

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

MEMORIE - SERIE A
VOL. LXXVII - ANNO 1970

PROCESSI VERBALI 1970

I N D I C E

MEMORIE

BOTTARI F., MACCHIA B. - Stereochimica delle reazioni con acido tricloroacetico e acido cloridrico di alcuni ossidi di stilbene sostituiti . . .	Pag. 1
LARDICCI L., MENICAGLI R. - Sulla correlazione tra il (—)(S)-2-metil-1-butanol e composti otticamente attivi contenenti gruppi fenilici: determinazione della relazione potere rotatorio-purezza ottica	» 25
CECCANTI G. M., GIACOMELLI G. P., LARDICCI L. - Su alcuni composti organo-metallici otticamente attivi contenenti gruppi fenilici	» 40
DI FRAIA T. - Resti di un villaggio della cultura tipo Serra d'Alto a Saldone presso Metaponto (Lucania)	» 54
GRIFONI CREMONESI R. - I materiali preistorici della Toscana esistenti al Museo Civico di Grosseto	» 78
RAU A., TONGIORGI M. - Tane ad U fossili del «genere» <i>Corophioides</i> negli «Scisti verdi» (Carnico inferiore) dei Monti Pisani	» 92
RAMA S., PAGGI A. - Sulla utilità dell'impiego di lasers nello studio di fumi da combustione	» 102
MENCHETTI S. - Sulla arsenopolibasite del Canale dell'Angina (Alpi Apuane)	» 111
BONATTI S., FRANZINI M., SCHIAFFINO L. - The Bagnone meteorite	» 123
CAPEDRI S. - Le geminazioni dei plagioclasti in relazione all'origine delle ofioliti appenniniche ad albite	» 134
BRONDI A., GHEZZO C., GUASPARRI G., RICCI C. A., SABATINI G. - Le vulcaniti paleozoiche nell'area settentrionale del Complesso effusivo atesino. Nota I - Successione stratigrafica, assetto strutturale e vulcanologico nella Val Sarentina	» 155
GRAZZINI M. - Idrogranati nelle brecce ofiolitiche di Vincigliata (Firenze)	» 201
MORI G., TOZZI C. - Resti di un insediamento piceno al Colle del Telegrafo a Pescara	» 217
FERRARI G. A., MAGALDI D., RASPI A. - Osservazioni micromorfologiche e sedimentologiche su alcuni paleosuoli dei dintorni di Grosseto	» 231
FONDI R. - <i>Prolagus sardus</i> WAGNER (<i>ochotonidae</i> , <i>lagomorpha</i> , <i>mammalia</i>) da una breccia ossifera della Montagnola senese	» 260
DI FRAIA T. - Tracce di uno stanziamento neolitico all'aperto presso Paterno (L'Aquila)	» 289

BRANDI G. P., CERRINA FERONI A., DECANDIA F. A., GIANNELLI L., MONTEFORTI B., SALVATORINI G. - Il Pliocene del bacino del Tevere fra Celleno (Terni) e Civita Castellana (Viterbo). Stratigrafia ed evoluzione tettonica	Pag. 308
SIGHINOLFI G. P. - Investigations into the deep levels of the continental crust: petrology and chemistry of the granulite facies terrains of Bahia (Brazil)	» 327
RIVALENTI G. - Genetical problems of banded amphibolites in the Frederikshåb district, South West Greenland	» 342
RIVALENTI G., SIGHINOLFI G. P. - Geochemistry and differentiation phenomena in basic dikes of the Frederikshåb district, South West Greenland	» 358

PROCESSI VERBALI

Adunanza del 15 gennaio 1970	Pag. 381
Adunanza del 12 marzo 1970	» 383
Adunanza del 14 maggio 1970	» 385
Adunanza del 9 luglio 1970	» 385
Adunanza del 12 novembre 1970	» 386
Adunanza straordinaria del 10 dicembre 1970	» 387
<i>Statuto</i>	» 389
<i>Regolamento</i>	» 395
<i>Elenco dei soci per l'anno 1970</i>	» 399

A. RAU *, M. TONGIORGI **

TANE AD U FOSSILI DEL «GENERE» *COROPHOIDES*
NEGLI « SCISTI VERDI » (CARNICO INFERIORE)
DEI MONTI PISANI ***

Riassunto — Si dà notizia del rinvenimento nel Membro 1 («Scisti verdi»: Carnico inf.) della Formazione delle Quarziti di Monte Serra sui Monti Pisani (Toscana) di una traccia fossile ad U che viene attribuita alla «famiglia» *Rhizocorallidae*. Il reperto viene interpretato, seguendo la classificazione di SEILACHER, come la traccia di una tana (*Domichnium*) di un animale mangiatore di sospensioni, probabilmente un crostaceo. Tane di questo tipo dovrebbero indicare senz'altro un ambiente costiero. Le caratteristiche della tana e del sedimento in cui è scavata vengono discusse per verificare questa ipotesi. Viene inoltre tentata una attribuzione zoologica della tana descritta: questa può essere attribuita al «genere» *Corophioides*, che comprende tane analoghe a quelle dell'attuale anfipode *Corophium volutator*.

L'ecologia di *C. volutator* offre ulteriori elementi per una ricostruzione paleo-ambientale.

Sulla base dei dati sopra discussi si conclude che gli «Scisti verdi» si sono depositi in un ambiente costiero, probabilmente salmastro, di laguna o di estuario, a fondo melmoso. Ciò integra, confermandole, le conclusioni di un precedente studio degli stessi autori sulla malacofauna degli «Scisti verdi».

Summary — We hereby notify the discovery of a U shaped trace fossil attributed to the *Rhizocorallidae* «family», in the Member 1 («Scisti verdi»: Lower Carnian age) of the Monte Serra Quartzite Formation in the Monti Pisani (Pisa-Tuscany). The discovery is interpreted, following SEILACHER's classification, to be a trace of a shelter (*Domichnia*) of a suspension-feeder animal, probably a crustacean.

* Consiglio Nazionale delle Ricerche. Centro di Minerogenesi, Petrogenesi e Tetto-genesi dell'Appennino Settentrionale. Pisa.

** Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Pisa.

*** Lavoro eseguito con il contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Centro di Minerogenesi, Petrogenesi e Tetto-genesi dell'Appennino Settentrionale. Pisa.

U-tubes of this kind should indicate a coastal environment. The characteristics of the burrow and of the sediment are being discussed in order to verify this hypothesis.

There is also an attempt to give a zoological attribution of the described trace fossil, which can be attributed to the «genus» *Corophioides*. This «genus» includes U-tubes similar to the ones of the present *Corophium volutator*. The *C. volutator* ecology gives further elements for a reconstruction of the paleoenvironmental conditions.

On the basis of the above mentioned data, we arrive at the conclusion that the «Scisti verdi» are deposited in a probably brackish, coastal environment, of lagoon or estuary facies.

This conclusion completes and confirms the one of preceding research made by the same authors on the malacofauna of the «Scisti verdi», which indicates a facies of a lagoon with a muddy bottom.

INTRODUZIONE

Uno dei livelli più interessanti dal punto di vista sedimentologico del Trias dei Monti Pisani è senza dubbio costituito dal Membro 1 («Scisti verdi») della Formazione delle Quarziti di Monte Serra (RAU A., TONGIORGI M. [1968]). Si tratta come è noto di un livello di filladi sericitico-cloritiche, a grana molto fine, di colore da grigio verdastro a verde, cui si intercalano letti e straterelli quarziticici. Assai caratteristiche le strutture sedimentarie, tra cui frequentissimi i ripple-marks. Le intercalazioni quarziticiche assumono spesso la forma di piccole lenti allineate che danno alla roccia l'aspetto caratteristico dei *Linsenschichten* (REINECK H. E. [1960] in: ALLEN J. R. L. [1968], pag. 115).

L'interesse di questo livello consiste proprio nell'abbondanza di vari tipi di strutture sedimentarie, il cui studio ci permetterà di definirne con maggior accuratezza l'ambiente di sedimentazione.

Le caratteristiche degli «Scisti verdi» ne fanno un livello-guida di primaria importanza nelle ricerche stratigrafiche e tettoniche attualmente in corso.

Se si escludono le rare impronte di Tetrapodi rinvenute alla sommità della successione, gli «Scisti verdi» costituiscono inoltre l'unico livello fossilifero del Trias clastico dei Monti Pisani. La malacofauna degli «Scisti verdi» indica un'età carnica inferiore ed un ambiente di sedimentazione marino-lagunare (RAU A., TONGIORGI M. [1966]).

DESCRIZIONE DEL REPERTO E DISCUSSIONE

Negli «Scisti verdi» si rinvencono tracce fossili di vario tipo. Sul versante meridionale del Monte Cascetto (Foglio 105, Lucca, dell'I.G.M., Tav. III-NO, Santa Maria del Giudice) lungo la strada dal Colle di Prato di Calci al Colle di Calci, abbiamo rinvenuto alcune tracce ad U disposte normalmente alla superficie degli strati. Tra queste, ci è stato possibile raccoglierne solamente una in buono stato di conservazione, essendo la roccia minutamente fratturata soprattutto in relazione alla presenza di un evidente clivaggio di frattura (1).

Il fossile in parola (fig. 1) è alto circa 5 cm; i rami della U divergono verso l'alto, raggiungendo la distanza massima di quasi 5 cm: essi sono un poco asimmetrici, ma non possiamo escludere che questo sia da imputarsi a cause tettoniche. Ricordiamo a questo proposito che anche le impronte di Lamellibranchi che si osservano negli «Scisti verdi» presentano di frequente deformazioni di questo tipo.

La sezione dei due rami della U si mantiene costante in tutto il fossile. Questi rami sono collegati da un «lembo» (*traverse* degli Autori francesi, *Spreite* degli Autori tedeschi) costituito da una serie di archi concentrici, paralleli alla curvatura inferiore della U, messi chiaramente in evidenza dall'erosione.

Le tracce ad U con «lembo» sono state da R. RICHTER [1927]

(1) Tubi ad U attribuiti a *Corophioides* sono segnalati nel «Verrucano» toscano anche da A. SEILACHER [1964]. Questo Autore cita come fonte di informazione il lavoro di A. FUCINI [1936-38]. Abbiamo però controllato accuratamente sia le tavole e le figure del FUCINI, che il materiale (in parte non figurato) raccolto da questo Autore e possiamo senz'altro escludere che egli avesse rinvenuto sui Monti Pisani tracce fossili di questo tipo.

E' ben vero che a proposito di due impronte circolari appaiate su una superficie di strato il FUCINI parla di *Rhizocorallium* (Parte I, pag. 78; Tav. 28, figg. 4-5) ma pur ammettendo che «*A prima vista si prenderebbero per due tracce di perforazioni dovute a vermi che avessero attraversato le stratificazioni, magari a guisa dei Rhizocorallium*», sottolinea che «*esse non ricompaiono né sotto né sopra agli strati, per cui conviene abbandonare tali ipotesi e pensare di essere in presenza di altre vestigia animali, accoppiate o consecutive, superficiali*».

In ogni caso le impronte problematiche citate dal FUCINI provengono dal Membro 4 («Quarziti viola-zonate») e non dal Membro 1 («Scisti verdi») della Formazione delle Quarziti di Monte Serra.

riunite nella «famiglia» *Rhizocorallidae*. Secondo RICHTER, la cui opinione è condivisa da J. LESSERTISSEUR [1955] e da altri Autori, tracce di questo tipo possono essere state scavate da animali appartenenti a gruppi sistematici diversi, ma aventi in comune una vita sessile o semisessile e che si nutrivano di particelle organiche in sospensione o di plancton. Esse avrebbero quindi un valore più ecologico che sistematico.

Alla «famiglia» *Rhizocorallidae*, A. SEILACHER [1967] attribui-



Fig. 1 - La tana fossile ad U raccolta sul versante meridionale di Monte Cascetto lungo la strada dal Colle di Prato di Calci al Colle di Calci. (Grandezza naturale).

sce un'estensione molto più limitata: vi sono infatti comprese solamente quelle tracce fossili ad U, che possono essere ipoteticamente attribuibili all'attività di Crostacei. Ne vengono invece escluse, ad esempio, tracce del tipo di *Polydorites* DOUV. analoghe alle attuali perforazioni di *Polydora* (per lo più in rocce calcaree o gusci di molluschi).

Criteri dimensionali e morfologici ci portano senz'altro ad attribuire la traccia da noi rinvenuta alla «famiglia» *Rhizocorallidae* SEILACHER, 1967.

Nonostante questo tentativo di riferimento ad un preciso gruppo zoologico, la classificazione degli Ichnofossili sviluppata nei successivi lavori di SEILACHER [1953, 1964, 1967 ecc.] ha basi etologiche piuttosto che sistematiche. Su queste basi cercheremo di interpretare il significato della traccia da noi rinvenuta.

La «famiglia» *Rhizocorallidae* comprende anche tracce in cui lo schema base (tubo ad U con «lembo», verticale) risulta parzialmente modificato da uno sviluppo non laminare, spesso obliquo o parallelo al piano di stratificazione e perfino elicoidale. Mentre le tracce simili a quella da noi rinvenuta («tane ad U laminari» di LESSERTISSEUR J. [1955]) possono essere interpretate secondo SEILACHER come semplici tane permanenti (*Domichnia*) scavate da animali che si nutrivano di particelle organiche in sospensione, le strutture del secondo tipo sarebbero opera di organismi per i quali l'escavazione era legata alla ricerca del cibo all'interno stesso del sedimento; si tratterebbe dunque in questo caso non tanto di tane di abitazione, quanto di vere e proprie «opere minerarie» per la ricerca del nutrimento (*Fodinichnia*). Mentre queste ultime sono caratteristiche di un ambiente un poco più profondo o in ogni caso di acque più tranquille dove si depositavano sedimenti arenacei o siltosi ben classati («*Cruziana facies*» di SEILACHER A. [1967]), le tane come quella da noi rinvenuta sono esclusive di acque piuttosto basse dove la turbolenza poteva mantenere in sospensione i frammenti organici di cui i loro abitatori si nutrivano. Secondo l'Autore sopra citato, le tane di questo tipo possono ripartirsi in due gruppi corrispondenti ad ambienti leggermente diversi («*Skolithos facies*» e «*Glossifungites facies*»). Nella «*Glossifungites facies*» il «lembo» rappresenta la traccia del progressivo infossarsi dell'animale nel sedimento, corrispondentemente al suo sviluppo ontogenetico. Queste tracce presentano quindi il tubo finale con sezione più larga di quella dei tubi degli stadi più giovanili, i cui resti sono riconoscibili negli archi concentrici del «lembo». Perché le caratteristiche della tana e del «lembo» (*Spreitenbau*) rispecchino strettamente lo sviluppo ontogenetico dell'animale, è necessario che non si abbiano brusche variazioni del livello del fondo marino. Tane di questo tipo si osservano pertanto prevalentemente in depositi fangosi semiconsolidati di acque basse e relativamente tranquille, dove cioè sono assenti correnti erosive o rapidi apporti di materiale sedimentario. Dove invece le condizioni del fondo sono più variabili e si hanno rapidi accumuli di materiale o rapide

erosioni del sedimento, come nelle sabbie litorali («*Skolithos facies*»), l'animale sarà costretto ad adeguare la profondità della tana ad ogni variazione del livello del fondo marino. A seconda degli spostamenti verso l'alto o verso il basso, si avranno così strutture «retrusive» o «protrusive», nelle quali i resti dei tubi abbandonati si trovano rispettivamente al di sotto della concavità della U corrispondente all'ultima posizione di adattamento, oppure compresi

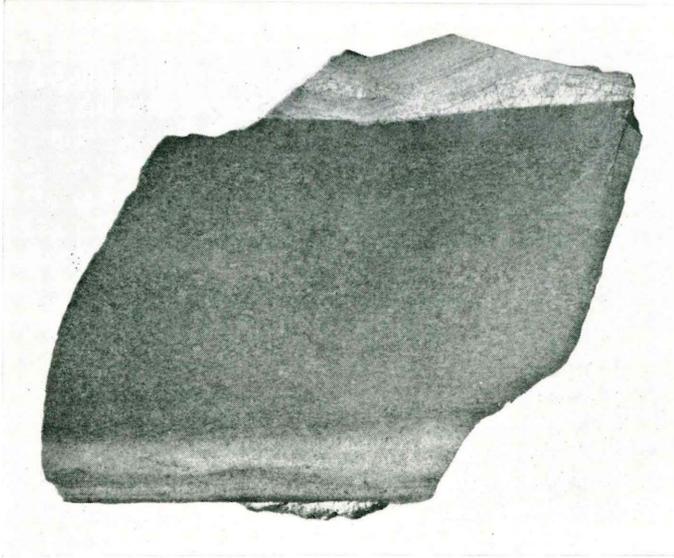


Fig. 2 - Sezione lucida eseguita sullo stesso campione della fig. 1, parallelamente al fossile ed alla distanza di circa mezzo centimetro da questo. Si noti lo straterello più grossolano (più chiaro) nella parte superiore del campione. (Grandezza naturale).

entro i rami della U stessa. In questo tipo di strutture non vi è differenza di diametro tra il tubo terminale e quelli degli stadi precedenti: gli spostamenti verticali sono infatti assai rapidi e indipendenti dallo sviluppo ontogenetico dell'animale.

Un esempio tipico di tane come quella sopra descritta è dato da *Diplocraterion yoyo* GOLDRING (si veda in GOLDRING R. [1964]) del Devoniano superiore dei «Baggy Beds» del North Devon, in cui strutture protrusive e retrusive si associano nello stesso esemplare.

L'esemplare da noi rinvenuto non mostra variazioni apprezzabili nella sezione delle successive anse ed appare quindi come un esempio del secondo tipo. Si tratta infatti di una struttura protru-

siva che denota un rapido approfondimento della tana in una fase di erosione del fondo marino.

Secondo noi, in un ambiente di tipo lagunare le due facies possono alternarsi frequentemente in relazione, ad esempio, alla estrema variabilità delle comunicazioni con il mare aperto, che determinano una diversa esposizione alle correnti di marea e quindi una continua variazione del livello di energia dell'ambiente, indipendentemente dalle variazioni di profondità. Lo stesso può dirsi per un ambiente di estuario, dove le variazioni del regime fluviale pos-

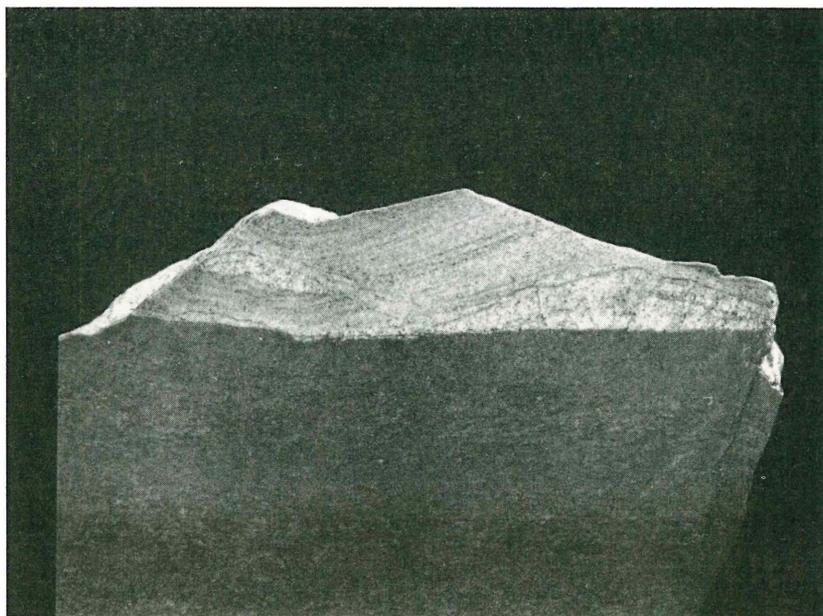


Fig. 3 - Particolare della sezione della fig. 2. Si noti la microlaminazione incrociata nello straterello arenaceo superiore. Le ondulazioni in alto rappresentano la sezione dei ripples che appaiono alla superficie dello strato. (x 1,5 circa).

sono determinare brusche e ripetute inversioni del rapporto erosione-sedimentazione.

Una sezione lucida eseguita sullo stesso campione normalmente al piano di stratificazione conferma la nostra ipotesi (fig. 2). La tana risulta infatti scavata in un deposito a grana fine, gradato dal basso verso l'alto e senza alcuna traccia di disturbi sinsedimentari. Ciò indica, dopo un primo apporto sedimentario, il tranquillo depositarsi del fango sottile in assenza di correnti. Lo strato fangoso è troncato superiormente da uno straterello arenaceo in cui si no-

tano lenticelle a grana relativamente diversa, con microlaminazione incrociata (fig. 3). Le caratteristiche del contatto fra i due livelli, come appaiono in sezione sottile, sono quelle di una superficie di erosione (fig. 4). La superficie superiore del livello grossolano è ondulata in ripple marks; la frantumazione della roccia impedisce in questo affioramento una classificazione dei ripples: le caratteristiche in sezione sembrerebbero comunque suggerire trattarsi di ripples da corrente.

Concludendo, la traccia fossile da noi esaminata sembra essere il risultato del rapido approfondimento di una tana ad U, quale

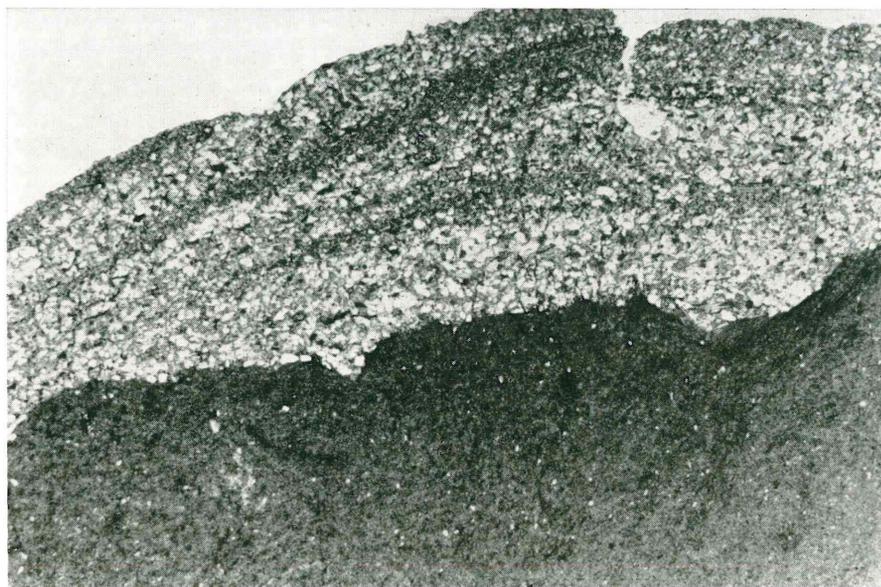


Fig. 4 - Particolare del contatto tra lo straterello arenaceo superiore (cfr. fig. 3) e quello sottostante a grana più fina. Si notino le piccole tasche di erosione. (Sezione sottile x 6,5 circa).

reazione del suo abitante ad un brusco aumento del livello di energia dell'ambiente con conseguente erosione del fondo marino, dopo un periodo di lenta sedimentazione; non possiamo escludere che la tana sia stata inizialmente scavata nel fango semiconsolidato durante una vera e propria stasi della sedimentazione stessa. Il successivo deposito di materiale grossolano ha determinato anche il riempimento della tana ad U, che si distingue perciò nettamente, per la sua grana più grossolana, dai resti dei tubi del «lembo» (*Spreite*).

Diverse ipotesi sul meccanismo con il quale si è verificata questa alterazione dell'equilibrio del fondo marino potrebbero essere avanzate: ad alcune di queste abbiamo sopra accennato. Queste ipotesi investono tutto il meccanismo di sedimentazione degli «Scisti verdi» e potranno essere pertanto verificate solamente tramite uno studio di tutte le strutture sedimentarie di questo livello.

Qualche indizio ulteriore si può però fin d'ora ricavare da un tentativo di attribuzione zoologica della traccia fossile: tra le forme finora descritte, quelle che più sembrano avvicinarsi alla nostra sono quelle del «genere» *Corophioides* SMITH, 1893 (si veda in: HÄNTZSCHEL W. [1962]) che comprende anche «specie» triassiche. Si tratta di tane analoghe a quelle dell'attuale anfipode *Corophium volutator* (PALLAS). Questo piccolo crostaceo (6-8 mm di lunghezza nel maschio) scava tane profonde oltre 12 cm (YONGE C. M. [1949]) la cui forma varia in relazione alla natura e quindi all'ossigenazione del sedimento: in sedimenti fangosi le tane sono ad U (si vedano le ricerche di HÄNTZSCHEL W. [1939] e di altri Autori citate in: LESSERTISSEUR J. [1955]). L'imboccatura della tana è sovente caratterizzata da tracce a stella interpretabili come impronte lasciate dall'anfipode che emerge dalla tana per procurarsi detriti organici alla superficie del sedimento. Detriti organici in sospensione vengono catturati da *Corophium* anche dall'interno della tana, dove questo anfipode crea una continua corrente d'acqua, sia per la respirazione che per il nutrimento (YONGE C. M. [1949], pag. 257).

Corophium volutator è caratteristico di ambiente costiero, in zone prevalentemente fangose, per lo più in acque salmastre (YONGE C. M. [1949]; CHEVREUX E., FAGE L. [1925]; FRIEDRICH H. [1965]; MARCUZZI G. [1968]). Si trova perciò tipicamente in ambiente di estuario fangoso, associato a *Nereis diversicolor*, *Hydrobia ulvae*, *Scrobicularia plana*, ecc.; *Corophium volutator* è stato segnalato anche in lagune salmastre, come ad esempio nel lago litoraneo di Patria presso Napoli (vedi in: MARCUZZI G. [1968]) e può adattarsi eccezionalmente anche ad ambienti soprasalati come le fanghiglie delle saline (CHEVREUX E., FAGE L. [1925]).

CONCLUSIONI

Gli elementi sopra valutati, ed in particolare quelli offerti dalla ecologia di *Corophium volutator*, suggeriscono per gli «Scisti

verdi» un ambiente costiero, probabilmente salmastro, di laguna o di estuario, a fondo melmoso.

Ciò integra le conclusioni del nostro precedente studio sulla malacofauna (RAU A., TONGIORGI M. [1966]), che ci aveva indotto ad ipotizzare un ambiente di «laguna costiera a fondo prevalentemente melmoso ed acque basse e tranquille, con possibilità di saltuarie comunicazioni con il mare aperto» e «rari episodi iperalini» (impronte di cristalli di gesso).

LAVORI CITATI

- ALLEN J. R. L. (1968) - Current Ripples. Their relation to patterns of water and sediment motion. 433 pp. North-Holland Publishing Co. Amsterdam.
- CHEVREUX E., FAGE L. (1925) - Faune de France. 9, Amphipodes. 488 pp. Lechevalier, Paris.
- FRIEDRICH H. (1965) - Meeresbiologie. Eine Einführung in die Probleme und Ergebnisse. 436 pp. Borntraeger, Berlin-Nikolassee.
- FUCINI A. (1936-1938) - Problematica Verrucana. Parte I e II. *Palaeont. It.*, Appendice I e II, 258 pp.
- GOLDRING R. (1964) - Trace-fossils and the sedimentary surface in shallow-water sediments. In: VAN STRAATEN L. M. J. U. - Deltaic and Shallow marine deposits. *Developments in Sedimentology*, **1**, 136-143.
- HÄNTZSCHEL W. (1962) - Trace Fossils and Problematica. In: MOORE C. - Treatise on Invertebrate Paleontology, (W) Miscellaneous, 177-245. Geol. Soc. of Am., University of Kansas Press.
- LESSERTISSEUR J. (1955) - Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. *Mèm. Soc. Géol. de France*, n. **74**, 150 pp.
- MARCUZZI G. (1968) - Ecologia animale, 713 pp. Feltrinelli, Milano.
- RAU A., TONGIORGI M. (1966) - I Lamellibranchi triassici del Verrucano dei Monti Pisani (nuova revisione). *Palaeont. It.*, **61**, 187-234.
- RAU A., TONGIORGI M. (1968) - Quarziti di Monte Serra. *Studi Ill. Carta Geol. d'It., Formazioni Geologiche*, **1**, 41-56.
- RICHTER R. (1927) - Die fossilen Fährten und Bauten der Würmer, ein Überblick über ihre biologischen Grundformen und deren geologische Bedeutung. *Pal. Zeitschr.*, **9**, 193-240.
- SEILACHER A. (1953) - Studien zur Palichnologie. I. Über die Methoden der Palichnologie. *Neues Jb. Geol. u. Paläont.*, **96**, 421-452.
- SEILACHER A. (1964) - Biogenic Sedimentary Structures. In: IMBRIE J., NEWELL N. - Approaches in Paleoecology. 296-316. Wiley and Sons Inc., New York, London, Sydney.
- SEILACHER A. (1967) - Bathymetry of trace fossils. *Marine Geology*, **5**, 413-428.
- YONGE C. M. (1949) - The Sea shore. 3th. Rep. (1961), 311 pp. Collins, London.

(ms. pres. il 15 marzo 1970; ult. bozze il 10 aprile 1970)