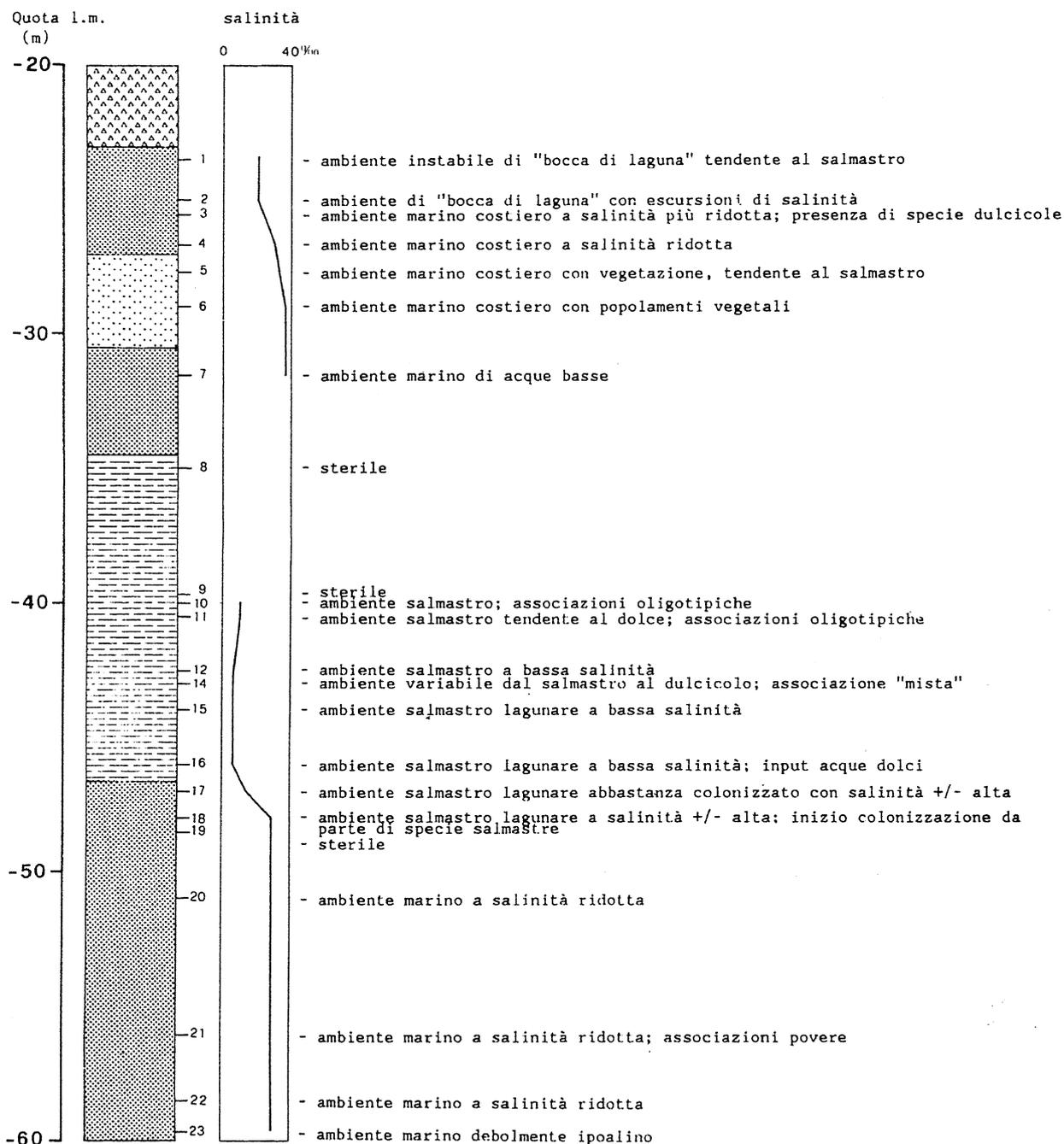


Fig. 2 - Riepilogo delle valutazioni paleoambientali della successione del pozzo Sarno. Al margine destro della colonna litostratigrafica sono riportate la posizione ed i numeri dei campioni utilizzati per le analisi microfaunistiche. Per le litologie vale la legenda di Fig. 1.

Palaeoenvironmental evaluation of the Sarno drilling sequence. Figures on the right of the column refer to the analyzed samples. Lithological symbols as in Figure 1.

specie segnalata in sedimenti attuali di mare basso solo in località tropicali e subtropicali quali il Golfo di Aqaba (Mar Rosso), il Golfo di Aden (Bosaso, Somalia; Bonaduce *et al.*, 1976), il Golfo Persico (Bonaduce *et al.*, 1990); *S. seminis* potrebbe corrispondere, inoltre, a *Tanella* sp. 1 segnalata da Dias-Brito *et al.* (1988), lungo

le coste brasiliane (Sepetiba Bay). In tal caso si potrebbe assegnare a questa specie una distribuzione geografica più ampia di quanto noto in precedenza (Bonaduce *et al.*, 1990). Gli individui di *Sylvestra seminis* (Fig. 3) rinvenuti nel campione 6 del sondaggio Sarno sono stati attribuiti alla specie nonostante siano di

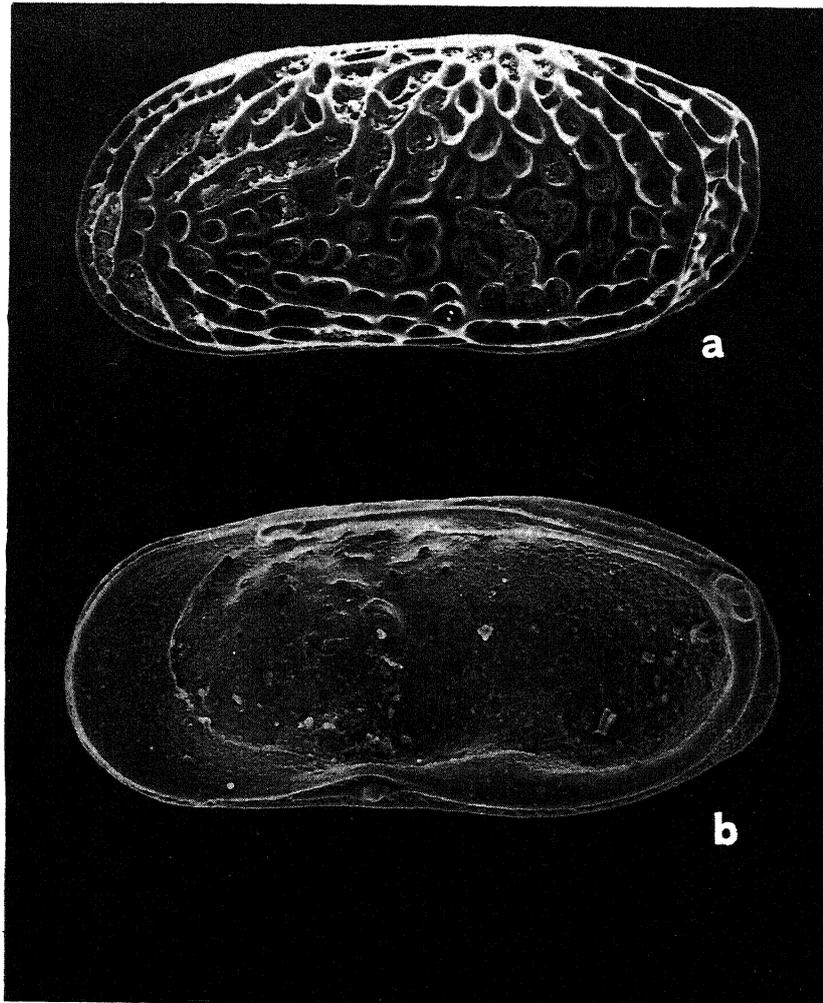


Fig. 3 - *Sylvestra seminis* (Bonaduce, Masoli & Pugliese): a) valva sinistra (x 210); b) valva destra dall'interno (x 210).
Sylvestra seminis (Bonaduce, Masoli & Pugliese): a) left valve (x 210); b) right valve, internal view (x 210).

dimensioni leggermente più grandi rispetto all'olotipo descritto nel Golfo di Aqaba (Mar Rosso) (*S. seminis* di Sarno: L = 0.43 mm; *S. seminis* del Mar Rosso: L = 0.38 mm), meno calcificati e più ornamentati; probabilmente si tratta di variazioni intraspecifiche dettate da diverse condizioni ambientali.

L'ostracode *Falsocytère maccagnoii* vive attualmente lungo le coste della Nigeria (Omatsola, 1972), nel Mar Rosso (Bonaduce *et al.*, 1980) e nel Golfo Persico (Bonaduce *et al.*, 1990) nonché, ma molto rara, nel Mediterraneo meridionale; tale specie è pertanto considerata un "ospite caldo attardato" migrato nel Mediterraneo dalle coste nigeriane, probabile centro di irra-

diazione del genere (Ruggieri, 1973).

Dallo stesso campione 6 sono stati recuperati frammenti di un corallo *Cladocora coespitosa* sui quali abbiamo effettuato una datazione col metodo $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ (Tab. 1) presso la Sezione "Mesures des faibles radio-activités" del C.E.N. di Mol (Belgio) secondo il metodo descritto in Gewalt (1985) e Hurtgen *et al.* (1985). In ragione della piccola quantità di materiale disponibile, non è stato possibile effettuare interamente il pretrattamento (la cui descrizione può essere trovata in Carobene *et al.*, 1986). Il campione sottoposto all'analisi non era perfettamente puro, in quanto sussisteva una contaminazione da materiale detritico. Ciò è messo in

evidenza dal basso rapporto $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ (vedi Tab. 1) che è risultato prossimo a 17 contro i valori dei coralli puri che sono in genere superiori a 100. Se ne deduce la presenza di Torio esogeno fissato nella frazione detritica. I coralli analizzati potrebbero quindi essere alquanto più recenti dell'età Th/U indicata in Tabella 1. La concentrazione in Uranio e il rapporto $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ iniziale del campione sono comparabili coi dati pubblicati in Carobene *et al.* (1986).

Tabella 1 - Risultati della datazione $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ sui frammenti di *Cladocora coespitosa* del campione 6 del sondaggio Sarno.

Results of the $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ dating on the *Cladocora coespitosa* fragments found in the sample 6 of Sarno drilling.

[U]	= 2.182 ± 0.048 ppm
$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	= 1.160 ± 0.036
$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$	= 0.888 ± 0.027
$^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$	= 17 ± 1
Age $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$	= 217_{-28}^{+41} ka
$(^{234}\text{U}/^{238}\text{U})_0$ calcolato	= 1.296 ± 0.111

Alcune considerazioni di carattere stratigrafico, geomorfologico e paleoclimatico possono contribuire ad un migliore inquadramento cronologico dei sedimenti litorali in questione, ovvero a restringere l'intervallo cronologico 28.000 - 217.000 anni circa fissato dai dati sin qui esposti. Innanzitutto va considerato che i depositi litorali del campione 6 si trovano ad una quota (29 metri sotto l'odierno livello del mare) a nostro avviso troppo elevata per poterli ascrivere ad un interstadiale würmiano (Bloom *et al.*, 1974; Giresse & Davies, 1980; Pirazzoli, 1987) specialmente se si tiene conto del fatto che tali sedimenti si sono depositi ad almeno qualche metro sotto il livello del mare e che essi sono quasi certamente stati ribassati (forse di decine di metri) dai moti di subsidenza che interessano la Piana del Sarno fin dal Pleistocene inferiore e con ritmi medi calcolabili fra 1 e 2 metri per millennio (Cinque, in stampa). Ancora più decisivo ai fini dell'attribuzione a tempi pre-würmiani dei depositi litorali in questione è il loro contenuto microfaunistico il quale, come si è già argomentato, testimonia condizioni paleoclimatiche decisamente calde da riconnettere con certezza ad un interglaciale ben marcato piuttosto che ad una fase interstadiale appena temperata.

Si può quindi ritenere con un buon margine di certezza che i sedimenti infralitorali del campione 6 siano da ascrivere o allo Stadio 5 o allo Stadio 7 della stratigrafia isotopica dell'ossigeno (Shackleton & Opdyke, 1973).

Diversi punti ci portano a ritenere molto più probabile una loro appartenenza allo Stadio 5, e più precisamente al Substadio 5e datato circa 122.000 anni B.P. (Climap, 1984). Innanzitutto il carattere marcatamente caldo di tale Substadio, che nel corso degli ultimi 200.000 anni si caratterizza come l'unico episodio di ri-

scaldamento ad aver portato il livello marino di alcuni metri sopra quello odierno (Climap, 1984) e che ben si accorda col carattere termofilo dell'associazione microfaunistica da noi rinvenuta nei sedimenti del campione 6. Molto meno probabile appare l'attribuzione di tali sedimenti ad uno dei picchi caldi dello Stadio 7 (Fig. 4) i quali, oltre ad essere stati probabilmente meno marcati di quello del Substadio 5e (Emiliani, 1978), hanno età troppo vicine o addirittura superiori all'età indicata dalla nostra misura Th/U la quale, ricordiamo, è certamente approssimata per eccesso e probabilmente non di poco.

D'altra parte l'attribuzione dei sedimenti litorali in questione (che sono immediatamente sottostanti a piroclastiti subaeree ascrivibili al vulcanismo taroquaternario dell'area napoletana) ad una trasgressione climatica anteriore a quella determinata dall'Ultimo Interglaciale costringerebbe ad ammettere delle improbabili inversioni del comportamento tettonico di quest'area subsidente onde poter spiegare come mai ad essi non siano, in quel caso, sovrapposti i depositi della ben marcata trasgressione glacioeustatica avvenuta durante lo Stadio 5.

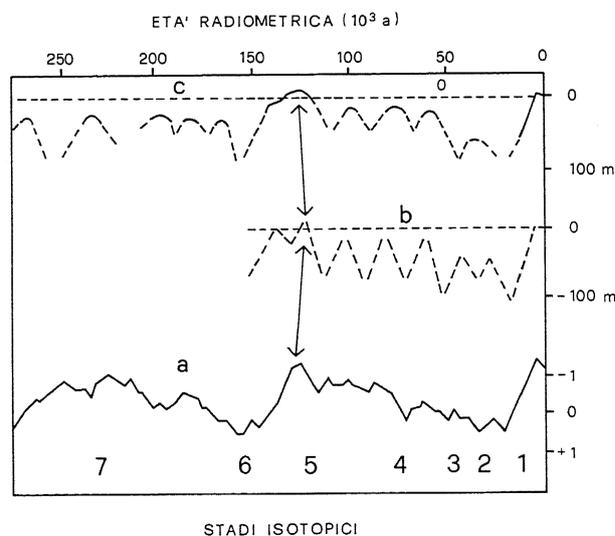


Fig. 4 - Alcune curve di valore paleoclimatico relative agli ultimi 250.000 anni: a) variazione isotopica dell' ^{18}O (Emiliani, 1978); b) variazione del livello marino in Nuova Guinea ed altre aree (Bloom *et al.*, 1974); c) variazione del livello marino nel Kanto meridionale, Giappone (Ota & Machida, 1987).

Some curves of palaeoclimatic value for the last 250,000 years. a) ^{18}O isotopic variations (Emiliani, 1978); b) sea-level changes in New Guinea and elsewhere (Bloom *et al.*, 1974); c) sea-level changes in southern Kanto, Japan (Ota & Machida, 1987).

Sebbene rimangono pochi dubbi che i resti di *Sylvestra seminis* da noi ritrovati appartengano al Substadio 5e, sono necessarie ancora altre analisi paleontologiche e stratigrafiche volte a meglio precisare la distribuzione cronostratigrafica di questo ospite caldo (segnalato per la prima volta in sedimenti quaternari del Mediterraneo centrale) ed a verificare, in particolare, la sua eventuale presenza in sedimenti di altri, più antichi, picchi interglaciali del Pleistocene.

Tuttavia le considerazioni ecologiche e paleoclimatiche sopra svolte fanno già ritenere probabile che *Sylvestra seminis* sia utilizzabile come marker stratigrafico del Substadio 5e all'interno di successioni posteriori allo Stadio 7 della cronologia isotopica ^{18}O .

Lavoro eseguito e stampato col supporto finanziario del CNR; Contributo n. 90.00713, titolare Prof. L. Brancaccio.

BIBLIOGRAFIA

- Albore-Livadie C., Barra D., Bonaduce G., Brancaccio L., Cinque A., Ortolani F., Pagliuca S. & Russo F. (in stampa) - *Evoluzione geomorfologica, neotettonica e vulcanica della piana costiera del Fiume Sarno (Campania) in relazione agli insediamenti anteriori all'eruzione del 79 d.C.* In: Tavola Rotonda, *Vulcanologia, neotettonica e variazione della fascia litorale, Applicazione alla Regione Campania* (Ravello 30-31 marzo, 1989).
- Barra D. (in stampa) - *Studio del Pleistocene superiore-Olocene delle aree vulcaniche campane*. Tesi di Dottorato, Univ. degli Studi di Napoli Federico II.
- Barra D., Bonaduce G., Brancaccio L., Cinque A., Ortolani F., Pagliuca S. & Russo F. (in stampa) - *Nuovi dati sull'evoluzione geomorfologica olocenica della piana costiera del F. Sarno (Campania)*. Atti Convegno S.G.I. AIQUA "Morfogenesi e stratigrafia dell'Olocene", Bari, 29-30 maggio, 1989.
- Bloom A.L., Broecker W.S., Chappel J.M.A., Matthews R.K. & Mesolella K.J. (1974) - *Quaternary sea-level fluctuation on a tectonic coast: new $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ dates from the Huon Peninsula, New Guinea*. *Quat. Res.*, **4**, 184-205.
- Bonaduce G., Masoli M. & Pugliese N. (1976) - *Ostracoda from the Gulf of Aqaba (Red Sea)*. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **40**, 372-428.
- Bonaduce G., Masoli M., Minichelli G. & Pugliese N. (1980) - *Some new benthic marine ostracode species from the Gulf of Aqaba (Red Sea)*. *Boll. Soc. Paleont. It.*, **19**, 143-178.
- Bonaduce G., Russo A. & Barra D. (1990) - *The Ostracode genus Sylvestra Doruk 1973: systematics, ecology and distribution*. *Boll. Soc. Paleont. It.*, **29**, 279-288.
- Carobene L., Dai Pra G. & Gewalt M. (1986) - *Niveaux marins du Pléistocène supérieur de la côte tyrrhénienne de la Calabre (Italie méridionale). Datations $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ et tectonique récente*. *Zeit. für Geomorph.*, N.F. suppl., **62**, 441-158.
- Ciampo G. (1971) - *Gli Ostracodi delle argille pleistoceniche del Mar Piccolo (Taranto)*. *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **80**, 41 pp.
- Cinque A. & Russo F. (1986) - *La linea di costa del 79 d.C. fra Oplonti e Stabiae nel quadro dell'evoluzione olocenica della Piana del Sarno (Campania)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **105**, 111-121.
- Cinque A., Alinaghi H.H., Laureti L., & Russo F. (1987) - *Osservazioni preliminari sull'evoluzione geomorfologica della Piana del Sarno (Campania, Appennino meridionale)*. *Geograf. Fis. Dinam. Quatern.*, **10**, 161-174.
- Cinque A. (in stampa) - *La trasgressione versiliana sulla piana del Sarno (Campania)*. *Geogr. Fis. e Din. Quat.*
- Climap (1984) - *The last interglacial Ocean*. *Quaternary Research*, **21**, 123-224.
- Dias-Brito D., Moura J.A. & Wurdig N. (1988) - *Relationships between ecological models based on ostracodes and foraminifers from Sepetiba Bay (Rio de Janeiro, Brazil)*. *Proc. 9th Int. Symp. Ostracoda*. Elsevier Publ., 467-484.
- Emiliani C. (1978) - *The cause of the ice ages*. *Earth, Planet. Sci. Lett.*, **37**, 349-359.
- Gewelt M. (1985) - *Cinétique du concrétionnement dans quelques grottes belges: apport des datations ^{14}C et $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$* . *Ann. Soc. Géol. Belg.*, **108**, 267-273.
- Giresse P. & Davies O. (1980) - *High sea levels during the last Glaciation. One of the most puzzling problems of sea-level studies*. *Quaternaria*, **22**, 211-236.
- Hurtgen C., Gewalt M. & Hofkens K. (1985) - *A new radiochemical procedure for U-series dating Speleothems*. *Karlsruhe Int. Conf. on Analytical Chemistry in Nuclear Technology*, June, **85**, 8 pp.
- Omatsola M.E. (1972) - *Recent and subrecent Trachyleberididae and Hemicytheridae (Ostr., Crust.) from the Western Niger Delta, Nigeria*. *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, n.s.*, **3**, 37-120.
- Ota Y. & Machida H. (1987) - In: Tooley M.J. & Shennan I. Eds., *Sea-level changes*. Basil Blackwell Ltd., 182-224.
- Pirazzoli P.A. (1987) - *Sea-level changes in the Mediterranean*. In Tooley M.J. & Shennan I., (Eds.), *Sea-Level Changes*. The Inst. of British Geographers Special Publ. Series, **20**, 152-181.
- Ruggieri G. (1973) - *Sulla distribuzione geografica e stratigrafica del genere Falsocythere (Ostracoda, Podocopida)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **12**, 223-227.
- Rosi M. & Sbrana A. (1987) - *Phlegrean Fields*. *Quaderni de "La Ricerca Scientifica"*, **9**, 168 pp.
- Shackleton N.J. & Opdyke N.D. (1973) - *Oxygen isotope and palaeomagnetic stratigraphy of Equatorial Pacific core V28-238: oxygen isotope temperature and ice volume on a 100,000 years and 1,000,000 years scale*. *Quat. Res.*, **3**, 39-55.

Manoscritto ricevuto il 31.5.1991

Inviato all'Autore per la revisione l'11.7.1991

Testo definitivo ricevuto il 30.9.1991